

ALLEGATO C

**REGOLAMENTO
PER LE MISURE DI BIOEDILIZIA,
RISPARMIO RISORSE IDRICHE E
MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA
ENERGETICA**

ART.1 - FINALITÀ'

- I. Il presente allegato disciplina gli interventi di bioedilizia, di miglioramento dell'efficienza energetica e di risparmio delle risorse idriche come previsto dalla L.R. 16/2009, relativamente agli interventi finalizzati al miglioramento della qualità architettonica, energetica ed abitativa, per preservare e riqualificare il patrimonio edilizio esistente nel rispetto dell'ambiente e dei beni storici culturali e paesaggistici e nel rispetto della normativa sismica, nonché per razionalizzare e contenere il consumo del territorio.
- II. Al fine di contribuire al miglioramento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico ed alla tutela dell'ambiente, si applica quanto disposto dall'art. 11 del D.Lgs 30 maggio 2008 n. 115¹ (art.14 comma 1 della L.R. 16/2009).
- III. Al fine di migliorare l'efficienza energetica degli edifici pubblici e privati si applica quanto disposto dal D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59² (art.14 comma 2 della L.R. 16/2009).

ART.2 - DATI CLIMATICI

- I. I dati climatici di riferimento relativi al comune di Pescara sono:
 - a. altitudine: 4 m. s.l.m,
 - b. gradi giorno durante il periodo di riscaldamento: 1718 (zona climatica D);
 - c. giorni di riscaldamento durante il periodo di riscaldamento: 166;
 - d. temperatura media esterna di progetto: 2° C;
 - e. radiazione solare durante il periodo di riscaldamento:
 - A. superficie verticale sud: 477 kWh/m²a;
 - B. superficie verticale est/ovest: 296 kWh/m²a;
 - C. superficie verticale nord: 129 kWh/m²a;
 - D. superficie orizzontale: 401 kWh/m²a.

¹ Vedi appendice (1).

² Vedi appendice (2).

**ART.3 - INTERVENTI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (ART.6
L.R. 16/2009)**

1. Gli interventi di demolizione e ricostruzione, previsti dall'art. 6 della L.R. 16/2009 dovranno consentire un incremento di classi energetiche dell'edificio comunque non inferiore alla classe B: < 50 kWh/m² anno.³
2. Di seguito vengono elencate le strategie energetico-ambientali obbligatorie e facoltative relative agli interventi di cui al punto 1 del presente articolo:

A. Miglioramento prestazioni energetiche dell'involucro edilizio: *regole che riguardano il risparmio energetico attraverso interventi sulle strutture verticali, opache e trasparenti, orizzontali, piane o inclinate.*

Un ruolo fondamentale gioca l'*orientamento* dell'edificio rispetto alle migliori condizioni di soleggiamento al fine di ottimizzare il microclima interno, sfruttando gli apporti gratuiti, in particolare quelli dovuti alla radiazione solare. A tal fine è necessario ridurre gli effetti indesiderati dell'irraggiamento diretto, soprattutto nella stagione estiva, attraverso componenti trasparenti dell'involucro, dotandoli di dispositivi per la schermatura e l'oscuramento. Le coperture a falda in diretto contatto con un ambiente abitato, devono essere di tipo ventilato. Si impongono i limiti alle strutture trasparenti con trasmissione che corrisponde ai vetri *bassoemissivi* o contenenti gas a elevato potere isolante (trasmissione termica chiusure trasparenti compreso il telaio minore di 2.4 W/m²K). Anche l'illuminazione naturale garantisce comfort all'interno degli ambienti confinati; il progettista deve sfruttare l'*orientamento* entro un settore $\pm 45^\circ$ dal sud geografico per inserire i locali principali. L'uso corretto dell'illuminazione naturale incentiva l'uso di soluzioni tecnologiche che si avvalgono di sistemi di trasporto e diffusione della luce naturale attraverso specifici accorgimenti architettonici e tecnologici (condotti di luce, oggetti riflettenti ecc.). In tutti i casi deve essere garantita la ventilazione naturale negli ambienti abitabili.

L'indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio⁴ non deve essere superiore a:

- a) per gli edifici residenziali di cui alla classe E1, così come classificati, in base alla destinazione d'uso, all'articolo 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme :
- a) 30 kWh/m² anno;
- b) per tutti gli altri edifici: 10 kWh/m³.

I. Orientamento dell'edificio: Obbligatorio salvo impedimenti tecnici;

³ Rapporto tra una quantità annua di energia (ossia la differenza tra l'energia dispersa per trasmissione e per ventilazione e quella corrispondente agli apporti gratuiti: radiazione solare e guadagni interni) e la superficie utile dell'unità immobiliare o dell'intero edificio.

⁴ pari al 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, per gli edifici residenziali, o il volume per gli edifici con altre destinazioni d'uso.

- II. *Protezione dal sole*: Obbligatorio;
- III. *Isolamento termico dell'involucro*: Obbligatorio;
- IV. *Prestazione dei serramenti*: Obbligatorio;
- V. *Isolamento acustico*: Obbligatorio;
- VI. *Tetti verdi*: Facoltativo;
- VII. *Illuminazione naturale*: Obbligatorio;
- VIII. *Ventilazione naturale*: Obbligatorio.

B. Miglioramento efficienza degli impianti: *regole che riguardano l'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento (produzione e contabilizzazione), di quelli di illuminazione e degli impianti elettrici.*

Si rende obbligatoria l'installazione di caldaie ad alto rendimento e di sistemi di regolazione locale (valvole termostatiche sui singoli radiatori, termostati, ecc.) della temperatura dell'aria. Vivamente consigliato, l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura quali i pannelli radianti integrati nelle solette, nelle pareti o nei soffitti dei locali da climatizzare. Si rende obbligatorio nelle parti comuni degli edifici residenziali, l'installazione di dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici, quali: interruttori a tempo, sensori di presenza, sensori di illuminazione naturale, crepuscolari, ecc.

- I. *Caldaie ad alto rendimento*: Obbligatorio;
- II. *Sistemi di regolazione termica individuale*: Obbligatorio;
- III. *Sistemi a bassa temperatura (pannelli radianti)*: Facoltativo;
- IV. *Sistemi per la riduzione dei consumi elettrici (parti comuni)*: Obbligatorio.

C. Impiego di fonti energetiche rinnovabili: *regole che riguardano l'uso razionale delle risorse legate allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e dei sistemi solari passivi.*

Obbligatoria l'installazione dei collettori solari termici per la produzione di acqua calda, auspicando l'integrazione con l'edificio, dimensionati per coprire non meno del 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria. Gli elementi captanti devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a sud, sud-est, sud-ovest. Per salvaguardare l'impatto estetico, nel caso di coperture piane, i collettori possono essere installati con inclinazione ritenuta ottimale, purché non visibili dal piano stradale sottostante. Sono suggeriti gli impianti solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica. E' resa obbligatoria invece la predisposizione di una tubazione vuota verso la copertura per infilare i cavi per l'installazione in un secondo momento degli impianti solari

fotovoltaici. Per massimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente, si suggerisce l'adozione dei sistemi solari passivi.

- I. *Impianti solari termici*: Obbligatorio;
- II. *Impianti solari fotovoltaici*: Facoltativo;
- III. *Predisposizione impianti solari fotovoltaici*: Obbligatorio;
- IV. *Sistemi solari passivi*: Facoltativo.

D. Miglioramento del comfort estivo: Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi che ne consentano la schermatura e l'oscuramento: Le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge ecc.) devono essere congruenti con l'orientamento della superficie interessata. Fermo restando il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione naturale diretta prevista dagli specifici articoli del regolamento d'igiene vigente, le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne, a eccezione del quadrante nord-ovest/nord/nord-est, devono essere dotate di opportuni sistemi schermanti (frangisole, tende esterne, grigliati, tende alla veneziana, persiane orientabili, ecc.) salvo presenza di vetri a controllo solare con fattore solare ≤ 0.5 . Tali dispositivi devono essere applicati all'esterno del serramento e garantire un efficace controllo, permettendo di ridurre l'ingresso della radiazione solare in estate, ma non nella stagione invernale. Il progettista deve valutare e puntualmente documentare l'efficacia dei sistemi schermanti di cui sopra. E' inoltre, consigliabile l'uso di rampicanti a foglia caduca sulle facciate esposte a est e ovest poiché permettono di ridurre l'assorbimento delle radiazioni solari nei periodi estivi e di garantire l'irraggiamento diretto d'inverno, mentre è consigliabile l'uso di sempreverdi nelle facciate esposte a nord al fine di ridurre le dispersioni e proteggere dai venti freddi in inverno.

Le pareti perimetrali e le coperture devono garantire un'inerzia termica in grado di mantenere condizioni di benessere negli ambienti confinati durante il periodo estivo, evitando cioè il surriscaldamento interno dell'aria grazie alla capacità di attenuazione e ritardo degli effetti di variazione della temperatura. A tale scopo sono obbligatorie le seguenti verifiche:

- relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est, almeno una delle seguenti verifiche:

- a) che il valore della massa superficiale M_s sia superiore a 230 kg/m^2 ;
- b) che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica (YIE)⁵ sia inferiore a $0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$;

⁵ Rapporto tra una quantità annua di energia (ossia la differenza tra l'energia dispersa per trasmissione e per ventilazione e quella corrispondente agli apporti gratuiti: radiazione solare e guadagni interni) e la superficie utile dell'unità immobiliare o dell'intero edificio.

- relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,20 W/m²K.

Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle pareti opache previsti sopra, possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero *coperture a verde*⁶, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare. In tale caso deve essere prodotta una adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attestino l'equivalenza con le predette disposizioni.

- I. *Schermatura delle parti trasparenti delle pareti perimetrali eterne*: Obbligatorio;
- II. *Oscureamento delle parti trasparenti delle pareti perimetrali eterne*: Obbligatorio;
- III. *Inerzia termica dell'involucro*: Obbligatorio;
- IV. *Tetti verdi*: Facoltativo.

E. Il contenimento dei consumi di acqua potabile: regole per il consumo razionale dell'acqua potabile e per il recupero delle acque meteoriche.

Allo scopo si prevede l'installazione di contatori per l'acqua potabile permettendo che i consumi vengano ripartiti in base ai reali consumi dei singoli proprietari o locatari, favorendo comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi. Obbligatoria l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso d'acqua delle cassette di scarico dei servizi igienici, nonché il recupero delle acque piovane per edifici con verde pertinenziale superiore a 50 m². I sistemi di raccolta, attraverso cisterne di accumulo interrate (0.02 m³/m² area pavimentata), consentono il riutilizzo delle acque provenienti dalla copertura per l'irrigazione dei giardini, la pulizia dei cortili, o il lavaggio degli autoveicoli.

- I. *Contabilizzazione individuale dell'acqua potabile*: Obbligatorio;
- II. *Riduzione dell'uso dell'acqua potabile*: Obbligatorio;
- III. *Recupero acque piovane*: Condizionato.

⁶ Coperture a verde, si intendono le coperture continue dotate di un sistema che utilizza specie vegetali in grado di adattarsi e svilupparsi nelle condizioni ambientali caratteristiche della copertura di un edificio. Tali coperture sono realizzate tramite un sistema strutturale che prevede in particolare uno strato colturale opportuno sul quale radicano associazioni di specie vegetali, con minimi interventi di manutenzione, coperture a verde estensivo, o con interventi di manutenzione media e alta, coperture a verde intensivo.

F. Bioedilizia: *definisce l'impiego di soluzioni migliorative dell'eventuale inquinamento elettromagnetico interno, a livello di organismo abitativo, attraverso tecnologie già oggi disponibili sul mercato.*

Per ridurre l'eventuale inquinamento interno è consigliato l'impiego di disgiuntori e cavi schermati, del decentramento di contatori e dorsali di conduttori e dell'impiego di bassa tensione. Per la realizzazione degli edifici è consigliato l'utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili, che richiedano un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita. L'impiego di materiali ecosostenibili deve comunque garantire il rispetto delle normative riguardanti il risparmio energetico e la qualità acustica degli edifici. Tutte le caratteristiche fisico-tecnico-prestazionali dei materiali impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione Europea o presentare la marcatura Ce. Qualora la marcatura Ce non assicuri la rispondenza a requisiti energetici, o addirittura un materiale ne fosse sprovvisto, i requisiti energetici riportati devono essere coerenti con quelli riportati nella normativa tecnica nazionale vigente (UNI). I documenti obbligatori previsti nel presente punto, dovranno fare parte della relazione di calcolo attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

I. *Sistemi elettrici a bassa tensione:* Facoltativo;

II. *Impiego di materiali riciclabili:* Facoltativo;

III. *Certificazione fisico-tecnica-prestazionale dei materiali:* Obbligatorio.

ART.4 - INTERVENTI DI AMPLIAMENTO (ART.4 L.R. 16/2009)

1. Per gli interventi di ampliamento volumetrico previsti dall'articolo 4 della L.R. 16/2009, limitatamente alle strutture edilizie che interessano l'ampliamento, la trasmittanza termica media U delle strutture opache (intesa come valore medio della struttura opaca considerata, quindi comprensivo anche dei ponti termici, sottofinestre e altri componenti), delimitanti il volume a temperatura controllata o climatizzata verso l'esterno ovvero verso ambienti a temperatura non controllata, deve essere inferiore ai valori di seguito riportati:

- Trasmittanza termica delle strutture opache verticali: $0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- Trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali di copertura: $0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- Trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali di pavimento verso locali non riscaldati o esterno: $0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- Trasmittanza termica delle strutture opache che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento: $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$;

2. Nel caso di strutture orizzontali sul suolo, piani sottoterra, vespai aerati e altre tipologie di basamento, i valori di trasmittanza termica media di cui al punto 1

del presente articolo, devono essere calcolati con riferimento al sistema struttura-terreno.⁷

3. Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente accessibile (sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire i valori di trasmittanza indicati al punto 1, devono essere di tipo ventilato o equivalente.
4. Limitatamente alle strutture edilizie oggetto dell'intervento di cui al punto 1, a eccezione delle parti comuni degli edifici residenziali non climatizzate, le chiusure apribili ed assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive degli infissi, considerando le parti trasparenti e/o opache che le compongono delimitanti il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno ovvero verso ambienti a temperatura non controllata, nonché i vetri, devono avere un valore della trasmittanza termica media U inferiore ai valori di seguito riportati:
 - Trasmittanza termica chiusure trasparenti (telaio e vetro): 2.4 W/m²K;
 - Trasmittanza termica vetri: 1.9 W/m²K.
5. Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi che ne consentano la schermatura e l'oscuramento: Le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge ecc.) devono essere congruenti con l'orientamento della superficie interessata. Fermo restando il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione naturale diretta prevista dagli specifici articoli del regolamento d'igiene vigente, le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne, a eccezione del quadrante nord-ovest/nord/nord-est, devono essere dotate di opportuni sistemi schermanti (frangisole, tende esterne, grigliati, tende alla veneziana, persiane orientabili, ecc.) salvo presenza di vetri a controllo solare con fattore solare ≤ 0.5 per finestre senza protezioni solari. Tali dispositivi devono essere applicati all'esterno del serramento e garantire un efficace controllo, permettendo di ridurre l'ingresso della radiazione solare in estate, ma non nella stagione invernale. La protezione dal sole delle parti trasparenti può essere ottenuta anche con l'impiego di soluzioni tecnologiche fisse o mobili quali aggetti, mensole, ecc.

ART.5 - DOCUMENTAZIONE TECNICA

1. Il progettista dovrà inserire le verifiche previste dal presente regolamento nella relazione attestante la rispondenza ai requisiti richiesti corredata di calcoli e grafici dimostrativi completi, consistenti in sezioni complessive dell'edificio e particolari costruttivi, in scala adeguata, che costituisce parte integrante del progetto da presentarsi contestualmente alle istanze per l'ottenimento dei provvedimenti autorizzativi.

⁷ Per la determinazione della trasmittanza termica del pavimento appoggiato sul terreno U_0 si utilizza il prospetto della UNI 13370 che tiene conto della conduttività termica del pavimento.

2. Tale documentazione deve essere contenere:
 - a) L'illustrazione delle scelte progettuali di massima, l'inserimento planimetrico dell'edificio in funzione del contesto geomorfologico ed ambientale, dell'esposizione solare, dei venti, del contesto edilizio ed infrastrutturale circostante, di possibili fonti di inquinamento, il sistema del verde e delle aree permeabili, la forma dell'edificio e le scelte architettoniche di massima;
 - b) definire la strategia progettuale adottata; giustificare inoltre per ogni singola soluzione tecnica i requisiti raggiunti. Contiene uno schema riepilogativo che illustra le misure e le azioni perseguite;
 - c) i particolari tecnici e costruttivi delle soluzioni adottate - ovvero la documentazione atta a certificare i valori prestazionali dei materiali di volta in volta utilizzati per il raggiungimento delle azioni indicate in relazione;
 - d) La documentazione che si rendesse necessaria per illustrare e chiarire il raggiungimento delle finalità e dei requisiti prescritti dal presente allegato.
3. All'interno delle schede è indicata per ogni singolo requisito la tipologia di documentazione di volta in volta richiesta. Resta ferma in ogni caso la possibilità di integrare tale documentazione in relazione a scelte tecniche adottate, sempre al fine di garantire una maggiore efficacia delle azioni proposte.
4. I calcoli e le verifiche necessari al rispetto del presente regolamento sono eseguiti utilizzando metodi che garantiscano risultati conformi alle migliori regole tecniche. Si considerano rispondenti a tale requisito le norme tecniche predisposte dagli organismi deputati a livello nazionale o comunitario, quali ad esempio l'UNI e il CEN, o altri metodi di calcolo recepiti con decreto del Ministro dello sviluppo economico.
5. L'utilizzo di altri metodi, procedure e specifiche tecniche sviluppati da organismi istituzionali nazionali, quali l'Enea, le università o gli istituti del CNR, è possibile, motivandone l'uso nella relazione tecnica, purché i risultati conseguiti risultino equivalenti o conservativi rispetto a quelli ottenibili con i metodi di calcolo precedentemente detti.

ART6 - AGGIORNAMENTI

1. I requisiti qualitativi e quantitativi previsti nel presente regolamento possono subire modifiche ed integrazioni in funzione di futuri aggiornamenti normativi a livello comunitario, nazionale o regionale.

APPENDICE

(1) D.Lgs 30 maggio 2008 n. 115 - "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"

Art.11. Semplificazione e razionalizzazione delle procedure amministrative e regolamentari

1. Nel caso di edifici di nuova costruzione, lo spessore delle murature esterne, delle tamponature o dei muri portanti, superiori ai 30 centimetri, il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari ad ottenere una riduzione minima del 10 per cento dell'indice di prestazione energetica previsto dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, non sono considerati nei computi per la determinazioni dei volumi, delle superfici e nei rapporti di copertura, con riferimento alla sola parte eccedente i 30 centimetri e fino ad un massimo di ulteriori 25 centimetri per gli elementi verticali e di copertura e di 15 centimetri per quelli orizzontali intermedi. Nel rispetto dei predetti limiti è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nonché alle altezze massime degli edifici.

2. Nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di copertura necessari ad ottenere una riduzione minima del 10 per cento dei limiti di trasmittanza previsti dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici e alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nella misura massima di 20 centimetri per il maggiore spessore delle pareti verticali esterne, nonché alle altezze massime degli edifici, nella misura massima di 25 centimetri, per il maggior spessore degli elementi di copertura. La deroga può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.

3. (omissis) ...

4. (omissis) ...

5. L'applicazione delle disposizioni di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 non può in ogni caso derogare le prescrizioni in materia di sicurezza stradale e antisismica.

(omissis) ...

(2) DPR 2 aprile 2009 n. 59 - Rendimento energetico in edilizia - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del Dlgs 192/2005

... (omissis)

Art. 1. Ambito di intervento e finalità (omissis)...

Art. 2. Definizioni

1. Ai fini del presente decreto con decreto legislativo si intende il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.

2. Ai fini del presente decreto, si applicano le definizioni di cui all'articolo 2, commi 1 e 2, del decreto legislativo e successive modificazioni, e le ulteriori definizioni di cui ai commi 3, 4 e 5 del presente decreto.

3. Sistemi filtranti, pellicole polimeriche autoadesive applicabili su vetri, su lato interno o esterno, in grado di modificare uno o più delle seguenti caratteristiche della superficie vetrata: trasmissione dell'energia solare, trasmissione ultravioletti, trasmissione infrarossi, trasmissione luce visibile.

4. Trasmittanza termica periodica YIE (W/m²K), è il parametro che 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.

5. Coperture a verde, si intendono le coperture continue dotate di un sistema che utilizza specie vegetali in grado di adattarsi e svilupparsi nelle condizioni ambientali caratteristiche della copertura di un edificio. Tali coperture sono realizzate tramite un sistema strutturale che prevede in particolare uno strato colturale opportuno sul quale radicano associazioni di specie vegetali, con minimi interventi di manutenzione, coperture a verde estensivo, o con interventi di manutenzione media e alta, coperture a verde intensivo.

Articolo 3. Metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici e degli impianti

(omissis)...

Art. 4. Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti

1. In attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo, i criteri generali e i requisiti della prestazione energetica per la progettazione degli edifici e per la progettazione ed installazione degli impianti, sono fissati dalla legge 9 gennaio 1991, n. 10, dal decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, come modificati dal decreto legislativo, dall'allegato C al decreto legislativo e dalle ulteriori disposizioni di cui al presente articolo.

2. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nel caso di edifici di nuova costruzione e nei casi di ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dall'articolo 3, comma 2, lettere a) e b), del decreto legislativo si procede, in sede progettuale alla determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (Epi), e alla verifica che lo stesso risulti inferiore ai valori limite che sono riportati nella pertinente tabella di cui al punto 1 dell'allegato C al decreto legislativo.

3. Nel caso di edifici di nuova costruzione e nei casi di ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dall'articolo 3, comma 2, lettere a) e b), del decreto legislativo, si procede in sede progettuale alla determinazione della prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio (Epe, invol), pari al 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, per gli edifici residenziali, o il volume per gli edifici con altre destinazioni d'uso, e alla verifica che la stessa sia non superiore a:

a) per gli edifici residenziali di cui alla classe E1, così come classificati, in base alla destinazione d'uso, all'articolo 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, ai seguenti valori:

1) 40 kWh/m² anno nelle zone climatiche A e B;

2) 30 kWh/m² anno nelle zone climatiche C, D, E, e F;

b) per tutti gli altri edifici ai seguenti valori:

1) 14 kWh/m³ anno nelle zone climatiche A e B;

2) 10 kWh/m³ anno nelle zone climatiche C, D, E, e F.

4. Nei casi di ristrutturazione o manutenzione straordinaria, previsti all'articolo 3, comma 2, lettera c), numero 1), del decreto legislativo, consistenti in opere che prevedono, a titolo esemplificativo e non esaustivo, rifacimento di pareti esterne, di intonaci esterni, del tetto o dell'impermeabilizzazione delle coperture, si applica quanto previsto alle lettere seguenti:

a) per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, il valore della trasmittanza termica (U) per le strutture opache verticali, a ponte termico corretto, delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella tabella 2.1 al punto 2 dell'allegato C al decreto legislativo, in funzione della fascia climatica di riferimento. Qualora il ponte termico non dovesse risultare corretto o qualora la progettazione dell'involucro edilizio non preveda la correzione dei ponti termici, i valori limite della

trasmissione termica riportati nella tabella 2.1 al punto 2 dell'allegato C al decreto legislativo, devono essere rispettati dalla trasmissione termica media, parete corrente più ponte termico; nel caso di pareti opache verticali esterne in cui fossero previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore, sottofinestre e altri componenti, devono essere rispettati i limiti previsti nella tabella 2.1 al punto 2 dell'allegato C al decreto legislativo, con riferimento alla superficie totale di calcolo;

b) per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione della categoria E.8, il valore della trasmissione termica (U) per le strutture opache orizzontali o inclinate, a ponte termico corretto, delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nelle tabelle 3.1 e 3.2 del punto 3 dell'allegato C al decreto legislativo, in funzione della fascia climatica di riferimento. Qualora il ponte termico non dovesse risultare corretto o qualora la progettazione dell'involucro edilizio non preveda la correzione dei ponti termici, i valori limite della trasmissione termica riportati nelle tabelle 3.1 e 3.2 del punto 3 dell'allegato C al decreto legislativo, devono essere rispettati dalla trasmissione termica media, parete corrente più ponte termico. Nel caso di strutture orizzontali sul suolo i valori di trasmissione termica da confrontare con quelli di cui alle tabelle 3.1 e 3.2 del punto 3 dell'allegato C al decreto legislativo, sono calcolati con riferimento al sistema struttura-terreno;

c) per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione della categoria E.8, il valore massimo della trasmissione (U) delle chiusure apribili ed assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive degli infissi, considerando le parti trasparenti e/o opache che le compongono, deve rispettare i limiti riportati nelle tabelle 4.a e 4.b al punto 4 dell'allegato C al decreto legislativo. Restano esclusi dal rispetto di detti requisiti gli ingressi pedonali automatizzati, da considerare solo ai fini dei ricambi di aria in relazione alle dimensioni, tempi e frequenze di apertura, conformazione e differenze di pressione tra l'ambiente interno ed esterno.

(omissis)...

6. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nel caso di mera sostituzione di generatori di calore, prevista all'articolo 3, comma 2, lettera c), numero 3), del decreto legislativo, si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia, incluse quelle di cui al comma 5, qualora coesistano le seguenti condizioni:

(omissis)...

c) siano presenti, salvo che ne sia dimostrata inequivocabilmente la non fattibilità tecnica nel caso specifico, almeno una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore di calore e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che, per le loro caratteristiche di uso ed esposizione possano godere, a differenza degli altri ambienti riscaldati, di apporti di calore solari o comunque gratuiti. Detta centralina di termoregolazione si differenzia in relazione alla tipologia impiantistica e deve possedere almeno i requisiti già previsti all'articolo 7, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nei casi di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici. In ogni caso detta centralina deve:

1) essere pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna, supportate eventualmente da una analoga centralina per la temperatura esterna, con programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici centralizzati;

2) consentire la programmazione e la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici per singole unità immobiliari;

(omissis)...

10. In tutti gli edifici esistenti con un numero di unità abitative superiore a 4, appartenenti alle categorie E1 ed E2, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la contabilizzazione e la termoregolazione del calore per singola unità abitativa. Gli eventuali impedimenti di natura tecnica alla realizzazione dei predetti interventi, ovvero l'adozione

di altre soluzioni impiantistiche equivalenti, devono essere evidenziati nella relazione tecnica di cui al comma 25.

(omissis)...

16. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione della categoria E.8, nel caso di nuova costruzione e ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dal decreto legislativo all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), questo ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali, da realizzarsi in zona climatica C, D, E ed F, il valore della trasmittanza (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti fatto salvo il rispetto del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 5 dicembre 1997, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 297 del 22 dicembre 1997, recante determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, deve essere inferiore o uguale a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali. Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.

17. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione della categoria E.8, nel caso di nuova costruzione e ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dal decreto legislativo all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), si procede alla verifica dell'assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente. Qualora non esista un sistema di controllo della umidità relativa interna, per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65 per cento alla temperatura interna di $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

18. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione, esclusivamente per le disposizioni di cui alla lettera b), delle categorie E.5, E.6, E.7 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), del decreto legislativo, questo ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali:

a) valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare;

b) esegue, in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, $I_{m,s}$, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 :

1) relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est, almeno una delle seguenti verifiche:

1.1 che il valore della massa superficiale M_s , di cui al comma 22 dell'allegato A, sia superiore a 230 kg/m^2 ;

1.2 che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE , di cui al comma 4, dell'articolo 2, sia inferiore a $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$;

2) relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE , di cui al comma 4, dell'articolo 2, sia inferiore a $0,20 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$;

c) utilizza al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio; nel caso che il ricorso a tale ventilazione non sia efficace, può prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione meccanica nel rispetto del comma 13 dell'articolo 5 decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412. Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle pareti opache previsti alla lettera b), possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare. In tale caso deve essere prodotta una adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attestino l'equivalenza con le predette disposizioni.

19. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), questo ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali, del decreto legislativo, è resa obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni. Qualora se ne dimostri la non convenienza in termini tecnico-economici, detti sistemi possono essere omessi in presenza di superfici vetrate con fattore solare (UNI EN 410) minore o uguale a 0,5. Tale valutazione deve essere evidenziata nella relazione tecnica di cui al comma 25.

20. Nel caso di ristrutturazione di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettera c), numeri 1) e 2), del decreto legislativo, per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi filtranti o schermanti delle superfici vetrate, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare. Gli eventuali impedimenti di natura tecnica ed economica all'utilizzo dei predetti sistemi devono essere evidenziati nella relazione tecnica di cui al comma 25. La predetta valutazione può essere omessa in presenza di superfici vetrate con fattore solare (UNI EN 410) minore o uguale a 0,5.

21. Per tutti gli edifici e gli impianti termici nuovi o ristrutturati, è prescritta l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi al fine di non determinare sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'articolo 7, commi 2, 4, 5 e 6, del decreto Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, e successive modificazioni, e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.

22. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nel caso di edifici pubblici e privati, è obbligatorio l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica. In particolare, nel caso di edifici di nuova costruzione o in occasione di nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione degli impianti termici esistenti, l'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 50 per cento del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo delle predette fonti di energia. Tale limite è ridotto al 20 per cento per gli edifici situati nei centri storici.

23. Le modalità applicative degli obblighi di cui al comma 22, le prescrizioni minime, le caratteristiche tecniche e costruttive degli impianti di produzione di energia termica ed elettrica con l'utilizzo di fonti rinnovabili, sono precisate, in relazione alle dimensioni e alle destinazioni d'uso degli edifici, con successivo provvedimento ai sensi dell'articolo 4, del decreto legislativo. Le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale, o l'eventuale impossibilità tecnica di rispettare le presenti disposizioni, devono essere dettagliatamente illustrate nella relazione tecnica di cui al comma 25. In mancanza di tali elementi conoscitivi, la relazione è dichiarata irricevibile. Nel caso di edifici di nuova costruzione, pubblici e privati, o di ristrutturazione degli stessi conformemente all'articolo 3, comma 2, lettera a), del decreto legislativo, è obbligatoria l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

(omissis)...

27. L'utilizzo di altri metodi, procedure e specifiche tecniche sviluppati da organismi istituzionali nazionali, quali l'Enea, le università o gli istituti del CNR, è possibile, motivandone l'uso nella relazione tecnica di progetto di cui al comma 25, purché i risultati conseguiti risultino equivalenti o conservativi rispetto a quelli ottenibili con i metodi di calcolo precedentemente detti. Nel calcolo rigoroso della prestazione energetica dell'edificio occorre prendere in considerazione i seguenti elementi:

- a) lo scambio termico per trasmissione tra l'ambiente climatizzato e l'ambiente esterno;
- b) lo scambio termico per ventilazione (naturale e meccanica);
- c) lo scambio termico per trasmissione e ventilazione tra zone adiacenti a temperatura diversa;
- d) gli apporti termici interni;

- e) gli apporti termici solari;
- f) l'accumulo del calore nella massa dell'edificio;
- g) l'eventuale controllo dell'umidità negli ambienti climatizzati;
- h) le modalità di emissione del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- i) le modalità di distribuzione del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- l) le modalità di accumulo del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- m) le modalità di generazione del calore e le corrispondenti perdite di energia;
- n) l'effetto di eventuali sistemi impiantistici per l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia;
- o) per gli edifici di nuova costruzione del settore terziario con volumetria maggiore di 10.000 mc, l'influenza dei fenomeni dinamici, attraverso l'uso di opportuni modelli di simulazione, salvo che si possa dimostrare la scarsa rilevanza di tali fenomeni nel caso specifico.

Art. 5. Criteri generali e requisiti per l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale (omissis)...

Art. 6. Funzioni delle Regioni e delle Province autonome (omissis)...

Art. 7. Disposizioni finali (omissis)...

Art. 8. Copertura finanziaria (omissis)...