

MARCOTHERM

LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO
ESTERNO A CAPPOTTO

**GARANTITO
POLIZZA
10 ANNI**



san marco
SISTEMI VERNICIANTI PER L'EDILIZIA

NORME DI RIFERIMENTO SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

A livello comunitario, le normative di riferimento in materia di efficienza energetica sono le direttive 2002/91/CE "Rendimento energetico nell'edilizia" e 2006/32/CE sull'"Efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici".

I contenuti di queste direttive, in particolare della 2002/91/CE, sono stati recepiti in Italia con il DLgs 192/2005, in vigore dall'8 ottobre 2005, successivamente modificato e integrato dal DLgs 311/06 in vigore dal 2 febbraio 2007¹.

Il Decreto 192/2005 stabilisce un quadro comune per promuovere il miglioramento del rendimento energetico nell'edilizia.

Campo d'applicazione

La direttiva concerne il settore residenziale e quello terziario (uffici, edifici pubblici, ecc. ad esclusione ad esempio degli edifici storici, i siti industriali, ecc.). Tratta tutti gli aspetti dell'efficienza energetica degli edifici, per istituire un approccio effettivamente integrato.

APPLICAZIONE

Il Decreto si applica:

- agli edifici di nuova costruzione;
- agli edifici esistenti, oggetto di ristrutturazione integrale, o di demolizione e ricostruzione purché abbiano superficie utile superiore a 1000 m²
- ampliamento, tale che risulti volumetricamente superiore al 20% dell'edificio esistente; sono previste due modalità di progettazione: la prima basata sul calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria, la seconda sul calcolo della trasmittanza termica degli elementi costituenti l'edificio
- nel caso di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti.

N.B. È consentito l'incremento del volume prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne, realizzati per esigenze di isolamento o inerzia termica o per la realizzazione di pareti ventilate di non oltre 25 cm oltre i 30 già previsti per i muri perimetrali. Sono fatte salve le norme sulle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà.

Relazione Tecnica

La relazione tecnica, attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e relativi impianti termici, deve essere redatta dal tecnico abilitato e deposi-

tata, come ai sensi dell'articolo 28 della legge 10/91, dal proprietario dell'edificio o chi ne ha titolo, presso le amministrazioni competenti in doppia copia insieme alla denuncia di inizio dei lavori.

Valori limite di EPI (indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale) kWh/m² anno

Per poter attuare ciò che il decreto legislativo 192/05 e relative modifiche 311/06 prevede per il risparmio energetico, si devono rispettare in funzione della zona climatica (luogo, temperature medie stagionali, irradiazione solare, ecc.) e del rapporto S/V (superficie e volume dell'edificio), dei valori limite di fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale degli edifici EPI, per mantenere all'interno di essi la temperatura di progetto oltre ai valori limite di trasmittanza termica (U), intesa come flusso di calore che attraversa un m² di superficie per differenza di temperatura espressa in Kelvin tra l'ambiente riscaldato e quello non riscaldato. Tali valori limite previsti per il 2006 si riducono notevolmente nel 2008 e nel 2010, costringendo ad aumentare notevolmente lo spessore degli isolanti utilizzati (vedi mappa e relativa tabella a pag. 47).

N.B. Ai fini dei calcoli termici ed igrometrici, il progettista dovrà conoscere:

1. La località dove si predisporrà l'isolamento termico esterno
2. Tipi di materiali utilizzati per costruire l'edificio e caratteristiche tecniche di ogni singolo materiale:
 - **Permeabilità al vapore:** esprime la quantità di vapore che attraversa un materiale di spessore unitario nell'unità di tempo per differenza unitaria della tensione di vapore dell'acqua, in condizioni di alta e bassa umidità relativa, espressa in Kg/m²·s·Pa. μ coefficiente di resistenza al vapore è il rapporto tra la permeabilità al vapore dell'aria che è una costante (1,94·10⁻¹⁰ Kg/m²·s·Pa) e la permeabilità al vapore del materiale in esame espressa in Kg/m²·s·Pa
 - **Conducibilità termica λ :** esprime la quantità di calore in grado di attraversare un corpo solido omogeneo, con un gradiente termico di un grado Kelvin e si esprime in W/m·K.

1Watt (W)=0,86 kcal/h

Una più completa attuazione del DLgs 192/2005 deve attendere la pubblicazione di ulteriori decreti attuativi; un importante passo in avanti è stato compiuto con il DPR 59/09 in vigore dal 25 giugno 2009 e finalizzato a promuovere un'applicazione "omogenea, coordinata ed immediatamente operativa delle norme per

¹ Altre importanti disposizioni in materia vengono introdotte dal DLgs 115/08, che recepisce la direttiva europea 2006/32/CE; esso riguarda in particolare norme tecniche, bonus volumetrici e l'abilitazione alla certificazione energetica.



l'efficienza energetica degli edifici su tutto il territorio nazionale". Il DPR 59/09, pur confermando i requisiti minimi di edifici ed impianti relativi alla climatizzazione invernale fissati dal DLgs 192/05, stabilisce tra le altre cose che le Regioni e le Province Autonome possono fissare dei requisiti minimi ancora più restrittivi.

Un'altra importante novità è l'introduzione di nuovi limiti di legge riguardanti la trasmittanza termica periodica, cioè 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.

Da segnalare anche i nuovi limiti riguardanti la prestazione energetica per il raffrescamento dell'edificio. Essa è data dal rapporto tra il fabbisogno annuo di energia termica per il raffrescamento dell'edificio, calcolata tenendo conto della temperatura di progetto estiva secondo la norma UNI/TS 11300-1, e la superficie utile, nel caso degli edifici residenziali (esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme), o il volume per gli edifici con altre destinazioni d'uso. I valori limite fissati sono quelli della tabella a lato.

In assenza di un quadro di normativa tecnica sperimentato e consolidato in materia di climatizzazione estiva degli edifici, la qualità termica estiva dell'involucro edilizio deve essere calcolata secondo il metodo dell'indice di prestazione termica dell'edificio per il raffrescamento ($E_{Pe, invol}$ - vedi tab.1) o sulla base dei parametri qualitativi indicati nella tabella 2. Essi sono lo **sfasamento**, inteso come ritardo temporale tra il massimo del flusso termico entrante nell'ambiente interno ed il massimo della temperatura dell'ambiente esterno e l'**attenuazione** o fattore di decremento, cioè il rapporto tra il modulo della trasmittanza termica dinamica e la trasmittanza termica in condizioni stazionarie.

In assenza di questa valutazione, all'unità immobiliare viene attribuita una qualità prestazionale corrispondente al livello "V" delle delle tab. 1-2. Ricordiamo infine che tali valutazioni sono facoltative nella certificazione di singole unità immobiliari ad uso residenziale aventi superficie utile inferiore o uguale a 200 m².

Trasmittanza termica delle strutture verticali opache espressa in W/m ² ·K			
zona climatica	dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² ·K)	dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² ·K)	dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² ·K)
A	0,85	0,72	0,62
B	0,64	0,54	0,48
C	0,57	0,46	0,40
D	0,50	0,40	0,36
E	0,46	0,37	0,34
F	0,44	0,35	0,33

ZONE CLIMATICHE	EDIFICI RESIDENZIALI	TUTTI GLI ALTRI EDIFICI
A, B	40 kWh/mq	14 kWh/metro cubo
C, D, E, F	30 kWh/mq	10 kWh/metro cubo

Tab. 1

$E_{Pe, invol}$ (kWh/m ² anno)	prestazioni	qualità prestazionale
$E_{Pe, invol} < 10$	ottime	I
$10 \leq E_{Pe, invol} < 20$	buone	II
$20 \leq E_{Pe, invol} < 30$	medie	III
$30 \leq E_{Pe, invol} < 40$	sufficienti	IV
$E_{Pe, invol} \geq 40$	mediocri	V

Tab. 2

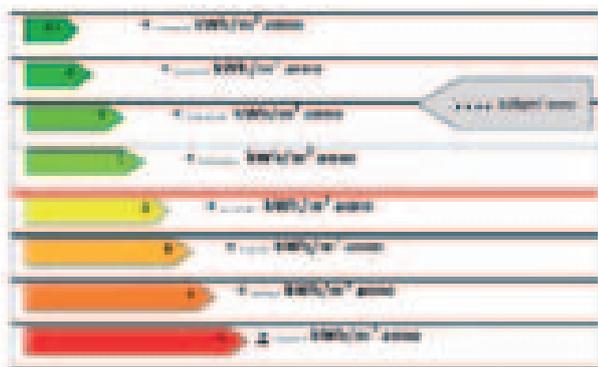
sfasamento (ore)	attenuazione	prestazioni	qualità prestazionale
$S > 12$	$fa < 0,15$	ottime	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 < fa < 0,30$	buone	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq fa < 0,40$	medie	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq fa < 0,60$	sufficienti	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq fa$	mediocri	V

L'ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

L'attestato di certificazione energetica è un documento, redatto nel rispetto delle norme contenute nel Dlgs 192/05, che descrive la prestazione energetica ed eventualmente alcuni altri parametri energetici caratteristici di un edificio. Grazie all'attribuzione di specifiche classi prestazionali, è uno strumento che permette di orientare il mercato verso gli edifici a migliore rendimento energetico, consentendo ai cittadini di valutare la prestazione energetica dell'edificio di interesse e di confrontarla con i valori tecnicamente raggiungibili in un bilancio costi/benefici. Secondo le linee guida nazionali pubblicate nel DM del 26 giugno 2009 (Allegato A art.3 comma 1), l'attestato di certificazione energetica (ACE) attribuisce a un edificio o una porzione di esso una classe energetica di appartenenza. La classe energetica globale dell'edificio è l'etichetta di efficienza energetica attribuita sulla base di intervalli convenzionali di riferimento; essa è contrassegnata da una lettera (A+, A, B, C, D, E, F, G).

Il sistema di classificazione relativo alla climatizzazione invernale è definito sulla base dei limiti massimi ammissibili del corrispondente EPi (indice di prestazione energetica invernale) in vigore dal 1 gennaio 2010, di cui alle tabelle 1.3 e 2.3 dell'allegato C del Dlgs 192/05; non vi è dunque un'unica classificazione nazionale, ma essa dipenderà dal rapporto di forma dell'edificio e dai gradi giorno della località dove lo stesso è ubicato. Il requisito minimo fissato a partire dal 2010 è stato posto come limite di separazione tra le classi C e D.

Nell'ACE è obbligatorio riportare, oltre alla classificazione energetica globale dell'edificio, il grafico delle prestazioni energetiche parziali dell'edificio, dove va indicato il possibile miglioramento conseguente alla realizzazione degli interventi di riqualificazione riportati nel paragrafo "Rac-



comandazioni". Tali interventi devono avere un tempo di ritorno degli investimenti inferiore a 10 anni.

Negli ultimi anni le normative sull'efficienza energetica nell'edilizia hanno previsto una graduale entrata in vigore dell'obbligo di redigere il certificato energetico nelle compravendite degli edifici. Alla luce del recente DPR 59/09 dell'aprile 2009 tale obbligo è esteso alle singole unità immobiliari, anche inferiori ai 1000 mq, in caso di vendita o cessione in affitto, sia che si tratti di edifici esistenti che di nuove costruzioni.

La tabella alla pagina seguente illustra l'evoluzione normativa dell'obbligo della certificazione energetica.

Allo stadio attuale la normativa non prevede l'obbligatorietà di allegare l'attestato di certificazione energetica all'atto di compravendita o di consegnarlo in copia al conduttore in caso di cessione in affitto.

Questi provvedimenti spingono l'industria italiana delle costruzioni verso l'innovazione tecnologica e il risparmio energetico, attraverso un programma che si pone l'obiettivo di consumare meno energia.

In particolare:

- si stabilisce che gli edifici immessi nel mercato immobiliare dichiarino il proprio consumo energetico;
- si prevedono tempi più stretti per adeguare le costruzioni a efficaci livelli di isolamento termico e per ridurre di un ulteriore 20% le dispersioni termiche entro il 2010 nei nuovi edifici;
- si impone che l'acqua domestica venga riscaldata con l'energia solare nei nuovi edifici;
- si introduce l'obbligo di protezioni solari esterne nei nuovi palazzi, riducendo il ricorso a condizionatori;



- si introduce il parametro energetico obbligatorio nella pianificazione del territorio.

Le Linee Guida nazionali pubblicate nel DM del 26 giugno 2009 definiscono una serie di indicazioni che favoriscono una maggiore comparabilità delle certificazioni energetiche a livello nazionale. Queste Linee Guida si applicano alle Regioni e alle Province Autonome non ancora dotate di un sistema di certificazione energetica, mentre le Regioni e le province che già dispongono di questi strumenti devono disporre un loro graduale ravvicinamento con le Linee Guida. Per favorire questi processi viene istituito un Tavolo di confronto e coordinamento presso il Ministero degli affari regionali e delle autonomie locali.

Oltre a stabilire le metodologie per il calcolo della prestazione energetica di un edificio, le Linee Guida stabiliscono, tra le altre cose, che gli attestati di certificazione hanno una validità temporale massima di 10 anni e vanno aggiornati ad ogni intervento di ristrutturazione che modifichi le caratteristiche energetiche del fabbricato.

Nel caso di edifici residenziali, ogni singolo appartamento dovrà avere la propria certificazione energetica, mentre per i condomini la situazione è più complessa: in generale però è possibile optare per una certificazione originaria comune nel caso di appartamenti simili.

Ricordiamo infine che nel caso di un edificio esistente con una superficie utile inferiore ai 1000 mq, il titolare che consideri scarse le sue prestazioni energetiche può, in caso di compravendita o locazione, effettuare una autodichiarazione che collochi l'edificio in classe energetica G (la peggiore) e che dichiari che i costi per la gestione energetica dell'edificio sono molto alti.

DATA	OBBLIGO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA
Entro un anno dall'entrata in vigore del decreto legislativo 192/2005	Nelle ristrutturazioni integrali degli elementi di involucro e nelle demolizioni/ricostruzioni di edifici esistenti con superficie utile maggiore a 1000mq; edifici di nuova costruzione.
Dal 1 gennaio 2007	Certificazione energetica necessaria per accedere a qualsiasi tipo di agevolazione fiscale legata ad interventi su edifici (ad es. detrazione del 55% delle spese per riqualificazione energetica)
Dal 1 luglio 2007	Nei trasferimenti a titolo oneroso di un intero immobile nel caso di edifici con superficie utile superiore a 1000 mq
Dal 1 luglio 2008	Vedi punto precedente, ma anche con superficie utile inferiore ai 1000 mq
Dal 1 luglio 2009	Nei trasferimenti a titolo oneroso anche di singole unità immobiliari, sia nel caso di edifici esistenti che di nuove costruzioni

ESEMPI PRATICI DELLA VARIAZIONE DI TRASMITTANZA

Esempio pratico della variazione di trasmittanza in una muratura, a parità di condizioni climatiche e materiali utilizzati per la costruzione, considerando solo l'inserimento nell'esempio n.2 del pannello isolante MARCOTHERM ISOLANTE EPS 100.

1

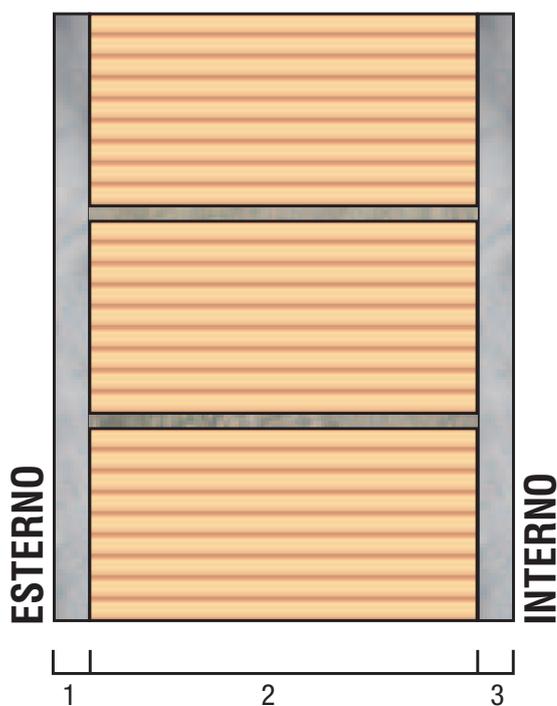
MURATURA DI UN EDIFICIO NON ISOLATO

totali struttura:		
spessore totale	(m)	0,280
resistenza termica totale	m ² K/W	0,743
trasmittanza termica totale	W/m ² K	1,345

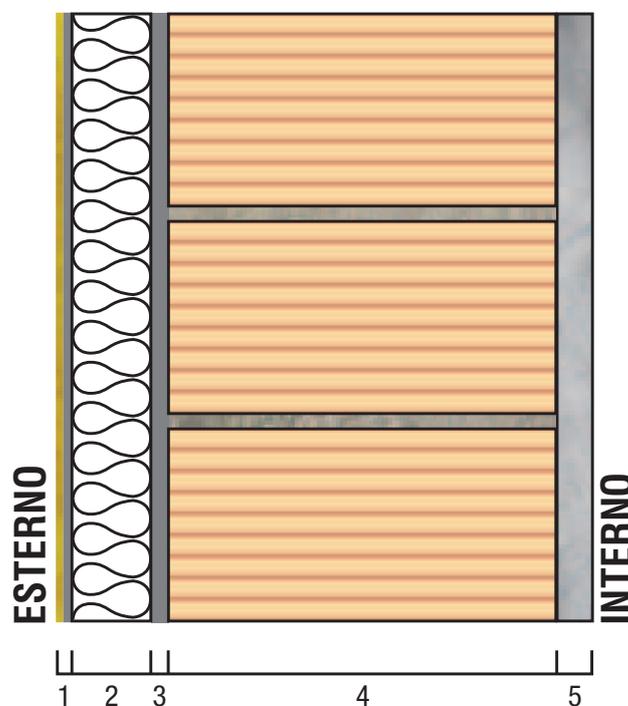
2

MURATURA DI UN EDIFICIO ISOLATO CON 10 CM MARCOTHERM ISOLANTE EPS 100

totali struttura:		
spessore totale	(m)	0,375
resistenza termica totale	m ² K/W	3,504
trasmittanza termica totale	W/m ² K	0,285



Note: 1 intonaco 1,5 cm
2 laterizio doppio UNI sp. 25 cm
3 intonaco cemento calce 1,5 cm



Note: 1 colla + finitura 0,5 cm
2 Marcotherm EPS 100 10 cm
3 colla 0,5 cm
4 laterizio doppio UNI sp. 25 cm
5 intonaco cemento calce 1,5 cm

ESEMPI PRATICI DELLA VARIAZIONE DI TRASMITTANZA

Esempio della variazione della trasmittanza, di una muratura costituita da laterizio doppio UNI da 25 cm, intonaco interno calce/cemento da 1,5 cm e dai diversi materiali isolanti Marcotherm negli spessori 6-8-10 cm. Tale muratura è ubicata in zona climatica E ed ha un coefficiente limite interno pari a 7,7 W/m²K ed esterno pari a 25 W/m²K.

CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO			spessore isolante (cm)	TRASMITTANZA MURATURA				VALORI LIMITE DI TRASMITTANZA secondo Dlgs 311/06 zona climatica E	
materiale	spessore (cm)	trasmittanza termica del supporto (W/m ² K)		Marcotherm isolante EPS 100 $\lambda = 0,036$ W/m ² K	Marcotherm Color EPS 100 misto grafitato $\lambda = 0,032$ W/m ² K	Marcotherm Rock lana di roccia $\lambda = 0,036$ W/m ² K	Marcotherm Sughero sughero naturale $\lambda = 0,040$ W/m ² K	dal 01.01.2008	dal 01.01.2010
mattone doppio UNI	25	1,52	6	0,43	0,39	0,43	0,46	0,37	0,34
			8	0,34	0,31	0,34	0,37		
			10	0,29	0,26	0,29	0,31		
intonaco calce/cemento	1,5								

Isolare termicamente un edificio significa ottimizzare le rese energetiche per il condizionamento invernale ed estivo, quindi ridurre le dispersioni termiche, con conseguente miglioramento del comfort abitativo.

Inoltre una buona progettazione riduce molti fattori di rischio quali:

- Ponti termici
- Condense superficiali
- Condense interstiziali
- Movimenti interstrutturali tra i vari elementi costruttivi

Il sistema di isolamento termico esterno a cappotto Marcotherm, grazie all'azione sinergica dei suoi elementi, garantisce il corretto grado di isolamento termico, ottimizza il rendimento energetico degli edifici nel rispetto della normativa vigente.

Inoltre il sistema d'isolamento termico esterno a cappotto Marcotherm rende le abitazioni più sane e confortevoli, creando le condizioni ambientali di temperatura ed umidità che impediscono la formazione di ponti termici, zone di condensa e muffe. Crea un rivestimento che in termini di peso è leggero in quanto non grava sulla struttura, elastico e con elevata resistenza agli urti, all'azione degli agenti atmosferici, al gelo, agli sbalzi termici, alla penetrazione dell'acqua, agli agenti chimici e inquinanti, agli agenti biologici, all'usura. Nel caso di un edificio condominiale si ha una maggiore unifor-

mità delle temperature tra i vari piani. Marcotherm protegge efficacemente le facciate dalle escursioni termiche, riduce le dilatazioni tra i materiali da costruzione e ne aumenta la conservazione preservandoli dal degrado, escludendo la formazione di crepe ed infiltrazioni.

Migliora l'efficienza termica degli edifici esistenti e valorizza l'estetica delle facciate grazie alla varietà di finiture ed un'ampia gamma cromatica, ideale sia per le ristrutturazioni che per interventi nuovi.



LANA DI ROCCIA - MARCOTHERM ROCK



POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO (EPS) - MARCOTHERM



SUGHERO NATURALE - MARCOTHERM SUGHERO



EPS 100 MISTO GRAFITATO ROSSO E NERO - MARCOTHERM COLOR