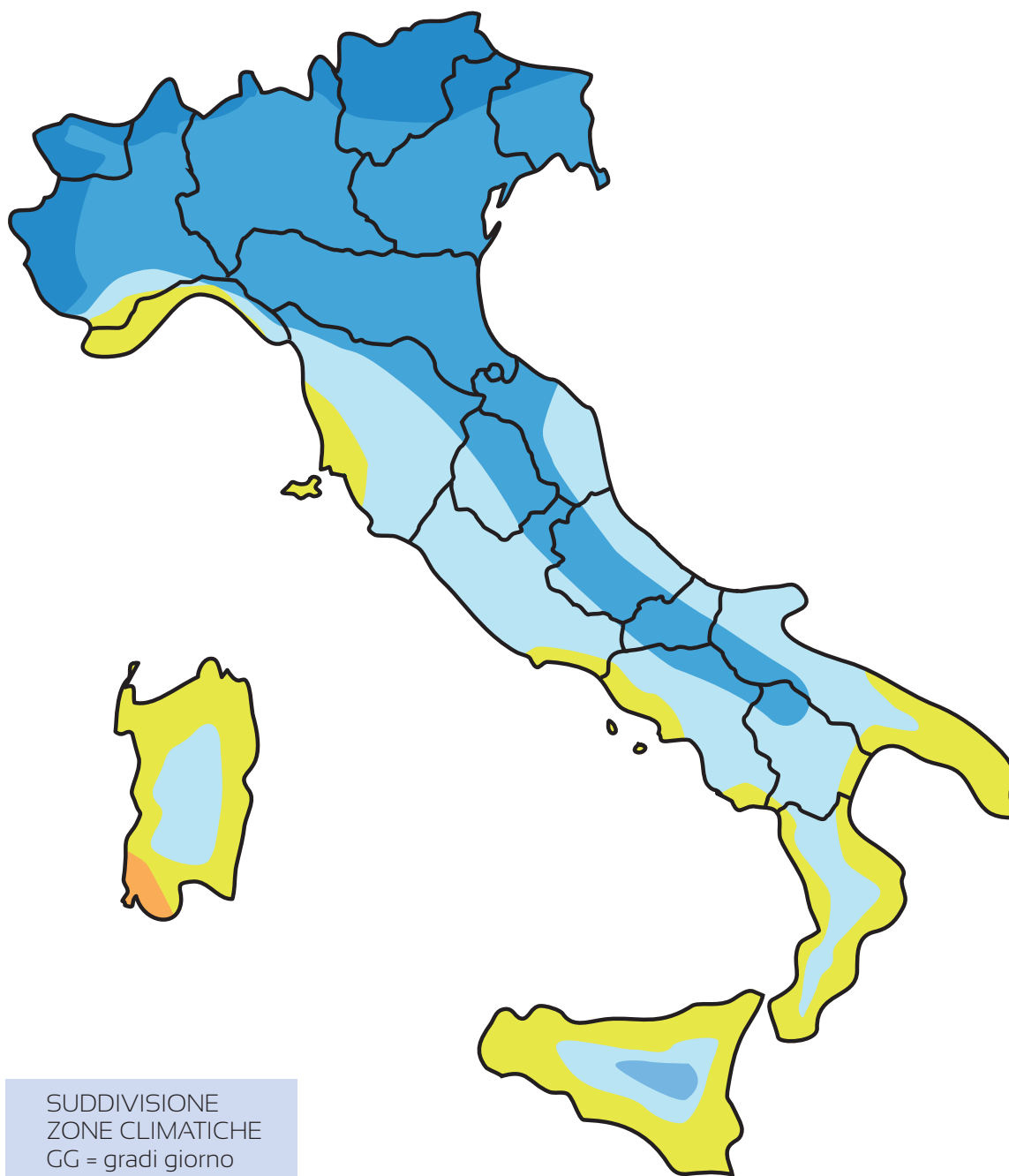


Mappa zone climatiche secondo DPR 412/93



SUDDIVISIONE
ZONE CLIMATICHE
GG = gradi giorno

- Zona A $GG < 600$
- Zona B $601 < GG < 900$
- Zona C $901 < GG < 1400$
- Zona D $1401 < GG < 2100$
- Zona E $2101 < GG < 3000$
- Zona F $GG < 3001$

Fig. 1: Suddivisione zone climatiche

Ci sono degli aspetti che accomunano tutte le soluzioni proposte per l'isolamento termico esterno:



L'isolamento termico esterno garantisce maggior confort abitativo: a parità di temperatura interna dell'aria, un'abitazione risulta essere più confortevole se le pareti interne hanno una temperatura superficiale più alta. Nei casi di riqualificazione termica c'è da tener presente che con l'isolamento esterno non si va a ridurre lo spazio interno e si incrementa il valore dell'immobile con una più vantaggiosa classificazione energetica;



L'isolamento termico esterno è in grado di proteggerci sia dal caldo che dal freddo e ci consente di eliminare, se correttamente eseguito, tutti i possibili ponti termici dell'edificio, liberandoci da muffe e macchie di umidità;



L'isolamento termico esterno, specialmente se eseguito con materiali con alto peso specifico, ci consente di migliorare l'inerzia termica della muratura offrendo maggiori vantaggi nei mesi caldi e di ridurre la propagazione del rumore all'interno dell'abitazione;



Tutti questi benefici si riflettono in un risparmio di energia nella climatizzazione dell'edificio stesso: a seconda delle soluzioni e del grado d'intervento nell'abitazione si può raggiungere tranquillamente un 30-40% di risparmio netto nei costi di riscaldamento e del condizionamento estivo con un migliore confort abitativo. Questo risparmio di energia è fondamentale non solo nella nostra economia, ma anche a livello ambientale: attualmente l'energia per la climatizzazione degli edifici rappresenta la maggior quota dell'energia prodotta, traffico veicolare incluso, e quindi contribuisce per la maggior parte allo sfruttamento delle risorse energetiche. Eseguire un isolamento termico della propria abitazione ha quindi anche un valore etico in quanto ci regala una soluzione ecosostenibile valida per abbattere e ridurre l'impatto energetico dei ns. edifici.

Le perdite di calore attraverso l'involucro edilizio

Nella figura viene data una rappresentazione schematica di dove avvengono in media le maggiori dispersioni di calore in un edificio assimilabile ad una palazzina.

Nel caso di un'abitazione singola, rispetto all'esempio riportato, si hanno maggiori apporti in termini di dispersione termica dal tetto e dalle fondazioni, in quanto la superficie di questi elementi ha un peso maggiore rispetto alla volumetria totale dell'edificio. In ogni caso gli elementi di dispersione sono sempre gli stessi:

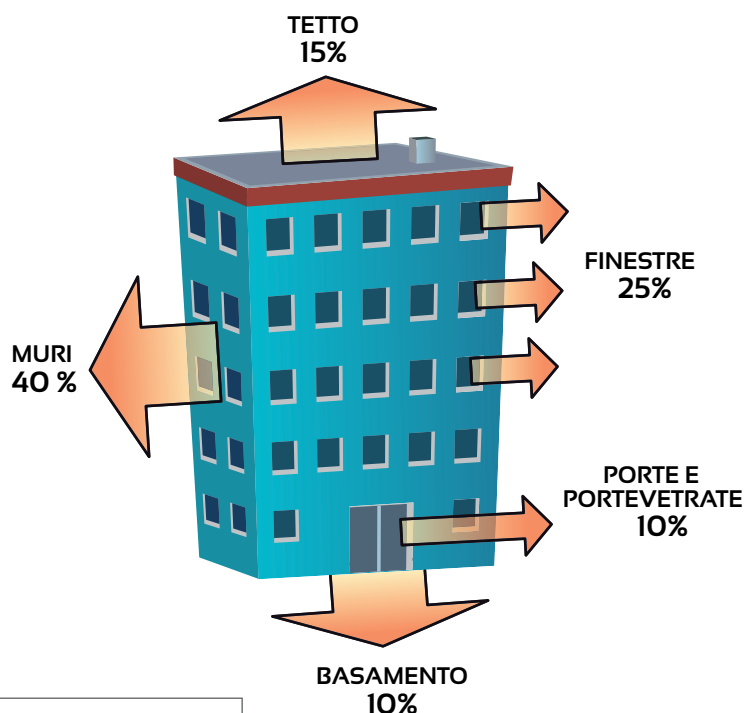


Fig. 2: Disegno con indicate le dispersioni termiche attraverso l'involucro edilizio



Finestre

Le finestre possono essere responsabili fino ad un quarto delle dispersioni termiche di un edificio sia per lo scarso isolamento che per infiltrazioni d'aria attraverso il telaio. Rispetto ad un muro hanno comunque un indice di conduzione del calore (trasmissione) superiore.



Porte

Le porte che danno accesso all'esterno o a un balcone o terrazzo di solito sono in numero inferiore rispetto alle finestre, per questo non apportano un gran contributo alle dispersioni termiche, ma anche in questo caso vale quanto detto a proposito delle finestre soprattutto quando si hanno porte completamente vetrate.



Muratura

Le murature perimetrali, se non isolate, danno il maggior contributo alle dispersioni termiche di un edificio, dal momento che rappresentano normalmente la maggior superficie esposta all'ambiente esterno. Un esempio tangibile ed evidente delle perdite di calore attraverso la muratura si ha nel caso vi siano fonti di calore addossate al muro esterno: la fonte di calore riscalda sia l'ambiente che il muro che, se non ben isolato, cede calore all'esterno. Da notare che l'incidenza delle dispersioni di calore attraverso i muri perimetrali sono superiori nel caso di una residenza monofamiliare che nel caso di una unità abitativa in un condominio, nel primo caso infatti tutte le pareti perimetrali sono a contatto con l'ambiente esterno.



Tetto e fondazioni

La somma delle dispersioni di questi due elementi possono raggiungere anche il 25% del totale. Anche in questo caso incidono maggiormente nel caso di abitazione singola.

Aspetti legislativi

Le prestazioni richieste dagli edifici dalle Direttive Europee

Il tema del contenimento delle dispersioni energetiche di un edificio è stato trattato per la prima volta in Italia con la legge 10/91 e i suoi successivi decreti attuativi, ma è solo a seguito delle direttive europee 2002/91/CE e 2010/31/UE, che il tema si è evoluto per dettagliare:

- le linee guida per la certificazione energetica degli edifici;
- le caratteristiche dei componenti opachi e finestrati;
- l'efficienza dell'impiantistica delle abitazioni.

Per quanto riguarda i valori di dispersione termica verso l'esterno nelle condizioni invernali il legislatore ha posto quindi valori sempre più prestazionali come riportato nell'allegata tabella che indica il valore limite della trasmittanza termica utile U delle strutture opache verticali intese come pareti perimetrali componenti l'involucro edilizio espressa in $[W/m^2K]$.

Zona climatica	Dal 01 gennaio 2006	Dal 01 gennaio 2008	Dal 01 gennaio 2010	Diminuzione n % U dal 2006 al 2010 in %
A	0.85	0.72	0.62	-27%
B	0.64	0.54	0.48	-25%
C	0.57	0.46	0.40	-30%
D	0.50	0.40	0.36	-28%
E	0.46	0.37	0.34	-26%
F	0.44	0.35	0.33	-25%

Tabella I: Evoluzione del valore della trasmittanza termica

Il DPR 59 del 02 aprile 2009 in vigore attualmente comincia a fissare un limite anche per le condizioni estive, ovvero prescrive che in tutte le località in cui il valore medio mensile dell'irradiazione nel mese di massima insolazione $L_{(m,s)}$ sia $\geq 290 W/m^2$, sia verificata almeno una delle due seguenti condizioni:

- La Massa Superficiale della parete M_{s} sia maggiore di $230 kg/m^2$
- La Trasmittanza termica periodica Y_{ie} sia inferiore a $0,120 W/m^2K$ calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, ovvero il suo valore decresce al diminuire della trasmittanza della parete opaca e del fattore di attenuazione, che esprime la capacità di sfasare ed attenuare il flusso termico nell'arco delle 24 h della struttura opaca.

Ottemperare ai parametri di legge significa avere un vantaggio di 'gestione' dell'abitazione che si può riassumere così come indicato e quantificato a

titolo esemplificativo nella tabella di seguito riportata; la tabella serve per evidenziare come differenti soluzioni possano generare delle differenti prestazioni economiche e quindi energetiche delle abitazioni: è proprio questa la direzione che intende dare alla questione il decreto in fase di pubblicazione (previsto per luglio 2015). Infatti siamo in attesa di un Decreto che attui il DL 63/2013 e che aggiorni il DPR 59/2009 per portare a completo recepimento la direttiva 2010/31/UE.

Fig. 3: Classificazione delle abitazioni con fabbisogno in kWh/mq e quantificazione dei costi di gestione

Valori medi di consumo e di costo delle classi energetiche				
	Consumo kWh/mq anno	Consumo €/anno	Risparmio per salto di classe	Risparmio €/anno
Basso consumo				
A+	< 15	< € 100		
A	< 30	< € 201	52%	- € 214,40
B	tra 31-50	< € 415	39%	- € 268,00
C	tra 51-70	< € 683	-28%	- € 268,00
D	tra 71-90	< € 951	-22%	- € 268,00
E	tra 91-120<	€ 1.219	-25%	- € 402,00
F	tra 121-160<	€ 1.621	-24%	- € 522,60
Alto consumo	> 160	< € 2.144		
Medi delle classi energetiche o $S/V = 0,25$ Zona D 1455 GG (es. Roma) 00 netti Limiti EPI 2010				

Il nuovo Decreto si articolerà su questi punti per ottemperare quanto sopra esposto:

- ✓ Ridurre gli standard energetici minimi per gli edifici di nuova costruzione e per quelli oggetto di ristrutturazione andando a valutare gli interventi sia impiantistici che edilizi guardando al risultato complessivo. Verranno quindi considerati organicamente sia operazioni di:

- a. Nuova costruzione, demolizione e ricostruzione oppure di ampliamento e sopraelevazione;
- b. Ristrutturazioni importanti che interessino almeno il 25% della superficie lorda disperdente lorda dell'edificio.

Si distinguerà tra:

- b1. Un primo livello con ristrutturazione che riguarda più del 50% della superficie lorda e interessa anche il rifacimento dell'impianto termico;
 - b2. Un secondo livello a seconda se la ristrutturazione riguarda più del 25% della superficie lorda e può non interessare anche il rifacimento dell'impianto termico;
- c. Riqualficazione energetica con interventi che interessano meno del 25% della superficie lorda disperdente dell'edificio e/o comportino nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto termico invernale e/o estivo.

- ✓ Arrivare ad una normativa condivisa su tutto il territorio nazionale;

- ✓ Adottare un'unica metodologia di calcolo per la valutazione della prestazione energetica degli edifici.

Il livello minimo di prestazione energetica nei casi **a** e **b1** dovrà venire valutato introducendo il concetto di 'Edificio di Riferimento' come previsto dalla direttiva 2010/31/UE.

Viene inoltre definito il concetto dell'Edificio a energia quasi Zero (Near Zero Energy Building) ed entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici nuovi dovranno soddisfare questo modello (probabilmente la data è anticipata al 31 dicembre 2018 per edifici delle Pubbliche Amministrazioni).

Nei casi **b2** e **c** si farà riferimento a nuovi requisiti minimi dell'involucro.

La tendenza per i nuovi valori limite di trasmittanza U [W/m²K] sarà molto probabilmente la seguente:

Zona climatica	2010	2015	2020	2020/2010
A	0.62	0.45	0.43	-31%
B	0.48	0.45	0.43	-10%
C	0.40	0.38	0.34	-15%
D	0.36	0.34	0.29	-19%
E	0.34	0.30	0.26	-24%
F	0.33	0.28	0.24	-27%

Tabella 2: Previsione dell'evoluzione del valore della trasmittanza termica

Associati a una richiesta probabile della riduzione della trasmittanza periodica per le pareti Y_{ie} da 0,12 a 0,10 W/m²K.

Normativa AI

La straordinaria efficienza e la sicurezza meccanica offerte dal sistema di isolamento a cappotto permettono di eseguire questo tipo di intervento in pratica su tutti gli edifici e con tutti i tipi di struttura, da quella in mattoni a quella in legno in X-Lam o a telaio.

La normativa antincendio e l'isolamento a cappotto

Sia che si tratti di edificio nuovo che di recupero o di valorizzazione di un edificio esistente si deve ottemperare nella scelta del materiale di isolamento ai limiti della normativa EN13501-1 che fissa dei requisiti unificati a livello europeo per quanto riguarda la classificazione degli edifici in base alla protezione contro gli incendi.

		Lana di roccia	Lana di vetro	Idrato di silicato di calcio	Sughero	EPS
	Euroclasse	A1	A2	A1	E	E
Classe edificio	Descrizione					
GK1	Edificio autonomo accessibile su tre lati sup.<400m ² ; h<7m	Si	Si	Si	Si	Si
GK2	Come sopra e case a schiera	Si	Si	Si	Si	Si
GK3	Non rientranti in GK1 o GK2 con h<7m	Si	Si	Si	Si	Si
GK4	Edificio singolo con h<4 piani f.t. (11m) oppure più unità <400m ²	Si	Si	Si	Si	Si
GK5	Edifici con h<22m con anche piani sotterranei	Si	Si	Si	Si	Si
	Edifici con h>22m	Si	Si	Si	No	No

Tabella 3: Limiti dei materiali isolanti per l'isolamento a cappotto in materia di AI

La normativa quindi non risulta particolarmente severa su materiali come sughero o EPS, anche se potrebbe imporre altresì dei sezionamenti con traverse tagliafuoco nel caso di edifici con più di 3 piani e spessore di isolamento >100mm per materiali di classe C, D o E.

Il dimensionamento di questi sezionamenti deve comunque essere deciso dal progettista.

In Italia oltre alle linee guida sopra citate ad oggi si fa riferimento alla Circolare Ministeriale 5643 del 31 marzo 2010 dove vengono riportati i 'Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate degli edifici civili'.

E' una guida tecnica che si applica alle facciate di edifici superiori ai 12 metri e si pone gli obiettivi di:

- ✔ Limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio;
- ✔ Limitare la probabilità di incendio di una facciata con successiva propagazione a causa di un fuoco avente origine esterna;
- ✔ Evitare in caso di incendio la caduta di parti di facciata.



L'isolamento termico
a cappotto
PREMIER

I SISTEMI DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO PREMIER

Essenzialmente un sistema di isolamento a cappotto è costituito da uno strato isolante protetto da un intonaco esterno, ma al di là di questa definizione veloce vi sono una serie di materiali e delle sequenze di applicazione che portano ad ottenere un'esecuzione corretta che garantisce i risultati nel tempo.

In Europa è in fase di stesura una normativa CE che copra l'intera esecuzione del cappotto, esistono delle linee guida redatte da EOTA (European Organization for Technical Approval) in seguito all'incarico affidatole dalla Commissione Europea della redazione delle Linee Guida per l'approvazione tecnica dei sistemi di isolamento termico a cappotto.

Tali linee guida sono raccolte nell'ETAG 004 e valgono solo per sistemi di isolamento termico con spessori di materiale isolante fino ad un massimo di 200mm su supporti in muratura e in calcestruzzo. Oltre all'ETAG004 vi è l'ETAG014 che raccoglie le linee guida tecniche europee per i fissaggi in materiale sintetico (tasselli) per sistemi a cappotto.

L'insieme degli elementi che compongono il sistema di isolamento termico a cappotto viene indicato con l'acronimo ETICS: External Thermal Insulation Composite System ovvero sistema di isolamento termico esterno composito.

I componenti del *sistema ETICS* sono:



Adesivo/collante



Materiale isolante



Fissaggi (tasselli)



Accessori (come rete angolare, profili di raccordo, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura, nastri di guarnizione, ecc..)



Rasatura



Armatura (tessuto di filati in fibra di vetro)



Rivestimento (con preventiva applicazione del Primer)

UNICALCE S.p.A



Segue le Linee Guida della ETAG 004



Ha certificato i suoi collanti/rasanti di sistema presso l'istituto ITC-CNR



Offre sistemi di isolamento con materiali isolanti certificati per l'esecuzione di sistemi di isolamento a cappotto



Mette a disposizione materiali con marchiatura CE o certificati da ITC-CNR



Utilizza nei suoi sistemi tasselli certificati ETAG 014

14

Valutazioni ed interventi preliminari

La previsione della prestazione del sistema di isolamento a cappotto
La Termografia
Analisi preliminare del supporto

22

Tecnica di esecuzione

La zoccolatura
Tipologie di zoccolatura
Partenza con profilo
Isolamento perimetrale con lastre in EPS

- Incollaggio dei pannelli
- Tassellatura
- Eliminazione dei ponti termici
- Rasatura Armata

43

Isolamento perimetrale con pannelli in lana di roccia o in lana di vetro

44

Isolamento perimetrale con pannelli in idrati di silicato di calcio

45

Isolamento perimetrale con pannelli in sughero nero

46

La finitura e il sistema a cappotto

Rivestimenti colorati a spessore PremierChromie
Rivestimenti in pietra o con listelli a faccia a vista
Profili decorativi per facciate