

Carlo Prestipino

I MATERIALI DA COSTRUZIONE NEL PROCESSO EDILIZIO

CARATTERISTICHE - SCELTA - TECNICHE DI POSA

1ª Edizione - Marzo 2014

© Copyright Legislazione Tecnica 2014

La riproduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione con qualsiasi mezzo, nonché la memorizzazione elettronica, sono riservati per tutti i paesi.

Finito di stampare nel mese di marzo 2014 da
Stabilimento Tipolitografico Ugo Quintily S.p.A.
Viale Enrico Ortolani 149/151 - Zona industriale di Acilia - 00125 Roma

Legislazione Tecnica S.r.L.
00144 Roma, Via dell'Architettura 16

Servizio Clienti
Tel. 06/5921743 – Fax 06/5921068
servizio.clienti@legislazionetecnica.it

Portale informativo: www.legislazionetecnica.it
Shop: ltshop.legislazionetecnica.it

Il contenuto del testo è frutto dell'esperienza dell'Autore, di un'accurata analisi della normativa e della pertinente giurisprudenza. Le opinioni contenute nel testo sono quelle dell'Autore, in nessun caso responsabile per il loro utilizzo.

Il lettore utilizza il contenuto del testo a proprio rischio, ritenendo indenni l'Autore e l'Editore da qualsiasi pretesa risarcitoria.

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUZIONE | 9 |
| 2. LA MARCATURA CE ED IL CPR (<i>Construction Products Regulation</i>) | 10 |
| 2.1 Obiettivi e concetti del CPR | 11 |
| 2.2 Aree di prodotto | 12 |
| 2.3. Obbligo dei fabbricanti (art. 11 CPR) | 14 |
| 2.3.1 Dichiarazione di Prestazione «DoP» (artt. 4-7 CPR) ... | 15 |
| 2.3.2 Deroghe al DoP (art. 5 CPR) | 19 |
| 2.3.3 La marcatura CE (artt. 8-9 CPR) | 19 |
| 2.3.3.1 Come è fatta e come deve essere apposta? .. | 19 |
| 2.3.4 Punti di contatto di prodotti | 21 |
| 2.3.5 Le norme armonizzate e l'ETA | 21 |
| 2.3.6 La valutazione e verifica della costanza della prestazione | 22 |
| 2.4. Periodo transitorio del Regolamento | 23 |
| 3. I MATERIALI COINVOLTI NEL PROCESSO EDILIZIO | 24 |
| 4. LATERIZI PER MURATURE | 25 |
| 4.1 Tramezzatura | 25 |
| 4.2 Controlli di accettazione sui forati | 26 |
| 4.3 Norme di buona posa | 29 |
| 5. MASSETTI PER SOTTOPAVIMENTAZIONI | 33 |
| 5.1 Tipologie di massetto: cementizio e di anidrite. | 33 |
| 5.1.1 Il massetto cementizio | 33 |
| 5.1.2 Il massetto di anidrite | 33 |
| 5.2 Massetti autolivellanti | 34 |
| 5.2.1 Stesura massetti autolivellanti | 34 |
| 5.3 Preparazione del massetto per pavimento | 35 |

| | |
|--|----|
| 6. PIASTRELLE IN CERAMICA | 41 |
| 6.1 Caratteristiche | 41 |
| 6.2 Formato e spessore | 41 |
| 6.3 La scelta | 42 |
| 6.4 Le proprietà generali dei materiali ceramici | 43 |
| 6.5 La posa delle piastrelle | 44 |
| 6.5.1 I collanti | 44 |
| 6.5.2 Modalità di posa delle piastrelle | 46 |
| 6.5.3 I distanziatori per pavimenti e piastrelle | 47 |
| 6.5.4 Posa con malta cementizia o a collante | 48 |
| 6.5.5 Tecniche di posa | 50 |
| | |
| 7. INTONACI | 55 |
| 7.1 Intonaci tradizionali | 55 |
| 7.1.1 Il rinzafo | 56 |
| 7.1.2 Il corpo o arriccio | 56 |
| 7.1.3 La finitura | 56 |
| 7.1.4 La buona regola dell'arte | 57 |
| 7.2 Intonaci premiscelati | 58 |
| 7.3 Intonaco (isolamento) a cappotto | 60 |
| 7.3.1 Che cos'è l'isolamento a cappotto | 60 |
| 7.3.2 Caratteristiche del sistema a cappotto | 61 |
| 7.3.3 I materiali | 62 |
| 7.3.4 Consigli per l'applicazione | 66 |
| 7.3.5 Lo strato di supporto | 67 |
| 7.3.6 Preparazione dei supporti | 68 |
| 7.3.7 Applicazione del sistema a cappotto per «fasi di realizzazione» | 69 |
| | |
| 8. TINTEGGIATURE | 71 |
| 8.1 Le attrezzature | 72 |
| 8.2 Le tipologie di pitture | 76 |
| 8.3 Tecniche di posa | 80 |

| | |
|---|-----|
| 9. PARQUET | 83 |
| 9.1 Tipologie di parquet | 83 |
| 9.1.1 Parquet tradizionale (o massello) | 83 |
| 9.1.2 Parquet prefinito | 84 |
| 9.1.3 Parquet impellicciato o stratificato | 85 |
| 9.1.4 Parquet laminato | 85 |
| 9.1.5 Parquet industriale | 85 |
| 9.2 La scelta dell'essenza | 86 |
| 9.2.1 Valutazioni tecniche sulla scelta delle essenze | 87 |
| 9.3 Il tipo di posa | 88 |
| 9.3.1 Flottante o galleggiante | 88 |
| 9.3.2 Incollato | 89 |
| 9.3.3 Inchiodata | 90 |
| 9.4 Le modalità di posa | 90 |
| 9.5 Le texture per la posa del parquet | 91 |
| 9.5.1 Parquet a spina di pesce | 91 |
| 9.5.2 Parquet a tolda di nave o a cassero irregolare | 92 |
| 9.5.3 Parquet a cassero regolare | 92 |
| 9.5.4 Parquet con fascia e bindello | 93 |
| 9.5.5 Parquet a mosaico | 93 |
| 9.5.6 Parquet a quadri | 94 |
| 9.5.7 Parquet a intarsio | 94 |
| 9.6 I trattamenti e le finiture dopo la posa | 95 |
| 9.6.1 Finitura del parquet prefinito | 95 |
| 9.6.2 Finitura del parquet tradizionale | 95 |
| 9.6.3 Stuccatura del parquet | 95 |
| 9.6.4 Manutenzione ordinaria del parquet | 96 |
| 9.6.5 Manutenzione straordinaria del parquet | 96 |
| 9.7 Il battiscopa | 97 |
| | |
| 10. INFISSI ESTERNI | 99 |
| 10.1 I materiali degli infissi | 99 |
| 10.2 Sistemi di apertura delle finestre | 103 |
| 10.3 Tipi di vetro per gli infissi | 107 |
| 10.4 I test di sicurezza sugli infissi | 110 |

| | |
|--|-----|
| 11. INFISSI INTERNI | 111 |
| 11.1 I materiali | 111 |
| 11.1.1 Materiali per la struttura | 112 |
| 11.1.2 Materiali per le finiture | 112 |
| 11.1.3 Incisioni decorative sulle porte interne | 113 |
| 11.2 Sistemi di apertura delle porte | 113 |
| 11.3 Elementi di una porta interna | 114 |
| 11.4 Misure standard di produzione | 115 |
| 14.4.1 Il rilievo per la posa delle porte interne | 116 |
| 11.5 Scheda prodotto delle porte da interno | 116 |
| | |
| 12. MARMI | 117 |
| 12.1 Tecnologie di taglio | 117 |
| 12.2 Tecniche di lavorazione delle superfici | 118 |
| 12.3 Supporti | 126 |
| 12.4 Consigli pratici | 127 |
| 12.5 Schede tecniche | 128 |
| | |
| 13. SANITARI | 133 |
| 13.1 I materiali | 133 |
| 13.2 I sanitari in un bagno | 134 |
| 13.2.1 WC | 134 |
| 13.2.2 Bidet | 136 |
| 13.2.3 Sanitari con scarico a parete o a pavimento | 136 |
| 13.2.4 Sistemi di posa dei sanitari | 137 |
| 13.2.5 Doccia | 140 |
| 13.2.6 Vasca da bagno | 142 |
| 13.2.7 Lavabo | 143 |
| 13.2.8 Rubinetteria | 145 |
| 13.3 Dimensioni e ingombri dei sanitari | 146 |

| | |
|---|-----|
| 14. GUAINE IMPERMEABILIZZANTI | 151 |
| 14.1 Membrane bitume-polimero | 151 |
| 14.1.1 Le tecniche di posa | 153 |
| 14.2 La guaina liquida | 154 |
| 14.2.1 Le tecniche di posa | 155 |
| 14.3 Membrane adesive da posare a freddo per pressione, senza l'impiego della fiamma | 155 |
| 14.3.1 Le tecniche di posa | 156 |
| | |
| 15. VETROCEMENTO | 157 |
| 15.1 Vantaggi e svantaggi dei mattoni in vetrocimento | 157 |
| 15.2 Metodo di posa del vetrocimento: i materiali e gli attrezzi ... | 157 |
| 15.3 Tipologie di vetrocimento presenti sul mercato | 160 |
| 15.4 Scheda tecnica | 162 |
| | |
| 16. MATERIALI INNOVATIVI NELL'EDILIZIA | 163 |
| 16.1 Innovazione e sostenibilità nell'edilizia | 163 |
| 16.2 I motori dell'innovazione | 164 |
| 16.3 Origine | 166 |
| 16.4 Sviluppi | 166 |
| 16.5 Caratteristiche e proprietà | 167 |
| 16.6 Tipologie | 167 |
| 16.6.1 I calcestruzzi | 168 |
| 16.6.2 I vetri | 171 |
| 16.6.3 Prodotti lapidei | 172 |
| 16.6.4 Materiali metallici | 172 |
| 16.6.5 Materiali polimerici | 172 |
| 16.7 Schede tecniche di materiali innovativi | 173 |
| 16.7.1 Pannello composito per arredamento e decorazione ... | 174 |
| 16.7.2 Pavimento in linoleum naturale | 175 |
| 16.7.3 Barra rinforzata in fibra di vetro | 176 |
| 16.7.4 Calcestruzzo fibrorinforzato con fibra naturale di cellulosa | 177 |
| 16.7.5 Pannello/materassino isolante in fibra di canapa | 178 |
| 16.7.6 Pannello strutturale isolante in fibre di paglia | 179 |
| 16.7.7 Barra in fibra di carbonio ad aderenza migliorata | 180 |
| 16.7.8 Strato isolante in fibra di cocco | 181 |
| 16.7.9 Biostuoia | 182 |

| | |
|--|---------|
| 16.7.10 Tessuto costituito da fibre di aramide | 183 |
| 16.7.11 Pasta morbida tixotropica | 184 |
| 16.7.12 Pannello isolante biodegradabile a base di amido di mais | 185 |
| 16.7.13 Argilla espansa | 186 |
| 16.7.14 Lastra in gesso - fibra | 187 |
| 16.7.15 Pannello isolante in lana di legno e cemento | 188 |
| 16.7.16 Pannello composito in lignina e altre fibre | 189 |
| BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA | 190 |

CARLO PRESTIPINO

Carlo Prestipino nato ad Enna nel 1960, laureatosi presso l'Università di Catania in ingegneria civile sezione trasporti con indirizzo economico, ha iniziato la sua carriera professionale negli anni 90 come direttore di cantiere per un gruppo imprenditoriale impegnato nella costruzione del nuovo ospedale Umberto I° ad Enna. Ha arricchito il suo bagaglio professionale impegnandosi sempre come direttore di cantiere nella costruzione di alloggi in edilizia convenzionata nell'agrigentino. Incaricato a svolgere la sua attività in Sardegna, si è impegnato in qualità di direttore tecnico di cantiere in alcuni interessanti interventi di edilizia sanitaria ad Olbia e a Tempio Pausania (SS). La sua esperienza professionale si è arricchita in Toscana nella direzione tecnica di opere di edilizia sportiva nel comune di Firenze. Agli inizi dell'anno 2000 approdava presso un nuovo gruppo emergente del catanese dove tuttora presta la sua opera. Con questo ultimo gruppo ha diretto importanti opere di edilizia scolastica, impianti di depurazione ed opere portuali.

Le principali opere dirette nell'ultimo quinquennio riguardano i lavori di completamento del nuovo ospedale Umberto I° ad Enna, oltre a due iniziative private per la realizzazione di campi da golf con annesso le strutture recettive in località Carlentini (SR) e Trappitello - Taormina (ME). Attualmente riveste il ruolo di capo commessa per i lavori di ristrutturazione funzionale ed adeguamento di alcuni edifici della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Palermo - Policlinico P. Giaccone.

1

INTRODUZIONE

La conoscenza delle proprietà dei materiali ed il loro impiego in edilizia secondo la regola dell'arte è fondamentale nelle progettazioni e applicazioni tecniche.

Il rispetto dei requisiti di corretta posa è condizione «*sine qua non*» per un buon risultato del prodotto ed è direttamente collegato con il comportamento e le proprietà dei materiali.

Nella pratica di cantiere è di fondamentale importanza la conoscenza del comportamento dei materiali durante la loro applicazione. Altro aspetto fondamentale è rappresentato da quelli che sono gli apprestamenti finalizzati ad una corretta posa in opera del singolo materiale, che generalmente non sono riportati nelle schede tecniche di accompagnamento, ma, di converso, rappresentano quel valore aggiunto che interviene nel processo produttivo e permettono di realizzare un risultato finale soddisfacente dal punto di vista tecnico ed architettonico. La conoscenza generata abitualmente dalla pratica comune e dall'esperienza maturata nel tempo, facendo tesoro delle difficoltà e degli sbagli accorsi in campo, rappresenta un importante bagaglio culturale per risolvere aspetti tecnici e la miriade di problematiche ricorrenti nei cantieri.

L'approccio sistemico con cui affrontare la questione fonda le basi innanzitutto sulla profonda conoscenza del singolo materiale da costruzione, come anche del materiale composito (cosiddetto *prodotto semilavorato*), delle sue caratteristiche comportamentali durante e dopo la posa in opera.

La presente pubblicazione ha il preciso intento di portare il lettore verso la capacità di comprendere e controllare i nessi che si determinano tra l'uso dei materiali e le tecniche costruttive, tra il controllo prestazionale dei materiali, i procedimenti costruttivi e le modalità di realizzazione.

2

LA MARCATURA CE ED IL CPR (*Construction Products Regulation*)

Il 1° luglio 2013 è entrato in vigore il nuovo Regolamento UE 305/2011 riguardante la marcatura CE sui prodotti da costruzione, che abroga la Direttiva CEE 89/106 (CPD - *Construction Products Directive*), pur confermandone l'impianto generale, e introduce alcune importanti semplificazioni relativamente a:

- prodotti fabbricati in esemplare unico;
- prodotti fabbricati direttamente in cantiere;
- prodotti fabbricati per il restauro.

Le origini della marcatura CE risalgono a ventuno anni fa quando la Comunità Europea pubblicava la Direttiva 89/106/CEE «*Prodotti da costruzione*» che fissava i requisiti essenziali che i prodotti da costruzione dovevano assicurare e regolamentava le modalità per la produzione, la marcatura e la loro commercializzazione. Nel 2002 diventava obbligatoria la marcatura CE per un solo prodotto da costruzione: il cemento. La Direttiva 89/106/CEE fu recepita in Italia dal D.P.R. 246/1993. Con tale recepimento venivano introdotti i «*requisiti essenziali*» che i prodotti da costruzione dovevano avere per essere commercializzati.

Dal 1° luglio 2013 è entrato in vigore il nuovo Regolamento (UE) n. 305/2011, meglio conosciuto come *Regolamento Prodotti da Costruzione* (CPR) e unico documento di riferimento per la commercializzazione dei prodotti da costruzione nel mercato europeo. L'entrata in vigore del Regolamento ha comportato una maggiore completezza e chiarezza di informazioni sui prodotti da costruzione.

A differenza delle direttive europee, i regolamenti dell'Unione Europea sono leggi sovranazionali ed entrano in vigore in tutti gli Stati membri dell'Unione senza bisogno di un recepimento nazionale, come invece avviene per le direttive.

Ogni opera di costruzione, complessivamente e nelle singole sue parti, deve essere adatta all'uso cui è destinata.

La vecchia Direttiva 89/106/CEE prevedeva sin da allora sei requisiti essenziali che ogni prodotto da costruzione deve possedere:

- 1) resistenza meccanica e stabilità;
- 2) sicurezza in caso di incendio;
- 3) igiene, salute, ambiente;
- 4) sicurezza nell'uso;
- 5) protezione contro il rumore;
- 6) risparmio energetico - isolamento termico.

Il Regolamento (UE) 305/2011 ne ha introdotto un settimo:

- 7) **uso sostenibile delle risorse naturali.**

La *ratio* di quest'ultimo requisito è quella che ogni opera da costruzione deve essere concepita, dalla sua nascita sino alla sua completa eliminazione (demolizione o distruzione), rispettosa dell'ambiente e quindi ecosostenibile. In pratica le opere da costruzione devono essere riciclabili già *ab origine*, quindi favorendo l'impiego di materiali riciclati sia in fase di realizzazione che dopo la demolizione ed essere riutilizzabili per altri impieghi.

La tabella seguente riassume le principali differenze tra la precedente Direttiva e il nuovo Regolamento.

| Direttiva 89/106/CEE | Regolamento n. 305/2011 (UE) |
|--|--|
| È una Direttiva | È un Regolamento |
| Contempla i sistemi di valutazione 1, 1+, 2, 2+, 3, 4 | Contempla i sistemi di valutazione 1, 1+, 2+, 3, 4 |
| Il fabbricante deve redigere la Dichiarazione di Conformità | Il fabbricante deve redigere la Dichiarazione di Prestazione |
| Si considera la conformità del prodotto alla normativa | Si considera la costanza della prestazione del prodotto |
| In assenza di norme armonizzate si fa riferimento al benessere tecnico europeo (ETA) | In assenza di norme armonizzate si fa riferimento alla valutazione tecnica europea (ETA) |
| 6 requisiti essenziali delle opere | 7 requisiti essenziali delle opere |

La marcatura CE per il CPR esprime la conformità del prodotto da costruzione con le prestazioni dichiarate in relazione alle caratteristiche essenziali del prodotto medesimo e il soddisfacimento dei requisiti applicabili della legislazione armonizzata dell'unione.

2.1 OBIETTIVI E CONCETTI DEL CPR

I capisaldi che hanno guidato il Legislatore nella stesura del Regolamento si possono riassumere in due punti, che rappresentano le informazioni d'ora in poi acquisibili su ogni prodotto da costruzione:

- 1) informazioni sul prodotto: descrizione, destinazione d'uso, caratteristiche (*fase progettuale e capitolare*);
- 2) istruzioni d'uso e gestione del prodotto (*fase di posa in opera e manutenzione*).

Sulla scia dei capisaldi, di converso, si possono individuare gli obiettivi del CPR:

- chiarire elementi fondamentali come l'approccio generale (prestazionale piuttosto che prescrittivo), il significato e l'uso (obbligatorio o no) della marcatura CE;
- semplificare la procedura per ottenere il marchio CE, riducendo l'onere amministrativo delle imprese (*Better Regulation*), in particolare delle

- microimprese, anche mediante l'uso di procedure semplificate (*Small Business Act*);
- accrescere la credibilità del sistema, grazie a più chiari criteri per designare e notificare gli organismi coinvolti nella valutazione e verifica dei prodotti da costruzione e ad un miglior coordinamento della sorveglianza sul mercato interno;
- incrementare l'armonizzazione delle condizioni per la commercializzazione dei prodotti da costruzione utilizzando un linguaggio tecnico comune (per fabbricanti ed autorità pubbliche) in coerenza con il rinnovato quadro legislativo comunitario e altri obiettivi e politiche dell'Unione europea.

Sempre a cascata possiamo così individuare anche i concetti-chiave del Regolamento stesso di seguito rubricati:

- 1) un sistema di specifiche tecniche armonizzate;
- 2) un condiviso sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni;
- 3) un sistema di organismi notificati;
- 4) la Dichiarazione di Prestazione;
- 5) la marcatura CE.

2.2 AREE DI PRODOTTO

L'ambito su cui si muove il CPR viene delineato attraverso le aree di prodotto di cui alla tabella IV del CPR.

| CODICE DELL'AREA | AREA DI PRODOTTO |
|------------------|---|
| 1 | PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO NORMALE/ALLEGGERITO /AERATO AUTOCLAVATO |
| 2 | PORTE, FINESTRE, CHIUSURE OSCURANTI, CANCELLI E PRODOTTI CORRELATI |
| 3 | MEMBRANE, COMPRESSE MEMBRANE AD APPLICAZIONE LIQUIDA E KIT (PER IL CONTENIMENTO DELL'ACQUA E/O DEL VAPORE ACQUEO) |
| 4 | PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO KIT/SISTEMI COMPOSITI DI ISOLAMENTO |
| 5 | APPOGGI STRUTTURALI PERNI PER CONNESSIONI STRUTTURALI |
| 6 | CAMINI, CONDOTTI E PRODOTTI SPECIFICI |
| 7 | PRODOTTI IN GESSO |
| 8 | GEOTESSILI, GEOMEMBRANE E PRODOTTI CORRELATI |
| 9 | FACCIAE CONTINUE/RIVESTIMENTI/VETRATURE STRUTTURALI |

| CODICE DELL'AREA | AREA DI PRODOTTO |
|------------------|--|
| 10 | IMPIANTI FISSI ANTINCENDIO (ALLARME/RIVELAZIONE/SEGNALAZIONE DI INCENDIO, IMPIANTI FISSI DI ESTINZIONE INCENDI, SISTEMI PER IL CONTROLLO DI FUMO E DI CALORE E SISTEMI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI) |
| 11 | IMPIANTI SANITARI |
| 12 | IMPIANTI FISSI PER IL TRAFFICO: APPARECCHIATURE STRADALI |
| 13 | PRODOTTI/ELEMENTI E ACCESSORI IN LEGNO PER STRUTTURE |
| 14 | PANNELLI ED ELEMENTI A BASE DI LEGNO |
| 15 | CEMENTI, CALCI E ALTRI LEGANTI IDRAULICI |
| 16 | ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO (E ACCESSORI) SISTEMI PER LA POST-TENSIONE DEL CALCESTRUZZO |
| 17 | MURATURA E PRODOTTI CONNESSI BLOCCHI IN MURATURA, MALTE E ACCESSORI |
| 18 | PRODOTTI PER RETI FOGNARIE |
| 19 | PAVIMENTAZIONI |
| 20 | PRODOTTI E ACCESSORI PER STRUTTURE METALLICHE |
| 21 | FINITURE INTERNE ED ESTERNE DI PARETI E SOFFITTI, KIT DIVISORI INTERNI |
| 22 | COPERTURE, LUCERNARI, FINESTRE PER TETTI E ACCESSORI KIT PER COPERTURE |
| 23 | PRODOTTI PER LA COSTRUZIONE DI STRADE |
| 24 | AGGREGATI |
| 25 | ADESIVI PER COSTRUZIONE |
| 26 | PRODOTTI RELATIVI A CALCESTRUZZO, MALTA E MALTA PER INIEZIONE |
| 27 | APPARECCHIATURE DA RISCALDAMENTO |
| 28 | CONDOTTE, SERBATOI E ACCESSORI NON A CONTATTO CON ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO |
| 29 | PRODOTTI DA COSTRUZIONE IN CONTATTO CON ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO |
| 30 | PRODOTTI IN VETRO PIANO, PROFILATO E A BLOCCHI |
| 31 | CAVI ELETTRICI, DI CONTROLLO E DI COMUNICAZIONE |
| 32 | MASTICI PER GIUNTI |
| 33 | FISSAGGI |
| 34 | KIT PER EDIFICI, UNITÀ, ELEMENTI PREFABBRICATI |
| 35 | DISPOSITIVI TAGLIAFUOCO, SIGILLANTI E PRODOTTI PROTETTIVI DAL FUOCO PRODOTTI IGNIFUGHI |



**Pagine non disponibili
in anteprima**



La cottura troppo rapida in ambiente poco ossidante, provocando la fusione degli ossidi fra i 700 °C e i 900 °C prima della loro ossidazione, dà luogo ad una colorazione scarsamente rossa.

La presenza di quantità rilevanti di sabbia e carbonati è causa di smorzamento di tinta anche in presenza di forti percentuali di ferro.

Le colorazioni bluastre e nere sono prodotte dall'ossido di ferro o dal solfuro di ferro che si combinano con la silice per costituire masse vetrose scure.

Il solfuro di ferro (pirite) può dare luogo ad una punteggiatura nera della massa dovuta all'ossidazione parziale dello zolfo e conseguente formazione di solfuro ferroso che con la silice dà un silicato ferroso fusibile di colore scuro.

Il colore dei laterizi può essere modificato introducendo nell'argilla ossidi metallici:

- il biossido di manganese dà colori bruni;
- l'ossido di ferro dà colorazioni rosse;
- l'ossido di cromo dà colorazioni verdi.

Dilavamento

Da non confondere con l'efflorescenza è un fenomeno causato dall'acqua piovana, che agendo sui giunti delle murature può portare in superficie la calce ancora libera, che a contatto con il CO₂ dell'aria forma il carbonato di calcio insolubile, assumendo un aspetto simile alle efflorescenze.

4.3 NORME DI BUONA POSA

Bagnatura del laterizio

Allo scopo di avere buona aderenza fra malta e laterizio, è necessario che il laterizio sia bagnato prima della posa in opera. In caso contrario la malta che viene a contatto con il laterizio cede l'acqua di impasto riducendo, quindi, l'idratazione del cemento. Una bagnatura eccessiva, di contro, impedisce la penetrazione della malta all'interno dei pori del laterizio e quindi l'aderenza malta-laterizio viene fortemente ridotta venendosi a creare una pellicola liquida di separazione che può compromettere l'aderenza tra i diversi elementi costituenti la muratura. Il laterizio deve essere quindi saturo di acqua ma con la superficie asciutta. Naturalmente la bagnatura è tanto più importante quanto più è elevato l'assorbimento d'acqua del laterizio: comunque è assolutamente da evitare il tentativo di compensare l'insufficiente bagnatura del laterizio con un eccesso d'acqua nella malta che così diverrebbe fluida colando all'interno dei fori o sulla superficie con la possibilità che i laterizi del corso inferiore assorbano l'acqua in eccesso rendendo la malta secca per la posa del corso superiore.

Sfalsamento dei giunti verticali

Gli elementi per murature di tamponamento sono posti in opera sia a fori orizzontali che a fori verticali. Qualunque sia il tipo di muratura da realizzare, i giunti verticali devono essere sempre opportunamente sfalsati e riempiti con malta con continuità, così come avviene per i corsi orizzontali così da assicurare un corretto funzionamento statico della parete. La parete, a sua volta, viene resa solidale con la struttura (solai, pilastri) mediante i giunti di malta orizzontali/verticali. In questi particolari punti di connessione con le strutture, a volte viene interposto del materiale resiliente (gomma, elastomero, guaina ecc.) per smorzare la trasmissione delle vibrazioni migliorando altresì il comportamento acustico degli ambienti, ma anche per assorbire le deformazioni della struttura (freccia dei solai).

Generalmente lo sfalsamento S dei giunti verticali può essere fissato secondo la seguente relazione $s \geq 0,4 h \geq 4,5$ cm dove h è l'altezza del forato. La sovrapposizione (sfalsamento) S deve essere maggiore di 0,4 volte l'altezza dell'elemento (h) e comunque sempre maggiore di cm 4,5.

Per un forato con un'altezza di 20 cm, la sovrapposizione dovrà essere, quindi, non inferiore a cm 8.



Le cure da porre durante l'esecuzione delle pareti

- I giunti di malta devono essere il più possibile regolari e riempiti fino al bordo esterno;
- i corsi devono essere orizzontali e paralleli e gli spigoli devono risultare perfettamente verticali;
- delimitare inizialmente la posizione del muro per mezzo di un filo teso in corrispondenza del bordo esterno della muratura;
- fissare due aste verticali (*calandri*) alle estremità della parete da costruire su cui verrà teso un filo parallelo che costituirà l'allineamento per i corsi dei laterizi;



- quando la parete si trova tra due pilastri, gli stessi fungeranno da calandri;
- disporre a secco la prima fila di elementi per verificare la larghezza dei giunti verticali e la necessità di pezzi speciali;
- bagnare il piano di appoggio;
- tendere il filo fra i calandri in corrispondenza dell'altezza del primo corso, comprensiva del giunto orizzontale di malta;
- stendere il primo strato di malta;
- posizionare gli elementi in laterizio, dopo averli bagnati, assestandoli sulla malta con piccoli colpi di cazzuola;
- sollevare il filo all'altezza del secondo corso e così di seguito;
- periodicamente controllare l'orizzontalità dei corsi, la planarità delle facce della parete, la verticalità degli spigoli;
- a fine giornata, proteggere il lavoro con teli di plastica per conservare un ambiente umido che favorisca la presa della malta;
- proteggere sempre la muratura dalla pioggia con analoghi sistemi, in modo che l'acqua non dilavi la malta, che non ha ancora completato la presa, e ne riduca la resistenza;
- sospendere il lavoro quando la temperatura scende al di sotto dei 5 °C.

La compatibilità fra i materiali impiegati

Nelle costruzioni convivono materiali diversi, ognuno dei quali presenta uno specifico comportamento alle deformazioni termiche, igrometriche ecc.:

- i calcestruzzi presentano ritiri idraulici sensibili;
- le barre di armatura hanno un delta T che si riflette sulle strutture.

È quindi essenziale porre l'attenzione su tutti i punti particolari nei quali sono presenti più materiali. È questo il caso degli architravi di porte e finestre, realizzati generalmente in acciaio o in calcestruzzo, che a causa delle dilatazioni termiche devono essere liberi di muoversi senza interferire con la muratura. Cosa analoga per esempio vicino ai cassonetti delle finestre, dove il diverso comportamento termico dei materiali può causare piccole lesioni negli intonaci.

Nel caso degli architravi, quando le dimensioni sono rilevanti, (oltre 1,2 - 1,5 m) devono avere la possibilità di «*muoversi*» indipendentemente dalla struttura in

muratura. Sarà necessario quindi lasciare un giunto libero di almeno 10 mm per consentire il movimento.

Lo spessore dei giunti a malta fra elementi forati è compreso fra 5 e 15 mm; vengono impiegate malte composte, lavorabili e meno rigide di quelle a solo cemento.

Il dosaggio previsto dalla normativa vigente (NTC del 2008 - DM 14/01/2008) prevede la seguente composizione per i vari tipi di malte.

| Tipo di malta | Categoria | Composizione | | | | |
|---------------|-----------|--------------|-------------|-----------------|--------|-----------|
| | | Cemento | Calce aerea | Calce idraulica | Sabbia | Pozzolana |
| Idraulica | M 2,5 | - | - | 1 | 3 | - |
| Pozzolonica | M 2,5 | - | 1 | - | - | 3 |
| Bastarda | M 2,5 | 1 | - | 2 | 9 | - |
| Bastarda | M 5 | 1 | - | 1 | 5 | - |
| Cementizia | M 8 | 2 | - | 1 | 8 | - |
| Cementizia | M 12 | 1 | - | - | 3 | - |

Composizione in volume delle malte prescritte (DM 14/01/2008, tabella 11.10.IV)



**Pagine non disponibili
in anteprima**



7.3.7 Applicazione del sistema a cappotto per «fasi di realizzazione»



Fase 1: Miscelazione della malta con miscelatore elettrico manuale o carrellato



Fase 2: Stesura della malta su pannello o con spatola dentata sul supporto



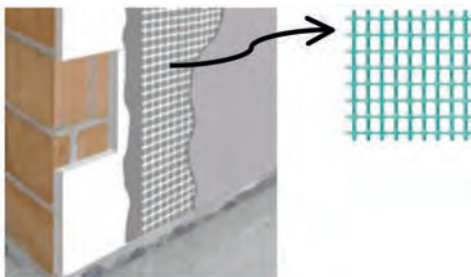
Fase 3: Posa del pannello



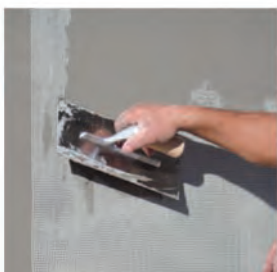
Fase 4: Fissaggio e stuccatura del tassello



Fase 5: Stesura primo ciclo di rasante



Fase 6: Stesura secondo ciclo di rasante con inserimento di rete in fibra di vetro



Fase 7: Stesura terzo ciclo di rasante a copertura della rete



- 1) Rivestimento minerale di finitura spatolato;
- 2) rasante di finitura colorato;
- 3) rasante di finitura e successiva tinteggiatura.00

Fase 8: Finitura



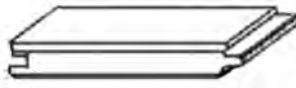
**Pagine non disponibili
in anteprima**



9.3 IL TIPO DI POSA

9.3.1 Flottante o galleggiante

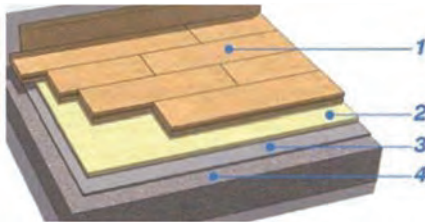
La posa flottante è un particolare metodo di posa del parquet che permette un eventuale riutilizzo dei listelli in altri ambienti, in quanto gli stessi non vengono incollati al massetto ma sono poggiati sul massetto con un sistema ad incastro del tipo «maschio-femmina».



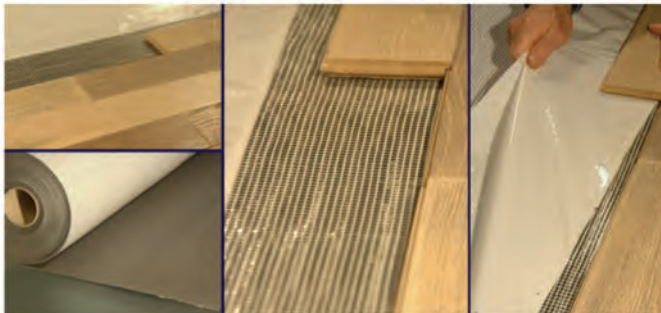
Lo strato di parquet va comunque isolato dalla base del pavimento oltre che con un tappetino (in genere 2 mm) anche con un foglio di nylon o PVC e una guaina bituminosa.

Questi strati isolanti aiutano a limitare la risalita di umidità, attenuano i rumori dei calpestii, e minimizzano i difetti di posa. Tra i vantaggi di questa montatura, oltre alla possibilità di recuperare i listelli di legno per un futuro pavimento in un altro locale si apprezza la velocità di montaggio che non soffre delle lunghe settimane di attesa per l'asciugatura della colla. Generalmente gli elementi costituenti un parquet «galleggiante» sono di grande formato.

Il sistema flottante viene utilizzato solo per i parquet prefiniti.



- 1) Parquet galleggiante;
- 2) strato di isolamento termo-acustico;
- 3) barriera - schermo al vapore;
- 4) piano di posa.



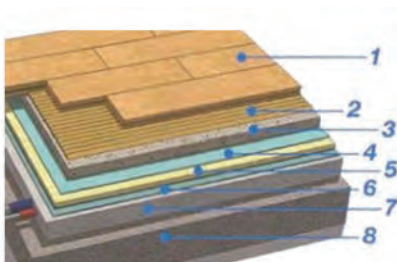
Un prodotto di recentissima realizzazione è un materassino adesivo con rete anti-dilatazione inglobata che dà praticabilità immediata ed eventuali futuri interventi di riparazione con estrema facilità e pulizia.

9.3.2 Incollato

La posa con colla è indicata soprattutto per il parquet classico in legno massello o i prefiniti da 10 mm. Su una base ben asciutta e livellata si passa uno strato di colla con funzione di «*ancorante*» dove poi si appoggeranno i listelli. Per incastrare al meglio i listoni si batte con un martello appoggiando un pezzo di legno sui listelli da fissare. La colla utilizzata generalmente per l'incollaggio è a base poliuretano o a base d'acqua. La posa ad incollaggio assicura un effetto compatto del pavimento, senza lasciare fessure, di contro risulta essere sensibile all'umidità.

I vantaggi sono:

- 1) posa in opera di parquet di ogni spessore, larghezza o lunghezza; dai mosaici ai maxi listoni, prefiniti o tradizionali;
- 2) posa in opera di intarsi o disegni vari senza la predisposizione di appositi incastri;
- 3) reazione al calpestio con effetto di rumore «*pieno*»;
- 4) consigliata su sottofondi radianti;
- 5) non necessita di giunti tra un ambiente e l'altro;
- 6) ottimo livello di rifinitura nelle giunture con altri pavimenti.



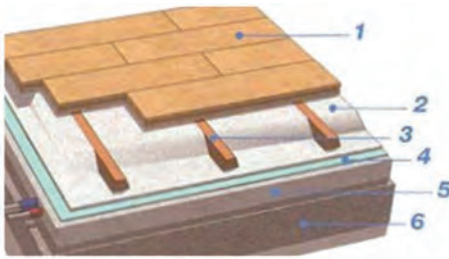
- 1) Pavimento di legno o parquet;
- 2) strato di adesione (colla);
- 3) strato ripartitore dei carichi (massetto cementizio);
- 4) film di protezione (foglio di polietilene da 0,05 mm);
- 5) strato di isolamento termo-acustico;
- 6) barriera-schermo al vapore;
- 7) strato di compensazione (cemento cellulare) contenente gli impianti;
- 8) struttura portante (solaio).

9.3.3 Inchiodata

Per la posa mediante chiodatura/avvitatura possono essere impiegati elementi in massello o in multistrato, con incastro perimetrale, aventi spessore 14, 15 o 22 mm.

La chiodatura/avvitatura avviene in ogni punto di contatto con i «magatelli» sottostanti, precedentemente posizionati (vedi disegno). Essi si inchiodano/avvitano, sul «maschio» fino a penetrare il supporto per almeno 20 mm, così da avere una tenuta migliore.

Questo genere di posa evoca i pavimenti storici che cigolano ad ogni passo. In effetti, in alcune stagioni, il rumore da calpestio con effetto «cassa armonica», viene accompagnato dal particolare e caratteristico «cigolio» delle liste dovuto allo sfregolamento tra listoni e chiodi.



- 1) Parquet inchiodato;
- 2) malta cementizia;
- 3) magatello;
- 4) strato di barriera al vapore o schermo al vapore;
- 5) strato di compensazione contenente gli impianti;
- 6) struttura portante.

9.4 LE MODALITÀ DI POSA

A prescindere il tipo di posa flottante o incollato è bene osservare per entrambi i seguenti accorgimenti per una buona riuscita dell'opera:

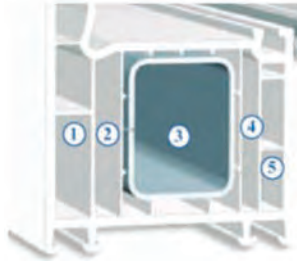
- lasciare il materiale (senza toglierlo dalle confezioni) per almeno 24 ore ad «ambientarsi» nel locale in cui andrà posato;
- accertarsi che il supporto, oltre che piano e pulito, sia anche realmente asciutto (soprattutto se il sottofondo è in argilla espansa che può sembrare asciutto ma in realtà non esserlo);
- il telo di polietilene isolante può essere vantaggiosamente sostituito dal sughero: si spenderà qualcosa di più ma si avranno prestazioni decisamente superiori in fatto di isolamento termico e acustico;
- nel posare il parquet è meglio lasciare uno spazio di 7 - 8 millimetri tra il parquet e le pareti perimetrali per prevenire le eventuali dilatazioni del legno. Sarà il battiscopa a nascondere la fessura;
- il sottofondo di posa deve essere completamente asciutto per non compromettere l'azione degli adesivi e non alterare le dimensioni dei listelli;
- per l'incollaggio su fondi non assorbenti è meglio utilizzare colle bicomponenti, che non cedono umidità al legno;



**Pagine non disponibili
in anteprima**



L'infisso in PVC non richiede nessuna manutenzione, l'azione del tempo e degli agenti atmosferici, come umidità, salinità ed irraggiamento solare, non alterano il PVC, che necessita solo della normale pulizia.



Infisso in pvc a 5 camere. I numeri indicano le camere d'aria del profilo

Infissi in alluminio

Sono caratterizzati da durabilità, facile manutenzione, varietà di colori. Il serramento in alluminio vanta una lunga tradizione d'impiego in edilizia ed è attualmente uno dei sistemi costruttivi per serramenti più dinamici sotto il profilo dell'evoluzione tecnologica.

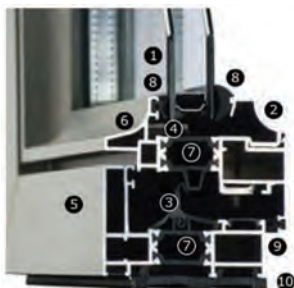
Negli ultimi anni, in particolar modo, la continua ricerca di prestazioni e soluzioni estetiche ha favorito la nascita di nuovi sistemi ed un costante rinnovamento delle linee proposte dai principali estrusori del settore.

Gli infissi in alluminio oggi in commercio possono essere *a profilo freddo* o *a taglio termico*.

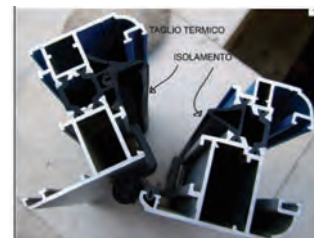
Il taglio termico è un metodo di produzione che avviene inserendo tra la parte interna e quella esterna del trafilato un listello di policarbonato o di un materiale simile per caratteristiche fisiche, che funge da barriera al passaggio di calore e rumore. I profili in alluminio si ottengono per estrusione e possono avere diversa sezione, sempre cava, per garantire maggiore leggerezza.

Subendo meno alterazioni rispetto al legno durante la lavorazione, non richiedono una manutenzione particolarmente difficile e costante e risulta facile da pulire.

Gli infissi a taglio termico offrono un buon isolamento termoacustico e oltre a migliorare il potere di isolamento, minimizzano i fenomeni di condensa.



- 1) Vetro;
- 2) fermavetro;
- 3) guarnizione centrale;
- 4) base spessoramento;
- 5) telaio;
- 6) anta;
- 7) astine termiche;
- 8) guarnizioni vetri;
- 9) guarnizione di battuta;
- 10) isolamento soglia.



Nell'alluminio a taglio termico la parte esterna del serramento è collegata a quella interna per mezzo di un isolante in speciale materiale plastico, che impedisce il passaggio del freddo o del caldo. Questa soluzione garantisce oggi dei risultati d'isolamento termico di assoluto rilievo.

Finestre e portefinestre in alluminio a taglio termico permettono di ottenere un'eccezionale robustezza e tenuta agli agenti atmosferici utilizzando profili molto snelli e slanciati. La naturale rigidità del materiale è particolarmente indicata per la realizzazione di grandi superfici, disegnate con poche, essenziali linee costruttive. Il risultato è un serramento in cui è protagonista la parte vetrata con la luce che la attraversa.

Gli aspetti principali da considerare nella scelta di un serramento in alluminio sono:

- sezione dei profili (maggiore è la profondità del telaio, migliori le prestazioni del prodotto);
- presenza di un'adeguata sezione di isolamento;
- abbinamento con vetrocamera di tipo basso emissivo;
- scelta di telaio ed anta adatti alle proprie esigenze estetiche ed alle dimensioni del serramento;
- assistenza post vendita per eventuali regolazioni e messa a punto del sistema di chiusura.

Infissi a materiale misto

In genere sono quelli con accoppiato legno e alluminio, a taglio termico. Offrono la possibilità di soddisfare la doppia esigenza: scegliere l'essenza che meglio si armonizza con il design e con il concept su cui sono inseriti; contenere i consumi energetici e nello stesso tempo disporre di un manufatto che resiste agli agenti atmosferici e assicura un ottimo potere di isolamento. Rappresentano il giusto compromesso tra quelli interamente in legno e quelli in alluminio, cumulandone i vantaggi. Risultano utilizzati quasi esclusivamente per le civili abitazioni, in considerazione del costo eccessivo.

Caratteristiche del prodotto misto legno-alluminio

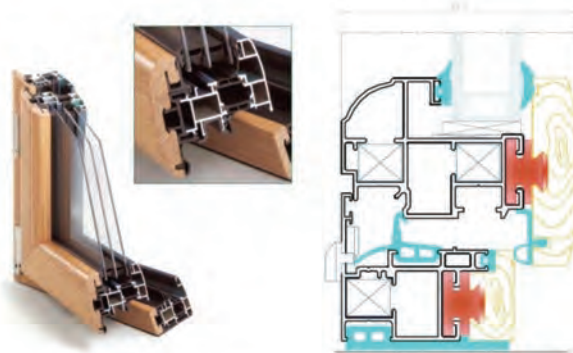
A differenza dei normali serramenti in legno e dei serramenti in alluminio, in essi la parte interna sarà sempre in legno e quella esterna in alluminio. Il legno, solitamente massiccio, viene fresato per accogliere la sezione in alluminio, ad incastro, formando un corpo unico indivisibile grazie ai sistemi di fissaggio con colle e meccanici.

Nei casi in cui il serramento fosse curvo si potrà riscontrare l'uso di legno lamellare, piegato con l'ausilio di forni a vapore, che conferisce una maggior stabilità al modello, caratteristica importante che non si potrebbe avere con legno massello. Uno dei vantaggi maggiori è la capacità di resistenza e permeabilità agli agenti atmosferici, come l'acqua, l'aria e il calore. Infatti un serramento composto di questo tipo risulta più efficace nel trattenere possibili infiltrazioni e, nello stesso

tempo, riesce a diminuire in modo sensibile l'effetto di riscaldamento degli ambienti non lasciando entrare l'aria calda e l'umidità esterna.



Ogni serramento, sia esso porta, finestra o altro, può essere dotato di vetrocamera, anche con spessori maggiori, per ottenere vetrate antisfondamento, certificabili, per ambienti pubblici. Gli stessi serramenti sono dotati di un sistema di ventilazione naturale che impedisce la formazione di condensa e favorisce l'eliminazione di liquidi che si dovessero formare all'interno.



10.2 SISTEMI DI APERTURA DELLE FINESTRE

Apertura a battente

È l'apertura classica: le ante sono incernierate al telaio su uno dei lati verticali e si aprono verso l'interno (*alla francese*) o l'esterno (*all'inglese*). Il vantaggio di questa apertura è la possibilità di aprire completamente la finestra, in modo da dare maggiore aerazione.

Le finestre alla francese costituiscono praticamente l'unica soluzione d'infisso nei casi in cui, all'esterno, sia presente anche una persiana.



**Pagine non disponibili
in anteprima**





- il *tipo riunito*, o *gruppo*, è costituito da un erogatore-miscelatore, monoforo di alimentazione con i comandi posizionati nel corpo del rubinetto stesso, che possono essere due rubinetti separati (acqua calda e acqua fredda), oppure un monocomando a leva o a volantino. La manopola agisce su due dischi ceramici che lasciano passare acqua fredda e calda in modo separato o miscelato. Modelli monocomando offrono una maggiore comodità e un'elevata velocità nella regolazione della temperatura.



13.3 DIMENSIONI E INGOMBRI DEI SANITARI

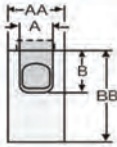
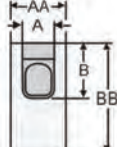
Spesso pensare alla disposizione dei sanitari è difficile. Ecco allora alcuni (generici ma utili) consigli in merito.

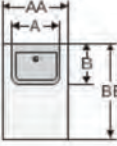
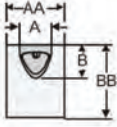
Se il bagno è lungo è stretto, posizionare tutti i sanitari su un unico lato rappresenta la soluzione di spazio migliore. Se la pianta del bagno è quadrata e non molto grande, è consigliato disporre i sanitari su due lati: bidet e WC da una parte, magari in un'unica soluzione per risparmiare spazio, e doccia e lavandino dall'altra. In alternativa, WC, bidet e lavandino su un lato e vasca sull'altro. Nei bagni piccoli, che non vogliono però rinunciare alla vasca anche per due, scegliete quelle ad angolo 130×130 cm, e sulle porzioni di parete libere installate per esempio il bidet e il lavandino, o il bidet e il WC. Quando il bagno presenta forma irregolare e sono presenti delle nicchie, sfruttatele per ricavare la doccia o la vasca, oppure inserite in esse WC e bidet allineati, lasciando il resto del bagno al lavandino magari doppio e alla vasca combinata.

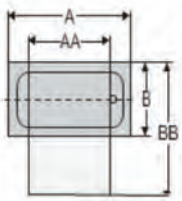
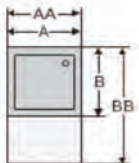
Nella disposizione degli apparecchi sanitari va preso in considerazione il rispetto

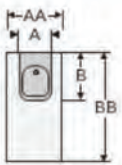
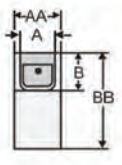
degli spazi minimi per l'uso e la praticità d'allacciamento degli stessi; in genere si consiglia di fare bagni vicini in modo da usare un'unica colonna verticale. Il vaso WC andrebbe montato vicino alla colonna di scarico in modo tale che la tubazione orizzontale sia contenuta nello spessore della soletta.

Gli schemi che seguono contengono dei suggerimenti per la progettazione e dovranno, in ogni caso, essere confrontati con le norme vigenti.

| | Misure | med. | min. | ideale |
|---|--------|------|------|--------|
| WC (incasso) | | | | |
|  | A | 40 | 38 | 45 |
| | B | 56 | 49 | 62 |
| | AA | 60 | 55 | 75 |
| | BB | 125 | 105 | 145 |
| | Misure | med. | min. | ideale |
| WC (esterno) | | | | |
|  | A | 40 | 38 | 45 |
| | B | 67 | 60 | 71 |
| | AA | 60 | 55 | 75 |
| | BB | 130 | 110 | 150 |

| | Misure | med. | min. | ideale |
|---|--------|------|------|--------|
| Lavabo | | | | |
|  | A | 60 | 50 | 65 |
| | B | 45 | 35 | 55 |
| | AA | 75 | 60 | 90 |
| | BB | 110 | 90 | 130 |
| | Misure | med. | min. | ideale |
| Orinatorio | | | | |
|  | A | 40 | 35 | 45 |
| | B | 40 | 35 | 45 |
| | AA | 70 | 60 | 80 |
| | BB | 90 | 80 | 100 |

| | Misure | med. | min. | ideale |
|---|--------|------|------|--------|
| Vasca da Bagno | | | | |
|  | A | 170 | 160 | 180 |
| | B | 75 | 70 | 80 |
| | AA | 110 | 100 | 120 |
| | BB | 130 | 120 | 150 |
| | | | | |
| | Misure | med. | min. | ideale |
| Doccia | | | | |
|  | A | 90 | 80 | 100 |
| | B | 90 | 80 | 100 |
| | AA | 90 | 80 | 100 |
| | BB | 150 | 130 | 170 |

| | Misure | med. | min. | ideale |
|---|--------|------|------|--------|
| Bidet | | | | |
|  | A | 40 | 35 | 45 |
| | B | 60 | 55 | 65 |
| | AA | 65 | 60 | 75 |
| | BB | 130 | 115 | 150 |
| | | | | |
| | Misure | med. | min. | ideale |
| Lavamani | | | | |
|  | A | 40 | 35 | 45 |
| | B | 60 | 55 | 60 |
| | AA | 60 | 55 | 60 |
| | BB | 120 | 105 | 140 |



**Pagine non disponibili
in anteprima**



16

MATERIALI INNOVATIVI NELL'EDILIZIA

Vengono così definiti quei materiali quali le ceramiche, le leghe metalliche o i polimeri progettati e realizzati su misura, per rispondere a specifiche esigenze di costruzione.

Questi materiali si differenziano da quelli tradizionali non tanto perché sono realizzati in tempi più recenti, ma perché sono progettati intervenendo sulla loro struttura fisica e chimica al fine di variarne e migliorarne il livello prestazionale. I livelli ai quali oggi è possibile intervenire su un singolo prodotto sono molteplici e variano a seconda delle proprietà che si vuole conferire al materiale.

Agendo sulla struttura atomica di un materiale è possibile intervenire sulle sue proprietà generali che distinguono le tre grandi famiglie di prodotti:

- *ceramici*;
- *metallici*;
- *polimerici*.

Agendo sul tipo di distribuzione spaziale degli atomi e sull'intensità dei loro legami è possibile modificare lo stato di aggregazione da solido a liquido o gassoso, creando, per esempio, nuove leghe metalliche e materiali ceramici ad elevate prestazioni specifiche.

Per cui possiamo dire che se si interviene sul tipo di microstruttura si modificano le proprietà fisico-meccaniche, mentre intervenendo sulla macrostruttura è possibile gestire per esempio, le proprietà di adesività di un materiale composito.

16.1 INNOVAZIONE E SOSTENIBILITÀ NELL'EDILIZIA

Il legame tra innovazione e sostenibilità, e il loro rapporto precipuo con il settore edilizio, è un legame ineluttabile che andrà a rafforzarsi sempre più, poiché l'obiettivo è quello di puntare alla sostenibilità dei materiali utilizzati nel processo produttivo. Il settore edilizio, a tal proposito avrà un ruolo importante e sarà deputato ad incidere sullo sviluppo ecosostenibile tanto più sarà la domanda crescente in tutti i paesi del mondo.

Il settore edilizio, quindi, se da un lato ha un grande dovere, di converso ha anche una grande opportunità: inserire la sostenibilità al centro dei processi e dei percorsi che portano alla definizione di soluzioni ecosostenibili con particolare cura ad una parsimoniosa ed oculata politica di sfruttamento delle risorse naturali passando principalmente dal riuso e dalla diversificazione dei materiali dismessi dando così loro una nuova vita.

L'approccio corretto da adottare è quindi quello che contempra innanzitutto la sostenibilità del sistema nel suo complesso, dalla fase di progettazione alla realizzazione,

per arrivare alla manutenzione e demolizione e riutilizzo, mediando ed ottimizzando le diverse esigenze (organizzative, distributive, economiche, estetiche) e coniugandole secondo criteri bio-compatibili e sostenibili.

16.2 I MOTORI DELL'INNOVAZIONE

Un settore così antico, ma altrettanto frammentato ed incerto, fa fatica ad esprimere una domanda esplicita sui nuovi prodotti e sulle tecnologie, limitandosi in genere ad accogliere quelli che sono gli input provenienti da altri settori per recepirli ed inserirli nel processo produttivo.

Non c'è quell'*imprimatur motu proprio* da parte del settore edilizio, proprio perché è un settore che stenta ad autorigenerarsi e diversificarsi, soprattutto perché arroccato ad una storia millenaria che vede ancor oggi i suoi grandi esempi erigersi imponenti sfidando l'inclemenza del tempo.

Tale tendenza però sembra stia cambiando soprattutto grazie alla crescita di auto-consapevolezza globale che sottopone il comparto dell'edilizia ad una forte pressione e lo sollecita all'innovazione, chiedendogli di fornire prodotti dotati di nuove performance, di funzionalità migliori, di maggior valore.

È in questo contesto che si individuano i principali fattori di «*spinta*» all'innovazione:

- costruire sostenibile;
- manutenzione e durabilità degli edifici;
- fruibilità e confort degli edifici;
- celerità e qualità delle costruzioni.

Costruire sostenibile

Si discute ormai da anni della necessità di adottare modelli di produzione e di consumo con minore impatto sulle risorse esauribili del pianeta.

Grande consumatore di risorse non rinnovabili (in particolare energetiche), e grande produttore di rifiuti, il settore edilizio rappresenta un comparto tra i primi responsabili di forti impatti ambientali e per questa sua natura si trova molto spesso nell'occhio del ciclone e messo sotto accusa.

Gli attuali edifici consumano troppa energia e subiscono una pericolosa dipendenza dalla disponibilità di combustibili fossili.

Il problema riguarda soprattutto il segmento di edilizia residenziale, ormai vetusta, a cui si aggiunge la pessima qualità tecnica degli edifici realizzati negli anni del boom economico unita ad un bassissimo tasso di rinnovo e ristrutturazione.

A seguito di politiche per il risparmio energetico in edilizia il settore ha visto rilevanti modificazioni, che sembrano muovere nella buona direzione, così da far tornare l'energia ad essere una priorità per l'edilizia italiana, favorendo ed incentivando il rinnovo e la ristrutturazione e permettendo così di realizzare edifici a basso consumo energetico.

Uno degli obiettivi dell'Unione Europea è la promozione di edifici a energia zero o a zero emissioni (*ZEB - Zero Emissions Buildings*) che non solo riducano drasticamente il loro fabbisogno di energia, ma producano anche quella necessaria al loro uso tramite fonti energetiche rinnovabili.

Manutenzione e durabilità degli edifici

I costi di esercizio e manutenzione degli edifici sono una preoccupazione crescente degli utilizzatori, ma non sembrano ancora stimolare il settore ad offrire risposte adeguate destinate al mercato di massa. Le tradizionali tecnologie ad «umido» e l'usuale inserimento degli impianti sotto traccia rendono costosi e complessi gli interventi di manutenzione e l'adeguamento degli edifici a riattamenti, modi d'uso ed esigenze funzionali che cambiano sempre più velocemente.

La manutenibilità con l'attuale sistema di costruzioni tradizionali è una prestazione costosa, che va in buona parte perduta se gli elementi costruttivi vengono rimossi ben prima di avere raggiunto l'obsolescenza e se per farlo tocca distruggerli insieme a parecchi altri elementi costruttivi contigui.

Le soluzioni costruttive «a secco», però, sono ancora riservate ad una nicchia di mercato molto contenuta e destinata a comparti più esigenti di attività commerciali ed industriali.

Costruire edifici più facili ed economici da mantenere costituisce una sfida aperta e molto impegnativa, che include non solo lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie costruttive idonee, ma anche la messa a punto di adeguate procedure per la programmazione e l'ottimizzazione degli interventi.

Fruibilità e confort degli edifici

L'aumento generalizzato dell'invecchiamento della popolazione è il fattore di spinta destinato a produrre una fortissima pressione e stimolo per l'ottenimento dei livelli di fruibilità offerti dalla produzione edilizia adeguati alla domanda, imponendo l'adozione di standard e dotazioni decisamente superiori a quelli attualmente adottati. Per assicurare adeguati livelli di sicurezza e di confort è necessario che l'edificio sia concepito per supplire alla progressiva riduzione delle capacità di intervento diretto di utenti via via più anziani e quindi meno efficienti.

Celerità e qualità delle costruzioni

La ricerca su una migliore efficienza dei processi sarebbe il volano per uno sviluppo tecnico e libererebbe importanti risorse economiche da destinare all'incremento del valore dei manufatti edilizi, offrendo così edifici con prestazioni superiori.

Una adeguata informazione, comunicazione e condivisione del *know-how* porterebbe a razionalizzare su grande scala per tutte le tipologie edilizie gli sprechi di materiali, l'eliminazione dei ritardi, su tutto il processo produttivo della filiera.

Un valido contributo in tal senso può essere fornito dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), la cui penetrazione nel mercato delle costru-



**Pagine non disponibili
in anteprima**



16.7.6 Pannello strutturale isolante in fibre di paglia

Classificazione: organico naturale.

Descrizione: pannello strutturale isolante composto da fibre di paglia. I pannelli vengono realizzati tramite procedimenti di termopressatura.

Vantaggi: utilizzato per la realizzazione di un sistema costruttivo prefabbricato. I tempi di assemblaggio dei pannelli sono solitamente ridotti e i costi di realizzazione del fabbricato contenuti. I pannelli presentano alte prestazioni di isolamento termico e acustico, minori costi di riscaldamento e raffrescamento, stabilità dimensionale, durata nel tempo e refrattarietà a muffe e insetti. Alta resistenza al vento e ai tornado (con vento fino a 250 miglia orarie). La struttura che si realizza è antisismica.

Campi di applicazione e impieghi: pannelli strutturali per pareti, tramezzi, coperture, solai.

Proprietà

| | | |
|----------------------|-------------------------|--|
| Composizione | paglia, sali di boro | |
| Meccaniche | peso specifico | 68,35 kg/mq |
| | resistenza al fuoco | R60 (*) |
| Termiche | resistenza termica R | 14,7 - 25 mqK/W |
| Ciclo di vita | attaccabilità biologica | resiste a muffe, alle termiti, alle formiche |
| Geometriche | spessore pannello | 12 - 20 mm |

(*) Classificazione secondo D.M. 09/03/2007.



16.7.7 Barra in fibra di carbonio ad aderenza migliorata

Classificazione: organico-inorganico.

Descrizione: barre rinforzate in fibra di carbonio a sezione circolare, costituite da gruppi di fibra di carbonio (la matassa), che, sottoposti a tensione, vengono impregnati in una resina epossidica termoindurente, in modo tale che le fibre vengano tenute insieme e si comportino, quindi, come se fossero un elemento unico. Le barre sono fabbricate mediante il procedimento della pultrusione e sono disponibili in tre diversi diametri (6, 9, 12 mm).

Vantaggi:

- estrema leggerezza;
- elevata resistenza a trazione (più elevata dei trefoli di acciaio armonico);
- eccellente durabilità nei confronti di tutti gli agenti aggressivi chimici presenti nel calcestruzzo quali gli idrossidi alcalini, i cloruri e i solfati;
- ottima adesione sia a matrici cementizie che a resine epossidiche per ancoraggi strutturali.

Campi di applicazione e impieghi: struttura in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Proprietà

| | | |
|---------------------|---|----------------------------------|
| Composizione | fibra di carbonio | |
| Geometriche | sezione nominale diametro nominale | 44 mm 7,5 mm |
| Meccaniche | resistenza a trazione caratteristica f_{tk} , ACI 440.1R-01 modulo elastico medio, ACI 440.1R-01 deformazione ultima media, ACI 440.1R-01 | 1.800 MPa 130.000 MPa 1,8% |



16.7.8 Strato isolante in fibra di cocco

Classificazione: organico.

Descrizione: strato isolante costituito da lastre di fibra di cocco, senza leganti chimici in aggiunta. Le fibre vengono trattate con sali di boro.

Vantaggi: le componenti naturali della fibra di cocco sono la cellulosa e il legno. È un materiale versatile, considerata la sua resistenza e resilienza, unita ad un'elevata stabilità dimensionale. La fibra di cocco è un prodotto naturale, ideale nell'isolamento acustico contro rumori da percussioni, calpestio o aerei, in edifici civili e industriali. L'isolante in fibra di cocco è inodore, inattaccabile da insetti e roditori, di putrescibilità nulla e stabile all'invecchiamento. Si ricava per mezzo di essiccazione dalla buccia esterna della noce di cocco. Sottoposta ad essiccazione, cardata e tessuta, dà origine ad un manto che viene pressato per consentire di raggiungere la rigidità necessaria per il processo di taglio in lastre o strisce. Il trattamento con i sali di boro serve a conferire la capacità di resistenza al fuoco.

Campi di applicazione e impieghi: isolamento interno di pareti e tetti, in intercapedine, per pareti divisorie, solai. Isolamento acustico al calpestio, isolamento termico copertura.

Proprietà

| | | |
|----------------------|---|----------------|
| Composizione | cocco | |
| Meccaniche | reazione al fuoco | classe B2 (*) |
| Termiche | conducibilità termica λ | 0,043 W/mK |
| | densità standard ρ | 85 - 125 kg/mc |
| | capacità termica specifica c | 1.300 J/kgK |
| Acustiche | isolamento al rumore aereo R_{w} | 59 dB |
| | isolamento al rumore da calpestio $L_{n,w}$ | 24 dB |
| | rigidità dinamica | 15 MN/mc |
| Ciclo di vita | attaccabilità biologica | nulla |
| | durata | 50 anni |

(*) Classificazione europea secondo norma UNI EN 13501-1.

