

Premessa

Attraverso i millenni, l'arte del costruire si è sempre dovuta adeguare all'evoluzione delle necessità abitative dell'uomo, in particolare per quanto concerne la realizzazione delle opere destinate a ospitarlo temporaneamente o stabilmente.

Da un lato, all'uso dei materiali da costruzione necessitanti poca tecnologia di trasformazione, come terra cruda o cotta (l'argilla dei laterizi), pietra corrente o nobile (il marmo) e legno, si sono aggiunti acciaio e, soprattutto, cemento armato, e poi, ancora più recentemente, i materiali di sintesi. Dall'altro, la densità impiantistica in un edificio si è via via accresciuta fino a diventare una parte fondamentale dell'opera realizzata.

Sicuramente l'acciaio e il cemento armato sono i materiali da costruzione che hanno trasformato più profondamente le caratteristiche costruttive di un edificio. Ma è soprattutto la necessità di garantire alla costruzione un livello di comfort abitativo accettabile che ha imposto la maggiore rivoluzione, per poter offrire agli occupanti locali igienicamente adeguati, illuminati, riscaldati o raffrescati, evitando l'impiego di sostanze nocive per la salute, e protetti dai rumori (sia quelli prodotti nell'ambiente esterno, sia nello stesso volume). Non ultimo, si è anche dovuto affrontare il problema della sicurezza nei suoi vari risvolti, del lavoro, antincendio, antisismica.

L'ultima esigenza di carattere globale è ora quella di cercare di ridurre i consumi energetici di un edificio.

A fronte di tutto ciò, l'apparato legislativo e normativo ha dovuto quasi prendere la rincorsa per riuscire a proporre in un lasso di pochi decenni soluzioni adeguate e conformi.

Così, l'attuale maggiore esigenza di tutti coloro che si occupano sia di progettazione sia di seguire l'esecuzione di un'opera edile è diventata la necessità di un continuo aggiornamento relativo ai nuovi testi sia legislativi sia normativi che ogni mese ormai vengono prodotti e resi vigenti. È questo il motivo che ha spinto l'Editore a dare maggiore attenzione, licenziando i vari testi pubblicati nella collana dedicata all'edilizia, a questi ultimi aspetti.

Va notato che, sia a livello di Comunità Europea, sia nazionale, collateralmente i testi dedicati alle «Linee Guida» sono altrettanti manuali tecnici e costituiscono oggi strumento indispensabile per poter applicare correttamente i principi tecnici costruttivi. Le Linee Guida sono consultabili liberamente e anche stampabili entrando, ad esempio, nei siti curati dai vari enti governativi e paragonativi, come UNI, CIG, CEI, ISPESL.

In tutte le tipologie di edifici pubblici e privati l'impiantistica deve risultare non solo rigorosamente rispondente alla più recente normativa emanata dal Ministero dello Sviluppo Economico con il DM 22 gennaio 2008 n. 37 (*Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*, pubblicato nella GU 12 marzo 2008, n. 61), ma deve essere anche in grado di assolvere alle complesse funzioni atte a rendere gli edifici stessi sicuri, funzionali e operativi sotto tutti gli aspetti.

Le caratteristiche generali di rispondenza riguardano innanzitutto, come si è notato, la sicurezza fisica degli occupanti stabili o temporanei, in termini di prevenzione degli infortuni, della sicurezza antincendio, di quella igienica, di quella sismica. In particolare, dal 1996, a seguire la legge 13/89 sull'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati, in base al DPR 24 luglio 1996 n. 503, anche gli edifici pubblici devono risultare adattabili, visitabili e accessibili (quest'ultimo punto coinvolge anche l'impiantistica; fra i molteplici esempi: contatori di energia elettrica e del gas, i comandi degli ascensori, i telefoni e i citofoni devono tutti essere posizionati a altezza congrua per chi sta in carrozzella; montascale e ascensori devono avere caratteristiche specifiche ecc.).

Non va infine dimenticato che, sotto il profilo storico e artistico, gli edifici pubblici datati o comunque soggetti a tutela soggiacciono anch'essi a numerose prescrizioni restrittive che rendono, in alcuni casi, assai difficile adeguare l'insieme alle prescrizioni di legge. Le normative riguardanti in modo specifico gli edifici pubblici hanno già delineato dei nuovi indirizzi nell'immediato futuro. Al riguardo, il 17 novembre 2009 è stata aggiornata la *Energy Performance Buildings Directive*. La decisione adottata dall'Unione Europea, approvando un testo elaborato dal Comitato per l'industria, la ricerca e l'energia (ITRE), prevede che entro il 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere «pressoché» autosufficienti dal punto di vista energetico. In altre parole, gli immobili dovranno essere in grado di produrre tanta energia quanta ne consumano in loco, ad esempio utilizzando pannelli fotovoltaici. Deve tuttavia essere ancora definita con precisione una definizione di «edificio a energia zero» che risulti comune per tutti gli Stati membri.

L'UE indica che ogni Stato membro debba fissare degli obiettivi nazionali per gli edifici esistenti, che consistono nel determinare percentuali minime di edifici che dovranno essere a energia zero e ha inoltre stabilito che gli stessi Stati membri dovranno dare l'esempio anticipando i tempi per gli edifici pubblici, che dovranno dimostrare di essere autosufficienti entro il 2018.

Non solamente l'edilizia privata, ma anche le seconde case o le case da vacanza non si potranno sottrarre ai nuovi limiti, ma per esse saranno i singoli Stati a fissare gli standard a cui dovranno aderire.

I soli edifici che sono esclusi dalla direttiva sono quelli storici in cui le misure per l'efficienza energetica altererebbero in modo inaccettabile il loro carattere.

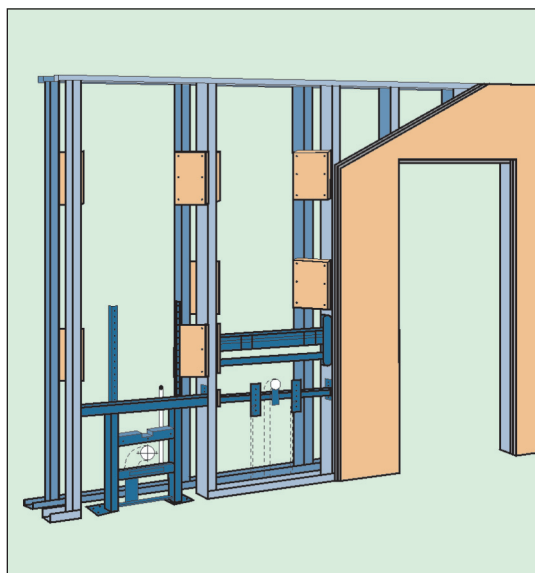


Figura 1: partizione con predisposizione per impianti.

no utili, per esempio, quando occorre un notevole isolamento acustico oppure si devono incorporare nella partizione elementi del rustico.

4.6.2.3 Partizioni per l'inserimento di impianti

Le partizioni per l'inserimento di impianti presentano lo stesso tipo di struttura delle partizioni a due montanti, fermo restando che la distanza tra le file di montanti deve essere tale da consentire l'inserimento nell'intercapedine dei vari elementi, quali tubazioni dell'acqua e degli scarichi, cassette per WC, cassette di derivazione e altre scatole elettriche da incasso, e staffe portanti per sanitari (**fig. 1**).

Per garantire la stabilità della partizione, le due file di montanti sono unite a prova di trazione e compressione, per mezzo di strisce stabilizzatrici, costituite da pannelli di cartongesso impregnati o lamiere (**fig. 2**).

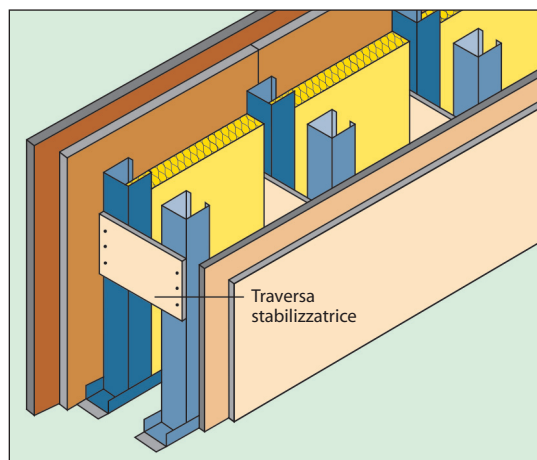


Figura 2: file di montanti con strisce stabilizzatrici.

4.6.2.4 Partizioni con tramezzi in blocchi di gesso

Le partizioni con tramezzi in blocchi di gesso si utilizzano spesso nelle abitazioni come pareti divisorie tra le stanze. I pannelli sono giuntati a gesso e la stabilità della partizione è garantita dai giunti e dal collegamento agli elementi adiacenti, per lo più elastico o flessibile.

Le aperture, per esempio, per le porte o le scanalature per i passaggi si realizzano subito oppure vengono segate successivamente.

Le partizioni in gesso con superfici pronte e realizzate a secco, previa applicazione di un fondo, si possono rivestire o tappezzare.

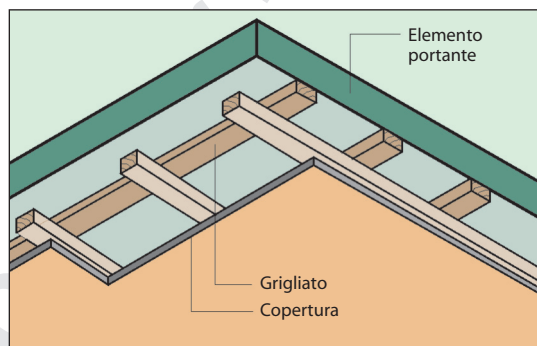


Figura 3: soffitto con rivestimento leggero.

4.6.3 Soffitti

I soffitti realizzati con costruzione a secco sono rivestimenti leggeri essenzialmente come i controsoffitti.

Essendo dotati di portata quasi nulla, questi soffitti prefabbricati vengono fissati a elementi portanti, come solai massicci o tetti.

Essi sono composti da un'ossatura portante e da una copertura che contribuisce a determinare l'estetica dell'ambiente, ma che, secondo la struttura, può assumere anche funzioni di isolamento antincendio, acustico e termico.

4.6.3.1 Soffitti con rivestimenti leggeri

I soffitti con rivestimenti leggeri sono sistemi dotati di un'ossatura portante fissata direttamente alle strutture portanti e generalmente costituita da un grigliato metallico (in **fig. 3 pag. 98** è mostrato di legno).

Il grigliato è composto da listelli portanti e listelli non portanti fissati al solaio rustico. La listellatura portante, contro cui è fissata la copertura, è disposta trasversalmente rispetto a quest'ultima.

Nei rivestimenti leggeri, la sezione delle listellature di legno deve essere di almeno 24×48 mm e i listelli devono essere fissati tra loro in ogni punto di congiunzione. Per il fissaggio al sottofondo portante, si possono utilizzare esclusivamente elementi di fissaggio idonei e approvati (**fig. 1**).

Le distanze tra i listelli e il loro fissaggio al solaio rustico dipendono dal carico complessivo della struttura. A tale proposito, occorre tenere conto degli elementi incorporati, quali, per esempio, i corpi illuminanti, nonché del tipo e dello spessore dello strato di copertura, desumendo i dati dalle relative tabelle. Pertanto, per un rivestimento leggero con un carico superficiale non superiore a $0,15 \text{ kN/m}^2$ occorre rispettare i seguenti interassi:

- interasse di ancoraggio del listello 750 mm;
- distanza dei listelli 700 mm;
- distanza dei listelli portanti 310 mm (**fig. 2**).

4.6.3.2 Controsoffitti

I controsoffitti sono sistemi costituiti da un'ossatura portante appesa agli elementi portanti del solaio rustico. L'ossatura portante deve essere tale da consentire il fissaggio o la posa sicura dello strato di copertura (**fig. 3**). Poiché esistono svariati sistemi per la realizzazione dei soffitti, spesso i singoli pezzi presentano caratteristiche diverse secondo il prodotto o il produttore. Per lo più vengono tuttavia impiegati sistemi standard (**fig. 1, pag. 100**).

Le ossature portanti dei controsoffitti prefabbricati sono composte da un'intelaiatura di profili metallici, dai profili portanti e non e dai relativi sistemi di giunzione, dai ganci e dagli elementi di fissaggio. In commercio si trovano inoltre profili speciali per gli elementi incorporati nel soffitto o per il collegamento alla parete.

L'ossatura portante dei soffitti è stabilita in base al tipo di montaggio dello strato di copertura (**fig. 2, pag. 100**), distinguendo tra i controsoffitti con coper-

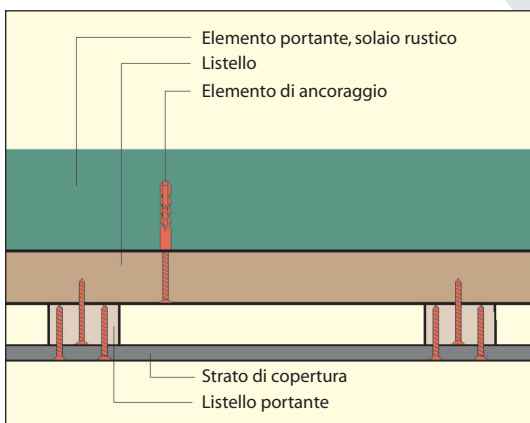


Figura 1: struttura di un rivestimento leggero.

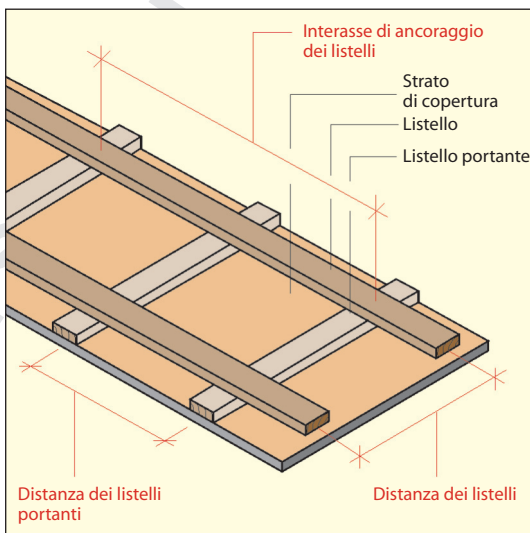


Figura 2: fissaggio e disposizione dell'ossatura portante.

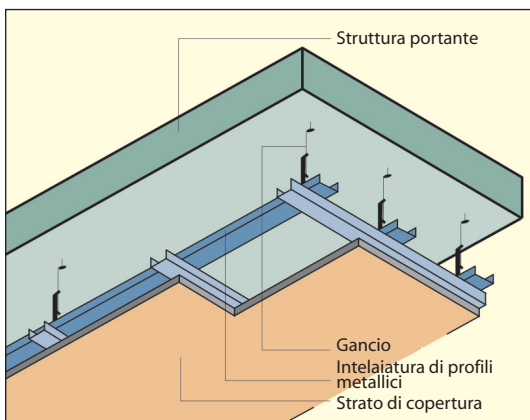


Figura 3: controsoffitto.

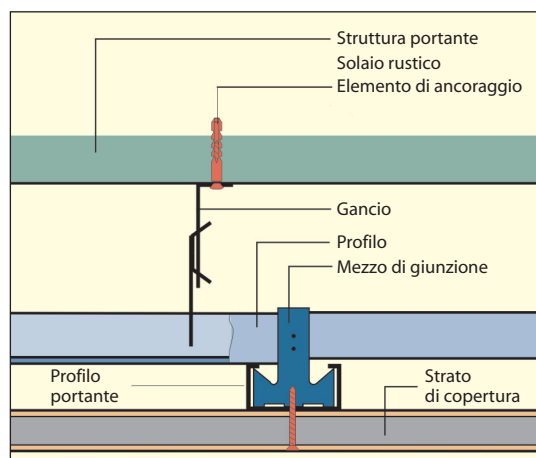


Figura 1: struttura di un controsoffitto.

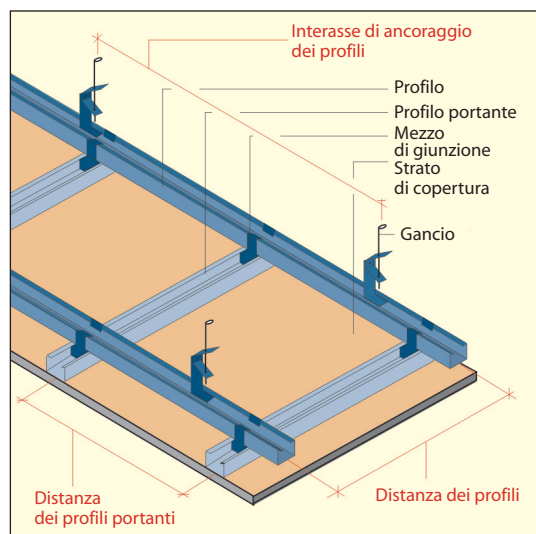


Figura 2: fissaggio e disposizione dell'ossatura portante.

Tabella 1: lavorazione di pannelli di cartongesso

Magazzinaggio	– Su fondo piano, per esempio, su pallet – Proteggere contro l'umidità
Trasporto	– Con piani o rulli per il trasporto di lastre
Taglio	– Con coltello, taglierino o sega elettrica per lastre
Bordi	– Rettifica con pialla – Il cartone non deve rompersi
Intagli per impianti	– Con foratrice o gattuccio

tura senza giunti, come quella a pannelli, e i controsoffitti con copertura provvista di giunti o moduli, come i soffitti in fibra minerale, a quadrotte e a pannelli modulari.

Inoltre, questi sistemi si possono impiegare per determinate funzioni, per esempio, di isolamento acustico o antincendio.

4.6.4 Lavorazione dei pannelli di cartongesso

Per la lavorazione dei pannelli di cartongesso di grande formato, occorre rispettare speciali regole oltre alle prescrizioni e alle norme dei produttori.

Ciò vale per il magazzino e il trasporto dei pannelli, ma anche per il taglio, la lavorazione dei bordi o la realizzazione di intagli (**tab. 1**).

Dopo aver montato l'ossatura portante della parete o del soffitto, si fissano accuratamente i pannelli con i cacciavite e le viti per cartongesso adatte, partendo dal centro del pannello o da un lato e provvedendo alla rifinitura dei fori o dei punti danneggiati per mezzo del *filler*.

Particolare cura deve essere dedicata alla finitura dei giunti, con strisce sigillanti e stucco. Quando lo stucco è asciutto, viene carteggiato e levigato.

Nei punti di giunzione soggetti a forti sollecitazioni o agli angoli esterni, vengono applicati profili infissi o orlature.

Esercizio:

- 1 Scegliere il pannello di cartongesso adatto per un soggiorno, un bagno e per un locale caldaia, motivando la scelta.
- 2 Illustrare gli elementi di fissaggio utilizzati nelle costruzioni a secco.
- 3 Porre a confronto le partizioni a uno e a due montanti.
- 4 Spiegare la differenza tra i due sistemi di realizzazione dei soffitti a secco.
- 5 Nel sottotetto di un'abitazione si vuole realizzare un appartamento di 3 locali e servizi. Descrivere le strutture adottate per i soffitti, le pareti e i pavimenti dei singoli locali.
- 6 Indicare come si procede nella costruzione di una parete in cartongesso quando all'interno si devono posizionare degli impianti tecnici.
- 7 Ipotesizzare di dover realizzare una parete di cartongesso su cui si dovranno appendere dei pensili di cucina. Come rinforzarla?

4.7 Piastrelle e lastre

Le piastrelle e le lastre, prodotte in varie forme e dimensioni e con diversi procedimenti (**fig. 1**), si possono disporre nei modi più svariati e si posano su un letto di malta o di mastice adesivo.

Quando si parla di posa delle piastrelle, si intende l'applicazione di un rivestimento alle pareti così come la posa di pavimentazioni di piastrelle o di lastre, mediante l'impiego di appositi utensili e attrezzature.

4.7.1 Utensili e attrezzature

La corretta dotazione di utensili e apparecchiature di un piastrellista comprende la cazzuola, la punta per tracciare, il martello a punta, la tenaglia perforatrice, la foratrice per piastrelle, il righello graduato, il tagliapiastrelle, il cuneo per piastrelle, la spatola dentata e la spatola di gomma (**fig. 2**).

La **cazzuola**, disponibile con lame di diversa forma, viene utilizzata per applicare la malta e per battere la piastrella o la lastra ed è provvista di un cappellotto di gomma sul manico, per evitare di danneggiare le piastrelle.

La **punta per tracciare** in metallo duro serve appunto per tracciare la superficie delle piastrelle (smalto). La piastrella si può tagliare lungo la linea tracciata.

Il **martello a punta** serve per praticare fori o intagli.

La **tenaglia perforatrice** viene usata per allargare le aperture sino a ottenere la misura desiderata.

La **foratrice per piastrelle** consente di tracciare e forare le piastrelle sino a ottenere fori fino a un diametro di circa 80 mm con un'unica operazione.

Aniché la foratrice si può utilizzare anche un trapano a colonna con una punta di misura adeguata.

Il **regolo per piastrelle** che permette di eseguire misure esatte per i tagli.

Il **tagliapiastrelle** evita di tracciare la linea di taglio, poiché le piastrelle vengono posate e fissate in base a una scala, quindi, con il taglierino incorporato (tagliavetro), viene tracciata la linea e, aumentando la pressione sulla leva, si taglia la piastrella.

Il blocchetto **fermacordina** che permette di posizionare la cordina di riferimento per posare esattamente le piastrelle fila per fila.

I **cunei per piastrelle** in plastica vengono inseriti nei giunti orizzontali delle piastrelle da parete, per evitare che scivolino.

La **spatola dentata** serve per fratazzare la malta per la posa.

La **spatola di gomma** viene impiegata per stuccare le fughe delle piastrelle e per distribuire la malta.

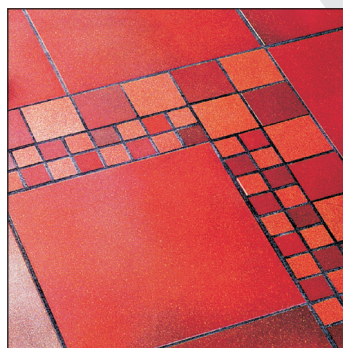


Figura 1: formati.

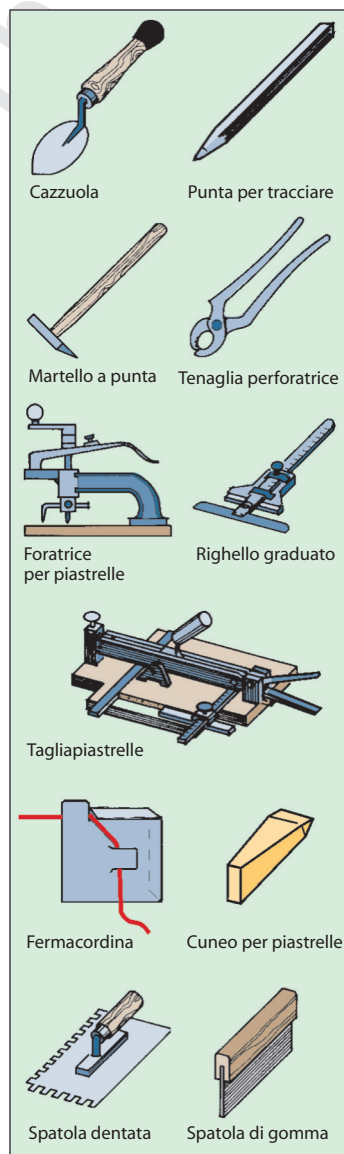


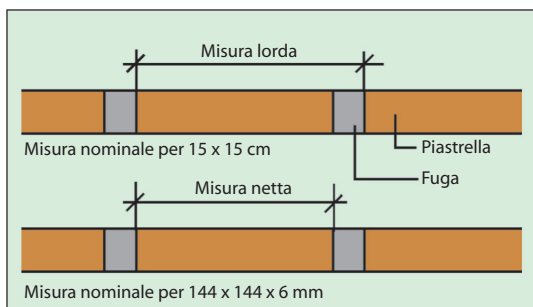
Figura 2: utensili e attrezzature.

Tabella 1: procedimento di formatura

Formatura	Descrizione
Procedimento A	Lastre estruse
Procedimento B	Piastrelle e lastre pressate
Procedimento C	Piastrelle e lastre colate

Tabella 2: gruppi di assorbimento d'acqua

Gruppo	Assorbimento d'acqua (E)
I	Scarso assorbimento d'acqua $E \leq 3\%$
II II a II b	Medio assorbimento d'acqua $3\% < E \leq 6\%$ $6\% < E \leq 10\%$
III	Elevato assorbimento d'acqua $E > 10\%$

**Figura 1: esempi di larghezze delle fughe.****Tabella 3: classi di resistenza**

Gruppo	Sollecitazione	Campo d'impiego
I	Molto leggera	Abitazione: camera da letto, bagno
II	Leggera	Abitazione: soggiorni, escluse cucine e anticamere
III	Media	Abitazioni, edifici vari: area abitata, balconi, bagni di hotel
IV	Elevata	Edifici vari: ingressi, uffici, locali di vendita
V	Molto elevata	Edifici vari: ristoranti, sale con sportelli

4.7.2 Piastrelle e lastre ceramiche

Le piastrelle e le lastre ceramiche sono composte da una miscela di argilla, sabbia di quarzo e fondenti. Dapprima vengono preparate le materie prime naturali, quindi vengono formate le piastrelle o le lastre per stampaggio, trafilatura o colatura e, dopo l'essiccazione, i pezzi formati vengono cotti ad alte temperature e successivamente possono essere smaltati o non smaltati.

4.7.2.1 Marcatura e misure

La classificazione delle piastrelle e delle lastre, dei mosaici e delle piastrelle industriali nonché dei relativi formati speciali si effettua in base alla norma EN 87, secondo la quale le piastrelle e le lastre vengono suddivise in funzione del **procedimento di formatura (tab. 1)** e dell'**assorbimento d'acqua (tab. 2)**.

Vengono inoltre stabilite le dimensioni con le **indicazioni di misura**, specificando la misura nominale (misura in cm comprensiva della fuga), nonché l'effettiva misura di lavoro (misura in mm) della singola piastrella o lastra (**fig. 1**).

Inoltre, per i singoli tipi di piastrelle e lastre, sono fornite informazioni sulla qualità della superficie e sulle proprietà fisico-chimiche, di cui occorre tenere conto nella scelta dei rivestimenti per pavimenti e pareti per le svariate applicazioni, quali abitazioni, edifici vari, stabilimenti di produzione o laboratori.

Oltre alla determinazione della **resistenza al gelo**, per le piastrelle e lastre di ceramica assume notevole importanza la classificazione in base alle **caratteristiche meccaniche superficiali**.

Qualsiasi pavimentazione è infatti soggetta a usura, in funzione del relativo campo di impiego e dello scalpiccio, del grado di sporco e della durezza e resistenza all'usura del materiale.

Pertanto, per quanto riguarda le piastrelle smaltate, si verifica l'eventuale abrasione, classificandole in classi di resistenza (**tab. 3**). È tuttavia sconsigliabile in ogni caso posare delle piastrelle smaltate su un pavimento anche se poco utilizzato, perché con il tempo la vetrinatura subisce inevitabilmente dei seppure piccoli danni conseguenti a rigature provocate da granuli di sabbia.

Per l'impiego delle piastrelle nelle aree di lavoro delle imprese (uso industriale) o nelle aree bagnate o calpestabili a piedi nudi di piscine e impianti sportivi, occorre classificare anche la **sicurezza antiscivolo** e la **resistenza allo scivolamento** della pavimentazione.

4.8.5 Partizioni mobili

Le partizioni mobili sono pareti interne non portanti che generalmente si possono spostare senza danneggiare la parete divisoria e la struttura dell'ambiente e servono a suddividere i grandi spazi.

Dette **partizioni** sono preferibilmente **modulari** e costituite da elementi prefabbricati montati sul posto e posizionati tra soffitto e pavimento. (**fig. 1**).

I moduli sono composti da un telaio, dalle specchiere e possono avere porte e inserti vetrati.

Gli elementi delle pareti modulari sono dimensionati in funzione delle luci da tamponare.

Per il montaggio, esistono due sistemi di incastro: assiale e a cerniera. Nel sistema assiale, l'incastro passa nel centro delle partizioni (**fig. 2**), mentre, nel sistema a cerniera, i riferimenti dell'incastro sono posti ai due lati delle partizioni, esattamente al centro dei giunti.

Per le partizioni mobili è particolarmente adatto il sistema a cerniera (**fig. 3**), in quanto i moduli presentano una larghezza omogenea.

Nelle strutture di grandi dimensioni, si è soliti adottare questo sistema anche per altri elementi, quali i rivestimenti delle pareti, gli armadi a muro e i rivestimenti dei soffitti.

Le partizioni devono in alcuni casi essere anche insonorizzanti, proprietà che si ottiene solo per mezzo di pannellature a sandwich piuttosto pesanti e strutturate in modo da ottenere un isolamento di almeno 50 dB.

I pannelli possono essere costruiti usando riempimenti con lastre di cartongesso, lamine di piombo, altri materiali con specifiche caratteristiche insonorizzanti.

Tutti i profili dei pannelli, compresi quelli che vengono posti contro pavimento, pareti e soffitto devono essere dotati di guarnizioni a tenuta acustica.

Se le pareti divisorie devono essere ignifughe o addirittura resistenti al fuoco, occorre impiegare materiali consoni, come i pannelli di truciolare legato con cemento o altri materiali non infiammabili e, per il riempimento dell'intercapedine, strati isolanti di fibra minerale.

La struttura portante di queste partizioni può essere formata da profili di acciaio.

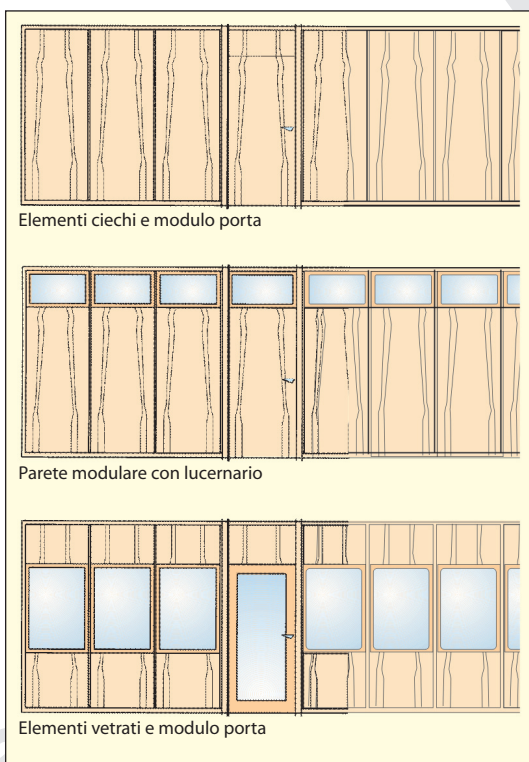


Figura 1: pareti modulari.

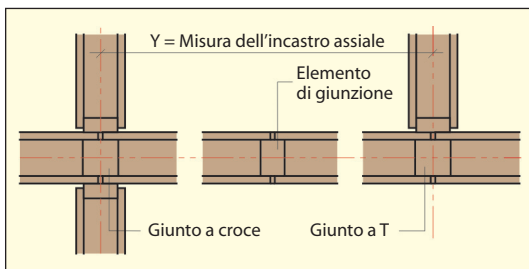


Figura 2: sistema di incastro a cerniera.

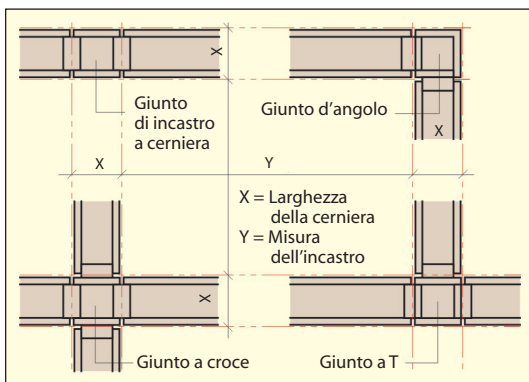


Figura 3: sistema di incastro assiale.

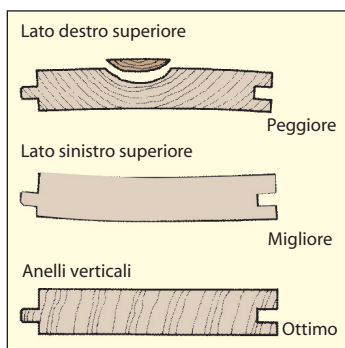


Figura 1: effetti del senso degli anelli sulla superficie del pavimento.

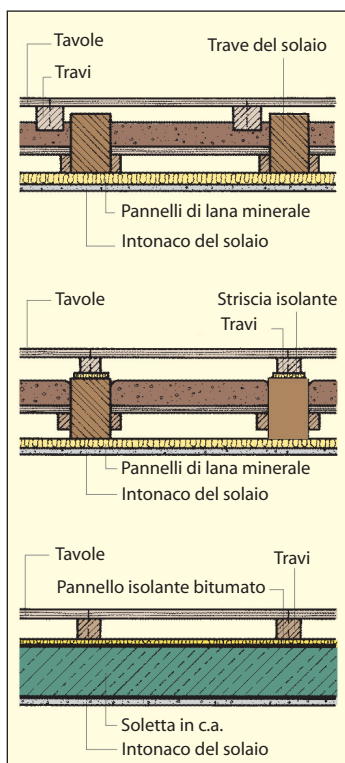


Figura 2: struttura di un pavimento con tavole.

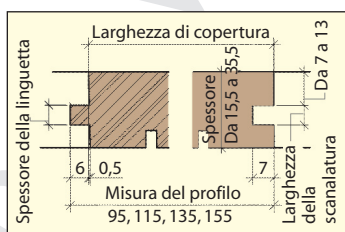


Figura 3: esempio di tavola piallata.

4.8.6 Pavimentazioni di legno e materiali lignei

I **pavimenti di legno**, sia di legno massello sia di materiali lignei, sono caldi e poco elettrostatici e conferiscono all'ambiente un'atmosfera calda e accogliente.

Il legno per i pavimenti deve essere secco, sano, privo di crepe, nodi e a grana liscia. Il legno di quercia non deve avere alborno e il faggio non deve presentare una falsa anima. Nel legno di pino non è ammesso il blu dell'alborno.

Se si utilizzano tavole di legno di conifera, occorre posare il lato sinistro verso l'alto poiché il destro tende a scheggiarsi e strapparsi. Poiché inoltre è inevitabile una tendenza delle tavole ad avvallarsi, sarebbe meglio impiegare tavole materiali con anelli verticali (**fig. 1**).

I pavimenti di legno si posano su solai a travi di legno o, in caso di solai in calcestruzzo, su un'ossatura portante di travetti. In caso di solai a piano terra senza scantinato, occorre realizzare una camera d'aria sottostante per prevenire l'umidità ascendente e garantire lo scambio d'aria sotto il pavimento (**fig. 2**).

I pavimenti di legno possono essere realizzati con tavole (listoni), listelli o blocchetti.

Pavimenti di legno a listoni

I listoni devono essere accuratamente piallati e dotati di incastro maschio-femmina: sono per lo più di legni di conifera, come abete rosso, pino nordico o *pitch pine*. Le perline sono misurate al netto della linguetta (**fig. 3**) (larghezza di copertura).

I listoni si posano su solai a travi o su travi, posti a una distanza dipendente dallo spessore della tavola e dal carico del pavimento, di norma compresa tra i 60 e gli 80 cm.

Gli spazi tra le travi vengono preferibilmente riempiti di ghiaia, o sabbia, evitando invece il pietrisco o i materiali con contenuto organico, a causa del rischio che si formino dei funghi. Per l'isolamento termico, le cavità si riempiono di lana minerale, argilla espansa (leca) o polistirolo.

Nei pavimenti a listoni, le singole assi venivano un tempo inchiodate a vista per mezzo di punte a testa ricalcata che, data la doppia lunghezza di ancoraggio richiesta, devono essere lunghe il triplo dello spessore della tavole. Attualmente si posano a chiodatura nascosta.

Nei **pavimenti a listelli**, i singoli elementi sono larghi mediamente solo fino a 100 mm e si distinguono in palchetti a liste lunghe e corte. Gli elementi sono smacchinati in stabilimento a maschio-femmina e vengono inchiodati in modo che i chiodi non risultino visibili. Gli elementi corti sono in genere montati sfalsati.

Pavimenti di legno a parquet

Il parquet è un pavimento composto da elementi di legno di piccole dimensioni disposti in maniera da formare un disegno e costituiti da liste, listelli a mosaico o da mosaici pronti. Sono realizzati o con legni europei, come quercia, faggio, acero, frassino o extraeuropei, come il teak e il mogano.

I **listelli** sono smacchinati a maschio e femmina anche sulle teste, trasversalmente alla fibra.

I listelli corti sono di lunghezza che varia dai 250 ai 560 mm e quelli lunghi superano i 600 mm, la larghezza va da 45 a 80 mm e lo spessore è mediamente di 22 mm (**fig. 1**).

I listelli si posano a tolda di nave, a scacchiera, a intreccio o a lisca di pesce (**fig. 2**).

Esistono tre qualità di listelli e palchetti:

- prima qualità: legno privo di grossolane differenze di struttura e colore;
- qualità standard: legno con piccoli nodi e piccole differenze di colore;
- terza qualità: legno con nodi, colori accentuati e struttura non omogenea.

I listelli e i palchetti vengono inchiodati su travi o sottofondi di legno oppure incollati sul massetto.

Il **parquet a mosaico** è composto da elementi di lunghezza da circa 120 a 165 mm, di larghezza da 20 a 25 mm e di spessore pari a 8 mm, con i quali vengono formati diversi disegni che vengono poi incollati su sottofondi piani, a secco o a massetto.

Secondo la capacità di adesione del collante, la superficie può anche essere levigata a macchina.

Il **parquet industriale** è un tipo di pavimento in legno particolarmente robusto, adatto per la pavimentazione di fabbriche, scuole, laboratori ecc. Il pavimento di legno per uso industriale possiede una particolarità costruttiva rispetto a quelli per usi domestici o per uffici e negozi. In questo caso infatti la fibra del legno è girata di 90° geometrici e le singole liste sono incollate fra loro, ottenendo il cosiddetto legno listellare.

Per proteggere i pavimenti di legno contro lo sporco e anche per ridurre l'usura, dopo la posa e la piattatura, si procede ad applicare la ceratura o sigillanti poliuretanicis vetrificanti.

Si sono diffusi anche i pavimenti di legno o finto legno da posare a secco, prodotti a livello industriale. Il sottofondo è di materiale ligneo e lo strato calpestabile può essere di legno duro, trattato e sigillato oppure anche sintetico disegnato a legno (**fig. 3**).

La posa a secco richiede di avere un sottofondo liscio e omogeneo, privo di gobbe, avvallamenti o crepe. Sul fondo si stende un primo strato di posa, che può anche essere semplicemente di robusto cartone ondulato kraft.

Su questo strato si posano gli elementi prefiniti normalmente dotati di incastro maschio-femmina.

Sono disponibili in commercio pannelli di listelli quadrati preincollati con lati da 200 a 650 mm e di spessore di 8, 13 sino a 26 mm, disponibili in diversi disegni per la posa.

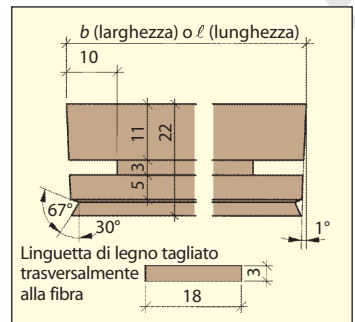


Figura 1: esempio di listelli da pavimento.

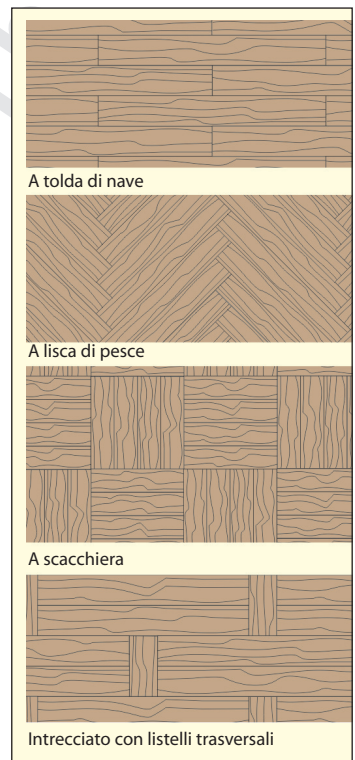


Figura 2: alcune pose dei listelli.

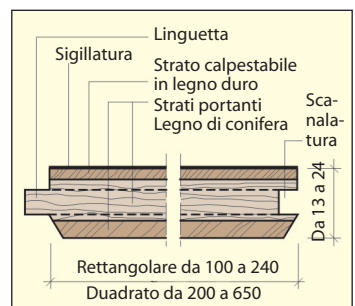


Figura 3: struttura di un elemento di parquet pronto (esempio).

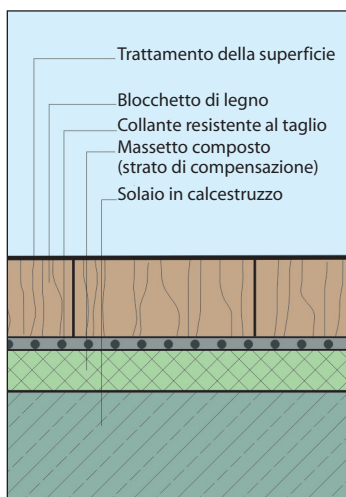


Figura 1: pavimento a blocchetti di legno (esempio di posa in locali interni).

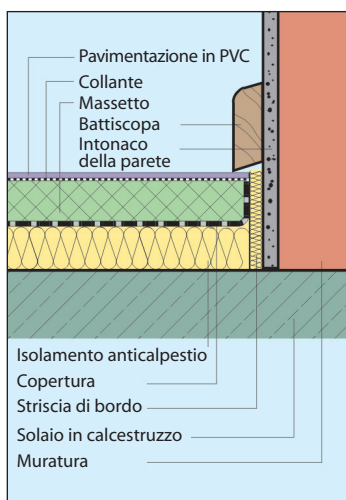


Figura 2: pavimentazione in PVC (esempio).

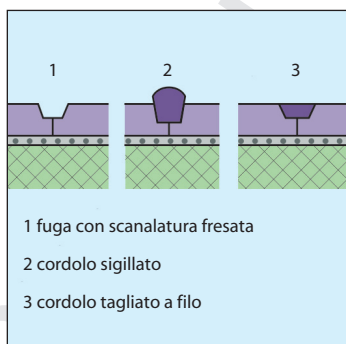


Figura 3: sigillatura delle membrane di PVC.

I **pavimenti in laminato** sono elementi prefabbricati, con dimensioni analoghe a quelle dei listoni e dei listelli, ma con la superficie calpestabile costituita da uno strato di materiale plastico resistente e di porosità, struttura e colore del tutto simili a un parquet. I pavimenti in laminato vengono posati, per esempio, in negozi, hotel e ristoranti, adottando la stessa tecnica usata per gli elementi di parquet pronto.

Pavimenti di legno a blocchetti

Il pavimento a **blocchetti di legno** è composto da cubetti, posati in maniera che il lato di testa funga da superficie calpestabile. I singoli blocchetti, di legno di abete rosso, pino, larice, quercia o ulivo sono alti 50, 60, 80 e 100 mm, larghi 80 mm e lunghi da 80 a 160 mm (**fig. 1**).

I pavimenti a blocchetti di legno (un tempo usati anche nelle strade!), particolarmente resistenti, caldi e insonorizzanti, possiedono una scarsa conducibilità elettrica e una superficie antisdrucchiole e resistente al calpestio. Per usi industriali, vengono impregnati e, per esempio, nei locali di produzione, vengono posati con fughe aperte su un materiale di tenuta, per consentire l'espansione e il ritiro dei singoli elementi.

4.8.7 Pavimentazioni resilienti

Rientrano nelle pavimentazioni elastiche i pavimenti in PVC, in gomma, in linoleum e in sughero.

Le materie prime per le **pavimentazioni in PVC** sono il **polivinilcloruro (PVC)**, un materiale termoplastico composto da plastificanti materie minerali e pigmenti. Le membrane per la pavimentazione vengono laminate a caldo e sotto pressione in apposite calandre e sono messe in commercio sotto forma di fogli o lastre di spessore che varia da 1,5 a 3,0 mm. Le superfici possono essere lisce o lavorate e i colori in tinta unita o fantasia (**fig. 2**).

Per la posa di questo pavimento relativamente sottile, il sottofondo deve essere completamente piano, privo di ineguaglianze, rigonfiamenti e fessurazioni, ma anche assolutamente asciutto. Le membrane e anche le lastre di PVC vengono incollate su tutta la superficie e le fughe possono essere sigillate con cordoli di PVC impermeabili (**fig. 3**).

Le pavimentazioni in PVC sono di facile pulizia, resistenti all'abrasione e all'usura, a molti acidi e soluzioni alcaline, nonché insensibili all'umidità. Per contro, le macchie di biro e inchiostro sono quasi indelebili. Con tutti i pavimenti in PVC sigillati, occorre tenere conto del fatto che esercitano una funzione di barriera al vapore che non consente quindi l'eliminazione dell'umidità.

Le **pavimentazioni in linoleum** sono composte dallo strato di linoleum, ottenuto da un impasto di farina di sughero, olio di lino ossidato, resine, componenti minerali e pigmenti, e una robusta tela di juta di supporto. Secondo la qualità e l'esecuzione, il linoleum presenta spessori che vanno da 2,5 a 4,5 mm.

Generalmente fornito in rotoli e disponibile in varie colorazioni e disegni, il pavimento di linoleum è piacevole al tatto, possiede proprietà di isolamento termico e anticalpestio, è elastico, resistente e facile da pulire e non ha carica elettrostatica. Deve essere protetto contro l'umidità e le soluzioni chimiche e occorre evitare le pieghe a spigoli vivi (**fig. 1, pag. 119**).

Il **sughero linoleum** possiede una percentuale più alta di sughero che lo rende più morbido ed elastico, oltre che più caldo e insonorizzante dei normali pavimenti in linoleum. Il sughero linoleum è molto gradevole da calpestare.

4.8.8 Pavimentazioni in tessuto

Tra le pavimentazioni in tessuto si annoverano le moquette e rivestimenti in feltro trapuntato che, secondo la qualità e il metodo di produzione e posa, sono particolarmente adatti ai locali di riposo, soggiorno o lavoro e si possono posare anche sulle scale o adottare per isolare solai freddi.

Moquette

Le moquette sono composte da uno strato di tessuto di supporto e da una felpa sporgente che costituisce lo strato calpestabile. Esistono moquette tessute e floccate.

Per quanto riguarda le **moquette tessute**, il tessuto di supporto e la felpa sono prodotti con un unico procedimento mediante sistemi di fili intrecciati.

Se gli occhielli restano sporgenti, si avrà una moquette bouclé mentre il tessuto rasato si chiama velluto. La moquette viene venduta in grandi teli (figg. 2 e 3).

Le **moquette floccate** vengono realizzate con il sistema *tufting* che consiste nell'infilare un filo attraverso un supporto o canovaccio già tessuto.

Per motivi di tenuta, occorre anche un rivestimento supplementare in gomma del fondo.

Nelle abitazioni, le moquette pesanti si posano direttamente, eventualmente fissandole ai bordi e ai giunti con un nastro biadesivo.

Negli uffici e negli edifici pubblici e soprattutto nella posa adatta alle sedie a rotelle, la moquette viene incollata su tutta la superficie. Le moquette si possono tendere da una parete all'altra, cucendo i giunti e inchiodandole su listelli applicati ai bordi delle pareti.

Pavimentazioni in feltro trapuntato

Le fibre tessili vengono intrecciate meccanicamente con aghi e/o successivamente unite con un legante sino a ottenere un tessuto non tessuto, al quale viene aggiunto un rivestimento posteriore capace di fissare il tessuto non tessuto e di offrire una buona superficie per l'applicazione del collante. I teli pesanti si possono posare direttamente.

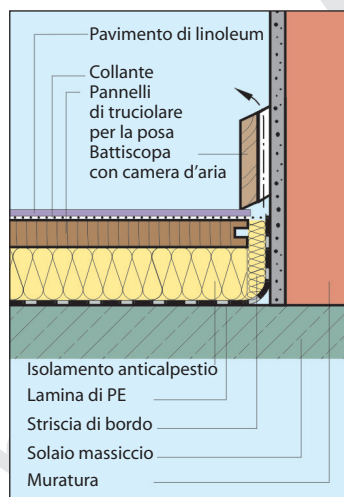


Figura 1: pavimentazione di linoleum su sottofondo a secco.

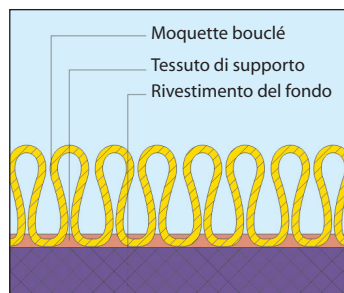


Figura 2: moquette bouclé.

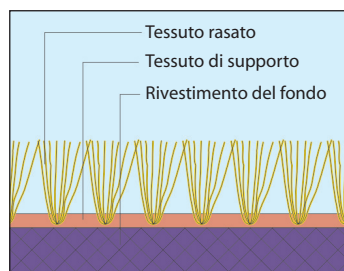


Figura 3: moquette di velluto.

Esercizio:

- 1 Descrivere i vari tipi di finestre in rapporto al senso di apertura delle ante.
- 2 Confrontare le diverse caratteristiche di una porta con controtelaio e di una con stipite e rivestimento.
- 3 Indicare le caratteristiche, dalle quali si può riconoscere una porta destra da una sinistra.
- 4 Spiegare qual è la funzione della barra a pavimento dei portoni.
- 5 Descrivere la funzione della struttura portante nei rivestimenti delle pareti.
- 6 Evidenziare le differenze tra il montaggio dei rivestimenti dei soffitti e dei controsoffitti.
- 7 Disegnare almeno tre esempi di fissaggio dei rivestimenti dei soffitti.
- 8 Mettere a confronto il sistema assiale e quello a cerniera per l'incastro delle partizioni.