



PARETI



CONTROPARETI



CONTROSOFFITTI



# Manuale dei sistemi a secco



Come osservato nei paragrafi precedenti, i sistemi in lastre di gesso rivestito GYPROC devono rispondere ad esigenze progettuali di ordine tecnico ed estetico: protezione passiva dal fuoco, benessere igrotermico, isolamento acustico, resistenza meccanica e facile manutenzione. Vediamo nello specifico le classi di prestazioni tecniche che interessano la presente pubblicazione ed una loro più precisa definizione.

## Comportamento al fuoco



### Reazione al fuoco

Per reazione al fuoco si intende il grado di partecipazione di un materiale al fuoco a cui viene sottoposto; in altre parole è la capacità che ha un materiale (o un manufatto composito) di contribuire ad alimentare un incendio.

In Italia la reazione al fuoco è disciplinata dal D.M. 26/06/1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e dal successivo D.M. 03/09/2001 che vi apporta alcune modifiche e aggiornamenti: ai materiali incombustibili (i quali non danno alcun contributo all'incendio) viene attribuita la classe zero, a quelli combustibili le classi da uno a cinque (o addirittura non classificabile in qualche caso), all'aumentare della loro combustibilità. Il decreto citato prevede cinque metodi di prova a cui sottoporre i materiali, a seconda del loro impiego e della loro posa in opera.

Caratteristica importante della reazione al fuoco dal punto di vista normativo italiano, è che tutti i materiali da installarsi in attività soggette a controllo da parte dei Vigili del Fuoco devono essere omologati dal Ministero dell'Interno ai sensi dell'articolo n. 8 del già citato de-

creto, o rientrare nella classificazione introdotta con il D.M. 14/01/1985 "Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione al fuoco 0 (zero) prevista dall'allegato A1.1 al D.M. 26/06/1984", secondo la quale si prevede la possibilità che ad alcuni materiali sia attribuita la classe 0 senza necessità di eseguire la prova di combustibilità oppure, ancora, devono avere una certificazione emessa ai sensi dell'articolo n.10, il quale non prevede l'omologazione ministeriale a scapito della valenza della certificazione, ma è limitata ad una specifica installazione.

I recenti D.M. 10/03/2005 e D.M. 15/03/2005 pubblicati sulla G.U. n° 73 del 30/03/2005 recepiscono, in funzione della marcatura CE, la nuova classificazione armonizzata europea basata sulla norma EN 13501-1.

Infatti, qualora un prodotto sia soggetto a marcatura CE in seguito alla pubblicazione della specifica norma di prodotto (come le lastre di gesso rivestito con la EN 520), la reazione al fuoco deve essere determinata con il metodo di classificazione europeo; al contempo la precedente legislazione nazionale decade automaticamente.



## Comportamento al fuoco



### Resistenza al fuoco

Per resistenza al fuoco si intende l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare, per un periodo di tempo determinato, le caratteristiche di stabilità (R), tenuta (E) e/o l'isolamento termico (I) richiesti; in altre parole è la capacità di mantenere, qualora sottoposto ad incendio normalizzato, tali caratteristiche fondamentali per un certo tempo.

In Italia la resistenza al fuoco è stata disciplinata per anni dalla Circolare n. 91 del 14/09/1961 del Ministero dell'Interno Direzione Generale dei Servizi Antincendi.

Con la pubblicazione del Supplemento Ordinario N. 87 alla Gazzetta Ufficiale n. 74 del 29/03/2007 Serie Generale è stato emanato un decreto del Ministero dell'Interno che porta sensibili innovazioni al quadro tecnico e normativo della resistenza al fuoco in Italia, il D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" (in vigore dal 25/09/07).

Il tipo di soluzione antincendio va determinato in funzione della classe di resistenza al fuoco richiesta, delle caratteristiche della struttura da proteggere e delle sollecitazioni a cui è sottoposta la struttura stessa.

**La classe di resistenza al fuoco può essere determinata seguendo una delle seguenti possibilità:**

- I) sperimentazione da parte di un laboratorio autorizzato;
- II) confronti con tabelle;
- III) calcolo analitico.

Queste tre possibilità sono indicate come equivalenti nell'allegato II del D.M. 04/05/1998, il quale prevede la redazione di apposita documentazione tecnica, tale documentazione è stata codificata in una modulistica standard resa operativa mediante Lettera del Ministero dell'Interno Prot. n. P130/4101 sott. 72/E del 31/01/2001, di recente aggiornata dalla Lettera-Circolare Prot. N. P515/4101 sott. 72/E.6 del 24/04/2008.

#### I) Prove sperimentali

I sistemi che vengono utilizzati in questo ambito possono essere certificati secondo prove sperimentali, così come specificato nel D.M. 16/02/2007. I nuovi metodi di prova europei descritti nel suddetto decreto apporteranno notevoli cambiamenti nelle sperimentazioni di laboratorio e conseguentemente al campo di applicazione.

#### II) Metodo tabellare

Il D.M. 16/02/2007, nell'Allegato D, specifica in n.16 tabelle le possibilità di proteggere vari elementi costruttivi.

La valutazione tabellare può essere fatta esclusivamente da un professionista iscritto al proprio albo, il quale redigerà la documentazione prevista dalla Lettera del Ministero dell'Interno del 31/01/2001 e Lettera-Circolare del 24/04/2008.

#### III) Metodo analitico

È possibile valutare analiticamente lo spessore di protettivi utilizzando le norme per la valutazione analitica UNI 9502, 9503 e 9504, secondo quanto previsto dal D.M. 04/05/1998; è comunque buona regola che le valutazioni analitiche siano supportate da presupposti basati su dati sperimentali. Il D.M. 16/02/2007, nell'Allegato C, prevede inoltre la possibilità di fare ricorso agli Eurocodici per il calcolo della resistenza al fuoco degli elementi strutturali. La valutazione analitica può essere fatta esclusivamente da un professionista iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno, quindi autorizzato ai sensi della Legge n. 818 del 07/12/1984 e D.M. 25/03/1985, il quale redigerà la documentazione tecnica prevista dalla Lettera del Ministero dell'Interno del 31/01/2001 e Lettera-Circolare del 24/04/2008.

I prodotti e i sistemi GYPROC, per quanto riguarda il loro comportamento al fuoco, sono stati oggetto di prove di laboratorio secondo le normative vigenti.

#### In particolare:

- per la reazione al fuoco vi è l'omologazione ministeriale, ormai sostituita dalla Euroclasse di reazione al fuoco secondo la norma EN 13501-1 nell'ambito della marcatura CE
- per la resistenza al fuoco sono stati emessi rapporti di prova in seguito a sperimentazioni eseguite su elementi da costruzione



Si rimanda alla consultazione del documento "GUIDA ALLA PROTEZIONE PASSIVA DAL FUOCO - Le soluzioni GYPROC", dove è più ampiamente trattato il tema del comportamento al fuoco e delle prestazioni dei materiali da costruzione.

## Isolamento acustico



Obiettivo dell'acustica in edilizia è la difesa dai rumori, sia esterni che interni, dell'edificio.

In linea di principio, l'azione che l'acustica in edilizia si propone di svolgere al fine di ottenere un'efficace difesa nei confronti dei rumori, si compone delle seguenti fasi:

- definizione dei limiti di benessere;
- individuazione e caratterizzazione delle fonti di disturbo sia esterne che interne;
- ricerca dei mezzi di controllo del rumore.

I primi due punti fanno parte integrante della normativa in vigore in Italia, la Legge N. 447/95 e relativi Decreti di attuazione; per quanto concerne i mezzi di controllo del rumore è necessario procedere alla ricerca dei materiali, dei componenti e dei sistemi costruttivi con prestazione idonea a fornire la necessaria difesa contro la propagazione sonora ed a conseguire i limiti di benessere definiti dalla normativa.

I mezzi di controllo del rumore si distinguono in:

- **interventi attivi** che comprendono tutte le operazioni finalizzate ad un controllo del rumore direttamente alla sorgente;
- **interventi passivi** che comprendono tutte le operazioni finalizzate a ostacolare la propagazione dell'energia sonora, attraverso l'impiego di materiali e tecniche adeguate.

In particolare in merito agli interventi passivi, alla cui categoria appartengono le soluzioni in gesso rivestito GYPROC, l'idoneità dei materiali e dei componenti impiegati per questi fini, viene definita "prestazione acustica" e, in funzione dello specifico compito, viene quantificata da diverse grandezze fisiche, tra le quali:

- il **potere fonoisolante R**;
- il **potere fonoisolante apparente R'**;
- l'**indice dell'isolamento acustico di facciata  $D_{2mntw}$** ;
- il **livello di pressione sonora di calpestio di laboratorio  $L_n$** ;
- il **livello di pressione sonora di calpestio in opera  $L'_n$** .

Le suddette grandezze vengono espresse in decibel (simbolo dB), che ne rappresenta l'unità di misura.

Esse vengono di norma rappresentate sotto forma di diagrammi riportanti la grandezza desiderata, in funzione della frequenza, quest'ultima espressa in Hertz (Hz).

È però possibile, attraverso un'importante semplificazione, tradurre questo tipo di diagramma in un solo valore che rappresenta quindi globalmente la prestazione acustica della grandezza; tale valore è denominato **indice di valutazione acustica** e viene generalmente utilizzato per verificare la rispondenza delle strutture alla normativa, a specifici capitoli o per effettuarne la classificazione.

L'indice di valutazione si determina secondo un procedimento fissato dalla normativa che prevede il confronto del diagramma sperimentale con una curva limite la cui posizione viene univocamente stabilita dal valore in decibel (dB) alla frequenza di 500 Hertz (Hz). Se la misura della prestazione acustica di un manufatto viene eseguita in laboratorio, dove non ci sono trasmis-

sioni laterali, la grandezza che si determina è l'indice del potere fonoisolante  $R_w$ ; se invece il valore in oggetto è espresso come  $R'_w$  (potere fonoisolante apparente) significa che la grandezza è stata determinata con misure in opera e quindi tiene conto delle trasmissioni laterali. È evidente che l'indice del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  si ottiene da quello di laboratorio  $R_w$  sottraendo le trasmissioni laterali la cui entità va valutata in funzione dei giunti, dei collegamenti realizzati tra divisorio / pavimento / soffitto / pareti adiacenti ed anche in base alla qualità della posa in opera.

In Italia la **normativa di riferimento sull'inquinamento acustico è la Legge N. 447 del 26/10/1995** "Legge quadro sull'inquinamento acustico" ed i relativi Decreti di attuazione tra cui, in particolare, il D.P.C.M. 5/12/1997 che determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Ai fini dell'applicazione del Decreto, le tipologie abitative sono distinte in 7 categorie indicate nella tabella seguente.

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI E DEI LORO COMPONENTI (art. 3)				
Categoria	Destinazione d'uso	Indice del potere fonoisolante apparente $R'_w$	Indice di isolamento acustico delle facciate $D_{2mntw}$	Indice del livello di rumore da calpestio dei solai $L'_{n,w}$
D	Ospedali, cliniche, case di cura	55	45	58
A, C	Residenze, alberghi, pensioni	50	40	63
E	Scuole a tutti i livelli	50	48	58
B, F, G	Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali	50	42	55

Tabella 3

Tale decreto contiene i valori dell'indice di valutazione  $R'_w$ ,  $D_{2mntw}$  e  $L'_{n,w}$  suddivisi per categoria progettuale. I suddetti valori, riportati nella tabella 3, si riferiscono a misurazioni da effettuarsi in opera.

Per quanto riguarda l'isolamento acustico le soluzioni GYPROC in lastre di gesso rivestito, integrate con materiale isolante, offrono un'efficace protezione contro il passaggio del rumore. Esse appartengono alla categoria delle strutture multiple, che utilizzano il principio "massa-molla-massa".

Il numero e lo spessore delle lastre, il tipo di struttura, la distanza tra i paramenti, il tipo e lo spessore di materiale isolante inserito all'interno, sono le variabili che, in fase di progettazione della soluzione, determinano la prestazione acustica della realizzazione, mentre in fase di montaggio risultano fondamentali la qualità della posa in opera e la perdita di isolamento dovuta alle trasmissioni laterali.

## Isolamento termico



La scelta delle prestazioni termiche degli elementi di separazione tra ambiente interno ed esterno o tra ambienti interni vicini a differente temperatura, è determinata dalla necessità di creare le migliori condizioni di comfort ambientale e di risparmio energetico sia nel riscaldamento invernale, che nel raffrescamento estivo.

Il progettista edile oggi deve conoscere bene l'influenza dei vari parametri sui consumi energetici e sul comfort abitativo. In particolare egli deve sempre più usare margini di sicurezza nell'isolamento dell'involucro edilizio in quanto non può prevedere:

- eventuali riduzioni del rendimento dell'impianto per cattiva manutenzione
- scelte dell'utenza che possono cambiare il comportamento dell'edificio in regime termico variabile (es. rivestimento delle superfici interne con moquette, parquet, etc.)
- riduzione degli apporti di calore gratuito (interni e solari) dovuti al cambiamento del numero degli occupanti o dei benefici effetti della radiazione solare, ad esempio a causa di una nuova o più alta costruzione confinante
- eccessivi ricambi d'aria ed errato uso dell'edificio.

Per una **corretta progettazione dell'involucro** il progettista, una volta rispettati con ampio margine di sicurezza tutti i vincoli di legge per la parte opaca, deve tenere presente l'influenza delle finestre sotto il profilo termico, di tenuta all'aria, di schermatura e di orientamento. Infatti, con l'incremento dell'isolamento termico delle strutture opache imposto dalla normativa, perde di importanza l'inerzia termica dell'involucro edilizio, per cui si può affermare che gli scambi di calore, in estate e in inverno, avvengono soprattutto attraverso i componenti finestrati che dovranno essere attentamente progettati per quanto riguarda la schermatura, la trasmittanza, il controllo solare, etc.

Da tutto ciò si evince che il progettista dovrà migliorare notevolmente la qualità dell'isolamento termico dell'involucro attraverso scelte di soluzioni e valutazioni complesse, difficilmente modificabili in un secondo tempo.

Progettazione, costruzione ed esercizio degli edifici sono regolati dalle disposizioni del D.Lgs. n. 192 del 19/08/2005, successivamente modificato e integrato dal D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006 ed infine dal DPR 59/09, in vigore dal 25 giugno 2009, emanati in attuazione della Direttiva Europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.

La normativa impone che il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale, rappresentato dall'**indice di prestazione energetica EP<sub>i</sub>**, risulti inferiore o uguale a quello EP<sub>i,LIM</sub> fissato nel decreto stesso. In aggiunta alla verifica dell'EP<sub>i</sub>, la trasmittanza termica

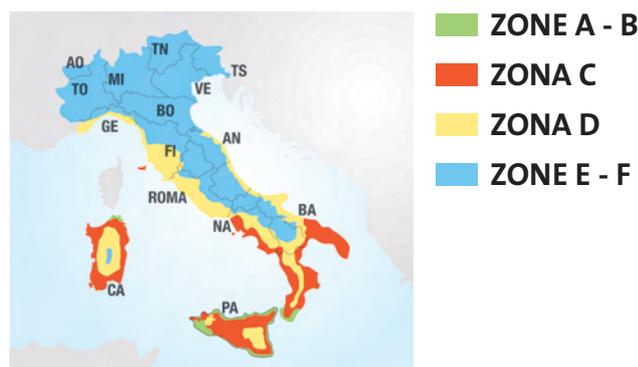
U dei componenti dell'involucro deve risultare inferiore a quella limite fissata dal D.Lgs. n. 311.

I valori limite delle trasmittanze termiche U di tutte le strutture costituenti l'involucro sono riportati nel D.Lgs. 311/2006 in funzione della zona climatica e della data della loro entrata in vigore; essi valgono per le strutture opache, nell'**ipotesi che i ponti termici siano "corretti"**, cioè quando la loro trasmittanza termica non supera più del 15% quella della parte corrente.

Nel caso di ponte termico "non corretto" i valori limite devono comunque essere rispettati dalla trasmittanza "media ponderata" della struttura.

Inoltre la normativa impone un limite del valore di trasmittanza anche per le strutture orizzontali e verticali fra differenti unità abitative, pari a  $U \leq 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### LE FASCE CLIMATICHE DELL'ITALIA (DPR.412/93)



### VALORI LIMITE DELLA TRASMITTANZA TERMICA U ESPRESSA IN W/m²K DAL 01/01/2010

Zona climatica	Coperture	Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno	Strutture verticali opache	Divisori di separazione tra unità immobiliari confinanti (orizzontali e verticali)
A	0,38	0,65	0,62	nessuna prescrizione
B	0,38	0,49	0,48	
C	0,38	0,42	0,40	≤ 0,8
D	0,32	0,36	0,36	
E	0,30	0,33	0,34	
F	0,29	0,32	0,33	

Tabella 4

Altra novità riguarda l'**attestato di certificazione energetica dell'edificio**, un documento che ha l'obiettivo di sensibilizzare tutti gli attori del processo edilizio sulle tematiche energetiche ed ambientali. Sull'attestato devono essere riportati, fra gli altri dati, l'EP<sub>i</sub> nel periodo invernale dell'edificio, calcolato secondo criteri ben definiti e i valori delle trasmittanze. Esso si rende necessario per accedere a qualsiasi forma di agevolazione, per i contratti sulla gestione degli impianti di riscaldamento e di climatizzazione degli edifici pubblici e per gli atti di compravendita degli immobili.

Il D.Lgs. n. 192 prevedeva la pubblicazione di successivi decreti attuativi riguardanti:

- i criteri di calcolo e i requisiti minimi per gli impianti;
- i criteri generali di prestazione energetica per l'edilizia sovvenzionata e convenzionata, pubblica e privata;
- i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per i certificatori.

Il DPR n. 59 del 02/04/2009 costituisce il decreto attuativo dei primi due punti.

In assenza del decreto attuativo del terzo punto, l'**attestato di certificazione energetica viene sostituito da quello di qualificazione energetica** affidato ai soggetti designati dal D.Lgs. 30 maggio 2008, n.115, Allegato III. Nel DPR 59/09, relativamente alle metodologie di calcolo vengono adottate le norme UNI/TS 11300-1 e UNI/TS 11300-2.

Con il DPR 59/09 restano in vigore i limiti descritti dall'Allegato C del D.Lgs. 192/05 e del D.Lgs. 311/06 relativamente alle trasmittanze termiche, all'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale  $E_{p,i}$  e al rendimento globale medio stagionale, mentre vengono introdotti nuovi limiti di legge per quanto riguarda:

- la prestazione energetica per il raffrescamento dell'edificio  $EP_{e,inv}$  (kWh/m<sup>2</sup>anno per gli edifici residenziali, kWh/m<sup>3</sup> anno per tutti gli altri edifici);
- la trasmittanza termica periodica per il controllo dell'inerzia dell'involucro opaco  $Y_{IE}$  (W/m<sup>2</sup>K).

Riguardo al caso estivo si impone che la prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio, rappresentato dall'indice di prestazione energetica  $EP_{e,inv}$ , risulti inferiore o uguale a  $EP_{e,inv,lim}$  fissato nel decreto stesso.

Per le località in cui l'irradianza media mensile sul piano orizzontale (nel mese di massima insolazione)  $I_{m,s}$  risulta  $\geq 290$  W/m<sup>2</sup> occorre inoltre verificare che:

- per tutte le pareti verticali opache, ad eccezione di quelle esposte a NO/N/NE, la massa superficiale della parete opaca sia  $M_s > 230$  kg/m<sup>2</sup> oppure che la trasmittanza termica periodica sia  $Y_{IE} < 0,12$  W/m<sup>2</sup>K;
- per tutte le pareti orizzontali e inclinate opache la trasmittanza termica periodica sia  $Y_{IE} < 0,20$  W/m<sup>2</sup>K.

Inoltre, per tutte le categorie di edifici, ad eccezione di quelli industriali e artigianali, si procede alla verifica dell'assenza di condensazioni superficiali e che quelle interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente (UNI EN 13788).

Infine, il 10 Luglio 2009 è stato pubblicato in G.U. il Decreto Ministeriale 26/6/09 contenente le **Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica degli Edifici**. Il Decreto inquadra le procedure applicative per la certificazione energetica degli edifici. Le principali novità contenute sono:

- le metodologie di calcolo per la Certificazione Energetica

- il Fabbisogno energetico estivo dell'involucro
- gli indicatori di Classe (fabbisogno energetico primario globale, per riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria)
- i nuovi schemi per AQE (attestato di qualificazione energetica) e ACE (attestato di certificazione energetica) e i limiti di validità temporale.

Nella valutazione dell'indice di prestazione energetica estiva due sono i metodi di valutazione della qualità termica estiva dell'edificio.

Il primo si basa sulla determinazione dell' $EP_{e,inv}$  con il metodo riportato nelle UNI/TS 11300-1 espresso in kWh/m<sup>2</sup>anno. In funzione della valutazione dell' $EP_{e,inv}$  si definisce la classe energetica estiva dell'edificio in base alla seguente classificazione:

$EP_{e,inv}$ (kWh/m <sup>2</sup> anno)	Prestazioni	Qualità prestazionale
$EP_{e,inv} < 10$	ottime	I
$10 \leq EP_{e,inv} < 20$	buone	II
$20 \leq EP_{e,inv} < 30$	medie	III
$30 \leq EP_{e,inv} < 40$	sufficienti	IV
$EP_{e,inv} \geq 40$	mediocri	V

Tabella 5

In alternativa al metodo dell' $EP_{e,inv}$  è possibile fare una valutazione della qualità termica estiva dell'involucro in base alle caratteristiche dinamiche dello stesso: **sfasamento "S"** (ore) e **fattore di attenuazione "fa"** dell'onda termica. Nel caso che i valori non rientrino coerentemente nella stessa categoria prevale il valore dello sfasamento. Sulla base dei valori assunti per questi parametri si definisce la seguente classificazione valida per tutte le destinazioni d'uso:

Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
$S > 12$	$fa < 0,15$	ottime	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 \leq fa < 0,30$	buone	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq fa < 0,40$	medie	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq fa < 0,60$	sufficienti	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq fa$	mediocri	V

Tabella 6

I paragrafi A4.2 Isolamento acustico e A4.3 Isolamento termico sono la sintesi di leggi e decreti particolarmente complessi e articolati. Lo scopo di questa sintesi è quello di dare un quadro generale e di primo approccio, e quindi necessariamente incompleto. Si rimanda ai testi delle norme per gli approfondimenti e i dettagli.

### Statica dei sistemi a secco



Alle pareti sono richieste anche prestazioni statiche, soprattutto nei riguardi dei carichi variabili orizzontali lineari, sismici e in alcuni casi da vento. Le disposizioni legislative che regolamentano questo settore sono il D.M. 14/01/2008 “Norme tecniche per le co-

struzioni” con la relativa Circolare C.S.LL.P. n. 617 del 02/02/2009. Pertanto le pareti andranno dimensionate (tipo e dimensione della struttura interna e numero di lastre) a seconda dei carichi previsti e delle altezze richieste.



## Direttiva Europea 89/106/CE sui prodotti da costruzione: la marcatura CE

A partire dalla Direttiva Europea del 21/12/1988 concernente i prodotti da costruzione (89/106/CE), gli Stati dell'Unione Europea hanno messo a punto un complesso e articolato sistema normativo per stabilire delle regole comuni a tutti, col fine di consentire la libera circolazione di beni nel territorio dell'Unione.

La Direttiva 89/106/CE del 1989 fissa i requisiti essenziali – resistenza meccanica e stabilità, sicurezza in caso d'incendio, igiene, salute e ambiente, sicurezza nell'impiego, protezione contro il rumore, risparmio energetico e isolamento termico – che devono essere soddisfatti dalle opere di costruzione e d'ingegneria civile per non mettere a repentaglio la sicurezza di persone, animali domestici e cose.

I prodotti da costruzione possono essere immessi sul mercato soltanto se idonei all'uso previsto e possono essere incorporati permanentemente in opere di costruzione se assolvono le funzioni specifiche richieste

dal sistema in cui vengono impiegati, per una durata di vita economicamente accettabile.

In Italia la Direttiva “Prodotti da costruzione” è stata recepita mediante il DPR n. 246 del 21/04/1993. L'articolo 13 e l'Allegato III della direttiva dispongono l'applicazione del marchio CE sui prodotti testati secondo metodologie di prova armonizzate; il marchio CE garantisce che il prodotto risponde a requisiti essenziali in tutta l'Unione Europea, permettendone così la commercializzazione in tutto il territorio dell'Unione: la marcatura CE è quindi una sorta di Carta d'Identità del prodotto che gli consente di girare liberamente in tutti gli Stati dell'Unione.

La marcatura CE è possibile quando viene pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea la norma specifica per quel dato prodotto; dalla data di obbligatorietà gli Stati membri sono tenuti a ritirare le rispettive norme nazionali in contrasto con essa.

## Norme europee di prodotto

**EN 520** – “Lastre di gesso rivestite – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**UNI 9154, Parte 1<sup>a</sup>** – “Partizioni e rivestimenti interni – Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica”

**UNI EN 14195** – “Profili metallici per sistemi in lastre di gesso rivestito – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**UNI EN 13963** – “Stucchi per giunti di lastre di gesso rivestito – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**UNI EN 14190** – “Prodotti di trasformazione secondaria di lastre di gesso rivestito – Definizioni, requisiti e metodi di prova” [valida per prodotti delle linee CASOPRANO, GYPREX, GYPTONE, RIGITONE]

**EN 14246** – “Elementi in gesso per controsoffitti – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**UNI EN 13964** – “Controsoffitti – Requisiti e metodi di prova”

**EN 13950** – “Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**EN 14496** – “Adesivi a base di gesso per pannelli accoppiati termo/acustici e lastre di gesso rivestito – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**EN 14209** – “Cornici di gesso sagomate – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

**EN 14246** – “Elementi in gesso per controsoffitti” [valida per prodotti della linea DECOGIPS]

**EN 15283, Parte 1<sup>a</sup>** – “Lastre di gesso rinforzate con fibre – Definizioni, requisiti e metodi di prova – Lastre di gesso rinforzate con rete” [valida per lastre GLASROC]

**EN 15283, Parte 2<sup>a</sup>** – “Lastre di gesso rinforzate con fibre – Definizioni, requisiti e metodi di prova – Lastre di gesso con fibre” [valida per lastre RIGIDUR]

**EN 12467** – “Lastre piane in fibrocemento – Definizioni, requisiti e metodi di prova”

## Norme UNI di carattere generale

**UNI 8369/1** – “Chiusure verticali – Classificazione e terminologia”

**UNI 7960** – “Partizioni interne – Terminologia”

**UNI 8087** – “Partizioni interne verticali – Analisi dei requisiti”

Le succitate Norme non possono in nessuna parte essere riprodotte o diffuse con qualsiasi mezzo, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'Ente normatore, ai sensi di quanto previsto dalla Legge 22 aprile 1941 N. 633 e successivi aggiornamenti.

GYPROC si è sempre impegnata per operare come membro responsabile nelle comunità locali in cui si trova ad operare, esercitando un atteggiamento responsabile e sensibile nei confronti dell'ambiente

Per far fronte a questo impegno GYPROC si adopera giornalmente tenendo in considerazione:

**Utilizzo delle Risorse Naturali** cercando di assicurarne un consumo limitato e responsabile;

**Prevenzione e controllo dell'inquinamento** attivando idonei sistemi di verifica continua;

**Gestione degli scarti** riducendoli il più possibile e, laddove possibile, riciclandoli;

**Miglioramento costante** di ogni suo sito produttivo, impiegando sistemi di gestione ambientale;

**Controlli continui** effettuati regolarmente in ogni insediamento produttivo ed incrementandoli laddove possano sussistere ipotesi anche di basso rischio;

**Clienti e Fornitori** incoraggiando ad adottare filosofie e scelte rispettose dell'ambiente;

**Personale** interno formando sempre più coscienza e comportamenti volti al rispetto ed alla tutela dell'ambiente;

**Comunicazione** informando in modo chiaro le comunità delle quali fa parte.

I prodotti a base gesso sono biocompatibili in quanto utilizzano il gesso come legante, un materiale biocompatibile per eccellenza. Ogni prodotto a base gesso è progettato per il minimo impatto ambientale, la massima efficienza energetica e minimo rischio per la salute a tutti i livelli.

In particolare i prodotti della linea GYPROC sono biocompatibili in quanto:

- la pietra da gesso viene estratta da giacimenti naturali esenti da elementi nocivi;
- nel processo di trasformazione del gesso viene emesso in atmosfera soltanto vapore acqueo allo stato gassoso, a differenza di altri prodotti che emettono anidride carbonica;
- vengono realizzati con un basso consumo di energia;
- favoriscono la salubrità degli ambienti ed accrescono la sensazione di comfort fornendo le migliori prestazioni in fatto di permeabilità al vapore acqueo, regolazione igrometrica, bassa conducibilità termica;
- non sono irritanti per gli addetti alla produzione, i posatori e gli utenti finali;
- sono stabili nel tempo e non emettono sostanze pericolose con l'ambiente in tutte le fasi del processo produttivo, dall'utilizzo delle materie prime fino alla gestione degli scarti;
- il rivestimento del gesso è realizzato completamente con l'uso di carta riciclata.

La trasformazione del minerale di gesso in prodotto finito avviene tramite le migliori pratiche di sviluppo sostenibile. Il processo produttivo del gesso non è soggetto a "emission trading" e non impatta pertanto sull'effetto serra del nostro pianeta.





Questa sezione assiste ed indirizza nella scelta dei principali sistemi in lastre di gesso rivestito, dei loro componenti e del tipo di posa in opera: selezionare le soluzioni GYPROC più idonee è infatti il primo passo per la realizzazione di un corretto intervento progettuale.

Le indicazioni contenute nelle pagine che seguono consentono di orientarsi verso un sistema applicativo, valido non solo tecnicamente ma anche in termini di rapporto costo/prestazioni.

GYPROC ha sviluppato una varietà di soluzioni per i sistemi a secco in grado di soddisfare esigenze tecniche specifiche come quelle di:

- **Protezione dal fuoco**
- **Isolamento acustico**
- **Isolamento termico**
- **Controllo della condensa**
- **Resistenza strutturale**
- **Controllo dell'inerzia termica**

Con la “Guida alla scelta della soluzione” si intende aiutare il Progettista ad individuare il sistema più idoneo in relazione ad una richiesta specifica.

Le tabelle di seguito riportate costituiscono una guida per l'individuazione di un sistema: queste elencano infatti le **aree chiave di applicazione relativamente a ciascuna soluzione** per pareti, contropareti e controsoffitti e rimandano ai dettagli riportati nelle singole sezioni, che forniscono quindi dati e caratteristiche per ciascun sistema di interesse.

Nel momento in cui viene individuato un sistema, il Progettista riceve una notevole quantità di informazioni relative non solo alle caratteristiche dimensionali o di posa del sistema, ma anche alle sue prestazioni.

Fornire ad esempio una soluzione idonea a creare **compartimenti antincendio** all'interno dell'edificio è un'esigenza che non può essere in alcun modo disattesa. Risulta fondamentale in tal senso che le richieste di **protezione dal fuoco** da rispettare vengano individuate e rese parte integrante del processo di progettazione, sin dalle prime fasi.

Allo stesso modo il concetto di “**rumore**” all'interno degli ambienti non può essere un fattore trascurabile, poiché in grado di ridurre in modo significativo l'efficienza dell'edificio e compromettere il comfort abitativo. I sistemi in lastre di gesso rivestito GYPROC sono disponibili in una gamma di soluzioni che consente il raggiungimento di elevati indici di **isolamento acustico tra ambienti attigui**.

Anche dal punto di vista termico, l'intervento con i sistemi in lastre di gesso rivestito GYPROC è in grado di apportare alle strutture dell'edificio **significativi miglioramenti prestazionali**: un minor **isolamento termico** degli edifici contribuisce infatti in modo rilevante al consumo energetico nazionale, rende meno confortevoli i luoghi abitativi e fa sì che le bollette siano più care.

L'ampia gamma di prodotti e sistemi GYPROC consente di raggiungere il corretto valore di resistenza termica R, incrementando le prestazioni delle strutture esistenti.

Fornire inoltre, in specifiche situazioni, un elemento aggiuntivo che operi da barriera al vapore, può essere utile al fine di prevenire l'insorgere di **condensa** nelle strutture o sulla superficie degli elementi dell'edificio a diretto contatto con l'esterno.

I sistemi GYPROC sono dunque in grado di fornire una valida risposta a molte delle problematiche che si sviluppano negli edifici.

Qualora vi fossero soluzioni “fuori standard” o esigenze particolari è possibile consultare direttamente il Servizio Tecnico GYPROC.

Le prestazioni specifiche che ciascun sistema è in grado di offrire saranno raggiunte solo se verranno utilizzati nelle varie fasi di montaggio i **componenti GYPROC correttamente installati**.

Poiché le eventuali sostituzioni potrebbero influire sulla prestazione tecnica finale o sulla possibilità di fornire una certificazione del sistema, ogni variazione delle specifiche dovrà essere prima verificata.



La guida alla scelta della soluzione è una tabella che individua i sistemi GYPROC per parete, controparete e controsoffitto.

In funzione dell'area tipologica di impiego:

- 1) individuare l'area tipologica d'impiego: RESIDENZIALE, UFFICI, NEGOZI, ALBERGHI, ecc.
- 2) in relazione all'ambito d'applicazione individuare la tipologia costruttiva:



## PER PARETE



**Pareti divisorie Distributive di Ambiente a paramento e struttura semplice** con funzione principalmente divisoria e di distribuzione degli spazi il cui contributo è essenzialmente di tipo funzionale



**Pareti divisorie Separative di Ambiente a doppia lastra e struttura semplice** con funzione separativa e/o di compartimentazione in grado di soddisfare prestazioni antincendio, acustiche o termiche



**Pareti divisorie Separative di Ambiente a doppia lastra e due strutture parallele indipendenti** con montanti posati dorso-dorso, alle quali è richiesta una determinata prestazione tecnica di tipo acustico



**Pareti divisorie Separative di Ambiente a doppia lastra e due strutture parallele collegate** (con strisce di lastra o raccordi metallici) in grado di garantire una maggiore stabilità strutturale e consentire il raggiungimento di altezze superiori a quelle delle pareti divisorie di tipo SA e SAD. Il collegamento sarà di tipo "elastico" se la partizione deve garantire anche una prestazione di tipo acustico



**Pareti divisorie Separative di Ambiente a 5 lastre e doppia struttura** con l'inserimento tra le due strutture di una lastra centrale tale da garantire una maggiore prestazione di tipo acustico e una resistenza all'effrazione



## PER CONTROPARETE



**Sistema costituito da lastre di gesso rivestito GYPROC fissate ad una struttura metallica, indipendente o non dalla muratura di supporto.** Tale applicazione permette di realizzare rivestimenti con la semplice funzione di intonaco oppure contropareti in grado di mascherare gli impianti e le irregolarità del muro e di incrementare le prestazioni termiche e acustiche della muratura che riveste



**Intonaco a secco isolante CP.IS con lastre accoppiate direttamente incollate alla muratura di supporto mediante apposito prodotto.** Questa applicazione assolve la funzione di intonaco a secco e consente di incrementare le caratteristiche prestazionali termiche e/o acustiche della muratura che riveste



**Intonaco a secco CP.I con lastre di gesso rivestito direttamente incollate alla muratura di supporto mediante apposito prodotto.** Questa applicazione non consente di raggiungere livelli prestazionali particolari dal punto di vista termico o acustico limitandosi, per la maggior parte dei casi, alla qualificazione estetica delle superfici grezze o deteriorate



## PER CONTROSOFFITTI



**Controsoffitti estetici** con funzione di finitura e di connotazione architettonica, funzionale ad un risultato decorativo specifico



**Controsoffitti acustici** in grado di migliorare le caratteristiche fonoisolanti o fonoassorbenti del supporto che rivestono



**Controsoffitti antincendio** in grado di migliorare le caratteristiche di protezione dal fuoco del supporto che rivestono



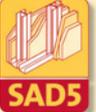
**Controsoffitti termici** in grado di migliorare le prestazioni termiche del supporto che rivestono

- 3) Selezionare l'ambito d'applicazione:

- NUOVA COSTRUZIONE
- RISTRUTTURAZIONE

- 4) Analizzare, nelle singole sezioni descrittive, le specifiche tipologie costruttive così individuate e verificare che il tipo di manufatto selezionato dalla tabella sia effettivamente idoneo a soddisfare le richieste prestazionali di partenza.

Qualora la soluzione individuata in prima analisi non fosse conforme alle richieste tecniche, si procede confrontando le prestazioni dei vari sistemi fino ad evidenziare quello più idoneo per l'applicazione in oggetto.

TIPOLOGIA D'IMPIEGO	PARETI	
	NUOVO	RISTRUTTURAZIONE
 <p>Residenziale</p>	 	 
 <p>Uffici</p>		 
 <p>Negozi Spazi commerciali</p>	 	 
 <p>Alberghi</p>	  	  
 <p>Scuole</p>	  	  
 <p>Tempo libero impianti sportivi</p>	 	 
 <p>Industriale Stabilimenti Magazzini</p>	  	  
 <p>Ospedali</p>	  	  
 <p>Cinema</p>	 	 



## CONTROPARETI

NUOVO

RISTRUTTURAZIONE



## CONTROSOFFITTI

NUOVO

RISTRUTTURAZIONE



Tabella guida alla scelta della soluzione

B1

PRESTAZIONI DEI SISTEMI A SECCO E SCELTA DELLA SOLUZIONE

**Lastra di gesso rivestito**

Manufatto composto da uno strato di gesso reidratato incorporato tra due fogli di materiale cellulosico, resistente e duraturo, che aderiscono con forza al gesso dando origine ad una lastra piana e rettangolare. In funzione del particolare utilizzo, la composizione dello strato interno di gesso è suscettibile di variazioni finalizzate a conferire proprietà prestazionali aggiuntive al manufatto

**Bordi**

Lati longitudinali ricoperti di materiale cellulosico

**Estremità**

Lati trasversali rispetto ai bordi che lasciano a vista lo strato di gesso

**Faccia**

Superficie sulla quale il materiale cellulosico si estende con continuità fino a coprire i bordi

**Dorso**

Superficie opposta alla faccia

**Larghezza**

Distanza tra i bordi della lastra, misurata parallelamente alle estremità

**Larghezza nominale**

Larghezza dichiarata dal produttore

**Lunghezza**

Distanza tra le estremità della lastra

**Lunghezza nominale**

Lunghezza dichiarata dal produttore

**Spessore**

Distanza tra la faccia ed il dorso, escludendo i profili dei bordi

**Spessore nominale**

Spessore dichiarato dal produttore

**Squadro**

Ortogonalità della lastra

**Struttura metallica**

Sistema formato da profili guida ad "U" e profili montanti a "C", che funge da elemento di supporto per il fissaggio meccanico delle lastre di gesso rivestito

**Desolidarizzazione**

Sistema di svincolo della struttura metallica rispetto alle strutture adiacenti

**Profilo guida ad "U"**

Elemento destinato ad essere posto in orizzontale sia a pavimento (guida inferiore) che a soffitto (guida superiore), per consentire l'inserimento dei profili montanti

**Profilo montante a "C"**

Elemento destinato ad essere posto in posizione verticale in modo da coprire tutta la distanza tra pavimento e soffitto

**Asola**

Foro ricavato nell'anima del profilo montante per consentire il passaggio delle parti impiantistiche

**Vite autoperforante**

Accessorio destinato al fissaggio meccanico delle lastre di gesso rivestito alla struttura metallica

**Giunto**

Unione degli elementi strutturali del sistema, tra di loro e/o con elementi di altri sistemi

**Giunto trattato**

Occultamento alla percezione visiva delle unioni tra lastre

**Giunto apparente**

Distacco visibile e voluto tra lastre adiacenti

**Giunto esterno**

Dispositivo di connessione tra gli elementi di partizione interna e gli elementi di altre unità tecnologiche

**Giunto interno**

Dispositivo di connessione tra gli elementi di partizione interna

**Giunto di dilatazione**

Collegamento che consente movimenti differenziali degli elementi

**Stucco**

Materiale apposito utilizzato per il trattamento dei giunti

**Nastro**

Elemento di materiale necessario per il rinforzo meccanico dei giunti

**Nastro paraspigoli**

Elemento di materiale utilizzato per la protezione dei giunti angolari

**Paraspigoli metallico**

Elemento di materiale rigido utilizzato per la protezione dei giunti angolari.

## FUOCO: DEFINIZIONI

**Carico d'incendio**

Potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Il carico d'incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,054 chilogrammi di legna equivalente

**Certificato di prova**

Documento rilasciato da un laboratorio autorizzato dal Ministero dell'Interno riportante il risultato di una prova eseguita secondo metodologie previste dal Ministero stesso, a cui segue la relativa omologazione

**Rapporto di prova**

Documento rilasciato da un laboratorio autorizzato dal Ministero dell'Interno riportante il risultato di una prova eseguita secondo metodologie previste dal Ministero stesso, ma senza la successiva omologazione, in quanto non prevista

**Classe di reazione al fuoco**

Grado di partecipazione di un materiale al fuoco a cui viene sottoposto

**Capacità di compartimentazione in caso d'incendio**

Attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, oltre alla propria stabilità, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste

**Compartimento antincendio**

Parte della costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso d'incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la capacità di compartimentazione

**CPI (Certificato di Prevenzione Incendi)**

Attestazione da parte dei Vigili del Fuoco del rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi e la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio richiesti

**Laboratorio autorizzato**

Laboratorio avente l'autorizzazione del Ministero dell'Interno ad eseguire prove di comportamento al fuoco dei materiali secondo metodologie di prova previste dal Ministero stesso

**Omologazione**

Documento rilasciato dal Ministero dell'Interno comprovante l'autorizzazione alla riproduzione e commercializzazione di un manufatto conformemente al prototipo provato in laboratorio

**Prevenzione incendi**

Insieme dei provvedimenti destinati a ridurre la possibilità di insorgenza di un incendio e a limitarne le conseguenze

**Professionista abilitato**

Tecnico iscritto ad albo professionale (ingegnere, architetto, chimico, geometra, perito industriale), autorizzato dal Ministero dell'Interno, dopo apposito corso di formazione, a seguire le pratiche per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi; in particolare a calcolare la resistenza al fuoco di un elemento per via analitica e a verificare ed attestare la funzionalità degli impianti di spegnimento degli incendi

**Resistenza al fuoco**

Attitudine di un elemento costruttivo a conservare, per un dato tempo, la capacità portante (R), la tenuta o integrità ai gas caldi ed alle fiamme (E) e l'isolamento termico (I), qualora sottoposto ad un programma termico definito.

In caso di elemento di compartimentazione, si può definire come la capacità di opporsi alla propagazione di un incendio



## ACUSTICA: DEFINIZIONI

**Potere Fonoisolante (R)**

È una grandezza misurata in laboratorio e definisce l'attitudine di un divisorio posto a separazione tra due ambienti ad impedire che i rumori aerei prodotti in uno di essi vengano trasmessi nell'altro

**Indice di Valutazione del Potere Fonoisolante ( $R_w$ )**

Dai valori di R, espressi in funzione della frequenza, si ricava l'indice di valutazione del potere fonoisolante, avente come simbolo  $R_w$ , che permette di caratterizzare con un solo numero le proprietà fonoisolanti del divisorio

**Potere Fonoisolante Apparente ( $R'$ )**

È una grandezza misurata in opera e tiene conto delle trasmissioni laterali. In particolare, a differenza del potere fonoisolante (R), la cui misura viene eseguita in laboratorio dove tutta l'energia sonora viene trasmessa nel locale disturbato attraverso il divisorio, il potere fonoisolante apparente ( $R'$ ) tiene conto anche dell'energia sonora trasmessa attraverso le cosiddette "fughe laterali" risultando, di conseguenza, penalizzato rispetto alla misura di laboratorio

**Indice di Valutazione del Potere Fonoisolante Apparente ( $R'_w$ )**

Dai valori di  $R'$ , espressi in funzione della frequenza, si ricava l'indice di valutazione del potere fonoisolante, avente come simbolo  $R'_w$ , che permette di caratterizzare con un solo numero le proprietà fonoisolanti del divisorio. L'isolamento acustico tra ambienti risulta tanto migliore quanto più elevato è il valore numerico

**Indice dell'isolamento acustico delle facciate ( $D_{2mnTw}$ )**

Grandezza misurata in opera che tiene conto della capacità di una facciata di abbattere rumori aerei provenienti dall'esterno, al variare della frequenza. Il pedice "2 m" indica che la misura del rumore esterno va eseguita a 2 metri dalla facciata stessa, il pedice "nT" indica che la misura deve essere normalizzata sulla base del tempo di riverberazione proprio dell'ambiente interno

**Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ( $L'_n$ )**

Requisito acustico, misurato in opera, che caratterizza il comportamento del complesso pavimento-solaio nei confronti dei rumori impattivi. La prestazione viene valutata attraverso la misura del livello di pressione sonora nell'ambiente sottostante, quando sul pavimento agisce una macchina normalizzata generatrice di rumori impattivi. È una grandezza che varia al variare delle frequenze

**Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ( $L'_{n,w}$ )**

Grandezza che descrive, in forma sintetica, il comportamento acustico del solaio ai rumori impattivi. Come per il potere fonoisolante  $R'_w$ ,  $L'_{n,w}$  si determina secondo un procedimento fissato dalla normativa che prevede il confronto del diagramma sperimentale con una curva limite la cui posizione viene univocamente stabilita dal valore in decibel (dB) alla frequenza di 500 Hz. Il livello di rumore da calpestio dei solai risulta tanto migliore quanto più basso è il valore numerico ottenuto.

## TERMICA: DEFINIZIONI

**Conduttività termica ( $\lambda$ )**

Esprime il flusso di calore che, in condizione di regime stazionario, attraversa una superficie pari a  $1 \text{ m}^2$  di un determinato materiale dello spessore di 1 m, quando la differenza di temperatura tra le due facce è pari a 1 K. Si identifica con il simbolo  $\lambda$  e la sua unità di misura si esprime in  $\text{W/mK}$ . La normativa vigente impone ai produttori di indicare sugli imballi degli isolanti il valore della conduttività termica dichiarata  $\lambda_D$  che offre all'utilizzatore precise garanzie

**Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva ( $EP_{e \text{ invol}}$ )**

Esprime la quantità di energia primaria richiesta in un anno per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio, calcolata tenendo conto della temperatura estiva di progetto. L'unità di misura è il  $\text{kWh/m}^2$  anno se riferito alla superficie "utile" degli edifici residenziali e il  $\text{kWh/m}^3$  anno se riferito al volume degli edifici con altre destinazioni d'uso

**Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale  $EP_i$** 

Esprime la quantità di energia primaria richiesta in un anno per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto dell'aria interna. L'unità di misura è il  $\text{kWh/m}^2$  anno se riferito alla superficie "utile" degli edifici residenziali e il  $\text{kWh/m}^3$  anno se riferito al volume degli edifici con altre destinazioni d'uso

**Trasmittanza termica (U)**

Esprime il flusso di calore che attraversa una superficie pari a  $1 \text{ m}^2$  di una parete, quando la differenza di temperatura tra le due facce è pari a 1 K. Si identifica con il simbolo U e la sua unità di misura si esprime in  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Trasmittanza termica periodica ( $Y_{IE}$ )**

Valuta la capacità di una parete opaca di sfasare ed attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle 24 ore, definita e determinata secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008 e successivi aggiornamenti. Si identifica con il simbolo  $Y_{IE}$  e la sua unità di misura si esprime in  $\text{W/m}^2\text{K}$





#### STABILIMENTI

48010 **Casola Valsenio** (RA)  
Via del Senio, 10/B  
Tel. +39 0546 978130  
Fax +39 0546 73330

86039 **Termoli** (CB)  
Strada Provinciale Traversa della Termolese  
Z.I. Contrada Pantano Basso  
Tel. +39 0875 7538215-216  
Fax +39 0875 7538210

#### UFFICI COMMERCIALI

20092 **Cinisello Balsamo** (MI)  
V.le Matteotti, 62  
Tel. +39 02 61115.1  
Fax +39 02 611192.400

14026 **Montiglio** (AT)  
Via della Repubblica, 9  
Tel. +39 0141 9948 62-22-68-64  
Fax +39 0141 994859

48010 **Casola Valsenio** (RA)  
Via del Senio, 10/B  
Tel. +39 0546 978130  
Fax +39 0546 73330

86039 **Termoli** (CB)  
Strada Provinciale Traversa della Termolese  
Z.I. Contrada Pantano Basso  
Tel. +39 0875 7538215-216  
Fax +39 0875 7538210

00143 **Roma**  
Via G. A. Resti, 63  
Tel. +39 06 5159001  
Fax +39 06 5031790

84125 **Salerno**  
C.so Garibaldi, 181  
Tel. +39 089 2753590-571  
Fax +39 089 2571013

70053 **Canosa di Puglia** (BA)  
Via Gerardo Chiancone, 33/E  
Tel. e Fax +39 0883 612227

96100 **Siracusa**  
Via Germania, 16  
Tel. +39 0931 490261  
Fax +39 0931 750327

[www.gyproc.it](http://www.gyproc.it)

**Saint-Gobain PPC Italia S.p.A.**

Via Ettore Romagnoli, 6

20146 - Milano

T. +39 02 6111.51

F. +39 02 6111.29400

[gyproc.italia@saint-gobain.com](mailto:gyproc.italia@saint-gobain.com)

