



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE E PERIZIA GEOLOGICA PER I LAVORI DI CUI AL PROGRAMMA  
STRAORDINARIO D'INVESTIMENTI ART. 20 L. 67/1988 III FASE. (LOTTO 1)  
"REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO A 3 PIANI DA DESTINARE A BUNKER PER RADIOTERAPIA –  
MEDICINA NUCLEARE – UNITÀ SPINALE – RECUPERO E RIABILITAZIONE  
FUNZIONALE E NEURO-RIABILITAZIONE ED AMBULATORI ”  
CIG: 8115585899 CUP: C23D19000070002**

PROGETTAZIONE:

TIMBRO E FIRMA:




**MAIN S.r.l. MANAGEMENT & INGEGNERIA**  
Villanova di Castenaso (BO), Via B. Tosarelli, 344  
Tel: +39.051.4598661  
e-mail: segreteria@mainmg.it  
http://www.mainmg.it



**CAVUOTO ING. FILIPPO**  
Napoli (NA), Via Benedetto Brin, 63/D  
Tel: +39.081.24823471  
e-mail: f.cavuoto@studiocavuoto.com



**SERVIZI INTEGRATI s.r.l.**  
Napoli (NA), Via Riviera di Chiara, 105  
Tel: +39.081.660172  
e-mail: info@servizi-integrati.it  
http://www.serviziintegratisrl.it



## PROGETTO ESECUTIVO ELABORATI GENERALI

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - Opere civili

Rev. 0	19/04/2021	Consegna progetto esecutivo
Emissione/revisione	Data	Riferimento emissione/revisione

Scala	File di riferimento	Codice commessa	Fase	Argomento	Sub.	Elaborato	Revisione
	20.26_PE_G_07_01_00	20.26	PE	G	07	01	0
Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato		
19/04/2021	PROGETTO ESECUTIVO	MDM-GG-VP-SC	MDM-GG-VP-SC	NF	NF		

**Comune di Comune di Caserta**

**Provincia di Provincia di Caserta**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**LAVORI EDILI**

**OGGETTO:** LAVORI DI CUI AL PROGRAMMA  
STRAORDINARIO D'INVESTIMENTI ART.20 L.  
67/1988 III FASE.  
“REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO DA DESTINARE A BUNKER PER  
RADIOTERAPIA – MEDICINA NUCLEARE –  
UNITA' SPINALE – RECUPERO E  
RIABILITAZIONE FUNZIONALE E  
NEURO-RIABILITAZIONE ED AMBULATORI” –  
CUP. C23D19000070002

**COMMITTENTE:** Azienda Ospedaliera S. Anna e S. Sebastiano  
data, 23/04/2021

## **IL TECNICO**

**Gabriele Ghedini**

# CAPITOLO 1

## OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE VARIAZIONI DELLE OPERE

### Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di:

REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO DA DESTINARE A BUNKER PER RADIOTERAPIA – MEDICINA NUCLEARE – UNITA' SPINALE – RECUPERO E RIABILITAZIONE FUNZIONALE E NEURO-RIABILITAZIONE ED AMBULATORI"

### Art. 1.2 DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

La presente relazione intende illustrare il progetto esecutivo per la realizzazione del nuovo "Nuovo Blocco Ospedaliero" dell'Ospedale S.Anna e San Sebastiano di Caserta..

Il "Nuovo Blocco Ospedaliero" sarà realizzato in una zona edificabile situata ad est del complesso ospedaliero esistente di S.Anna e S.Sebastiano di Caserta, in prossimità della strada di pertinenza del pronto soccorso con ingresso da via Giorgio la Pira, circoscritto da via Giuseppe de Flaco. In particolare, il secondo piano del Padiglione F verrà collegato al piano terra del nuovo edificio attraverso un tunnel esterno, coperto

### Art. 1.3 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme [UNI CEI ISO 1000](#) e [UNI CEI ISO 31](#) nonché alla norma [UNI 4546](#).

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località ove dovrà sorgere e le principali dimensioni:

Dal punto di vista planimetrico, l'edificio avrà una larghezza pari a 24mt, si estenderà in lunghezza fino a 115mt con un'altezza di 17mt. Sarà composto da un piano seminterrato, per effettuare l'ispezione e manutenzione degli isolatori sismici, e da 3 piani fuori terra con copertura piana, sulla quale verranno posizionati gli impianti tecnologici inglobati in una struttura prefabbricata.

Nell'area a sud-est, compresa tra il nuovo edificio e via Giuseppe de Falco, verrà realizzato un parcheggio a raso per gli utenti, i quali potranno accedere direttamente, mediante un sistema di percorsi pedonali, al reparto di Radioterapia e Medicina Nucleare del piano terra.

L'edificio potrà anche essere raggiunto dal personale sanitario e da utenti provenienti dal Cup del Padiglione B, con ingresso da via F. Palasciano, tramite il sistema dei percorsi interni in quanto il nuovo edificio sarà collegato all'esistente tramite il tunnel sopraelevato.

Un nuovo sistema di collegamenti veicolari e pedonali, interni ed esterni, integrerà il nuovo edificio al contesto, permettendo la connessione della nuova area a parcheggio con il Nuovo Blocco e l'area

ospedaliera esistente. I mezzi di emergenza (autoambulanze e Vigili del Fuoco) e i mezzi di trasporto interno potranno accostarsi al nuovo edificio in corrispondenza dell'ingresso principale sito al piano terra lato sud, dove è stato previsto uno stallo dedicato.

Rispetto al progetto preliminare, il progetto esecutivo presenta variazioni distributive esterne che si sono rese necessarie a seguito di più accurate valutazioni delle esigenze sanitarie da parte della committenza e di ottimizzazioni organizzative legate prevalentemente allo sviluppo delle soluzioni strutturali.

#### **Art. 1.4**

### **VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE**

La Stazione Appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici approvato con D.M. 145/2000 e nel presente Capitolato Speciale.

Dovranno essere comunque rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

Non sono considerati varianti e modificazioni gli interventi disposti dalla Direzione dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie dell'appalto, semprechè non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Le varianti derivanti da errori od omissioni in sede di progettazione sono quelle di cui all'art. 132 comma 6 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

Sono considerate varianti, e come tali ammesse, quelle in aumento o in diminuzione finalizzate al miglioramento dell'opera od alla funzionalità, che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto.

L'importo di queste varianti non può comunque essere superiore al 5% dell'importo originario e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Se le varianti derivano da errori od omissioni del progetto esecutivo ed eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, si dovrà andare alla risoluzione del contratto ed alla indizione di una nuova gara, alla quale dovrà essere invitato a partecipare l'aggiudicatario iniziale.

La risoluzione darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti calcolato fino all'ammontare dei 4/5 dell'importo del contratto.

# CAPITOLO 2

## QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

### Art. 2.1 NORME GENERALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. Inoltre in ottemperanza al D.M. 203/2003 si prescrive l'utilizzo di materiali riciclati nella misura complessiva del 15% del fabbisogno dell'opera da realizzare.

### Art. 2.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

- a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
- b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme [UNI EN 459-1](#) e [459-2](#).
- c) Cementi e agglomerati cementizi.
  - 1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme [UNI EN 197-1](#), [UNI EN 197-2](#) e [UNI EN 197-4](#).
  - 2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
  - 3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
- d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.
- e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Materiali in Genere*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 459](#) - [UNI EN 197](#) - [UNI EN ISO 7027](#) - [UNI EN 413](#) - [UNI 9156](#) - [UNI 9606](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 2.3**

#### **MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

- 1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.
- 2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- 3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma [UNI EN 934](#), si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Materiali in Genere*", l'attestazione di conformità alle norme [UNI EN 934](#), [UNI EN 480](#) (varie parti) e [UNI 10765](#).
- 4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 934](#) (varie parti), [UNI EN 480](#) (varie parti), [UNI EN 13139](#), [UNI EN 13055-1](#), [UNI EN 12620](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 2.4**

#### **ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma [UNI EN 771](#).

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti

risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

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

Nello specifico le murature di tamponamento verranno realizzate in blocchi forati tipo POROTON 700 con percentuale di foratura  $45\% < \phi \leq 55\%$

I blocchi in termolaterizio forato saranno da porre in opera a fori verticali e saranno utilizzati sia blocchi di tipo liscio che ad incastro a seconda dell'ubicazione (le misure e gli spessori varieranno da 15 cm a 45 cm).

I laterizi utilizzati presentano le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI	
Range di spessori in produzione	15 ÷ 45 (cm)
Classificazione del blocco	forato
Peso specifico apparente del blocco	~ 700 ÷ 760 (kg/m <sup>3</sup> )
Percentuale di foratura, $\phi$	$\leq 55\%$
Resistenza caratteristica in direzione dei carichi verticali, $f_{bk}$	$> 5,0$ (N/mm <sup>2</sup> )
Res. caratt. in dir. ortogonale ai carichi verticali e nel piano del muro, $f'_{bk}$	$> 1,0$ (N/mm <sup>2</sup> )

CARATTERISTICHE DELLA MURATURA	
CARATTERISTICHE MECCANICHE <sup>1</sup>	
Resistenza caratteristica a compressione, $f_k$	$> 3,5$ (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza caratteristica a taglio, $f_{vk0}$	$> 0,1$ (N/mm <sup>2</sup> )
Modulo di elasticità longitudinale, "E"	~ 3000 (N/mm <sup>2</sup> )
Modulo di elasticità tangenziale, "G"	~ 1200 (N/mm <sup>2</sup> )



CARATTERISTICHE TERMICHE ED IGROMETRICHE <sup>2</sup>	
Conducibilità termica equivalente, $\lambda$	0,10 ÷ 0,23 (W/m K)
Calore specifico medio equivalente della parete, $c_p$	1000 (J/kg K)
Permeabilità al vapore, $\delta$	20x10 <sup>-12</sup> (kg/msPa)
Resistenza al vapore, $\mu$	10 (adim.)
Coefficiente di dilatazione termica lineare, $\alpha$	~ 5x10 <sup>-6</sup> (m/m°C)
Dilatazione per umidità	~ 300 (µm/m)
CARATTERISTICHE ACUSTICHE <sup>2</sup>	
Indice di valutazione $R_w$ - Parete spessore 20 cm	50 (dB)
Indice di valutazione $R_w$ - Parete spessore 25 cm	52 (dB)
Indice di valutazione $R_w$ - Parete spessore 30 cm	52 (dB)
COMPORTAMENTO AL FUOCO <sup>2</sup>	
Resistenza al fuoco EI (non portante - spessore ≥ 15 cm)	240 (min.)
Resistenza al fuoco REI (portante - spessore ≥ 28 cm)	180 (min.)
Resistenza al fuoco REI (portante - spessore ≥ 33 cm)	240 (min.)
Classe di reazione al fuoco	Euroclasse A1

Per quanto riguarda le compartimentazioni interne che necessitano di particolari prestazioni di resistenza al fuoco (in particolare nelle zone centrali adibite a filtri a prova di fumo) verranno utilizzati blocchi in calcestruzzo cellulare il materiale garantisce prestazioni elevate sia dal punto di vista della resistenza che dell'isolamento.

#### SPESSORE

#### CARATTERISTICHE

80 mm	Resistenza al fuoco EI 120, trasmittanza termica U 1,114 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 38 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
100 mm	Resistenza al fuoco EI 180, trasmittanza termica U 0,927 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 40 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
150 mm	Resistenza al fuoco EI 180, trasmittanza termica U 0,652 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 43 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
200 mm	Resistenza al fuoco EI 180, trasmittanza termica U 0,503 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 43 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
250 mm	Resistenza al fuoco EI 240 trasmittanza termica U minore di 0,278 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 43 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
300 mm	Resistenza al fuoco EI 240 trasmittanza termica U minore di 0,278 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 50 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
320 mm	Resistenza al fuoco EI 240 trasmittanza termica U minore di 0,278 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 50 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.
360 mm	Resistenza al fuoco EI 240, trasmittanza termica U minore di 0,278 W/m <sup>2</sup> K e indice di potere fonoisolante $R_w$ 43 dB (per muratura intonacata). Densità nominale 480 kg/m <sup>3</sup> , conducibilità termica 0,110 W/mK.

In ultima analisi si precisa che nel reparto di medicina nucleare le proximetrie dei locali verranno realizzate in pareti di autobloccanti.

I blocchi da intonaco tipo Paviblok sono realizzati con calcestruzzo ad alta densità e con inerti naturali (sabbia e cemento). Essi sono progettati per la realizzazione di molte tipologie di murature, alle quali non si richiedano particolari prestazioni e le loro forme e dimensioni risultano tali da garantire normali valori di isolamento termo-acustico, resistenza al fuoco e meccanica.



## **Art.2.5 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

1) La terminologia utilizzata (come da norma [UNI EN 12670](#)) 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).

A questa categoria appartengono:

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

**Granito (termine commerciale).**

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico
- potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

**Travertino**

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

**Pietra (termine commerciale)**

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

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 EN 12670](#)

e [UNI EN 14618](#).

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

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma [UNI EN 12407](#) oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonchè 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 EN 13755](#) e [UNI EN 14617-1](#);
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma [UNI EN 13755](#) e [UNI EN 14617](#);
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma [UNI EN 1926](#) e [UNI EN 14617](#);
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma [UNI EN 12372](#) e [UNI EN 14617](#);
  - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e [UNI EN 14146](#);
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e [UNI EN 14617](#);
  - microdurezza Knoop, misurato secondo la norma e [UNI EN 14205](#);
- 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.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 14617](#) [UNI EN 12407](#) - [UNI EN 13755](#) - [UNI EN 1926](#) - [UNI EN 12372](#) - [UNI EN 14146](#) - [UNI EN 14205](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Nello specifico del progetto lastre di travertino verranno utilizzate sia come pavimentazione che come rivestimento dell'atrio del nuovo ospedale.

PAVIMENTO	Pavimento in lastre di travertino di sp. 2 cm posto in opera con idoneo collante su massetto di sottofondo, colore marmo travertino chiaro romano
RIVESTIMENTO	Rivestimento di pareti in lastre di marmo sp. 2 cm con faccia vista levigata e lucidata, coste rifilate a sega e con spigoli smussati o arrotondati ove richieste, poste in opera con malta cementizia dosata a 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, compresi gli eventuali in marmo travertino chiaro romano

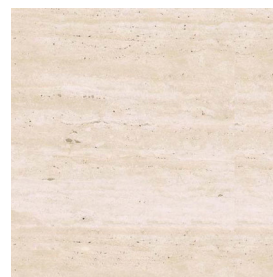
Di seguito verranno date le specifiche tecniche del materiale:

#### CARATTERISTICA TECNICA

Uso  
Peso per unità di volume  
Carico di rottura a compressione semplice  
Resistenza a flessione  
Usura per attrito radente  
Coefficiente di imbibizione  
Coefficiente di dilatazione termica  
Zona estrazione

#### SPECIFICA

interno  
2450 2470 kg/m<sup>3</sup>  
1110 1125 kg/cm<sup>2</sup>  
145 155 kg/cm<sup>2</sup>  
0,54 mm  
0,75 0,80 %  
0,0050 mm/m °C  
ITALIA



**Art. 2.6**  
**PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE**

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; la Direzione 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.

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 di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme [UNI EN ISO 10545-2](#) e [10545-3](#).

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma [UNI EN 14411](#).

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono all'appendice Q della [UNI EN 14411](#), saranno accettati 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 Regio Decreto 2234/39, 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, per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- 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 nel rispetto della norma [UNI EN ISO 10545-1](#).

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, 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.

Nello specifico verranno utilizzate in gres porcellanato in tutte le zone bagni così come indicato negli elaborati grafici.

Le caratteristiche tecniche vengono riportate nella tabella seguente.

CARATTERISTICA TECNICA	NORMA	RISULTATO ATTESO
classificazione prodotto	UNI EN 14411-G ISO 13006	Gruppo B1a completamente greificato
caratteristiche dimensionali e d'aspetto	UNI EN ISO 10545-2	Tolleranze minime nella 1 <sup>a</sup> scelta
assorbimento di acqua	UNI EN ISO 10545-3	< 0,1%
resistenza alla flessione	UNI EN ISO 10545-4	> 45 N/mm <sup>2</sup>
resistenza al gelo	qualsiasi norma	garantita
esistenza attacco chimico (esclusione acido fluoridrico)	UNI EN ISO 10545-13	A
esistenza usura e abrasione	UNI EN ISO 10545-6	≤150 mm <sup>3</sup>
resistenza alle macchie	UNI EN ISO 10545-14	garantita
resistenza alla scivolosità	DIN 51130	<b>R10</b> Naturale
esistenza dei colori alla luce	DIN 51094	nessuna variazione

3 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed 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 (norma [UNI 8272-1](#));
- 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:
  - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
  - piastrelle: lunghezza e 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 (norma [UNI EN ISO 868](#));
- 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 e s.m.i.;
- 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 N3 della scala dei grigi di cui alla [UNI 8272-2](#). Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- l) [il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a\) ad i\)](#), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma [UNI 8272](#) (varie parti);
- m) 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 indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

Nello specifico si è scelto di utilizzare un pavimento sportivo in rotoli prefabbricati a base di gomma naturale e sintetica, calandrata e vulcanizzata nella palestra riabilitativa.

Lo strato di usura ha superficie liscia a vista opaca, antisdrucciolevole, in tonalità semiunita, ed è vulcanizzato ad un sottostrato portante resiliente così da formare un materiale unico a spessore costante di 3 mm.

La superficie non porosa e batteriostatica facilita in maniera significativa la pulizia e la manutenzione del prodotto ed essendo in gomma, il prodotto consente un uso intensivo e non necessita, per l'installazione, di alcun tipo di elemento unione o cordone di saldatura.

Il prodotto è certificato in conformità con gli schemi e standard internazionali per i programmi di Qualità dell'Aria Interna (emissioni di COV, Composti Organici Volatili) come Greenguard, Greenguard Gold (Programma di Certificazione UL) e Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD).



PROPRIETÀ TECNICHE	METODI DI PROVA	UNITÀ DI MISURA	REQUISITI	VALORI RISULTANTI DAI CONTROLLI DI PRODUZIONE
Spessore totale	UNI EN ISO 24346	mm	2,35 ± 2,65	2,5
Spessore dello strato di usura	UNI EN ISO 24340	mm	0,85 ± 1,15	1,0
Massa areica totale	UNI EN ISO 23997	g/m²	-	3750
Larghezza teli	UNI EN ISO 24341	cm	≥ valore nominale	190
Lunghezza teli	UNI EN ISO 24341	m	≥ valore nominale	18
Durezza	UNI ISO 7619-1	Shore A	≥ 75	80
Impronta residua (dopo carico statico)	UNI EN ISO 24343-1	mm	≤ 0,20	0,1
Flessibilità (diametro del mandrino 20 mm)	UNI EN ISO 24344 metodo A	-	nessuna fessurazione	nessuna fessurazione
Stabilità dimensionale	UNI EN ISO 23999	%	≤ 0,4	0,35
Resistenza all'abrasione	UNI ISO 4649 metodo A carico verticale 5 N	mm³	≤ 250	150
Solidità del colore alla luce artificiale	ISO 105 -B02 metodo 3	grado	scala dei blu ≥ 6 scala dei grigi ≥ 3	conforme
Resistenza all'azione di una sedia a rotelle	UNI EN 425	-	nessuna alterazione della superficie tranne opacizzazione	adatta con rotelle tipo W
Classificazione	UNI EN ISO 10874	classe	-	21-23/31-34/41-43
Classificazione al fuoco	UNI EN 13501-1	classe	-	CLASSE B <sub>fl</sub> - s1 con o senza adesivo
Coefficiente dinamico di attrito	UNI EN 13893	-	≥ 0,3	conforme
Propensione all'accumulo di cariche elettrostatiche	UNI EN 1815	kV	< 2 (antistatico)	conforme
Resistenza elettrica verticale (R1)	UNI EN 1081	Ohm	-	≥ 10⁹/10
Conducibilità termica	UNI EN 12667	W/mK	-	0,32
Resistenza termica	UNI EN 12667	m²K/W	-	0,008

PROPRIETÀ OPZIONALI	METODI DI PROVA	UNITÀ DI MISURA	REQUISITI	VALORI RISULTANTI DAI CONTROLLI DI PRODUZIONE
Miglioramento del rumore da calpestio	ISO 10140-3/717-2	dB	-	8
Resistenza alle macchie	UNI EN ISO 26987	-	-	nessuna alterazione della superficie
Resistenza alla bruciatura da sigaretta	UNI EN 1399	classe	metodo A ≥ 4 metodo B ≥ 3	metodo A ≥ 4 metodo B ≥ 3
Resistenza allo scivolamento	UNI EN 13036-4	-	-	95
Assorbimento degli urti	UNI EN 14808	%	-	4
Deformazione verticale	UNI EN 14809	mm	-	≤ 0,15
Comportamento verticale della palla	UNI EN 12235	%	-	≥ 98
Resistenza ad un carico rotante (1500 N)	UNI EN 1569	mm	-	≤ 0,5 (nessun danno)
Resistenza all'usura	UNI EN ISO 5470-1 (mole H18, 1 kg, 1000 cicli)	mg	-	900
Brillantezza speculare	UNI EN ISO 2813	%	-	≤ 30
Resistenza all'impronta	UNI EN 1516	mm	-	0,025
Resistenza all'impatto (massa 800 g; altezza 1 m)	UNI EN 1517	mm	-	Assenza di rotture percepibili, spaccature, separazioni degli strati; intaccatura permanente ≤ 0,5 mm
Composti Organici Volatili (VOC) Decreto Francese 2011-321	ISO 16000	classe	molteplici	CLASSE A+
Riduzione dell'attività batterica	ISO 22196	%	-	> 99,9999 (E. Coli) > 99,999 (S. Aureus)
Attività antibatterica	ISO 22196	R	-	6,27 (E. Coli) 5,08 (S. Aureus)

Il prodotto deve essere conservato e installato in condizioni opportune e all'interno di locali



adeguatamente protetti con temperature e umidità minime e massime garantite, in conformità con le Istruzioni di Installazione e Conservazione del produttore.

4 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma [UNI EN 649](#).

I criteri di accettazione sono quelli del punto 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.

Nello specifico è stato progettato di realizzare pavimentazioni in LINOLEUM lungo le vie di transito transito, negli ambienti di reperto e negli ambienti di supporto alla normale funzione (esempio depositi) così come indicato negli elaborati grafici.

La pavimentazione in linoelum (tipo Marmoleum marble 3,2 mm della) è composta da olio di lino ossidato, resine naturali, farina di legno certificata PECF, pigmenti e riempitivi inerti, con un supporto in tela di juta (EN ISO 24011). La superficie dell'apavimentazione è rifinita con un finish protettivo che garantisce un'alta resistenza all'abrasione.

Di seguito vengono indicate le prestazioni tecniche:

• Larghezza dei teli	200 cm	EN ISO 24341
• Lunghezza dei teli	≤ 33 m	EN ISO 24341
• Spessore	3,2 mm	EN ISO 24346
• Peso	3,9 Kg/m <sup>2</sup>	EN ISO 23997
• Impronta residua	≤ 0,15 mm (requisito minimo) <b>~ 0,10 mm (valore tipico)</b>	EN ISO 24343-1
• Classe d'uso	23 + 34 + 43	EN ISO 10874
• Resistenza al passaggio di sedie con rotelle	idoneo	EN 425
• Proprietà antiscivolo	R9	DIN 51130
• Resistenza allo scivolamento	DS ≥ 0,30	EN 13893
• Flessibilità	Ø 50 mm	EN ISO 24344
• Abbattimento acustico	≤ 6 dB	EN-ISO 717-2
• Resistenza alla luce	> 6 scala dei blu	ISO 105 B02 metodo 3
• Reazione al fuoco	classe C <sub>fl</sub> -S <sub>1</sub> , G, CS (poco fumo)	EN 13501-1
• Potenziale elettrostatico sulle persone con calzature ESD	E < 2kV – antistatico	EN 1815
• Conducibilità termica	0,17 W/mK (adatto per riscaldamento a pavimento)	EN 12524
• Resistente agli agenti chimici (acidi diluiti, oli, grassi, alcool, acqueragia, ecc)	Non resiste all'azione prolungata degli alcali	EN ISO 26897
• Resistenza alla brace di sigaretta	segni di bruciatura facilmente rimovibili	EN 1399
• Proprietà batteriostatiche	resistente ai batteri MRSA e MR A. Baumannii - rapporti dei laboratori TNO (NL) e NAMSA (USA)	
• Valutazione <b>LCA</b> (Life Cycle Assessment)	disponibile	
• Emissioni TVOC* a 28 gg.:	< 0,05 mg/m <sup>3</sup>	EN ISO 16000-9
• REACH (regolamento europeo):	conforme (1)	1907/2006/CE

I sottofondi su cui verranno posizionate le teli dovranno essere lisci, consistenti, privi di crepe, asciutti, con un'umidità inferiore al 2,0%.

Per la corretta posa del linoleum occorrerà procedere all'acclimatazione del materiale, per un periodo di almeno 24 ore, a temperatura superiore ai 15°C. Ove richiesto, si procederà alla sigillatura a caldo dei giunti con apposito cordolo.

Il prodotto è stato selezionato per la sua non solo per la qualità intrinseca e la resistenza ma anche per le qualità legate all'ecologia e alla riciclabilità. Questo tipo di pavimentazione contiene il 97% di materie prime naturali, delle quali il 72% rapidamente rinnovabili ed il 43% di materiale riciclato

5 - 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 prescrizioni.

- a. 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 Regio Decreto 2234/39 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 avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
- b. 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 norma [UNI EN 1338](#). Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
  - 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;
  - 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;
  - 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;
  - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
  - 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;
  - 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 criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma [UNI EN 1338](#).

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.

6- 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., fare riferimento alla norma [UNI EN 14618](#).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto 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); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm; l'accettazione avverrà secondo il punto 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.

Nello specifico è stato scelto posare a protezione delle guaine di impermeabilizzazione di coperti piani



uno strato di ghiaia di fiume tonda, lavata, avente granulometria 15/25 mm.

7 - Le mattonelle di asfalto e parciapiedi:

a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 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) per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto 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.

In prossimità del fabbricato e a ridosso della nuova strada sottoeletava verranno realizzate delle pavimentazioni in masselli di calcestruzzo autobloccanti, poste in opera su sottofondo di sabbia, il tutto su sottostante massetto di fondazione. I massetti utilizzati saranno di tipologia standard, di colore grigio e spessore 6 cm

10 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 1816](#), [UNI EN 1817](#), [UNI 8297](#), [UNI EN 12199](#), [UNI EN 14342](#), [UNI EN 434](#), [UNI ISO 4649](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 2.7**

#### **PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE**

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 in base:

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

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

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

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

## 2 - Membrane

- a) 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. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma [UNI 8178](#).

Secondo la norma UNI 8178/2 gli elementi e strati funzionali costituenti il sistema di copertura si suddividono in:

Elementi e strati primari, ovvero elementi che caratterizzano la tipologia del sistema di copertura

- elemento portante;
- strato di pendenza;
- strato di controllo del vapore;
- strato termico della copertura;
- elemento di tenuta.

Elementi e strati secondari, ovvero elementi che possono o meno essere presenti in una tipologia di copertura:

- strato di protezione;
- strato di zavorramento;
- strato o elemento di vincolo;
- elemento di compartimentazione idraulica;
- strato di continuità;
- strato di drenaggio;
- strato filtrante;
- strato di imprimitura;
- strato di protezione meccanica;
- strato di separazione;
- strato di scorrimento;
- strato di protezione idraulica;
- strato di protezione solare;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di regolarizzazione geometrica;
- strato di supporto.

- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma [UNI 9380-2](#) oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma [UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8](#) per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) 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 caratteristiche previste dalla norma [UNI 9168-2](#), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme [UNI 9380-2](#) e [UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8](#) per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma [UNI 9168-2](#), oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme [UNI 9380-2](#) e [UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8](#) per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma [UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8](#), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche

previste dalla norma [UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8](#) oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

- a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. 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. 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 clorosolfonato) dotate di armatura;
  - membrane polimeriche accoppiate. 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.).                 |

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) purchè rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate [UNI EN 13361](#), [UNI EN 13362](#), [UNI EN 13491](#), [UNI EN 13492](#) e [UNI EN 13493](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

All'interno del progetto è possibile distinguere diverse membrane, ognuna con le proprie caratteristiche a seconda della funzione e della posizione.

Per quanto riguarda la stratigrafia e il posizionamento di teli prodotti si rimanda alla consultazione degli elaborati grafici.

1) Le membrane impermeabili a base di bitume distillato modificato con resine elastomeriche (SBS) armate con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, applicate a fiamma di spessore 5 mm sono state ipotizzate come strato di protezione a contatto con il solaio strutturale. Tali prodotti vengono utilizzati in pacchetti quali il **PI.GRES.300/200**, **PI.KL.200**, **PE.QZ.300** come strato di protezione a ridosso del solaio strutturale.

Per quanto concerne le caratteristiche tecniche è possibile tenere in considerazione i dati delle membrane tipo MINERAL HPCP HELASTO 20 SUPER.

CARATTERISTICHE TECNICHE						
Armatura			Tessuto non tessuto di poliestere comp. da filo continuo Spunbond stabiliz.	Tessuto non tessuto di poliestere comp. da filo continuo Spunbond stabiliz.	Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato	Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato
Spessore	EN 1849-1	±0,2	3 mm	4 mm	3 mm	4 mm
Peso	EN 1849-1	±10%	2.7 kg/m²	3.6 kg/m²	2.7 kg/m²	3.6 kg/m²
Dimensioni rotoli	EN 1848-1	≥	1x10 m	1x10 m	1x10 m	1x10 m
Impermeabilità	EN 1928 - B	≥	60 kPa	60 kPa	60 kPa	60 kPa
Resistenza a trazione delle giunzioni L/T	EN 12317-1	-20%	750/600 N/50 mm	750/600 N/50 mm	350/250 N/50 mm	350/250 N/50 mm
Forza a trazione massima L/T	EN 12311-1	-20%	850/700 N/50 mm	850/700 N/50 mm	400/300 N/50 mm	400/300 N/50 mm
Allungamento a trazione L/T	EN 12311-1	-15% VA	50/50%	50/50%	35/40%	35/40%
Resistenza al punzonamento dinamico	EN 12691 - A		1 250 mm	1 250 mm	700 mm	700 mm
Resistenza al punzonamento statico	EN 12730 - A		20 kg	20 kg	10 kg	10 kg
Resistenza alla lacerazione con il chiodo L/T	EN 12310-1	-30%	200/200 N	200/200 N	140/140 N	140/140 N
Stabilità dimensionale L/T	EN 1107-1	≤	-0.30/+0.20%	-0.30/+0.20%	-0.25/+0.10%	-0.25/+0.10%
Flessibilità a freddo	EN 1109	≤	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C
Res. allo scorrimento ad alte temp. • dopo invecchiamento	EN 1110 EN 1296-1110	≥ -10°C	100°C 90°C	100°C 90°C	100°C 90°C	100°C 90°C
Resistenza ai raggi U.V.	EN 1297		Supera la prova	Supera la prova	Supera la prova	Supera la prova
Euroclasse di reazione al fuoco	EN 13501-1		E	E	E	E
Comportamento al fuoco esterno	EN 13501-5		F roof	F roof	F roof	F roof

2) Per quanto riguarda l'impermeabilizzazione superficiale, a diretto contatto con gli agenti atmosferici, si è pensato di realizzare un manto impermeabile a doppio strato costituito da membrane bitumero polimero elastoplastomeriche di cui la prima armata con velo di vetro rinforzato, la seconda armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo e rivestimento in finitura con scaglie di ardesia.

Tale scelta tecnica è possibile riscontrarla nei pacchetti quali **PE.ARD.200** e **PE.GH.280** come strato di protezione più esterno.

Per quanto concerne le caratteristiche tecniche della membrana ardesiata è possibile tenere in considerazione i dati delle membrane tipo MINERAL LIGHTERFLEX HPCP HELASTO 20 SUPER, mentre per la membrana armata con filo di vetro è possibile tenere in considerazione le caratteristiche seguenti.

<b>Caratteristiche tecniche</b>				
<b>Parametro</b>	<b>GHIBLI</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Rif. Norma</b>
DIFETTI VISIBILI	Supera	Visiva	-	EN 1850-1
LUNGHEZZA	10	m	- 1 %	EN 1848-1
LARGHEZZA	1	m	- 1 %	EN 1848-1
RETTILINEITÀ	Supera <20mm/10m	-	-	EN 1848-1
MASSA AREICA	3 - 4	Kg/m <sup>2</sup>	- 10 %	EN 1849-1
SPESSORE	NPD	mm	- 5 %	EN 1849-1
IMPERMEABILITÀ	Supera > 60	kPa	-	EN 1928:2000
IMPERMEABILITÀ DOPO ALLUNGAMENTO	NPD	%	-	EN 13897
COMPORTAMENTO AL FUOCO ESTERNO	F ROOF	-	-	EN 13501-5
REAZIONE AL FUOCO	E	Classe	-	EN 13501-1
PROPRIETÀ A TRAZIONE FORZA MASSIMA Longitudinale Trasversale	300 200	N/50 mm	- 20 % - 20 %	EN 12311-1
PROPRIETÀ A TRAZIONE ALLUNGAMENTO Longitudinale Trasversale	2 2	%	- 15 in ass. - 15 in ass.	EN 12311-1
RESISTENZA ALLA LACERAZIONE (metodo chiodo) Longitudinale Trasversale	70 70	N	- 30 % - 30 %	EN 12310-1
RESISTENZA AL CARICO DINAMICO	NPD	mm	-	EN 12691
RESISTENZA AL CARICO STATICO	NPD	Kg	-	EN 12730-1
DETERMINAZIONE FLESSIBILITÀ	-5	°C	-	EN 1109
DETERMINAZIONE ALLO SCORRIMENTO A CALDO	120	°C	-	EN 1110
STABILITÀ DIMENSIONALE	NPD	%	-	EN 1107-1
STABILITÀ DI FORMA AL CAMBIAMENTO CICLICO DI TEMPERATURA	NPD	mm	-	EN 1108
COMPORTAMENTO ALL'INVECCHIAMENTO TERMICO	NPD	ΔT °C	-	EN 1296
Determinazione della flessibilità	NPD	°C	-	EN 1109
Determinazione dello scorrimento a caldo	NPD	°C	-	EN 1110
COMPORTAMENTO ALL'INVECCHIAMENTO AGLI UV	NPD	-	-	EN 1297
ADESIONE DEI GRANULI	NPD	%	-	EN 12039
PROPRIETÀ DI TRASMISSIONE DEL VAPORE	20000	μ	-	EN 1931
RESISTENZA ALLE RADICI	NPD	-	-	prEN 13948
RESISTENZA AL PELAGE DELLE GIUNZIONI	NPD	N/50 mm	-	EN 12316-1
RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI	NPD	N/50 mm	-	EN 12317-1

3) Per l'impermeabilizzazione di coperture che necessitano di sopportare carichi esterni quali possono essere unità di trattamento aria o possibili impianti si è scelto di utilizzare un manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da membrane bitumero polimero elastoplastomeriche a base di resine metalloceniche, armate con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo (due membrane di spessore 4 mm ciascuna).

Teli membrane verranno utilizzate per la copertura della cabina MT/BT e lo starto di completamento dei pacchetti **PE.QZ.300**, **PE.CA.1500** e **PE.CA.2300**

Per quanta riguarda le caratteristiche si rimanda alla scheda tecnica che segue.

Difetti visibili	UNI EN 1850-1	assenti	assenti	-
Rettilinearità	UNI EN 1848-1	10 mm	10 mm	≤
Impermeabilità all'acqua	UNI EN 1928	100 kPa	100 kPa	≥
Fless. a freddo	UNI EN 1109	- 25 °C	- 25 °C	≤
Fless. a freddo dopo invecchiamento	UNI EN 1296 UNI EN 1109	- 25 °C	- 25 °C	+ 15 °C
Stabilità dimensionale L	UNI EN 1107-1	- 0,3 %	- 0,3 %	≥
Stabilità di forma a caldo	EN 1110	140 °C	140 °C	≥
Stabilità di forma a caldo dopo l'invecchiamento	UNI EN 1296 UNI EN 1110	140 °C	140 °C	- 10 °C
Resistenza a trazione a rottura L/T	UNI EN 12311-1	850/650 N/50 mm	850/650 N/50 mm	- 20 %
Resistenza alla trazione delle giunzioni L/T	UNI EN 12317-1	750/550 N/50 mm	750/550 N/50 mm	- 20 %
Allungamento a rottura L/T	UNI EN 12311-1	50/50 %	50/50 %	- 15 v.a.
Res. alla lacerazione (metodo B) L/T	UNI EN 12310-1	170/180 N	170/180 N	- 30 %
Res. a carico statico	UNI EN 12730	20 Kg	20 Kg	≥
Res. al punz. dinamico	UNI EN 12691	1250 mm	1250 mm	≥
Permeabilità al vapore	UNI EN 1931	μ 20000	μ 20000	-
Invecchiamento UV	UNI EN 1297	Supera la prova	-	-
Reazione al fuoco	EN 13501-1	E	E	-
Resistenza al fuoco esterno	EN 13501-5	F roof	F roof	-
Adesione dei granuli	UNI EN 12039	-	30%	≤
Impermeabilità all'acqua dopo esposizione agli agenti chimici/ invecchiamento artificiale	UNI EN 1928 UNI EN 1847/ UNI EN 1296	NPD	-	-

4) In ultima analisi come strato di protezione per evitare la formazione di condensa superficiale è i pacchetti di copertura prevedono una barriera al vapore costituita da una membrana bitume polimero ad alta densità con spessore non inferiore a 3 mm , rifinita sulle facce superiore ed inferiore con trattamento per consentire sia l'adesione verso il piano di posa sia l'incollaggio dei pannelli isolanti. tale membrana viene armata con feltro di vetro rinforzato accoppiato ad una lamina di alluminio. Per quanta riguarda le caratteristiche si rimanda alla scheda tecnica che segue.

Materiale	Poliestere bit.PP	 EN 13859-1
Collante TOP SK	Bituminoso	
Colore	Blu / Bianco	
Larghezza rotolo	1,0 m	
Lunghezza rotolo	30 m	
Peso rotolo	21 Kg	
Classificazione secondo UNI 11564 (IT)	P / SR2 / A	
Classificazione secondo ZVDH (DE)	UDB	

CARATTERISTICHE	NORMA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Massa areica	EN 1849-2	g/m <sup>2</sup>	700
Valore Sd	EN ISO 12572	m	95
Permeabilità al vapore acqueo [DVA]	EN ISO 12572	g/m <sup>2</sup> / 24h	ca.0,5
Impermeabilità all'acqua	EN 13859-1	-	W1
Resistenza a trazione MD*	EN 12311-1	N/50mm	530 (±20%)
Resistenza a trazione CD*	EN 12311-1	N/50mm	350 (±20%)
Allungamento a rottura MD*	EN 12311-1	%	30-50
Allungamento a rottura CD*	EN 12311-1	%	40-60
Resistenza a lacerazione chiodo MD*	EN 12310-1	N	200 (±20%)
Resistenza a lacerazione chiodo CD*	EN 12310-1	N	200 (±20%)
Stabilità dimensionale	EN 13859-1	%	-0,5 < ΔL < 0,5
Flessibilità a bassa temperatura	EN 13859-1	°C	-40
Stabilità ai raggi UV	-	Mesi	4
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Classe	F

Densità	EN 1849-1	Kg/m <sup>3</sup>	778
Spessore	EN 1849-2	mm	0,90
Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore [μ]	EN ISO 12572	-	105556
Coefficiente di permeabilità al vapore	-	Kg/m <sup>2</sup> s*Pa	0,0018*10 <sup>-12</sup>
Conducibilità termica [λ]	-	W/mK	0,17
Calore specifico	-	J/KgK	840

\*MD= longitudinale; CD= trasversale.

## Art. 2.8 INFISSI

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](#) ed alla norma armonizzata [UNI EN 12519](#).

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.

La Direzione 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.

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.), essere conformi alla norma [UNI 7959](#) ed in particolare 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.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più 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 punto 3, lett. 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 punto 3).

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 (o 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) La Direzione 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.) o 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) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, misurata secondo le norme [UNI 11173](#), [UNI EN 12207](#), [UNI EN 12208](#) e [UNI EN 12210](#);
- resistenza meccanica secondo la norma [UNI EN 107](#).

2) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme [UNI EN 1529](#)
- planarità misurata secondo la norma [UNI EN 1530](#);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, misurata secondo le norme [UNI 11173](#), [UNI EN 12207](#), [UNI EN 12208](#) e [UNI EN 12210](#);
- resistenza all'antintrusione secondo la norma [UNI 9569](#).

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

- Nello specifico per le finestre e le portefinestre esterne vetrate verrà utilizzata una vetrata termoisolante con gas composta da due lastre di vetro ciascuna di spessore nominale 4 mm e tra di esse delimitante un'intercapedine gas Krypton. Il coefficiente di trasmittanza termica  $U_g$  sarà di 0,9 W/m<sup>2</sup>K.

Gli infissi verranno realizzati con profilati in lega di alluminio estruso, assemblati meccanicamente e di sezione adeguata alle dimensioni ed alle funzioni del serramento, con trattamento superficiale di ossidazione anodica di colore naturale satinato o lucido dello spessore da 15 a 18 micron.

- Per le porte esterne ad anta cieca verranno utilizzate porta in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro con K compreso tra 2,1 e 2,4 W/m<sup>2</sup>K, ad uno o due battenti.

- Per quanto riguarda la vetrata esterna la struttura della facciata dovrà garantire un inserimento del vetro di 13 mm.



Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati ai profili di traverso per mezzo di un apposito dentino di ancoraggio, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

I supporti saranno disponibili in diverse tipologie costruttive a seconda del tipo di impiego e dello spessore e del carico della lastra di vetro che dovranno supportare.

Le prestazioni della facciata saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo

la normativa europea:

Permeabilità all'aria: classificazione secondo UNI EN 12152

Tenuta all'acqua: classificazione secondo UNI EN 12154

Resistenza al vento: classificazione secondo UNI EN 12179

Resistenza agli urti: classificazione secondo UNI EN 13049

### 3) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme [UNI EN 1529](#);
- planarità misurata secondo la norma [UNI EN 1530](#);
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma [UNI EN 1634](#);
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma [UNI 8328](#).

Nello specifico le porte ad anta cieca verranno realizzate in alluminio, sia che siano a battante che scorrevoli, mentre le porte interne vetrate ad una o due ante saranno realizzate con profili estrusi in lega di alluminio primario UNI 3569/66 bonificato

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) 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) La Direzione 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) La Direzione 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.

Nello specifico verranno utilizzate tende in tessuto di polistirene spalmato.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 12207](#), [UNI EN 12208](#), [UNI EN 12210](#), [UNI EN 12211](#), [UNI EN ISO 10077](#), [UNI EN 179](#), [UNI EN 1125](#), [UNI EN 1154](#), [UNI EN 1155](#), [UNI EN 1158](#), [UNI EN 12209](#), [UNI EN 1935](#), [UNI EN 13659](#), [UNI EN 13561](#), [UNI EN 13241-1](#), [UNI 10818](#), [UNI EN 13126-1](#), [UNI EN 1026](#) [UNI EN 1027](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Porte e portoni omologati REI**

Il serramento omologato REI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

**Art. 2.9**  
**PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

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

a 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 descritti nei punti che seguono 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 richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma [UNI 8012](#).

**2 - Prodotti rigidi**

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma [UNI 8981](#) (varie parti).

- 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: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo 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 del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termogravimetriche saranno quelle prescritte in 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 le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
- f) 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. 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.

**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](#), [UNI EN 234](#), [UNI EN 266](#), [UNI EN 259-1](#) e [UNI EN 259-2](#) è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

#### 4 - Prodotti fluidi o 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;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- 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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

**Art. 2.10**  
**PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO**

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione 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; 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 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](#) e [UNI EN 825](#) ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti utilizzati nel progetto si classificano come materiali fabbricati in stabilimento.

**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
    - 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.
- La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

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 nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme [UNI EN 12831](#) e [UNI 10351](#);
- 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.

3 - Nello specifico del progetto varranno utilizzati i seguenti materiali isolanti:

- **Lana di Roccia 40 kg/mc** sp. 40/60/80 mm tipo Knauf Insulation NaturBoard Partition o similare all'interno delle partizioni interne in cartongesso (pareti e contropareti).

Per le caratteristiche tecniche si rimanda ai dati tecnici espressi in tabella

## Caratteristiche

Caratteristiche	Valore	Unità di misura	Norma
Densità nominale ( $\pm 10\%$ )	40	kg/m <sup>3</sup>	UNI EN 1602
Dimensione dei pannelli	1000 x 600	mm	
Spessori disponibili	40, 50, 60, 70, 100	mm	
Conducibilità termica $\lambda_D$	0,037	W/mK	UNI EN 13162 UNI EN 12667
Reazione al fuoco (Euroclasse)	A1	-	UNI EN 13501-1
Calore specifico (Cp)	1.030	J/kgK	UNI EN 12524
Resistenza alla diffusione del vapore	1	$\mu$	UNI EN 12086
Assorbimento d'acqua a breve termine - WS	$\leq 1,0$	kg/m <sup>2</sup>	UNI EN 1609
Resistenza al passaggio d'aria - AF	> 5	kPa · s/m <sup>2</sup>	UNI EN 29053
Temperatura di fusione lana di roccia	> 1.000	°C	-
Classe tolleranza di spessore - T	T5 (-1% o 1 mm)	%	UNI EN 823

- Pannello isolante in Stiferite o similare a spessore variabile cos' come indicato negli elaborati grafici, in schiuma polyiso espansa rigida (PIR), utilizzato a completamento per locali tecnici esterni come pannello sandwich a completamento del solaio di copertura del tunne e del porticato.

Per le caratteristiche tecniche si rimanda ai dati tecnici espressi in tabella.

### ■ Conducibilità Termica Dichiarata - $\lambda_D$ [W/mK]

UNI EN 13165 Annessi A e C

Valore determinato alla temperatura media di 10° C

v. tabella valori in funzione dello spessore

### ■ Resistenza Termica Dichiarata - $R_D = d / \lambda_D$ - [m<sup>2</sup>K/W]

v. tabella valori in funzione dello spessore

### ■ Trasmissione Termica Dichiarata - $U_D = \lambda_D / d$ [W/m<sup>2</sup>K]

v. tabella valori in funzione dello spessore

### ■ Reazione al fuoco

EN 13501-1, EN 11925-2, EN 13823

EUROCLASSE F

### ■ Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento - $\sigma_{10}$ [kPa]

EN 826

> 150 kPa codice etichetta CE [CS(10/Y)150]

### ■ Resistenza a trazione perpendicolare alle facce $\sigma_{mt}$ [kPa]

EN 1607

> 30 kPa codice etichetta CE [TR30]

### ■ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

EN 12086

$\mu$  148  $\pm$  24 codice etichetta CE [MU148]

### ■ Assorbimento d'acqua per immersione parziale, breve periodo [kg/m<sup>2</sup>]

EN 1609

< 0,1 codice etichetta CE [WS(P)0,1]

### ■ Assorbimento d'acqua per immersione totale, lungo periodo [% in peso]

EN 12087

<1 codice etichetta CE [WL(T)1]

### ■ Planarità dopo bagnatura da una faccia [mm]

EN 13165

$\leq 10$  mm codice etichetta CE [FW10]

### ■ Planarità $S_{max}$ [mm]

EN 825

$\leq 5$

d mm	$\lambda_D$ W/mK	$R_D$ m <sup>2</sup> K/W	$U_D$ W/m <sup>2</sup> K
20	0,022	0,91	1,10
30		1,36	0,73
40		1,82	0,55
50		2,27	0,44
60		2,73	0,37
70		3,18	0,31
80		3,64	0,28
100		4,55	0,22
120		5,45	0,18
140		6,36	0,16

### ■ Stabilità dimensionale [Livello]

EN 1604

48 h, 70° C, 90% UR

3 per d < 20 mm codice etichetta CE [DS(70;90)3]

4 per d  $\geq$  30 mm codice etichetta CE [DS(70;90)4]

48 h, -20° C

2 codice etichetta CE [DS(-20;0)2]

### ■ Tolleranze [mm]

EN 13165

Lunghezza e Larghezza

$\pm 5$  < 1000 mm codice etichetta CE [T2]

$\pm 7,5$  da 1001 a 2000 mm codice etichetta CE [T2]

### ■ Spessore [mm]

$\pm 2$  < 50 mm codice etichetta CE [T2]

$\pm 3$  da 50 a 75 mm codice etichetta CE [T2]

+ 5/-2  $\geq$  75 mm codice etichetta CE [T2]

- Rivestimento a cappotto di pareti esterne con lastre coibenti rigide in polistirene espanso estruso a celle chiuse con conduttività termica 0,034 W/mK [Spessore 8 cm] o pannelli in polistirene espanso sinterizzato additivati con grafite conduttività termica 0,031 W/mK [Spessore 12 cm]

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che 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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 2.11**

#### **PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE**

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

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; la Direzione 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 (primariamente norme internazionali).

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 pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma [UNI EN 771-1](#);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma [UNI EN 771-1](#) (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 accettate 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.

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 termoigrometriche 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 considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.



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.

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.

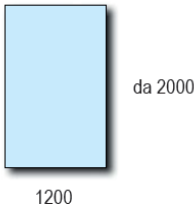


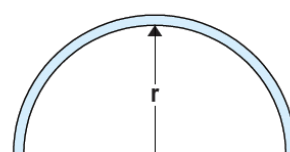
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Per quanto riguarda i pannelli in cartongesso si distinguono le caratteristiche tecnicoche in base al tipo di funzione di localizzazione nel progetto. A proposito di questo si rimanda agli elaborati grafici, in particolare all'abaco delle partizioni interne.

In linea generale per le partizioni interne verranno utilizzate:

## PARETI

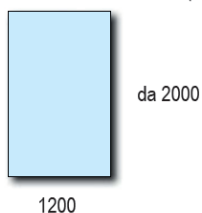
- Lastre Standard tipo GKB o similare

Dati tecnici																																																																													
<p>■ Dimensioni della lastra (in mm):</p>  <p>1200</p> <p>da 2000</p>																																																																													
<p>■ Forma dei bordi</p> <p>- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: <b>AK</b></p>  <p>- Bordi trasversali tagliati: <b>SK</b></p> 																																																																													
<p>■ Raggi di curvatura minimi</p> <p><u>Lastra spessore 9,5 mm:</u></p> <p>- a secco: <math>r \geq 2000</math> mm</p> <p>- a umido: <math>r \geq 500</math> mm</p> <p><u>Lastra spessore 12,5 mm:</u></p> <p>- a secco: <math>r \geq 2750</math> mm</p> <p>- a umido: <math>r \geq 1000</math> mm</p> 																																																																													
<table> <tr> <td>Tipo di lastra:</td><td>A</td><td>UNI EN 520</td></tr> <tr> <td>Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:</td><td>A2-s1,d0</td><td>UNI EN 520</td></tr> <tr> <td>Fattore di resistenza al vapore acqueo <math>\mu</math>:</td><td></td><td>UNI EN ISO 10456</td></tr> <tr> <td>■ secco</td><td>10</td><td></td></tr> <tr> <td>■ umido</td><td>4</td><td></td></tr> <tr> <td>Conducibilità termica <math>\lambda</math>:</td><td>W/(m·K) 0,20</td><td>UNI EN 12664</td></tr> <tr> <td>Densità:</td><td>kg/m³ <math>\geq 660</math></td><td></td></tr> <tr> <td>Peso della lastra:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 9,5 mm</td><td>kg/m² <math>\geq 6,5</math></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 12,5 mm</td><td>kg/m² <math>\geq 8,3</math></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 15 mm</td><td>kg/m² <math>\geq 13,3</math></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 18 mm</td><td>kg/m² <math>\geq 13,7</math></td><td></td></tr> <tr> <td>Carico a flessione</td><td></td><td>UNI EN 520</td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 9,5 mm:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Longitudinale:</td><td>N <math>\geq 400</math></td><td></td></tr> <tr> <td>- Trasversale:</td><td>N <math>\geq 160</math></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 12,5 mm:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Longitudinale:</td><td>N <math>\geq 550</math></td><td></td></tr> <tr> <td>- Trasversale:</td><td>N <math>\geq 210</math></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 15 mm:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Longitudinale:</td><td>N <math>\geq 650</math></td><td></td></tr> <tr> <td>- Trasversale:</td><td>N <math>\geq 250</math></td><td></td></tr> <tr> <td>■ lastra spessore 18 mm:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Longitudinale:</td><td>N <math>\geq 774</math></td><td></td></tr> <tr> <td>- Trasversale:</td><td>N <math>\geq 302</math></td><td></td></tr> </table>			Tipo di lastra:	A	UNI EN 520	Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:	A2-s1,d0	UNI EN 520	Fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu$ :		UNI EN ISO 10456	■ secco	10		■ umido	4		Conducibilità termica $\lambda$ :	W/(m·K) 0,20	UNI EN 12664	Densità:	kg/m³ $\geq 660$		Peso della lastra:			■ lastra spessore 9,5 mm	kg/m² $\geq 6,5$		■ lastra spessore 12,5 mm	kg/m² $\geq 8,3$		■ lastra spessore 15 mm	kg/m² $\geq 13,3$		■ lastra spessore 18 mm	kg/m² $\geq 13,7$		Carico a flessione		UNI EN 520	■ lastra spessore 9,5 mm:			- Longitudinale:	N $\geq 400$		- Trasversale:	N $\geq 160$		■ lastra spessore 12,5 mm:			- Longitudinale:	N $\geq 550$		- Trasversale:	N $\geq 210$		■ lastra spessore 15 mm:			- Longitudinale:	N $\geq 650$		- Trasversale:	N $\geq 250$		■ lastra spessore 18 mm:			- Longitudinale:	N $\geq 774$		- Trasversale:	N $\geq 302$	
Tipo di lastra:	A	UNI EN 520																																																																											
Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:	A2-s1,d0	UNI EN 520																																																																											
Fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu$ :		UNI EN ISO 10456																																																																											
■ secco	10																																																																												
■ umido	4																																																																												
Conducibilità termica $\lambda$ :	W/(m·K) 0,20	UNI EN 12664																																																																											
Densità:	kg/m³ $\geq 660$																																																																												
Peso della lastra:																																																																													
■ lastra spessore 9,5 mm	kg/m² $\geq 6,5$																																																																												
■ lastra spessore 12,5 mm	kg/m² $\geq 8,3$																																																																												
■ lastra spessore 15 mm	kg/m² $\geq 13,3$																																																																												
■ lastra spessore 18 mm	kg/m² $\geq 13,7$																																																																												
Carico a flessione		UNI EN 520																																																																											
■ lastra spessore 9,5 mm:																																																																													
- Longitudinale:	N $\geq 400$																																																																												
- Trasversale:	N $\geq 160$																																																																												
■ lastra spessore 12,5 mm:																																																																													
- Longitudinale:	N $\geq 550$																																																																												
- Trasversale:	N $\geq 210$																																																																												
■ lastra spessore 15 mm:																																																																													
- Longitudinale:	N $\geq 650$																																																																												
- Trasversale:	N $\geq 250$																																																																												
■ lastra spessore 18 mm:																																																																													
- Longitudinale:	N $\geq 774$																																																																												
- Trasversale:	N $\geq 302$																																																																												

- Lastra in gesso rivestito, impregnata con uno speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità.

#### Dati tecnici

##### ■ Dimensioni della lastra (in mm):

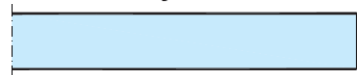


##### ■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**



- Bordi trasversali tagliati: **SK**



##### ■ Raggi di curvatura minimi

Lastra spessore 12,5 mm:

- a secco:  $r \geq 2750$  mm
- a umido:  $r \geq 1000$  mm

##### Tipo di lastra:

H<sub>2</sub> UNI EN 520

##### Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:

A2-s1,d0 UNI EN 520

##### Fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu$ :

UNI EN ISO 10456

- secco 10
- umido 4

##### Conducibilità termica $\lambda$ :

W/(m·K) 0,20 UNI EN 12664

##### Assorbimento di acqua dopo 2 h di immersione: %

$\geq 10$  UNI EN 520

##### Densità:

kg/m<sup>3</sup>  $\geq 660$

##### Peso delle lastre:

kg/m<sup>2</sup>  $\geq 8,3$

##### Carico a flessione (N)

UNI EN 520

- Longitudinale: N  $\geq 550$
- Trasversale: N  $\geq 210$

- Lastra standard in gesso rivestito in classe A1 di reazione al fuoco

#### Dati tecnici

##### ■ Dimensioni della lastra (in mm):

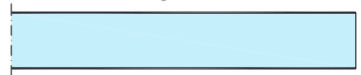


##### ■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**



- Bordi trasversali tagliati: **SK**



##### ■ Raggi di curvatura minimi

Lastra spessore 12,5 mm:

- a secco:  $r \geq 2750$  mm
- a umido:  $r \geq 1000$  mm

##### Tipo di lastra:

A UNI EN 520

##### Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:

A1 UNI EN 520

##### Fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu$ :

UNI EN ISO 10456

- secco 10
- umido 4

##### Conducibilità termica $\lambda$ :

W/(m·K) 0,20 UNI EN 12664

##### Densità:

kg/m<sup>3</sup>  $\geq 720$

##### Peso della lastra:

kg/m<sup>2</sup>  $\geq 9,0$

##### Carico a flessione

UNI EN 520

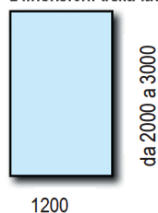
- Longitudinale: N  $\geq 550$
- Trasversale: N  $\geq 210$



- Lastra in gesso rivestito a densità controllata, armata con fibre minerali e additivi per accrescere la resistenza della coesione del nucleo in gesso se aggredito dal fuoco.

#### Dati tecnici

##### ■ Dimensioni della lastra (in mm):



##### ■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**



- Bordi trasversali tagliati: **SK**



##### ■ Raggi di curvatura minimi: lastra sp. 12,5 mm

- A secco:  $r \geq 2750$  mm

- A umido:  $r \geq 1000$  mm

##### Tipo di lastra:

DF UNI EN 520

##### Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:

A2-s1,d0 UNI EN 520

##### Fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu$ :

UNI EN ISO 10456

■ secco

10

■ umido

4

##### Conducibilità termica $\lambda$ :

■ lastre da 12,5 a 18 mm

W/(m·K) 0,20 UNI EN 12664

■ lastre da 25 mm

W/(m·K) 0,23 UNI EN 10458

##### Densità:

kg/m<sup>3</sup>  $\geq 820$

##### Peso delle lastre:

■ lastra spessore 12,5 mm

kg/m<sup>2</sup>  $\geq 10,5$

■ lastra spessore 15 mm

kg/m<sup>2</sup>  $\geq 13,5$

■ lastra spessore 18 mm

kg/m<sup>2</sup>  $\geq 16$

■ lastra spessore 25\* mm

kg/m<sup>2</sup>  $\geq 20,5$

##### Carico a flessione (N)

UNI EN 520

■ lastra spessore (mm)

12,5

15

18

25\*

- Longitudinale:

$\geq 550$

$\geq 650$

$\geq 774$

$\geq 1800$

- Trasversale:

$\geq 210$

$\geq 250$

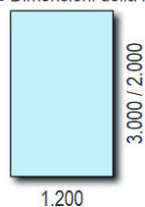
$\geq 302$

$\geq 850$

- Lastra ad altissima resistenza meccanica, resistente all'umidità e antincendio, costituita da un nucleo di gesso armato con fibre minerali con superfici e bordi longitudinali rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente

#### Dati tecnici

##### ■ Dimensioni della lastra (in mm):

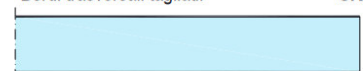


##### ■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**



- Bordi trasversali tagliati: **SK**



##### ■ Raggi di curvatura minimi

- A secco:  $r \geq 2.750$  mm

- A umido:  $r \geq 1.000$  mm

##### Tipo di lastra:

DFH2IR EN 520

##### Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:

A2-s1,d0 EN 520

##### Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu$ :

EN ISO 10456

■ a secco

10

■ a umido

4

##### Conducibilità termica $\lambda$ :

W/(m·K) 0,25 EN ISO 10456

##### Capacità d'assorbimento d'acqua (totale):

%  $\leq 10$  EN 520

##### Densità

kg/m<sup>3</sup>  $\geq 1000$

##### Peso della lastra:

kg/m<sup>2</sup> ca. 12,8

##### Carico a flessione

EN 520

- Longitudinale:

N

$\geq 725$

- Trasversale:

N

$\geq 300$

##### Durezza superficiale (indentazione)

mm Ø  $\leq 15$  EN 520

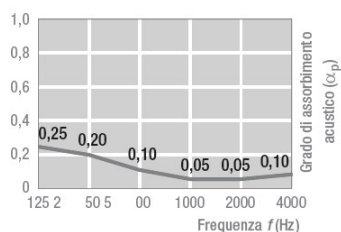
## CONTROSOFFITTI

- Pannelli dal "design classico, ideale per locali interini quali studi, ambulatori e locali degenza..



### CARATTERISTICHE TECNICHE

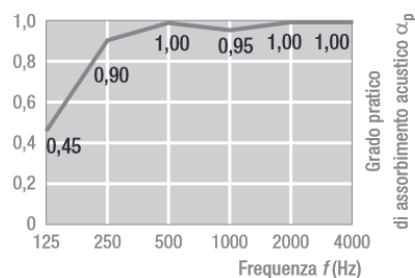
Classe del materiale	■ A2-s1,d0 secondo EN 13501-1
Classe di resistenza al fuoco	■ REI120 secondo EN 13501 parte 2 (Consultare sito Knauf.it)
Assorbimento acustico	■ EN ISO 354 $\alpha_w = 0,10(L)$ secondo EN ISO 11654 NRC = 0,10 secondo ASTM C 423
Isolamento acustico longitudinale	■ $D_{n,tw} = 34$ dB secondo EN ISO 10848 (15 mm di spessore, secondo certificato di prova)
Riflessione luminosa	■ Con bianco simile RAL 9010 anabbagliante ca. 92%
Conduttività termica	■ $\lambda = 0,052-0,057$ W/mK secondo DIN 52612
Resistenza all'umidità	■ Fino al 95% dell'umidità relativa dell'aria: RH 95%
Classificazione camera sterile	■ Classe 4 secondo ISO 14644-1
Sistema	■ <b>A</b> Sistema nascosto, pannelli smontabili /non smontabili ■ <b>C</b> Sistema a vista, pannelli smontabili ■ <b>F</b> Sistema autoportante, profili principali a vista o nascosti ■ <b>I</b> Sistema parallelo con bandraster, profili trasversali a vista o nascosti



- Pannelli in lana di roccia ad l'eccellente assorbimento acustico (classe A di assorbimento acustico, massime prestazioni di assorbimento) e l'ottima resistenza all'umidità per bagni e vie di sodo.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe del materiale	■ A1 secondo EN 13501-1
Classe di resistenza al fuoco	■ REI 120 secondo certificato IG337260/3814FR scaricabile sul sito <a href="http://Knauf.it">Knauf.it</a>
Assorbimento acustico	■ EN ISO 354 $\alpha_w = 1,00$ secondo EN ISO 11654 NRC = 0,95 secondo ASTM C 423
Isolamento acustico longitudinale	■ $D_{n,f,w} = 25$ dB secondo EN ISO 10848
Isolamento acustico	■ $R_w = 15$ dB secondo ISO 10140-2
Riflessione luminosa	■ con bianco simile RAL 9010 anabbagliante ca. 88%
Resistenza all'umidità	■ fino al 100% dell'umidità relativa dell'aria
Colore	■ bianco simile RAL 9010



## Art. 2.12

### PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1 - Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove:

$W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_t$  è l'energia sonora trasmessa.

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

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma [UNI EN ISO 140](#) (varie parti), rispondente 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 e per quanto previsto in materia dalla legge 254/95, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- 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).

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

Nello specifico verrà utilizzato un isolamento acustico per pavimenti eseguito con strato resiliente in polietilene reticolato fisicamente, espanso a celle chiuse di seconda generazione per una distribuzione uniforme della prestazione e con elevata resistenza alla compressione nel tempo del tipo Isolmant Special 10 o similare.

**Densità** 30 kg/m<sup>3</sup>.

**Spessore** da 10 mm.

**Rigidità dinamica** 32 MN/m<sup>3</sup>

# **CAPITOLO 3**

## **MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

### **Art. 3.1 SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nelle aree debitamente individuate, previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto dell'art. 36 del Capitolato Generale d'appalto.

### **Art. 3.2 SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

### **Art. 3.3 SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione

Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

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

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

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal DM 14 gennaio 2008, integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617.

#### **Art. 3.4 RILEVATI E RINTERRI**

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

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

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

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

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinchè all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

## **Art. 3.5 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA**

### **3.5.1) Generalità**

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008 e relativa normativa tecnica vigente.

### **3.5.2) Malte per Murature**

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Materiali in Genere*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

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

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte non devono essere difformi a quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata [UNI EN 998-2](#) e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.II del medesimo D.M.

### **3.5.3) Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione**

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

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

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

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

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto nè minore di 5 mm.

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

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

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

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

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

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

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

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

### **Regole di dettaglio**

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm<sup>2</sup>, le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura

CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 3.6** **ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE (PIANE)**

- 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 strato di ventilazione.
- 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](#)).  
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:
    - l'elemento portante con funzioni strutturali;
    - lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
    - 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;
    - 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:
    - l'elemento portante;
    - lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
    - strato di pendenza (se necessario);
    - elemento di tenuta all'acqua;
    - strato di protezione.
  - c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
    - l'elemento portante;
    - strato di pendenza;
    - 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;
    - elemento di tenuta all'acqua;
    - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
    - strato filtrante;
    - strato di protezione.
  - d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
    - l'elemento portante con funzioni strutturali;
    - l'elemento termoisolante;
    - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
    - lo strato di ventilazione;
    - l'elemento di tenuta all'acqua;
    - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
    - lo strato di protezione.
  - e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perchè 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.
- 3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
  - 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.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui *prodotti 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 stato contiguo;
  - 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;
  - 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;
  - 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 impermeabilizzazione e per coperture piane*. 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, temperature, 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 impermeabilizzazione e per coperture piane*. 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo *prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane*). 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.
  - 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.
- 4) La Direzione 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 l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma [UNI 8088](#) e 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 sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
  - adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
  - 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. 3.7**

#### **SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

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.

##### **3.7.1) 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 adeguate 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, nonchè evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma 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.

### **3.7.2) 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, condizioni per la successiva operazione;
    - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
    - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- 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.

### **3.7.3) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori**

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente 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 residenza 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) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. 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. 3.8 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

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.

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 (non risalita d'acqua).

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 gli articoli "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*" e "*Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)*".
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "*Esecuzione delle Pavimentazioni*".
- 3) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
  - a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (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 nel 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.

La Direzione 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 via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato 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 alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### **Art. 3.9**

#### **OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA**

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili 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.

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 sbalzi termici 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](#), [12758](#) e [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 termigrometrici 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 alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma [UNI 6534](#) potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

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 di espansione, ecc.);
  - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
  - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, 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 (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.  
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, 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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 3.10 OPERE DA LATTONIERE**

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 3.11**

### **OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA**

#### **Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture**

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

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

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.



Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

**Le opere di verniciatura su manufatti metallici** saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

**Verniciature su legno.** Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

**Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco**, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

#### ROSABBIATURA

Idrosabbatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

#### TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

#### TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-vinil-tuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

## RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

## FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti suintonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

## VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

## PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

## CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

## VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

## PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

### **RESINE EPOSSIDICHE**

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

### **SMALTO OLEOSINTETICO**

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

### **IMPREGNANTE PER LEGNO**

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 3.12 OPERE DA STUCCATORE**

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stucature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 3.13 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE**

- 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.

Nella 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).

Nella 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).

- 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 i 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.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, 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 dalla 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 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 e 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 prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo 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 ed essere completate 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. 3.14 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI**

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).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., 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 (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 di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai 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, le pendenze, gli 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) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) il ripartitore;
- 4) 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.

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 la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di 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 calcestruzzi armati 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 od 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 (norma [UNI 10329](#)).

- 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 "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)".
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (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).

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.

- 1) 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.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) 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.

- 3) 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.
- 4) 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 purchè 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.
- 5) 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 curerà, a seconda 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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.



# CAPITOLO 4

## IMPIANTISTICA

### Art. 4.1

#### IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI

##### 4.1.1) Classificazione

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

##### 4.1.2) Definizioni

- Ascensore:  
impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.
- Montacarichi:  
impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.
- Scala mobile:  
installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.
- Marciapiede mobile:  
installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

##### 4.1.3) Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio

###### 1 Ascensori e montacarichi

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- Decreto Ministero Sviluppo Economico 23 luglio 2009 "Miglioramento della sicurezza degli impianti ascensoristici anteriori alla direttiva 95/16/CE";
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, per quanto applicabile;
- D.M. 15 Settembre 2005 antincendio ascensori;
- D.P.R. 162/99 e s.m.i. che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.P.R. 28 marzo 1994, n.268 – Regolamento recante attuazione della direttiva n.90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici;
- D.M. Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236;
- D.M. 587/87, per gli ascensori elettrici;
- D.M. 28 maggio 1979 e s.m.i., che integra il D.P.R. 1497/63, per gli ascensori idraulici;
- D.P.R. 1497/63 e s.m.i., che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della Legge 24 ottobre 1942, n. 1415;
- D.P.R. 1767/51 e s.m.i. che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della Legge 24 ottobre 1942, n. 1415;
- Legge 24 Ottobre 1942, n. 1415 (Impianto ed esercizio di ascensori e montacarichi in servizio privato).

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- Legge 1110/27 con le s.m.i. e con le modifiche di cui al D.P.R. 771/55 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico;
- D.M. 5 marzo 1931 (Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone).

## 2 Scale e marciapiedi mobili.

La norma [UNI EN 115-1](#) stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.

Le scale e i marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975, che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 4.1.4) Caratteristiche Tecniche degli Impianti

#### 1 Ascensori.

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- [UNI ISO 4190](#) che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
  - a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
  - b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
  - c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
  - d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
  - e) montacarichi.
- [UNI ISO 4190](#) che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- [UNI ISO 4190](#) che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- [UNI 8725](#) che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- [UNI 8999](#) che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra.

L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

L'appaltatore dovrà, durante la messa in opera, attuare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la perfetta corrispondenza con la normativa già richiamata con particolare riguardo alla sicurezza e prevenzione incendi.

#### 2 Scale e marciapiedi mobili.

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

### 4.1.5) La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

# **CAPITOLO 5**

## **LAVORI VARI**

### **Art. 5.1**

#### **LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la Direzione dei Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 132 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e.s.m.i., le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale ai sensi dell'art. 136 del D.P.R. 554/99 e s.m.i.

In tal caso si applicherà la disciplina di cui all'art. 45, comma 8 e artt. 134 e 135 del D.P.R. 554/99 e s.m.i.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

### **Art. 5.2**

#### **LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del D.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

# INDICE

## LAVORI EDILI

1) Oggetto dell'Appalto - Prezzo - Descrizione delle Opere .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Oggetto dell'Appalto .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) Descrizione dei lavori .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 3) Forma e Principali Dimensioni delle Opere .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 4) Variazioni delle Opere Progettate .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
2) Qualità dei Materiali e dei Componenti .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Norme Generali .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 2) Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 3) Materiali Inerti per Conglomerati Cementizi e per Malte .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 4) Elementi di Laterizio e Calcestruzzo .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 5) Prodotti di Pietre Naturali o Ricostruite .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 6) Prodotti per Pavimentazione .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 7) Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>
" 8) Infissi .....	pag.	<a href="#"><u>22</u></a>
" 9) Prodotti per Rivestimenti Interni ed Esterni .....	pag.	<a href="#"><u>24</u></a>
" 10) Prodotti per Isolamento Termico .....	pag.	<a href="#"><u>26</u></a>
" 11) Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne .....	pag.	<a href="#"><u>29</u></a>
" 12) Prodotti per Isolamento Acustico .....	pag.	<a href="#"><u>33</u></a>
3) Modo di Esecuzione di ogni Categoria di Lavoro .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 1) Scavi in Genere .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 2) Scavi di Sbiancamento .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 3) Scavi di Fondazione od in Trincea .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 4) Rilevati e Rinterri .....	pag.	<a href="#"><u>36</u></a>
" 5) Opere e Strutture di Muratura .....	pag.	<a href="#"><u>37</u></a>
" 1) Generalità .....	pag.	<a href="#"><u>37</u></a>
" 2) Malte per Murature .....	pag.	<a href="#"><u>37</u></a>
" 3) Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione .....	pag.	<a href="#"><u>37</u></a>
" 6) Esecuzione di Coperture Continue (Piane) .....	pag.	<a href="#"><u>39</u></a>
" 7) Sistemi di Rivestimenti Interni ed Esterni .....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 1) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi .....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 2) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi .....	pag.	<a href="#"><u>42</u></a>
" 3) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori .....	pag.	<a href="#"><u>42</u></a>
" 8) Opere di Impermeabilizzazione .....	pag.	<a href="#"><u>43</u></a>
" 9) Opere di Vetrazione e Serramentistica .....	pag.	<a href="#"><u>44</u></a>
" 10) Opere da Lattoniere .....	pag.	<a href="#"><u>45</u></a>
" 11) Opere di Tinteggiatura, Verniciatura e Coloritura .....	pag.	<a href="#"><u>46</u></a>
" 12) Opere da Stuccatore .....	pag.	<a href="#"><u>49</u></a>
" 13) Esecuzione delle Pareti Esterne e Partizioni Interne .....	pag.	<a href="#"><u>49</u></a>
" 14) Esecuzioni delle Pavimentazioni .....	pag.	<a href="#"><u>51</u></a>
4) Impiantistica .....	pag.	<a href="#"><u>54</u></a>
" 1) Impianti di Ascensori, Montacarichi, Scale e Marciapiedi Mobili .....	pag.	<a href="#"><u>54</u></a>

" 1) Classificazione .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 2) Definizioni .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 3) Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 4) Caratteristiche Tecniche degli Impianti .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 5) La Direzione dei Lavori .....	pag.	<a href="#">55</a>
5) Lavori Vari .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 1) Lavori Eventualmente non Previsti .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 2) Limitazione delle Barriere Architettoniche .....	pag.	<a href="#">57</a>