

Area Tematica 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

- 1.1 Orientamento dell'edificio
- 1.2 Protezione dal sole
- 1.3 Indice di prestazione energetica degli edifici
- 1.4 Isolamento termico dell'involucro degli edifici nuovi
- 1.5 Isolamento termico dell'involucro degli edifici esistenti
- 1.6 Prestazioni dei serramenti
- 1.7 Materiali ecosostenibili
- 1.8 Isolamento acustico
- 1.9 Tetti verdi
- 1.10 Illuminazione naturale
- 1.11 Ventilazione naturale
- 1.12 Ventilazione meccanica controllata
- 1.13 Certificazione energetica

Area Tematica 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

- 2.1 Sistemi di produzione calore ad alto rendimento
- 2.2 Impianti centralizzati di produzione calore
- 2.3 Regolazione locale della temperatura dell'aria
- 2.4 Sistemi a bassa temperatura
- 2.5 Contabilizzazione energetica
- 2.6 Efficienza degli impianti elettrici
- 2.7 Motori elettrici e inverter
- 2.8 Inquinamento luminoso
- 2.9 Inquinamento elettromagnetico interno (50 Hz)
- 2.10 Cogenerazione e generazione distribuita

Area Tematica 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- 3.1 Produzione di acqua calda sanitaria con impianti a energia rinnovabile
- 3.2 Impianti solari termici
- 3.3 Impianti solari fotovoltaici
- 3.4 Sistemi solari passivi
- 3.5 Sfruttamento dell'energia geotermica (pompe di calore)
- 3.6 Impianti a Biomassa

Area Tematica 4. RISPARMIO IDRICO e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

- 4.1 Contabilizzazione individuale dell'acqua potabile
- 4.2 Riduzione del consumo di acqua potabile
- 4.3 Utilizzo di acqua non potabile per usi industriali
- 4.4 Recupero acque piovane
- 4.5 Riduzione effetto gas radon

Allegato A - Certificazione energetica: attestato e targa energetica

Allegato B - Check list interventi obbligatori

Glossario dei principali termini tecnici

L'applicabilità delle singole schede è classificata in:

Obbligatorio: Provvedimento ritenuto applicabile a livello generale

Consigliato: E' facoltà del singolo Costruttore o Committente recepire il provvedimento

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.1 ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO

Descrizione sintetica

La posizione degli edifici all'interno di un lotto deve privilegiare il rapporto tra l'edificio e l'ambiente allo scopo di migliorare il microclima interno, sfruttando le risorse energetiche rinnovabili (in particolare la radiazione solare).

L'applicazione di questa norma, cogente per gli edifici nuovi, deve tenere conto degli eventuali impedimenti (ad esempio disposizione del lotto non conveniente, elementi naturali o edifici che generano ombre portate, ecc.). In tal caso possono essere concesse delle deroghe.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 11/03/2005 n. 12 art. 10 comma 3.
Regolamento Locale d'Igiene.

Applicabilità

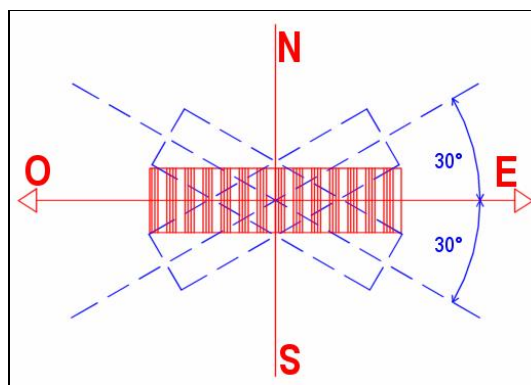
Obbligatorio per edifici nuovi.

Questa prescrizione si applica solo se non esistono particolari vincoli di natura morfologica dell'area oggetto di edificazione. In tal caso è possibile concedere una deroga, se il progettista redige una relazione tecnica, nella quale dimostra che la soluzione proposta offre gli stessi vantaggi energetici o risulta essere la migliore soluzione realizzabile.

Articolo

In assenza di documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale, gli edifici di nuova costruzione devono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di 30° e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate. Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest, conformemente al loro fabbisogno di sole. Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie e corridoi) devono essere disposti lungo il lato Nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati. Le aperture massime devono essere collocate da Sud-Est a Sud-Ovest.

La prescrizione è valida per l'edificio, ma non per la singola unità abitativa, fermo restando che dovrà essere garantita la migliore esposizione possibile in relazione all'apporto di energia solare.



Note e osservazioni

L'applicazione di questa norma non favorisce solo la stagione invernale, ma anche quella estiva, contribuendo a ridurre il carico termico.

Le superfici che godono di un maggiore soleggiamento invernale (quindi quelle orientate da SUD-Ovest a SUD-Est) si possono proteggere più facilmente in estate, dal momento che l'altezza solare nelle ore centrali della giornata è maggiore.

Per le facciate verticali, inoltre, in estate l'orientamento a SUD è quello che riceve una minore radiazione solare (per una località situata ad una latitudine di 45° Nord una facciata a sud riceve globalmente 11 MJ/m² giorno, mentre una facciata orientata ad Ovest o ad Est riceve globalmente 17 MJ/m² giorno).

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.2 PROTEZIONE DAL SOLE

Descrizione sintetica

Nella progettazione degli edifici è necessario adottare alcune strategie, a livello di involucro, per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare. Occorre quindi:

- evitare i disagi provocati da una insufficiente attenuazione della luce entrante, in relazione ad attività di riposo e sonno;
- contribuire al raggiungimento di adeguate condizioni di benessere termico estivo.

Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi che consentano la schermatura e l'oscuramento.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Locale d'Igiene.

D.Lgs 192/05 (All. I) e D.Lgs 311/06.

DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi, interventi di demolizione e ricostruzione straordinaria o ristrutturazione e di ampliamento volumetrico (con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente).

Consigliato per tutti gli altri casi.

Nelle zone di interesse storico (zone A) questa prescrizione si applica nel rispetto delle caratteristiche tipologiche e materiche previste dalla vigente disciplina edilizia urbanistica.

Questa prescrizione non si applica per le categorie di edifici previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Articolo

Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi (schermature fisse o mobili) che ne consentano la schermatura e l'oscuramento. Le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge, ecc.) devono essere congruenti con l'orientamento in cui vengono utilizzate.

In corrispondenza delle facciate esposte a Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest e Ovest si consiglia di piantare alberi a foglia caduca, per ridurre gli apporti solari estivi e sfruttare quelli invernali.

Nel posizionare piante e arbusti bisogna tenere presenti le dimensioni che questi possono raggiungere, l'incidenza che possono avere sulla ventilazione locale, la possibile protezione dai venti dominanti invernali e le eventuali interferenze con l'edificio stesso (per esempio l'ombreggiatura dei pannelli solari).

Note e osservazioni

E' opportuno che le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge, ecc.) siano congruenti con l'orientamento della facciata di riferimento (ad esempio aggetti orizzontali per le facciate esposte a Sud e aggetti verticali per le facciate esposte ad Est e a Ovest).

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.3

INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Descrizione sintetica

Allo scopo di migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro, e quindi di ridurre le dispersioni di calore nella stagione invernale (e le entrate di calore in quella estiva), sono indicati i valori indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale degli edifici.

Riferimenti normativi e legislativi

D.Lgs 192/05 (All. C e I) e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5018 del 26.06.2007 e DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia)

Applicabilità

Obbligatorio in sede progettuale per edifici nuovi e per gli interventi di demolizione e ricostruzione straordinaria o ristrutturazione e di ampliamento volumetrico (con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente).

Questa prescrizione non si applica solo per le categorie di edifici previste dal D.Lgs 42/2004 e dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Articolo

Per gli edifici nuovi, e per gli interventi di demolizione e ricostruzione straordinaria o ristrutturazione e di ampliamento volumetrico (con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente), si deve provvedere in sede progettuale alla determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EP_H e alla verifica che lo stesso risulti inferiore ai seguenti valori limite definiti dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punto 4 - Requisiti di prestazione energetica degli edifici e degli impianti; Allegato A1, zona climatica E) e dal DGR VIII/5018 del 26.06.2007 (Allegato E. Procedure di calcolo) in funzione della classe dell'edificio e della zona climatica:

Edifici Residenziali Classe E.1			Altri Edifici		
Rapporto di forma dell'edificio	Zona climatica E		Rapporto di forma dell'edificio	Zona climatica E	
S/V	a 2001 GG	a 3000 GG	S/V	a 2001 GG	a 3000 GG
≤ 0,2	34	46,8	≤ 0,2	9,6	12,7
≥ 0,9	88	116	≥ 0,9	22,5	31
valori in kWh/anno per m² superficie utile			valori in kWh/anno per m³ anno volume utile		

(esclusi collegi, conventi, case di pena, caserme)

Note e osservazioni

Per valori si S/V compresi nell'intervallo 0,2-0,9 il valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria è determinato mediante interpolazione lineare.

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.4 ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO DEGLI EDIFICI NUOVI

Descrizione sintetica

Allo scopo di migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro, e quindi di ridurre le dispersioni di calore nella stagione invernale (e le entrate di calore in quella estiva), sono indicati dei limiti massimi di trasmittanza per le singole strutture che definiscono l'involucro.

Riferimenti normativi e legislativi

DPCM 5/12/97.
LR 26/95 (fatte salve successive modifiche e integrazioni)
LR 39/04 - LR 6/05 art. 3 comma 3.
D.Lgs 192/05 (All. C e I) e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi e per gli interventi di ampliamento volumetrico (con volume > del 20% dell'edificio esistente).
Questa prescrizione non si applica per le categorie di edifici previste dal D.Lgs 42/2004 e dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Articolo

Per gli edifici nuovi, e per gli interventi di ampliamento volumetrico con volume > del 20% dell'edificio esistente, è obbligatorio intervenire sull'involucro edilizio in modo da rispettare contemporaneamente tutti i seguenti valori limite di trasmittanza termica (U), così come definiti dal DGR VIII/5018 (punto 4 - Requisiti di prestazione energetica degli edifici e degli impianti; Allegato A2, zona climatica E):

- strutture opache verticali: 0,34 W/m²K
- coperture (piane e a falde): 0,30 W/m²K
- pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno 0,33 W/m²K
- pareti e solette verso ambienti interni: 0,70 W/m²K

Il valore della trasmittanza termica (U) delle strutture di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti deve essere inferiore a 0,8 W/m²K nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali. Tale limite deve essere rispettato anche per le strutture che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.

Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente abitato (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato. Nel caso di sottotetto non abitato l'isolante può essere posato sulla soletta dell'ultimo piano.

I valori di trasmittanza sopra riportati dovranno essere comprensivi anche dei ponti termici di forma o di struttura. Per quanto riguarda i sottofinestra, questi dovranno avere le stesse caratteristiche prestazionali delle pareti esterne.

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. Sono fatte salve le norme sulle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà (rif.: Legge Regionale 26/95).

Note e osservazioni

La richiesta della copertura ventilata è finalizzata a garantire un maggior comfort interno nei mesi estivi.

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.5 ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO DEGLI EDIFICI ESISTENTI

Descrizione sintetica

La riqualificazione tecnologica degli edifici a livello di involucro rappresenta un'interessante opportunità, anche sotto il profilo economico, per caratterizzare l'intervento con una valenza energetica. E' questo lo scopo dell'articolo che, in caso di ristrutturazione o riqualificazione degli elementi di copertura, prescrive che questi debbano essere adeguati allo standard energetico previsto per gli edifici nuovi.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 39/04.
LR 26/95 (fatte salve successive modifiche e integrazioni)
D. Lgs 192/05 (All. C e I) e D.Lgs 311/06.
LR 12/2005.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia)

Applicabilità

Obbligatorio per edifici esistenti in caso di manutenzione straordinaria della copertura e/o ristrutturazione dell'edificio.
Le ristrutturazioni saranno valutate dalla Commissione per il Paesaggio al fine di garantire la tutela del patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.
Questa prescrizione non si applica per le categorie di edifici previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Articolo

In caso di intervento di manutenzione straordinaria della copertura in edifici esistenti con sostituzione totale del manto, devono essere rispettati i valori massimi di trasmittanza imposti per le coperture degli edifici nuovi (0,30 W/m²K). Se la copertura è a falda e a diretto contatto con un ambiente abitato (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la stessa, oltre a garantire i valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato. Nel caso di sottotetto non abitato l'isolante può essere posato sulla soletta dell'ultimo piano.

Nel caso di ristrutturazione che preveda interventi di demolizione e ricostruzione (con volume > del 20% dell'edificio esistente), i valori di trasmittanza delle pareti devono essere uguali a quelli prescritti per gli edifici nuovi (vedi art. 1.4).

Limitatamente alle strutture opache che delimitano l'edificio verso l'esterno, i valori di trasmittanza possono prevedere una tolleranza del 30% rispetto ai limiti previsti per gli edifici nuovi.

L'incremento del volume, prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne o per la realizzazione di pareti ventilate, è consentito esclusivamente e strettamente per esigenze di isolamento o inerzia termica. Sono fatte salve le norme sulle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà (rif.: Legge Regionale 26/95).

Note e osservazioni

La richiesta della copertura ventilata è finalizzata a garantire un maggior comfort interno nei mesi estivi.

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.6 PRESTAZIONI DEI SERRAMENTI

Descrizione sintetica

L'articolo prescrive i requisiti termici minimi per le superfici trasparenti dell'involucro, definendo valori di trasmittanza limite.

La prescrizione è valida sia per gli edifici nuovi che per quelli esistenti in caso di sostituzione dei serramenti.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 39/04 - LR 26/95 (fatte salve successive modifiche e integrazioni).

D. Lgs 192/05 (All. C e I) - D.Lgs 311/06.

DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia)

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi e per interventi di sostituzione dei componenti. Sono escluse le parti comuni non climatizzate.

Articolo

Nelle nuove costruzioni, a eccezione delle parti comuni non climatizzate degli edifici residenziali, è obbligatorio l'utilizzo di serramenti aventi una trasmittanza media, riferita all'intero sistema (telaio + vetro), non superiore a 2,2 W/m²K. Nel caso di edifici esistenti, quando è necessaria un'opera di ristrutturazione delle facciate comprensiva anche dei serramenti, devono essere impiegati serramenti aventi i requisiti di trasmittanza sopra indicati.

Fanno eccezione i locali destinati ad autorimessa, centrale termica, locali tecnici.

I cassonetti devono garantire isolamento termico e acustico ed essere a tenuta.

Per tutte le chiusure trasparenti comprensive di infissi che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, il valore limite della trasmittanza termica deve essere comunque inferiore a 2,8 W/m²K.

Note e osservazioni

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.7 MATERIALI ECOSOSTENIBILI

Descrizione sintetica

Utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili non nocivi e a bassa emissività.

Riferimenti normativi e legislativi

UNI GL 13.

Applicabilità

Consigliato.

Articolo

Per la realizzazione di nuovi edifici, ma anche per interventi di ristrutturazione dell'edificio e/o ampliamenti, è consigliato l'utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili, non tossici, che richiedano, nel loro intero ciclo di vita, un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale.

L'impiego di materiali ecosostenibili deve comunque garantire il rispetto delle normative riguardanti il risparmio energetico e la qualità acustica degli edifici.

Gli insediamenti dovranno essere realizzati preferibilmente con:

- strutture verticali portanti in muratura con elevate caratteristiche di accumulo termico, traspirazione ed igroscopicità (per esempio: blocchi portanti in laterizio);
- strutture orizzontali portanti in legno con elevate caratteristiche di isolamento ed igroscopicità;
- strutture di copertura in legno ventilate;
- intonaci interni ed esterni, tinte e vernici privi di inquinanti, solventi e pigmenti chimici, realizzati a base di cere, calci, oli e resine naturali atti a garantire il massimo grado di traspirazione;
- materiali coibenti naturali e privi di trattamenti sintetici altamente traspiranti e che non assorbano umidità (per esempio: pannelli di sughero, legno mineralizzato, fibre di legno, fibra di cocco, di iuta, di cotone, di lino).

Tutti i materiali e i prodotti impiegati nella costruzione dovranno essere marchiati CE e posti in opera a regola d'arte, in modo tale da evitare la compromissione di prodotti e sistemi costruttivi installati.

Tutti i materiali e i prodotti di derivazione naturale quali laterizi, materiali di cava e lapidei dovranno avere una bassa emissione di radiazioni ionizzanti.

Riciclabilità. Ai fini della riduzione del consumo delle risorse si dovranno utilizzare tecniche, sistemi e materiali che possano essere facilmente rimossi, riutilizzati e/o riciclati; in special modo per quanto riguarda i materiali utilizzati nella costruzione delle finiture e dei supporti alle finiture.

Il progetto edilizio dovrà indicare i materiali ecosostenibili che verranno utilizzati nelle diverse componenti, sia attraverso elaborati grafici in scala adeguata sia attraverso una relazione specifica, con allegati i relativi certificati, a firma del tecnico progettista e del direttore dei lavori.

Note e osservazioni

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.8 ISOLAMENTO ACUSTICO

Descrizione sintetica

Negli edifici nuovi devono essere rispettati i limiti definiti nel DPCM 5.12.97. Questo articolo, qualora sia recepito, introduce un ulteriore miglioramento di tali requisiti.

Riferimenti normativi e legislativi

DPCM 5.12.97.

Applicabilità

Consigliato.

Articolo

Per gli edifici nuovi, e per gli interventi di ampliamento volumetrico (con volume > del 20% dell'edificio esistente), in relazione ai requisiti acustici definiti nel DPCM 5.12.97 (o successive modifiche), per quanto riguarda i rumori esterni e i rumori provenienti da altre unità abitative, è consigliata l'adozione di soluzioni migliorative che garantiscano limiti superiori del 5% rispetto ai valori di isolamento prescritti dal sopraccitato decreto. Per quanto riguarda i rumori di calpestio e da impianti, soluzioni migliorative si ottengono garantendo livelli di rumore inferiori del 5% rispetto ai valori prescritti dal decreto. Il raggiungimento di questi obiettivi andrà dimostrato in sede di relazione tecnica "DPCM 5.12.97" al termine dei lavori.

Note e osservazioni

Il DPCM fissa i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

Categorie	Ru	D _{2m,nT,w}	L _{n,w}	L _{ASmax}	L _{Aeq}
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Residenza e assimilabili	50	40	63	35	35
Alberghi, pensioni e assimilabili					
Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili	50	48	58	35	25
Uffici e assimilabili	50	42	55	35	35
Edifici adibiti ad attività di culto e assimilabili					
Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili					

dove:

- Ru: indice del potere fonoisolante apparente di partizione tra ambienti da calcolare secondo la norma UNI 8270
- D_{2m,nT,w}: indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata da calcolare secondo la norma UNI 8270
- L_{n,w}: Indice del rumore di calpestio di solai normalizzato da calcolare secondo la norma UNI 8270
- L_{ASmax} e L_{Aeq}: indicatori del livello di rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici, rispettivamente per servizi a funzionamento discontinuo e servizi a funzionamento continuo.

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.9 TETTI VERDI

Descrizione sintetica

Realizzazione di coperture di edifici a verde naturale (tetti verdi).

Riferimenti normativi e legislativi

Applicabilità

Consigliato per tutte le tipologie edilizie.

Obbligatorio solo in caso di realizzazione di nuovi edifici e/o ampliamenti con coperture piane (salvo documentate esigenze di carattere tecnico, produttivo o funzionale, relazionate dal tecnico progettista).

Gli interventi saranno valutati dalla Commissione per il Paesaggio al fine di garantire la tutela del patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.

Articolo

Per le coperture degli edifici è consigliata la realizzazione di tetti verdi, con lo scopo di trattenerne parte dell'acqua piovana e ridurre altresì gli effetti ambientali in estate dovuti all'insolazione sulle superficie orizzontali.

Nel caso il progetto preveda la realizzazione di nuove coperture piane, la prescrizione è resa obbligatoria.

La realizzazione di coperture a verde deve presentare le seguenti caratteristiche:

- la superficie verde deve essere piana e accessibile dagli utenti dell'edificio tramite collegamenti permanenti;
- la copertura verde utilizzata deve essere dotata di sistemi per l'accumulo dell'acqua piovana e il successivo rilascio al terreno di coltura;
- la copertura verde dovrà essere realizzata in modo da poter accogliere specie arboree e arbustive adatte al clima locale.

Note e osservazioni

I vantaggi ottenibili dalla realizzazione di tetti verdi sono notevoli:

- *prolungamento della funzionalità della copertura grazie alla riduzione delle escursioni termiche sia su scala giornaliera che su scala stagionale e grazie alla riduzione dei movimenti strutturali dell'edificio;*
- *maggiore isolamento acustico grazie all'eliminazione di pareti lisce che riflettono le onde sonore;*
- *elevata ritenzione idrica: un tetto verde con 8 cm di terriccio è in grado di trattenerne in copertura e restituire tramite evaporazione fino al 70% della pioggia;*
- *risparmio energetico legato alla regolazione del microclima sia in inverno che d'estate.*

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.10 ILLUMINAZIONE NATURALE

Descrizione sintetica

Lo scopo di questo articolo è quello di porre una maggiore attenzione ad una progettazione dell'involucro, che consideri l'illuminazione naturale come risorsa.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Locale d'Igiene.

Applicabilità

Consigliato.

Articolo

Per le nuove costruzioni le superfici trasparenti dei locali principali (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili), devono essere orientate entro un settore $\pm 30^\circ$ dal Sud geografico. Per gli ambienti che non hanno un diretto affaccio all'esterno si possono utilizzare sistemi di trasporto e diffusione della luce naturale attraverso specifici accorgimenti architettonici e tecnologici, purché sia dimostrato tecnicamente il raggiungimento dei requisiti illuminotecnici (fattore di luce diurna compatibile con le attività svolte) richiesti dal vigente Regolamento locale di Igiene.

Note e osservazioni

L'illuminazione naturale negli spazi chiusi di fruizione dell'utenza per attività principale deve essere tale da assicurare le condizioni ambientali di benessere visivo, riducendo quanto possibile il ricorso a fonti di illuminazione artificiale. L'ottimizzazione nell'uso corretto dell'illuminazione naturale è da ritenersi un obiettivo da perseguire prioritariamente. Sono ammesse soluzioni tecnologiche che si avvalgono di sistemi di trasporto e diffusione della luce naturale attraverso specifici accorgimenti architettonici e tecnologici.

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.11 VENTILAZIONE NATURALE

Descrizione sintetica

Il presente articolo evidenzia la necessità di progettare l'edificio adottando semplici ma efficaci strategie, che consentano di garantire una ventilazione naturale degli ambienti. L'articolo riprende alcuni punti già trattati nel regolamento locale d'igiene.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Locale d'Igiene.

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici residenziali.

Articolo

Per gli edifici residenziali di nuova costruzione si applicano i requisiti richiesti dal vigente Regolamento locale di Igiene riguardanti l'aeroilluminazione naturale, la ventilazione e l'aerazione degli spazi di abitazione, accessori e di servizio.

Note e osservazioni

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.12 VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Descrizione sintetica

Installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata con lo scopo di garantire un'efficace ventilazione degli ambienti. Questi sistemi risultano tanto più efficaci nei nuovi edifici, in quanto la tenuta all'aria dei serramenti, e quella degli involucri, non consentono una effettiva ed efficace ventilazione.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento locale d'Igiene.
UNI 10339.
LR 12/05.
DM 27/07/05.
DPR 412/1993 (Art.5).

Applicabilità

Consigliato.
Obbligatorio per unità abitative con affaccio verso l'esterno su un solo lato.

Articolo

Per gli edifici nuovi e per quelli oggetto di ristrutturazione (sia nel settore residenziale che nel settore industriale), fatte salve le disposizioni del Regolamento Locale di Igiene, è consigliata l'installazione di un sistema di ventilazione ad azionamento meccanico, preferibilmente con impianti non incidenti sull'aspetto esteriore degli edifici, che garantisca un ricambio d'aria medio giornaliero pari ad almeno 0,35 volume/ora per il residenziale.

L'applicazione di tale articolo è comunque obbligatoria per le unità abitative con affaccio verso l'esterno su un solo lato.

Per le destinazioni d'uso diverse da quella residenziale, i valori dei ricambi d'aria dovranno essere conformi alle norme di ventilazione e condizionamento di ambienti non residenziali (UNI 10339 EN 13779 o successivi aggiornamenti).

In presenza di più unità abitative si consiglia l'immissione e l'estrazione centralizzata.

Si raccomanda l'installazione di recuperatori di calore.

Note e osservazioni

Nei calcoli termici nel settore residenziale è previsto un valore di ricambi d'aria pari a 0,5 volumi/ora. Il valore dei ricambi d'aria riportato nel presente articolo ha lo scopo di garantire una ventilazione di base continua che sarà integrata dalle norme comportamentali degli utenti (ad esempio attraverso l'apertura periodica delle finestre), tali da portare i ricambi d'aria effettivi, nei periodi di occupazione, a 0,5 volumi/ora. L'installazione di recuperatori di calore, suggerita per gli usi residenziali, è resa obbligatoria nei casi previsti dalla normativa vigente.

La necessità di eliminare aria viziata, cattivi odori e umidità dall'interno degli edifici, implica un indispensabile ricambio d'aria, un tempo assicurato con l'apertura delle finestre o da serramenti decisamente permeabili all'aria. L'attuale evoluzione delle pratiche di costruzione e delle tipologie dei serramenti determina la complessiva "ermeticità" dei nuovi edifici, comportando problemi di salubrità dell'aria.

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.13 CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Descrizione sintetica

Questo articolo introduce la certificazione energetica degli edifici. La sua applicazione, in edifici nuovi o in edifici esistenti, consente di valorizzare la qualità energetica dell'edificio a basso consumo.

Riferimenti normativi e legislativi

L. 10/91; LR 26/03. Direttiva 2002/91/CE.
D.Lgs 192/05 e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia) e Decreto 15833 del 15.12.2007.

Applicabilità

Obbligatorio per tutti gli edifici con le diverse gradualità temporali di applicazione previste dalle norme: D.Lgs 311/06 (Art.3, Art.6) e DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punto 6).
Questa prescrizione non si applica solo per le categorie di edifici previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 .

Articolo

Dal 1 settembre 2007, gli edifici di nuova costruzione, gli edifici soggetti a interventi di demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione (che coinvolgono più del 25% della superficie disperdente dell'edificio cui l'impianto di riscaldamento è asservito), o interventi di ampliamento volumetrico (con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente), per i quali si applicano i calcoli e le verifiche previsti dal D.Lgs 192/05, così come modificato dal D.Lgs 311/06, dovranno essere dotati dell'Attestato di certificazione energetica, rilasciato dall'Amministrazione Comunale e redatto secondo lo schema illustrato dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punti 6-16 e Allegato C) e dal Decreto 15833 del 15.12.2007.

Per gli edifici esistenti l'obbligo della certificazione energetica viene progressivamente applicato a decorrere dal 1 settembre 2007 con le diverse gradualità temporali previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punto 6).

I requisiti dei Soggetti abilitati alla certificazione energetica, le procedure per la redazione, la richiesta e il rilascio dell'attestato di certificazione energetica da parte dell'Amministrazione Comunale, sono dettagliatamente illustrati nel DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punti 6-16 e Allegato C) e nel Decreto 15833 del 15.12.2007 cui si rimanda integralmente.

Un esempio di attestato di certificazione energetica e di targa energetica sono riportati in "Allegato A" a questo regolamento.

Note e osservazioni

L'Italia ha recepito la direttiva europea 2002/91 attraverso il D.Lgs 192/05, così come modificato dal D.Lgs 311/06 (Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia"). Il decreto prevede la certificazione energetica obbligatoria sia per i nuovi edifici sia per quelli esistenti.

A livello regionale le procedure e le diverse gradualità temporali di applicazione sono definite dal DGR VIII/5018 del 26.06.2007 così come modificato dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punti 6-16 e Allegato C) e nel Decreto 15833 del 15.12.2007 . Il certificato dovrà comprendere i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio, i valori di riferimento, sia quelli cogenti a norma di legge, in modo da consentire al cittadino di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio.

Per agevolare le attività di certificazione energetica è attivo un sito web regionale www.CENED.it (ruoli, compiti, procedure, aggiornamenti, elenchi soggetti abilitati, software di calcolo).

Area tematica: 1. PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

1.13 CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Descrizione sintetica

Questo articolo introduce la certificazione energetica degli edifici. La sua applicazione, in edifici nuovi o in edifici esistenti, consente di valorizzare la qualità energetica dell'edificio a basso consumo.

Riferimenti normativi e legislativi

L. 10/91; LR 26/03. Direttiva 2002/91/CE.
D.Lgs 192/05 e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia) e Decreto 15833 del 15.12.2007.

Applicabilità

Obbligatorio per tutti gli edifici con le diverse gradualità temporali di applicazione previste dalle norme: D.Lgs 311/06 (Art.3, Art.6) e DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punto 6).
Questa prescrizione non si applica solo per le categorie di edifici previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 .

Articolo

Dal 1 settembre 2007, gli edifici di nuova costruzione, gli edifici soggetti a interventi di demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione (che coinvolgono più del 25% della superficie disperdente dell'edificio cui l'impianto di riscaldamento è asservito), o interventi di ampliamento volumetrico (con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente), per i quali si applicano i calcoli e le verifiche previsti dal D.Lgs 192/05, così come modificato dal D.Lgs 311/06, dovranno essere dotati dell'Attestato di certificazione energetica, rilasciato dall'Amministrazione Comunale e redatto secondo lo schema illustrato dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punti 6-16 e Allegato C) e dal Decreto 15833 del 15.12.2007.

Per gli edifici esistenti l'obbligo della certificazione energetica viene progressivamente applicato a decorrere dal 1 settembre 2007 con le diverse gradualità temporali previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punto 6).

I requisiti dei Soggetti abilitati alla certificazione energetica, le procedure per la redazione, la richiesta e il rilascio dell'attestato di certificazione energetica da parte dell'Amministrazione Comunale, sono dettagliatamente illustrati nel DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punti 6-16 e Allegato C) e nel Decreto 15833 del 15.12.2007 cui si rimanda integralmente.

Un esempio di attestato di certificazione energetica e di targa energetica sono riportati in "Allegato A" a questo regolamento.

Note e osservazioni

L'Italia ha recepito la direttiva europea 2002/91 attraverso il D.Lgs 192/05, così come modificato dal D.Lgs 311/06 (Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia"). Il decreto prevede la certificazione energetica obbligatoria sia per i nuovi edifici sia per quelli esistenti.

A livello regionale le procedure e le diverse gradualità temporali di applicazione sono definite dal DGR VIII/5018 del 26.06.2007 così come modificato dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (punti 6-16 e Allegato C) e nel Decreto 15833 del 15.12.2007 . Il certificato dovrà comprendere i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio, i valori di riferimento, sia quelli cogenti a norma di legge, in modo da consentire al cittadino di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio.

Per agevolare le attività di certificazione energetica è attivo un sito web regionale www.CENED.it (ruoli, compiti, procedure, aggiornamenti, elenchi soggetti abilitati, software di calcolo).

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.1 SISTEMI DI PRODUZIONE CALORE AD ALTO RENDIMENTO

Descrizione sintetica

Installazione obbligatoria di sistemi di produzione del calore ad alto rendimento.

Riferimenti normativi e legislativi

DPR 660/96 (Allegato II).
D.Lgs 192/05 e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5117 del 18 luglio 2007.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi e in caso di sostituzione della caldaia.
Questa prescrizione non si applica solo per le categorie di edifici previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Articolo

Negli edifici di nuova costruzione e in quelli esistenti in cui è prevista la completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento o del solo generatore di calore, è obbligatorio l'impiego di sistemi di produzione di calore ad alto rendimento.

Il rendimento termico utile, in corrispondenza di un carico pari al 100% della potenza termica utile nominale, deve essere maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula:

$$\eta_{tu} = (90 + 2 \log P_n) \%$$

dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

In ogni caso, il rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico deve essere superiore al valore limite calcolato con la formula:

$$\eta_{tu} = (75 + 3 \log P_n) \%$$

dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 1.000 kW la formula precedente non si applica, e la soglia minima per il rendimento globale medio stagionale è pari a 84%.

L'articolo non si applica nei seguenti casi:

- collegamento ad una rete di teleriscaldamento urbano;
- utilizzo di pompe di calore, elettriche e o a gas, purché abbiano un rendimento utile η_{μ} in condizioni nominali, riferito all'energia primaria, maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula:

$$\eta_{tu} = (90 + 3 \log P_n) \%$$

dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW;

- utilizzo di impianti a biomassa.

Sono altresì richiamati gli obblighi di manutenzione ordinaria dell'impianto secondo quanto stabilito dalle nuove "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici sul territorio regionale, in attuazione dell'art.9 della LR 24/2006" (DGR VIII/5117 del 18 luglio 2007).

Note e osservazioni

La verifica del rendimento utile delle pompe di calore è fatta utilizzando come fattore di conversione tra energia elettrica e energia primaria $0,36 Wh_{en. elettrica} / Wh_{en. primaria}$. Per le pompe di calore a gas il fattore di conversione è da considerarsi uguale a 1.

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.2 IMPIANTI CENTRALIZZATI DI PRODUZIONE CALORE

Descrizione sintetica

L'articolo prescrive l'installazione di generatori di calore centralizzati in edifici con quattro o più unità abitative.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 39/04, Articolo 9
DPR 412/93 (DPR 551/99)

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici con quattro o più unità immobiliari e nei casi di demolizione e ricostruzione e configurabili, ai fini del riscaldamento, come "casa condominiale-edificio in linea" o "edificio a torre".
Consigliato per interventi di manutenzione straordinaria o di rinnovo dell'impianto di riscaldamento negli edifici con più di quattro unità immobiliari configurabili, ai fini del riscaldamento, come "casa condominiale-edificio in linea" o "edificio a torre".

Articolo

In caso di nuova costruzione e di demolizione e ricostruzione, di edifici con quattro o più unità abitative e configurabili, ai fini del riscaldamento, come "casa condominiale - edificio in linea" o "edificio a torre" è obbligatorio l'impiego di impianti di riscaldamento centralizzati con sistemi di contabilizzazione dei consumi.

Tale prescrizione è invece consigliata per interventi di manutenzione straordinaria o di rinnovo dell'impianto di riscaldamento, quando l'intervento è tecnologicamente realizzabile.

Nell'ambito di tali interventi non è possibile convertire un impianto di riscaldamento centralizzato in autonomo, a meno di motivati impedimenti tecnici.

Sono altresì richiamati gli obblighi di manutenzione ordinaria dell'impianto secondo quanto stabilito dalle nuove "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici sul territorio regionale, in attuazione dell'art.9 della LR 24/2006" (DGR VIII/5117 del 18 luglio 2007).

Note e osservazioni

Un impianto di riscaldamento centralizzato abbinato a un sistema di contabilizzazione dei consumi consente di avere oltre al vantaggio di un maggiore rendimento energetico, di una maggiore sicurezza e di minori spese di manutenzione anche l'autonomia gestionale che permette all'utente di pagare solo per quanto consuma.

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.3 REGOLAZIONE LOCALE DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA

Descrizione sintetica

L'articolo prescrive l'installazione di sistemi di regolazione termica locale programmabili (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, ecc.) che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, garantiscano il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati entro i livelli prestabiliti, anche in presenza di apporti gratuiti.

Riferimenti normativi e legislativi

L. 10/91.
DPR 412/93 (DPR 551/99).
LR 1/00.
Regolamento Locale d'Igiene.
DPR 303/56.
D.Lgs 626/94 (per luoghi di lavoro).
D.Lgs 192/05 e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi e per interventi di rinnovo dell'impianto. Consigliato in tutti gli altri casi.
Questa prescrizione non si applica solo per le categorie di edifici previste dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Articolo

E' resa obbligatoria l'installazione di sistemi di termoregolazione locali programmabili (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, ecc.) che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, garantiscono il mantenimento della temperatura nei singoli ambienti riscaldati o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi.

La norma si applica in tutti gli edifici di nuova costruzione dotati di impianti di riscaldamento.

Per gli edifici esistenti il provvedimento è reso obbligatorio nei seguenti casi:

- a) interventi di manutenzione all'impianto di riscaldamento che preveda la sostituzione dei terminali scaldanti;
- b) rifacimento e/o estensione della rete di distribuzione del calore.

I sistemi di termoregolazione, pur differenziandosi a seconda delle tipologie impiantistiche, devono possedere i requisiti previsti dal DPR 412/93 e dal DGR VIII/5773 del 31.10.2007 e devono comunque essere tecnicamente compatibili con l'eventuale sistema di contabilizzazione.

Note e osservazioni

Questa azione ha lo scopo di ridurre i consumi energetici per il riscaldamento, evitando inutili surriscaldamenti dei locali e consentendo di sfruttare gli apporti termici gratuiti (radiazione solare, presenza di persone o apparecchiature, ecc.).

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.4 SISTEMI A BASSA TEMPERATURA

Descrizione sintetica

L'articolo suggerisce l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura (ad esempio pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare). I pannelli garantiscono condizioni di comfort nell'ambiente di abitativo e lavoro difficilmente raggiungibili con sistemi tradizionali di riscaldamento a convezione.

Riferimenti normativi e legislativi

-

Applicabilità

Consigliato per i nuovi edifici e per ampliamenti volumetrici (con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente) sia nel settore residenziale che in quello produttivo e terziario.

Articolo

Per il riscaldamento invernale di nuovi edifici (ed anche per ampliamenti volumetrici con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente) è consigliato l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare).

I sistemi di distribuzione a bassa temperatura sono ideali per utilizzo combinato con una caldaia a condensazione e per integrazione con sistemi di produzione calore da fonte solare.

Note e osservazioni

Particolare cura deve essere posta nella scelta o di pavimento radiante o di strisce radianti a soffitto, in base alle attività svolte nell'edificio: nel caso di pavimenti radianti, si deve avere cura alla corretta distribuzione dei circuiti scaldanti e all'isolamento del pavimento lateralmente e sul fondo, prima di stendere il massetto.

Nel caso di utilizzo estivo per raffrescamento l'interdistanza tra i tubi deve invece essere aumentata rispetto al caso invernale (a parità di portata d'acqua nei tubi), in quanto, per evitare la formazione di condensa, l'acqua è bene che non circoli a temperature inferiori a 14-15°C.

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.5 CONTABILIZZAZIONE ENERGETICA

Descrizione sintetica

L'articolo prescrive l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore individuale nel caso di impianti di riscaldamento centralizzati.

Riferimenti normativi e legislativi

Legge Regionale 39/04, Art. 9.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici e per interventi di manutenzione straordinaria o di rinnovo dell'impianto di riscaldamento, se impianto centralizzato.

Articolo

Nei casi di cui all'articolo 2.2 del presente Regolamento, per interventi di manutenzione straordinaria o di rinnovo dell'impianto di riscaldamento, e in caso di impianti di riscaldamento con produzione centralizzata del calore, devono essere installati sistemi di contabilizzazione del calore che permettano la ripartizione individuale dei consumi di energia termica.

I sistemi di contabilizzazione devono essere tecnicamente compatibili con i sistemi di termoregolazione (Art. 2.3).

Note e osservazioni

Con questa azione si intende incentivare la gestione autonoma dell'energia termica nella stagione invernale allo scopo di ridurre i consumi individuali.

I sistemi di contabilizzazione possono essere installati sia nei condomini dotati di impianto di riscaldamento a distribuzione del calore a zona (orizzontali), sia in quelli più vecchi che diffondono acqua calda attraverso colonne montanti verticali.

In entrambi i casi, non è necessaria la ristrutturazione totale dell'impianto.

Negli impianti termici a distribuzione orizzontale, infatti, le apparecchiature saranno installate nel vano scala, all'ingresso delle tubazioni di ciascun appartamento, mentre negli impianti a distribuzione verticale, il sistema si posiziona su ciascun radiatore dell'appartamento.

La lettura periodica delle apparecchiature di contabilizzazione del calore che registrano il consumo di calore di ciascun appartamento, permette di suddividere le spese sulla base dell'effettivo consumo di calore di ciascun condomino. Tuttavia, una quota fissa delle spese che ha lo scopo di coprire le dispersioni di calore, la manutenzione e tutte quelle spese che si sarebbero sostenute anche in assenza di consumi individuali, va ripartita sulla base della superficie radiante di ciascun appartamento. Tale quota è stabilita dall'assemblea condominiale, varia in relazione alle caratteristiche dell'edificio e può oscillare tra il 20 ed il 30% delle spese complessive di riscaldamento.

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.6 EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Descrizione sintetica

L'articolo prevede l'installazione di dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici (interruttori a tempo, sensori di presenza, sensori di illuminazione naturale, ecc.).

Riferimenti normativi e legislativi

-

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici, ristrutturazioni e rinnovo dell'impianto di illuminazione e/o elettrico nel terziario/servizi (compresi gli edifici pubblici) e nel residenziale (per quest'ultimi solo le parti comuni). Consigliato per tutti gli altri casi.

Articolo

Le condizioni ambientali negli spazi per attività principale, per attività secondaria (spazi per attività comuni e simili) e nelle pertinenze devono assicurare un adeguato livello di benessere visivo, in funzione delle attività previste. Per i valori di illuminamento da prevedere in funzione delle diverse attività è necessario fare riferimento alla normativa vigente. L'illuminazione artificiale negli spazi di accesso, di circolazione e di collegamento deve assicurare condizioni di benessere visivo e garantire la sicurezza di circolazione degli utenti.

È obbligatori per gli edifici pubblici e del terziario, e per le sole parti comuni degli edifici residenziali, l'uso di dispositivi che permettano di controllare i consumi di energia elettrica dovuti all'illuminazione, quali interruttori locali, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale.

In particolare:

- per gli edifici residenziali (vani scala interni e parti comuni): installazione obbligatoria di interruttori crepuscolari o a tempo ai fini della riduzione dei consumi elettrici.
- per gli edifici del terziario e del pubblico: obbligatoria l'installazione di dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici (interruttori a tempo, sensori di presenza, sensori di illuminazione naturale, ecc.).

Note e osservazioni

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.7 MOTORI ELETTRICI E INVERTER

Descrizione sintetica

L'articolo prevede l'installazione di motori elettrici ad alto rendimento e l'applicazione di inverter ad alta efficienza nel settore industriale e del terziario tali da consentire la massima efficienza ottenendo notevoli risparmi energetici.

Riferimenti normativi e legislativi

D. Lgs 372/1999.
Decreti ministeriali 20 luglio 2004.

Applicabilità

Obbligatorio per nuove installazioni del settore industriale e in caso di sostituzione e/o rinnovo degli impianti.
Consigliato per gli impianti esistenti e per tutti gli impianti del settore terziario.

Articolo

Per i nuovi edifici a carattere industriale, e in caso di sostituzione e/o rinnovo degli impianti, è obbligatoria l'installazione di motori elettrici ad alta efficienza di potenza (classe EFF1, a 2 poli e o 4 poli) a tutte le tecnologie presenti (azionamenti elettrici, sistemi ad aria compressa, sistemi di ventilazione, sistemi di pompaggio).

Su tutti i motori elettrici è resa inoltre obbligatoria l'applicazione di inverter (variatori di velocità basati sul principio di variazione della frequenza e della tensione di alimentazione).

La sostituzione di motori elettrici e l'applicazione gli inverter sono fortemente consigliati anche per gli impianti esistenti e per tutte le categorie del settore terziario che impiegano azionamenti elettrici.

L'installazione di motori elettrici ad alta efficienza e di inverter devono garantire un rendimento in linea con i migliori standard italiani e europei. Il rendimento minimo, a pieno carico e per ciascuna fascia di potenza, deve essere almeno uguale ai valori riportati in tabella e deve essere dichiarato dal produttore su un certificato che accompagni la macchina.

Potenza nominale (kW)	2 poli	4 poli
5,5	88,60%	89,20%
7,5	89,50%	90,10%
11	90,50%	91,00%
15	91,30%	91,80%
18,5	91,80%	92,20%
22	92,20%	92,60%
30	92,90%	93,20%
37	93,30%	93,60%
45	93,70%	93,90%
55	94,90%	94,20%
75	94,60%	94,70%
90	95,00%	95,00%

Note e osservazioni

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.8 INQUINAMENTO LUMINOSO

Descrizione sintetica

L'articolo prescrive l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterni ai dispositivi legislativi vigenti, finalizzati a ridurre i consumi energetici ed a ridurre l'inquinamento luminoso verso la volta celeste.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 17/00.
LR 38/04.
DGR 20/09/01 n.7/6162.
EN12464 (ex UNI10380).

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici, ampliamenti (parti esterne) e per interventi di manutenzione straordinaria dei servizi tecnologici.

Articolo

Nelle aree comuni esterne (private, condominiali o pubbliche) di edifici nuovi, di ampliamenti e di quelli sottoposti a manutenzione straordinaria è obbligatorio che i corpi illuminanti siano previsti di diversa altezza per le zone carrabili e per quelle ciclabili/pedonali, ma sempre con flusso luminoso orientato verso il basso per ridurre al minimo le dispersioni verso la volta celeste e il riflesso sugli edifici. Per gli impianti già esistenti e non conformi, devono essere implementate le necessarie misure illuminotecniche di adeguamento alle prescrizioni (sia normative, sia tecniche).

Note e osservazioni

Il Comune di Grandate non rientra nelle fasce di rispetto degli Osservatori Astronomici che interessano la provincia di Como (Sormano e Merate), l'azione è comunque finalizzata alla realizzazione e/o adozione di soluzioni illuminotecniche funzionali all'abbattimento dell'inquinamento luminoso, come previsto dalla normativa regionale.

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.9 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INTERNO (50 Hz)

Descrizione sintetica

L'articolo suggerisce l'impiego di soluzioni migliorative, a livello di organismo abitativo, attraverso l'uso di disgiuntori e schermati, decentramento di contatori e dorsali di conduttori e/o impiego di bassa tensione.

Riferimenti normativi e legislativi

-

Applicabilità

Consigliato.

Articolo

Per ridurre l'eventuale inquinamento elettromagnetico interno (50 Hz), è consigliato l'impiego di soluzioni migliorative a livello di organismo abitativo, attraverso l'uso di disgiuntori e cavi schermati, decentramento di contatori e dorsali di conduttori e/o impiego di bassa tensione.

Nella realizzazione degli impianti elettrici, soprattutto nella zona notte e nelle camere da letto si deve evitare di posare cavi elettrici nella zona sottostante a quella prevista per il posizionamento del letto o dietro la sua testata.

Nel caso in cui questo non sia possibile, si può ricorrere all'uso di cavi schermati, avendo poi cura di collegare a terra lo schermo del cavo e solamente all'estremità più vicina al quadro di distribuzione.

Note e osservazioni

La funzione dei disgiuntori di corrente o bio-switch è quella di eliminare la tensione di rete quando non c'è assorbimento, la tensione viene poi automaticamente ripristinata quando si accende un apparecchio utilizzatore. Tale sistema sostituisce la tensione di 220 Volt con una tensione bassissima e quindi non dannosa. Si riescono così ad isolare alcune zone dell'edificio dalla presenza di campi elettromagnetici. L'ideale sarebbe montare il disgiuntore direttamente sul quadro elettrico, anche se sulla sua linea non devono essere collegati elettrodomestici a carica costante (che dovranno utilizzare una propria linea di alimentazione). Nel caso ciò risultasse impossibile sarebbe utile comunque installare il disgiuntore per le camere da letto intercettandone le linee di alimentazione.

Area tematica: 2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

2.10 COGENERAZIONE E RETI DI TELERISCALDAMENTO (TLR)

Descrizione sintetica

L'articolo suggerisce la realizzazione di impianti di cogenerazione (CHP) per la produzione integrata di energia termica ed energia elettrica, eventualmente anche per produzione di potenza frigorifera per il raffrescamento estivo (trigenerazione), sia ad uso produttivo che per complessi residenziali di medie e grandi dimensioni.

L'articolo prevede inoltre la possibilità di realizzare piccole reti di teleriscaldamento (TLR), associate ad impianti di cogenerazione (ma anche a impianti centralizzati a biomassa), al servizio di complessi edilizi residenziali e/o del terziario di medie/grandi dimensioni.

Riferimenti normativi e legislativi

D.Lgs 16 marzo 1999, n. 79.

Delibera 42/02 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas LR 39/04.

Delibera 177/05 dell'Autorità per l'Energia elettrica e il Gas.

D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20.

Applicabilità

Consigliato per interventi nel settore industriale e per complessi edilizi di medie/grandi dimensioni (centri commerciali, ospedali, lottizzazioni residenziali importanti, impianti sportivi coperti, edifici pubblici e alberghi).

Articolo

Per gli interventi di nuova realizzazione nel settore industriale, del terziario e civile di medie e grandi dimensioni e/o in occasione di importanti interventi di completa ristrutturazione degli impianti, sono consigliati sistemi di cogenerazione per tutti i casi che presentano condizioni di elevati fabbisogni di potenza termica invernale (al di sopra di 1MWt), elevati consumi di energia elettrica ed anche esigenze di raffrescamento nel periodo estivo (trigenerazione).

Ai sistemi di cogenerazione possono eventualmente essere associate piccole reti di teleriscaldamento al servizio di utenze locali diverse (anche residenziali). Le reti di TLR potranno essere associate anche a impianti centralizzati a biomassa (cfr. Art. 3.6).

In tutti i casi la realizzazione di reti di TLR richiede la necessaria verifica preliminare della disponibilità, della potenza e della temperatura necessarie alle utenze finali, coerentemente con criteri tecnici ed economici, indirizzati a risultati positivi di fattibilità.

L'applicabilità dei diversi interventi saranno quindi valutate dall'Ufficio comunale competente al fine di garantire le opportune esigenze di integrazione con il sistema energetico locale.

Note e osservazioni

Un impianto di cogenerazione (CHP) per la produzione integrata di energia termica ed energia elettrica diviene un elemento strategico per ottimizzare i consumi energetici nel settore produttivo e terziario. I sistemi di cogenerazione permettono anche il ricorso a sistemi ad assorbimento per la produzione di "freddo" nel periodo estivo (trigenerazione), evitando l'installazione di gruppi frigoriferi a compressione elettrici. La cogenerazione diviene un fattore ottimale in presenza di elevati fabbisogni di potenza termica (al di sopra di 1MWt) e sono pertanto consigliati in tutte le situazioni che presentano tali esigenze.

La diffusione dei sistemi di cogenerazione è tuttavia limitata da alcuni vincoli: le richieste di calore ed elettricità devono essere contemporanee, si devono manifestare nello stesso luogo per eliminare i costi del trasporto, devono presentarsi per un elevato numero d'ore l'anno e richiedono la presenza di una fonte energetica convenzionale d'integrazione.

I sistemi di cogenerazione possono essere integrati a piccole reti di teleriscaldamento. La disponibilità di calore vettoriato attraverso la rete di teleriscaldamento diviene un elemento strategico per ridurre, in particolare nei nuovi insediamenti, le singole caldaie per riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria (acs). La disponibilità di un vettore di calore a temperature di mandata tra i 90°C e i 110°C permette anche il ricorso a sistemi ad assorbimento per la produzione di "freddo" nel periodo estivo, evitando l'installazione di gruppi di condizionamento.

Tali sistemi a rete sommano i benefici derivanti dagli alti livelli di efficienza di sicurezza e manutenzione per la produzione "centralizzata" dell'energia, alla ottimale "flessibilità gestionale" derivante dai sistemi di regolazione e di contabilizzazione individuale nell'utenza finale.

Area tematica: 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

3.1

PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA CON IMPIANTI A ENERGIA RINNOVABILE E/O TELERISCALDAMENTO

Descrizione sintetica

Garantire almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria attraverso impianti alimentati da energie rinnovabili (solare termico, geotermia, pompe di calore a bassa entalpia, biomasse) o da reti di teleriscaldamento collegate a impianti di cogenerazione e/o a impianti di sfruttamento di reflui energetici di un processo produttivo non altrimenti utilizzabili.

Riferimenti normativi e legislativi

D.Lgs. 351/1999

L.R. 24/06

DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici e per nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici.

L'articolo non si applica solo in caso di impedimenti tecnici e/o strutturali che rendono impossibile l'installazione di impianti alimentati dalle fonti individuate oppure esistano condizioni tali da impedire il loro sfruttamento ottimale

Nella zona dei nuclei storici l'applicabilità sarà valutata dalla Commissione per il Paesaggio al fine di tutelarne il patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.

Articolo

Nel caso di edifici pubblici e privati di nuova costruzione, in occasione di nuova installazione o di ristrutturazione di impianti termici, è obbligatorio progettare e realizzare l'impianto di produzione di energia termica in modo tale da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso il contributo di impianti alimentati da collettori solari termici o da risorse geotermiche o da pompe di calore a bassa entalpia (con esclusione di quelle aria-aria) o da biomasse.

Il limite del 50% è ridotto al 20% solo per gli edifici situati nel centro storico.

L'utilizzo delle biomasse deve comunque rispettare le disposizioni regionali per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico (L.R. 24/06 e Piani d'Azione adottati ai sensi del D.Lgs. 351/1999) (cfr. anche scheda 3.6).

La copertura del 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria si intende altresì rispettata, qualora l'acqua calda sanitaria derivi da una rete di teleriscaldamento che sfrutti il calore di un impianto di cogenerazione oppure i reflui energetici di un processo produttivo non altrimenti utilizzabili.

Sono esclusi dall'obbligatorietà gli edifici per cui è dimostrata tramite relazione tecnica la presenza di impedimenti tecnici e/o strutturali che rendono impossibile l'installazione di impianti alimentati dalle fonti individuate oppure esistano condizioni tali da impedire il loro sfruttamento ottimale.

Il progettista/costruttore dovrà redigere obbligatoriamente una relazione tecnica con la quale sia dimostrato l'effettivo raggiungimento del fabbisogno richiesto del 50% di acqua calda sanitaria attraverso la soluzione tecnologica scelta tra quelle consentite.

Note e osservazioni

Area tematica: 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

3.2 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione sintetica

Installazione di impianti solari termici in integrazione con l'edificio, per la produzione di acqua calda sanitaria e/o associati a sistemi a bassa temperatura per il riscaldamento.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 39/04.

D.Lgs 192/05 (all. D e I) e D.Lgs 311/06.

DGR VIII/5773 del 31.10.2007 (Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia).

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici e per nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici se individuata come soluzione tecnologica per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria.

Consigliato in tutti gli altri casi sia nel settore residenziale che nelle nuove aree di sviluppo produttivo e terziario.

Nella zona dei nuclei storici l'applicabilità sarà valutata dalla Commissione per il Paesaggio al fine di tutelarne il patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.

Articolo

Se non già individuata come soluzione tecnologica obbligatoria per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria (in nuovi edifici, ristrutturazioni integrali, nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici esistenti), in tutti gli altri casi e in tutti i settori (civile, industriale, terziario e servizi) è consigliato progettare e realizzare l'impianto di produzione di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso il contributo di impianti solari termici.

Per il riscaldamento invernale di nuovi edifici (ed anche per ampliamenti volumetrici con volume riscaldato > del 20% dell'edificio esistente) è altresì consigliato l'utilizzo di impianti solari termici integrati con sistemi a bassa temperatura (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare).

L'applicazione di impianti solari termici è sconsigliata solo per gli edifici per cui è dimostrata una insolazione insufficiente della falda o la presenza di impedimenti tecnici e/o strutturali.

I collettori solari devono essere preferibilmente installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest, fatte salve le disposizioni indicate dalle norme vigenti per immobili e zone sottoposte a vincoli.

Gli impianti devono essere adagiati in adiacenza alla copertura inclinata (modo retrofit) o meglio integrati in essa (modo strutturale). I serbatoi di accumulo devono essere posizionati all'interno degli edifici. Nel caso di coperture piane i pannelli potranno essere installati con inclinazione ritenuta ottimale, purché non visibili dal piano stradale sottostante ed evitando l'ombreggiamento tra di essi se disposti su più file.

Nei casi di manutenzione straordinaria della copertura o di ampliamento superiore a 300 m³, o al 20% del volume di un edificio esistente, è comunque obbligatoria la predisposizione delle opere, riguardanti l'involucro dell'edificio e gli impianti, necessarie a favorire una futura installazione di impianti solari termici (vedi nota e osservazioni). Sono esclusi dall'obbligatorietà gli edifici per cui è dimostrata tramite relazione tecnica l'insolazione insufficiente della falda o la presenza di impedimenti tecnici e/o strutturali.

Note e osservazioni

Il vano tecnico deve essere dimensionato in maniera da ospitare un serbatoio di accumulo verticale (consente la stratificazione dell'acqua). Nel dimensionare lo spazio per le condutture di mandata e di ritorno all'impianto solare termico, si tenga presente lo spessore degli isolamenti che sono superiori a quelli previsti per i sistemi di riscaldamento (per tubi di dimensione nominale 18x1 mm, si consiglia l'utilizzo di una guaina isolante di almeno 30 mm di spessore; per tubi di dimensione nominale superiore, almeno 40 mm di guaina, con Lambda dell'isolante minore o uguale a 0,035 W/mK).

Area tematica: 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

3.3 IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

Descrizione sintetica

L'articolo prescrive l'installazione di impianti solari fotovoltaici nei nuovi edifici residenziali e industriali per la produzione di energia elettrica e, qualora esistano le condizioni economiche, ne suggerisce l'utilizzo anche nei casi di ristrutturazione e ampliamento.

Riferimenti normativi e legislativi

D.Lgs 387/03.
DM Attività Produttive 28 luglio 2005.
Delibera n. 188/05 Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas
D.Lgs 192/05 (all. D e I) e D.Lgs 311/06.
L. 296/06. Legge n. 244 del 24 dicembre 2007.

Applicabilità (*)

Obbligatoria l'installazione di impianti solari fotovoltaici nei nuovi edifici residenziali e industriali.
Obbligatoria la predisposizione degli impianti, per ristrutturazioni, per manutenzioni straordinarie della copertura e per ampliamenti superiori a 300 m³ o al 20% del volume dell'edificio stesso.
Consigliato in particolare nelle aree produttive e terziarie esistenti che dispongono di estese superfici a tetto libere.
L'articolo non si applica per casi documentati di insolazione insufficiente o di impedimenti strutturali.
L'applicabilità sarà comunque valutata dall'Ufficio comunale competente al fine di garantire la tutela del patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.

Articolo

A decorrere dal 1 gennaio 2009, ai fini del rilascio del permesso di costruire, deve essere prevista, per gli edifici di nuova costruzione, l'installazione di impianti solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, in modo tale da garantire una produzione energetica non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa, compatibilmente con la realizzabilità tecnica dell'intervento. Per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la produzione energetica minima è di 5 kW. La produzione energetica minima e le modalità di realizzazione degli impianti dovranno essere conformi a quanto stabilito dai Decreti Ministeriali applicativi delle Leggi 296/06 e 244/07 (*).

Nel caso di ristrutturazioni e ampliamenti superiori al 20%, qualora sussistano condizioni economiche favorevoli (contributi, incentivi, ecc.), è consigliata l'installazione di impianti solari fotovoltaici allacciati alla rete elettrica di distribuzione, per la produzione di energia elettrica. L'applicazione è particolarmente consigliata nelle aree produttive e terziarie esistenti che dispongono di estese superfici a tetto libere.

Nel caso di ristrutturazione, manutenzione straordinaria della copertura e ampliamenti superiori a 300 m³ o al 20% del volume è comunque obbligatoria la predisposizione delle opere, riguardanti l'involucro dell'edificio e gli impianti, necessarie a favorire l'installazione di impianti solari fotovoltaici. Tale prescrizione non si applica per i casi documentati di insolazione insufficiente o di impedimenti strutturali o tecnici.

Nel vano tecnico devono essere ospitati i dispositivi di condizionamento della potenza dell'impianto fotovoltaico e di connessione alla rete, devono essere installabili un quadro elettrico e i dispositivi di interfaccia con la rete e si deve assicurare l'accessibilità per la manutenzione. È necessario, inoltre, prevedere per la realizzazione dei collegamenti dei moduli fotovoltaici con il vano tecnico, un cavedio di sezione opportuna per poter alloggiare due canaline (corrugati) per il passaggio dei collegamenti elettrici all'impianto fotovoltaico e alla rete di terra.

Note e osservazioni

(*) In attesa dei Decreti Ministeriali applicativi delle Leggi 296/06 e 244/07 questa prescrizione non viene applicata.

Area tematica: 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

3.4 SISTEMI SOLARI PASSIVI

Descrizione sintetica

L'articolo suggerisce l'installazione di sistemi solari passivi, definendo alcuni criteri progettuali che ne limitano l'applicabilità. Nello stesso articolo si evidenzia la concessione, coerente con quanto previsto dall'art. 4.4 della LR 39/04, di non considerare nel computo della volumetria utile i componenti bioclimatici addossati o integrati all'edificio.

Riferimenti normativi e legislativi

LR 39/04 Articolo 4.4.
LR 12/05.

Applicabilità

Consigliato.
Nella zona dei nuclei storici l'applicabilità sarà valutata dalla Commissione per il Paesaggio al fine di tutelarne il patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.

Articolo

Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente le serre e i sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non sono computati ai fini volumetrici.

Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

- siano progettate in modo integrato all'intero edificio, garantendo una giusta compatibilità estetica con esso;
- dimostrino, attraverso calcoli energetici, che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio;
- i locali retrostanti abbiano un'apertura verso l'esterno, per garantire la ventilazione;
- siano dotate di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
- il progetto deve valutare il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, calcolato secondo la normativa UNI, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra e quella dispersa in presenza della serra;
- la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto;
- le serre devono essere separate dall'ambiente retrostante da una parete priva di serramenti apribili che impedisca, di fatto, la loro trasformazione in un unico vano con il suddetto ambiente;
- i volumi ottenuti attraverso la realizzazione dei sistemi sopraccitati si configureranno quali locali tecnici, senza permanenza di persone; dovranno quindi avere dimensioni minime e funzionali esclusivamente al contenimento del fabbisogno energetico e presentare una sola apertura per assicurarne la manutenzione;
- dovrà essere mantenuta la separazione con il locale retrostante mediante serramenti esistenti o altri aventi maggiore contenimento delle dispersioni.

Note e osservazioni

Area tematica: 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

3.5 SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA GEOTERMICA (POMPE DI CALORE)

Descrizione sintetica

La pompa di calore è un'utile alternativa ai sistemi tradizionali di riscaldamento e di condizionamento per migliorare il comfort degli ambienti abitativi e di lavoro. Le pompe di calore trovano applicazione in molteplici tipologie di utenze offrendo garanzie di risparmio energetico particolarmente elevate. Per il massimo sfruttamento di questa tecnologia, deve essere previsto un funzionamento sia estivo che invernale.

Riferimenti normativi e legislativi

DPR 412/93 e DPR 551/99.
D. Lgs 626/94 (per luoghi di lavoro).
D.Lgs. 387/2003.
LR 39/2004 e Delibera 111/04 AEEG
DM 27/07/05. D.Lgs. 192/2005 e D.Lgs 311/06.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007
Regolamento Locale d'Igiene.

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici e per nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici se individuata come soluzione tecnologica per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria. Consigliato in tutti gli altri casi sia nel settore residenziale che nelle nuove aree di sviluppo produttivo e terziario. Nella zona dei nuclei storici l'applicabilità sarà valutata dalla Commissione per il Paesaggio al fine di tutelarne il patrimonio storico-architettonico e paesaggistico.

Articolo

Se non già individuata come soluzione tecnologica obbligatoria per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria (in nuovi edifici, ristrutturazioni integrali, nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici esistenti), in tutti gli altri casi e in tutti i settori (civile, industriale, terziario e servizi) è consigliata:

- l'installazione di impianti destinati al riscaldamento (collegati a terminali a bassa temperatura) e al raffrescamento, attraverso l'uso di pompe di calore (elettriche o a gas), alimentate con acqua prelevata da dalle falde idriche sotterranee, corpi idrici superficiali o da scarichi idrici;
- l'installazione di impianti finalizzati allo sfruttamento della energia geotermica del suolo mediante pompe di calore (elettriche o a gas) abbinata a sonde geotermiche, con funzione di scambiatore di calore.

Il rendimento utile η_u in condizioni nominali, riferito all'energia primaria, deve essere maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula: $\eta_u = (90 + 3 \log P_n) \%$
dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW.

È importante prevenire la formazione della condensa utilizzando un'adeguata coibentazione delle tubazioni che trasportano fluidi freddi nei tratti interni ai locali.

Il prelievo delle acque dai corpi idrici superficiali e sotterranei è regolamentato dalla Regione e dalla Provincia, alle quali è necessario rivolgersi per ottenere la regolare concessione di utilizzo.

Note e osservazioni

La verifica del rendimento utile è fatta utilizzando come fattore di conversione tra energia elettrica e energia primaria 0,36 $Wh_{en. elettrica} / Wh_{en. primaria}$.

Il vantaggio nell'uso della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia (calore) di quella elettrica impiegata per il suo funzionamento in quanto estrae calore dall'ambiente esterno (aria-acqua).

I sistemi a pompa di calore possono offrire un risparmio energetico che, in condizioni ottimali di utilizzo, può raggiungere valori del 35% rispetto ai sistemi tradizionali, con grandi benefici in termini ambientali e sotto il profilo economico (riduzione dei consumi di energia primaria, minori emissioni in atmosfera, riduzione dei costi di gestione). Lo sfruttamento dell'energia geotermica e/o delle falde sotterranee risulta particolarmente conveniente nel caso di riutilizzo di pozzi dimessi.

Area tematica: 3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

3.6 IMPIANTI A BIOMASSA

Descrizione sintetica

L'articolo prevede l'installazione di impianti domestici e/o industriali individuali alimentati a biomassa (cippato, pellets, scarti di lavorazione del legno ecc.).

L'articolo prevede inoltre la possibilità di associare impianti a biomassa a piccole reti di teleriscaldamento locali (TLR), al servizio di complessi edilizi residenziali e/o del terziario di medie dimensioni.

Riferimenti normativi e legislativi

UNI 10683 - UNI 10847
LR 24/2006.
DGR VIII/5117 del 18 luglio 2007.
DGR VIII/5773 del 31.10.2007.

Applicabilità

Obbligatorio per nuovi edifici e per nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici se individuata come soluzione tecnologica per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria. Consigliato in tutti gli altri casi (nuovi edifici e/o ristrutturazioni) nel settore residenziale, industria, terziario e della pubblica amministrazione.

Articolo

Se non già individuata come soluzione tecnologica obbligatoria per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria (in nuovi edifici, ristrutturazioni integrali, nuove installazioni o ristrutturazione di impianti termici esistenti), in tutti gli altri casi è consigliata l'installazione di impianti individuali per la produzione di calore alimentati a biomassa (pellets, cippato, scarti di lavorazione del legno ecc.) e/o in abbinamento agli impianti termici già presenti nelle unità abitative. L'intervento trova applicazione anche nel settore industria e terziario, specie in presenza di scarti di lavorazione da biomasse.

Nel rispetto delle "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici sul territorio regionale, in attuazione dell'art.9 della LR 24/2006" (DGR VIII/5117 del 18 luglio 2007), tutti gli impianti a biomassa devono comunque garantire un rendimento minimo >63%.

Ad impianti centralizzati a biomassa possono essere associate piccole reti di teleriscaldamento al servizio di utenze locali diverse (residenziali/produttive), per le quali si rimanda ai criteri già illustrati alla scheda 2.10.

Note e osservazioni

Le moderne caldaie a biomassa hanno rendimenti elevati, gestione automatizzata della combustione (controllo dell'aria comburente, sonde lambda) e in particolare, per i modelli a pellets e cippato, possibile il caricamento automatizzato del combustibile. I modelli a legna da ardere richiedono generalmente il caricamento manuale, una o due volte al giorno.

Essendo diffusamente disponibile, la biomassa rappresenta una importante risorsa locale. Questo tipo di riscaldamento consente quindi di realizzare una forte interconnessione con il territorio, riutilizzando materiali che altrimenti sarebbero considerati scarti. Il Comune potrebbe dunque favorire e promuovere la creazione di un mercato locale di biomassa.

*Nel caso di installazione in edifici esistenti, è da verificare la possibilità di detrazioni IRPEF, introdotte annualmente. La norma **UNI 10683** (Generatori di calore a legna. Requisiti di installazione) riguarda le verifiche e l'approccio tecnico per la corretta installazione di piccoli apparecchi a legna (compatibilità dell'impianto, protezione dei materiali combustibili adiacenti, collegamento al sistema di evacuazione fumi, montaggio e posa in opera).*

*La norma **UNI 10847** (Impianti fumari singoli per generatori alimentati con combustibili liquidi e solidi. Manutenzione e controllo. Linee guida e procedure) è una norma tecnica circa le metodiche e gli strumenti da usare per la manutenzione ordinaria e straordinaria dei condotti fumari.*

Area tematica: 4. RISPARMIO IDRICO e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

4.1 CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE DELL'ACQUA POTABILE

Descrizione sintetica

L'articolo prevede l'installazione obbligatoria di contatori individuali di acqua potabile allo scopo di ridurre i consumi di acqua individuali.

Riferimenti normativi e legislativi

D.Lgs 152/99.
Regolamento Regionale n. 2/2006 art. 6.
Regolamento Acquedotto Comunale

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi, ristrutturazioni e manutenzione della rete idro-termo-sanitaria con più unità immobiliari.

Articolo

E' obbligatoria l'installazione di contatori individuali di acqua potabile (uno per utenza), così da favorire comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi. Tale obbligo va applicato a tutti gli edifici di nuova costruzione, alle ristrutturazioni e manutenzione della rete idro-termo-sanitaria con più unità immobiliari.

Nel caso di utenze multiple preesistenti è consigliata l'installazione di conta-litri individuali o la divisione delle utenze ove tecnicamente possibile, così da poter eventualmente garantire che i costi per l'approvvigionamento di acqua potabile, sostenuti dall'immobile, vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati da ogni singolo proprietario o locatario.

Note e osservazioni

Area tematica: 4. RISPARMIO IDRICO e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

4.2 RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE

Descrizione sintetica

L'articolo prevede l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei gabinetti, che dovranno essere dotate di un dispositivo comandabile manualmente e di riduttori di flusso per i rubinetti.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Regionale n. 2/2006 art. 6

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi e per quelli esistenti in caso di manutenzione dei servizi idro-sanitari.

Articolo

Al fine della riduzione del consumo d'acqua potabile, è obbligatoria l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso d'acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici, in base alle esigenze specifiche.

Le cassette devono essere dotate di un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo fino a 12 litri e il secondo fino a 5 litri, così come un dispositivo di interruzione immediata del flusso ("acqua stop").

E' inoltre obbligatoria l'applicazione di riduttori di flusso ai rubinetti del bagno e della cucina e ai soffioni delle docce.

Il provvedimento riguarda i servizi igienici delle unità abitative negli edifici di nuova costruzione.

Per gli edifici esistenti il provvedimento si applica nel caso di manutenzione dei servizi idro-sanitari.

Note e osservazioni

I riduttori di flusso sono piccole capsule di resina polarizzata. Vengono infilate alla fine del rubinetto, svitando la guarnizione e mettendole al posto delle retine che ci sono in quasi tutti i rubinetti. Questi riduttori mischiano aria e acqua e rendono più veloce e vorticoso il getto. E' possibile tagliare del 50% il consumo d'acqua a fronte di un investimento davvero limitato.

Area tematica: 4. RISPARMIO IDRICO e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

4.3 UTILIZZO DI ACQUA NON POTABILE PER USI INDUSTRIALI

Descrizione sintetica

Per tutti i processi di lavorazione industriale e/o per altre necessità aziendali "non potabili", l'articolo prevede l'obbligo di utilizzo dell'acqua fornita su tutto il territorio comunale dal Consorzio per l'Acquedotto Industriale del Lago di Como S.c.a.r.l..

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Acquedotto Comunale

Applicabilità

Obbligatorio per nuove forniture di acqua per i processi di lavorazione industriale e/o per necessità aziendali con esclusione degli usi potabili.

Consigliato per le utenze industriali esistenti che utilizzano ancora l'acquedotto comunale per gli approvvigionamenti ad uso produttivo.

Articolo

Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, su tutto il territorio comunale è obbligatorio che le nuove forniture di acqua ad uso non potabile (processi di lavorazione industriale e/o altre necessità aziendali) siano approvvigionate dal Consorzio per l'Acquedotto Industriale del Lago di Como S.c.a.r.l..

Solo nei casi in cui l'allacciamento alla rete idrica industriale esistente comporti uno sconveniente rapporto costi/benefici, debitamente motivato, sarà consentito l'utilizzo di acqua potabile a norma del vigente regolamento di acquedotto comunale.

La partecipazione alla S.c.a.r.l., regolata da apposito statuto, è requisito di norma necessario per l'approvvigionamento dall'Acquedotto Industriale. L'erogazione idrica è disciplinata dal regolamento approvato dal Consiglio di Amministrazione del Consorzio per l'Acquedotto Industriale del Lago di Como S.c.a.r.l..

Note e osservazioni

Area tematica: 4. RISPARMIO IDRICO e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

4.4 RECUPERO ACQUE PIOVANE

Descrizione sintetica

L'articolo prevede l'installazione di un sistema di raccolta dell'acqua piovana con cisterna di accumulo.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Regionale n. 2/2006 art. 6

Applicabilità

Obbligatorio per i nuovi edifici, per le ristrutturazioni e per il rifacimento delle canalizzazioni/tombinature esterne se dotati di verde pertinenziale di superficie complessiva, anche se suddivisa fra più unità immobiliari, maggiore o uguale a 200 m².

Consigliato in caso di manutenzione straordinaria dell'area a verde e per edifici con superficie pertinenziale a verde e/o a cortile inferiore a 200 m².

Articolo

Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, è obbligatorio, per le nuove costruzioni e per quelle soggette a ristrutturazione (nel caso la ristrutturazione preveda opere esterne) e l'immobile sia dotato di verde pertinenziale), l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e dei passaggi, qualora la superficie destinata a verde pertinenziale, cortili e orti, di superficie complessiva, anche se suddivisa tra più unità immobiliari, sia superiore a 200 m²

Per l'utilizzo delle acque meteoriche dovrà essere prevista una vasca d'accumulo dimensionata con il seguente criterio:

Volume vasca = Superficie a verde / 100 = _____ m³

Se il volume così ottenuto è maggiore di 5 m³, il volume della vasca può essere comunque posto pari a 5 m³.

Le coperture dei tetti devono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso il cortile interno e altri spazi scoperti, di canali di gronda impermeabili, atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta per poter essere riutilizzate.

La vasca di accumulo deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato per smaltire l'eventuale acqua in eccesso (da recapitare in pozzo perdente) e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti. L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente.

Note e osservazioni

Area tematica: **4. RISPARMIO IDRICO e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

4.5 RIDUZIONE EFFETTO GAS RADON

Descrizione sintetica

L'articolo definisce criteri progettuali per prevenire l'effetto dannoso del Radon.

Riferimenti normativi e legislativi

Indicazioni ARPA Lombardia sui limiti ammessi.

Applicabilità

Obbligatorio per edifici nuovi costruiti in aree ad alto rischio Radon.

Articolo


Ai fini della riduzione degli effetti dell'emissione del Radon in aree ad alto rischio individuate dall'ARPA, in tutti gli edifici di nuova costruzione deve essere garantita una ventilazione costante su ogni lato del fabbricato; in particolare nei locali interrati e seminterrati si devono adottare accorgimenti per impedire l'eventuale passaggio del gas agli ambienti soprastanti dello stesso edificio (vespaio areato, aerazione naturale del locale, pellicole speciali), in modo che la concentrazione del suddetto gas risulti inferiore ai limiti imposti dall'Ente preposto (ARPA).




Note e osservazioni

L'obbligatorietà può essere assoggettata al parere tecnico dell'ARPA, Ente che può stabilire i livelli di emissione all'interno del Comune, dopo opportune misurazioni.

ALLEGATO A

“Attestato di Certificazione energetica e Targa energetica”



ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Specifiche dell'immobile

Comune: **Comune (Prov.)**
 Indirizzo: **Via Roma, 1 - int. 00**
 Foglio - particella - sub.: **24 - 2 - 0**
 Oggetto dell'intervento: **Nuova costruzione**
 Destinazione d'uso: **Residenziale (E.1)**
 Anno di costruzione: **2007**
 Nome intestatario: **Sig. Aldo Rossi**
 Progettista: **Progettista**
 Direttore Lavori: **Direttore Lavori**
 Costruttore: **Costruttore S.p.A.**
 Soggetto certificatore (n.): **Mario Bianchi (001)**

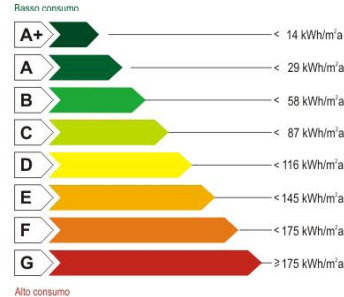
Dati generali

Zona climatica: **E**
 Gradi Giorno: **2578**
 Volume lordo riscaldato: **3.000 m³**
 Superficie utile riscaldata: **1.000 m²**
 Trasmittanza media involucro: **0,34 W/m²K**
 Trasmittanza media copertura: **0,30 W/m²K**
 Trasmittanza media basamento: **0,33 W/m²K**
 Trasmittanza media serramenti: **2,2 W/m²K**
 Tipologia impianto riscaldamento: **Teleriscaldamento**
 Vettore energetico: **metano**

Principali indicatori di prestazione energetica


Fabbisogno specifico di energia primaria (climatizzazione invernale) - EP_H: **65 kWh/m²a**
 Fabbisogno energetico specifico dell'involucro (climatizzazione invernale) - E_H: **50 kWh/m²a**
 Fabbisogno energetico specifico dell'involucro (climatizzazione estiva) - E_C: **15 kWh/m²a**
 Fabbisogno specifico di energia primaria (acqua calda sanitaria) - EP_w: **13 kWh/m²a**
 Fabbisogno energetico specifico totale per usi termici (riscaldamento e acqua calda) - EP_t: **63 kWh/m²a**
 Contributo energetico specifico da fonti rinnovabili - E_{FER}: **2 kWh/m²a**

Classe energetica zona climatica E



65 kWh/m²a

Emissioni di gas ad effetto serra in atmosfera - CO_{2eq}



15 kg/m²a

Possibili interventi migliorativi del sistema edificio-impianto

Sistema	Intervento	Priorità dell'intervento		
		bassa	media	alta
Edificio	Coibentazione delle strutture opache verticali			
	Coibentazione delle strutture piane o inclinate di copertura			
	Coibentazione delle strutture orizzontali di interpiano			
	Miglioramento delle prestazioni dei componenti trasparenti			
Impianto	Sostituzione del generatore di calore			
	Adeguamento del sistema di distribuzione			
	Adeguamento del sistema di regolazione			
	Installazione impianto solare termico			

Note

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ: Il Soggetto certificatore dichiara, sotto la propria personale responsabilità, di aver redatto il presente attestato in conformità alle disposizioni contenute nella deliberazione di Giunta regionale, n. VIII/5018 del 26 giugno 2007 e s.m.i..

Comune di Comune






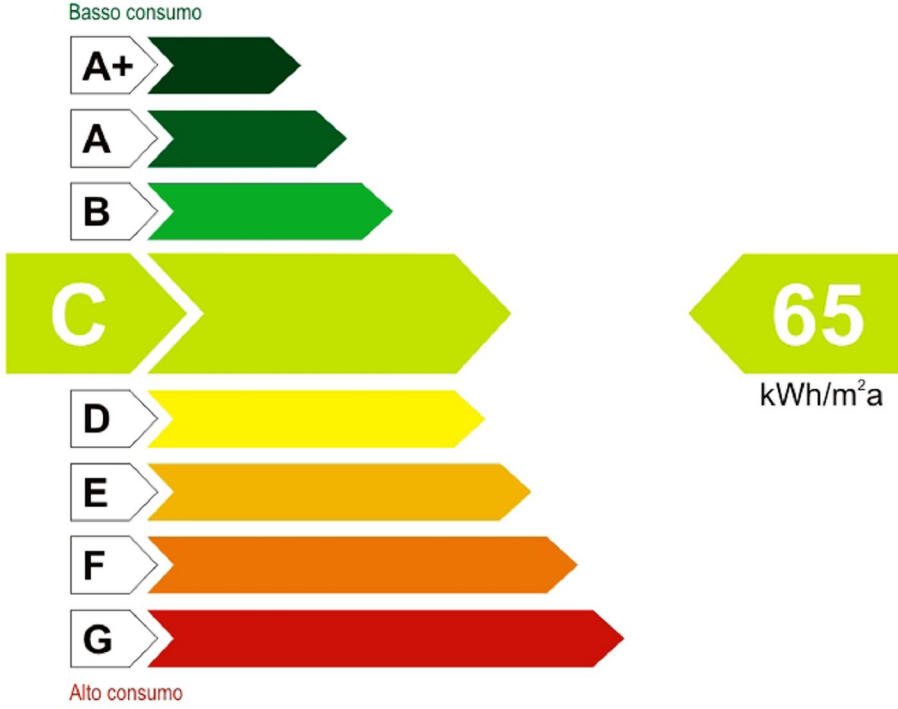
Punti Energia Scarl
 Tel. 02 4548 7126 - Fax 02 3658 6040
 e-mail: info@cened.it
 web: www.cened.it

Soggetto certificatore

Prot. 00000 - 000000 / 07
Validità fino al 01/09/2017

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

 certificazione energetica degli edifici

 Prot. 000000 - 000000 / 07 Validità fino al 01/09/2017  certificazione energetica degli edifici	 Unione Europea	 Regione Lombardia	 Comune di Comune
	TARGA ENERGETICA		Zona Climatica E
<p>Basso consumo</p>  <p>Alto consumo</p>			
Viale XXV Novembre, 1 Comune (Prov)		Ing. Mario Bianchi Certificatore Accreditato n. 00001	
www.cened.it			

GLOSSARIO

Attestato di Certificazione energetica

È il documento redatto nel rispetto delle norme contenute nelle disposizioni regionali (DGR VIII/5018 "Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia") attestante la prestazione energetica ed eventualmente alcuni parametri energetici caratteristici del sistema edificio-impianti (cfr. Allegato A). Nell'attestato vengono altresì indicati la classe energetica di appartenenza dell'edificio oltre a possibili interventi migliorativi delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianti. Tale documento deve essere necessariamente predisposto ed asseverato da un professionista accreditato, estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio.

L'attestato di certificazione energetica documenta quindi l'entità del fabbisogno di energia primaria convenzionalmente necessaria in un anno per:

- il riscaldamento degli ambienti;
- la produzione di acqua calda sanitaria;
- il condizionamento estivo.

L'attestato deve inoltre indicare in forma sintetica le prestazioni termiche oggettive dell'edificio e dei relativi impianti in modo comprensibile all'utente (le prestazioni potranno eventualmente essere espresse su una scala di riferimento che ne faciliti la valutazione).

Oltre ai dati e alle caratteristiche generali degli edifici e degli impianti la certificazione deve indicare:

- il fabbisogno convenzionale di energia utile calcolato in conformità con la normativa UNI;
- i rendimenti coerenti con il tipo di impianto (di produzione, distribuzione, regolazione ed emissione);
- il consumo convenzionale di riferimento tenendo debito conto anche dei consumi di energia elettrica in termini di energia primaria

Le metodologie di calcolo e le informazioni necessarie per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici, gli schemi e gli attestati di certificazione, sono illustrati nel DGR VII/5018 del 26.06.2007

Caldiaia ad alto rendimento (a condensazione)

Nelle caldaie convenzionali i fumi escono ad una temperatura così alta che potrebbero far bollire l'acqua senza difficoltà ed è necessario che abbiano una temperatura tanto alta, al fine di poter salire nel camino. Inutile dire che si tratta di prezioso calore buttato via senza che venga utilizzato e questo è uno spreco che costa caro.

La caldaia a condensazione sfrutta il calore ancora contenuto nei fumi per mezzo di soluzioni tecniche le quali sottraggono ai fumi il loro calore residuo trasmettendolo all'acqua. Fin qui è una cosa intuitiva, ma c'è ancora dell'altro calore da sfruttare, il "calore latente" dei fumi contenuto nel vapore d'acqua che si genera nel processo chimico della combustione.

Nelle caldaie convenzionali anche questo calore va perduto, in quanto esse non sono in grado di sfruttarlo, ma non succede così nella caldaia a condensazione, la quale riesce a sottrarre così tanto calore ai fumi da raffreddarli sotto al così detto "punto di rugiada". Si libera quindi anche il calore di condensazione che viene quindi trasferito all'acqua. Per questo motivo i fumi diventano così "freddi" al punto che è possibile utilizzare una tubazione di plastica come canna fumaria per la loro evacuazione.

Con temperature di 50/30°C fra andata e ritorno il rendimento arriva al 107% mentre con temperature di 80/60°C si mantiene ancora al 100%. Una caldaia a condensazione permette risparmi di combustibile pari o addirittura superiori al 30%.

A parità di potenza, una caldaia a condensazione costa il doppio di una convenzionale; ma a parità di volume riscaldato è sufficiente una a condensazione di potenza minore, sia per il maggior rendimento sia per la minor temperatura di funzionamento.

Caldia centralizzata e contabilizzazione del calore

Generalmente gli impianti termici centralizzati, rispetto a quelli autonomi, sono più efficienti sotto il profilo energetico ed inquinano di meno. Grazie ai moderni sistemi di contabilizzazione del calore è ormai possibile ripartire equamente le spese di riscaldamento tra i singoli utenti sulla base dell'effettivo consumo. Una caldaia condominiale è più conveniente e più sicura rispetto a tante caldaie autonome.

Collettori solari termici

Sono sistemi tecnologici che utilizzano energia solare per la produzione di acqua calda per usi igienici sanitari e riscaldamento, attraverso:

- l'assorbimento di quasi tutta l'energia incidente;
- il surriscaldamento dovuto all'effetto serra;
- la limitazione della dispersione isolando le parti non irraggiate.

Due sono le tipologie di collettori più diffuse:

- collettori piani vetrati, ideali per tutte le applicazioni e latitudini;
- collettori sottovuoto, con un'efficienza superiore ai piani vetrati (e di conseguenza con un costo maggiore), ideali principalmente per le basse temperature esterne.

Collettori solari fotovoltaici

La tecnologia fotovoltaica permette di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica, grazie all'impiego di materiali semiconduttori come il silicio.

L'effetto fotovoltaico è basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità se colpiti dalla radiazione solare, senza quindi l'uso di alcun combustibile.

Gli impianti possono operare:

- in modo autonomo o isolati (utilizzati per elettrificare utenze situate in località non raggiunte dalla rete elettrica);
- collegati alla rete (grandi impianti per la produzione centralizzata oppure i cosiddetti "tetti fotovoltaici", impianti di piccola taglia integrati nei tetti e nelle facciate degli edifici);

Un sistema collegato in rete non necessita di alcun accumulo, perché in caso di una richiesta di energia superiore a quella che il sistema fotovoltaico è in grado di fornire, la rete elettrica interviene trasmettendo all'utenza la quota mancante. Nei periodi in cui al contrario l'energia prodotta dal sistema FV eccede le richieste dell'utenza, l'elettricità in esubero può essere immessa in rete.

I componenti principali di un impianto sono:

- la "cella fotovoltaica" (dispositivo elementare di conversione dell'energia solare in energia elettrica),
- il modulo fotovoltaico o pannello solare (assieme di più celle collegate elettricamente tra di loro. Un modulo fotovoltaico tipo, formato da 36 celle, ha una superficie di circa mezzo metro quadrato ed eroga, in condizioni standard, circa 50 W),
- le batterie (cui spetta il compito di immagazzinare e fornire successivamente la corrente al carico, soprattutto se l'utenza non è allacciata alla rete),
- il regolatore di carica (che gestisce la carica delle batterie per garantire che tutta l'energia venga effettivamente utilizzata, per un corretto funzionamento dell'impianto),
- l'inverter (permette la trasformazione della corrente continua in uscita dal generatore fotovoltaico in corrente alternata, che dovrà alimentare le utenze o la rete).

Definizione degli interventi edilizi (Legge Regionale n. 12/2005 art. 27) e D.lgs 192/05

1. [...] si intendono per:

- a) **interventi di manutenzione ordinaria**, gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e di quelli necessari ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti, anche con l'impiego di materiali diversi, purché i predetti materiali risultino compatibili con le norme e i regolamenti comunali vigenti;

- b) **interventi di manutenzione straordinaria**, le opere e le modifiche riguardanti il consolidamento, il rinnovamento e la sostituzione di parti anche strutturali degli edifici, la realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, nonché le modificazioni dell'assetto distributivo di singole unità immobiliari. Sono di manutenzione straordinaria anche gli interventi che comportino la trasformazione di una singola unità immobiliare in due o più unità immobiliari, o l'aggregazione di due o più unità immobiliari in una unità immobiliare;
- c) **interventi di restauro e di risanamento conservativo**, gli interventi edilizi rivolti a conservare e recuperare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi accessori e degli impianti richiesti dall'esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio;
- d) **interventi di ristrutturazione edilizia**, gli interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi anche quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione parziale o totale nel rispetto della volumetria preesistente fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica;
- e) **interventi di nuova costruzione**, quelli di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio non rientranti nelle categorie definite alle lettere precedenti e precisamente:
- f) la **costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati**, ovvero l'**ampliamento** di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente, fermo restando, per gli interventi pertinenziali, quanto previsto dal numero 6;
- 1) gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal comune;
 - 2) la realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato;
 - 3) l'installazione di torri e tralicci per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione;
 - 4) l'installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture qualsiasi genere, quali roulotte, campers, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili e che non siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee;
 - 5) gli interventi pertinenziali che gli atti di pianificazione territoriale e i regolamenti edilizi, anche in relazione al pregio ambientale paesaggistico delle aree, qualifichino come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale;
 - 6) la realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo inedificato;
- g) **interventi di ristrutturazione urbanistica**, quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi, anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale.

2. Per restauro relativo a beni paesaggistici e ambientali tutelati si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali. Nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale (art. 29, comma 4, D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137").

3. Ampliamento (D.lgs 192/05): ai fini del presente allegato al Regolamento Edilizio, in caso di ampliamento, il rispetto degli articoli è obbligatorio solo per quegli interventi che superano uno degli indici della tabella *Ampliamenti: ambiti di applicazione*, di seguito riportati.

Ampliamenti: ambiti di applicazione			
Classificazione generale degli edifici per categorie (art. 3 DPR 412/93)		ampliamento rispetto all'intero edificio	
Categoria	Descrizione sintetica	in percentuale	in volume
E.1	Edifici adibiti a residenza e assimilabili	20%	300 m ³
E.2	Edifici adibiti a uffici e assimilabili	20%	300 m ³
E.3	Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili	20%	300 m ³
E.4	Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili	20%	300 m ³
E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili:	-	-
	- con superficie di vendita inferiore a 250 m ²	20%	-
	- con superficie di vendita compresa fra 250 e 2500 m ²	15%	300 m ³
	- con superficie di vendita superiore a 2500 m ²	10%	500 m ³
E.6	Edifici adibiti ad attività sportive	20%	300 m ³
E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	20%	300 m ³
E.8	Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili	20%	300 m ³

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

Disgiuntori di corrente

La funzione dei disgiuntori di corrente o bio-switch è quella di eliminare la tensione di rete quando non c'è assorbimento, la tensione viene poi automaticamente ripristinata quando si accende un apparecchio utilizzatore. Tale sistema sostituisce la tensione di 220 Volt con una tensione bassissima e quindi non dannosa. Si riescono così ad isolare alcune zone dell'edificio dalla presenza di campi elettromagnetici. L'ideale sarebbe montare il disgiuntore direttamente sul quadro elettrico, anche se sulla sua linea non devono essere collegati elettrodomestici a carica costante (che dovranno utilizzare una propria linea di alimentazione). Nel caso ciò risultasse impossibile sarebbe utile comunque installare il disgiuntore per le camere da letto intercettandone le linee di alimentazione.

Gradi giorno di una località

Eqil parametro convenzionale rappresentativo delle condizioni climatiche di una località, utilizzato per stimare al meglio il fabbisogno energetico necessario per mantenere gli ambienti ad una temperatura prefissata; l'unità di misura utilizzata è il grado giorno, GG;

Impianti a biomassa

(fonte: *Combustibili legnosi: calore sostenibile per gli edifici residenziali*, ENEA, 2002; www.bioheat.info)

Il termine *biomassa* comprende tutte le sostanze di origine biologica in forma non fossile; in particolare le biomasse che possono essere usate come combustibili per la produzione di energia sono la legna da ardere, gli scarti vegetali che provengono da aziende agrarie e i rifiuti agricoli, zootecnici e urbani.

Questo tipo di risorsa è da considerare come pulita e rinnovabile, in quanto l'anidride carbonica emessa in atmosfera durante la combustione è pari a quella che la pianta ha assorbito durante la crescita.

Le principali tipologie di caldaie per piccole e medie utenze sono realizzate per bruciare tre categorie di combustibili vegetali: legna da ardere (a ciocchi), cippato (legno sminuzzato) e pellets (pastiglie di legno macinato e pressato).

Un impianto-tipo alimentato a combustibili legnosi è costituito dai seguenti componenti:

- caldaia con bruciatore tradizionale o a fiamma inversa o rovescia
- accumulatore termico
- boiler o preparatore per acqua calda sanitaria
- centralina di controllo

Per evitare problemi nell'installazione e gestione di un impianto a biomassa si consiglia di affidarsi a consulenti e tecnici esperti, verificare la disponibilità del combustibile (individuando quello maggiormente disponibile in loco e scegliere di conseguenza la caldaia più adatta alla sua combustione), valutare se l'edificio è adatto (si deve prevedere la disponibilità oltre che di un locale caldaia sufficientemente ampio, anche di uno spazio adatto all'accumulo del combustibile legnoso facilmente accessibile ai mezzi di rifornimento) e scegliere una caldaia di elevata qualità (efficienza energetica maggiore dell'85%, basse emissioni, pulizia automatica dello scambiatore di calore e scarico automatico delle ceneri).

Inquinamento elettromagnetico (elettrosmog)

La prima normativa nazionale che regola l'argomento è il DPCM 23 Aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Il decreto fissa i limiti massimi di esposizione, relativamente all'ambiente esterno ed abitativo, ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz).

La *Hertz* è l'unità di misura della frequenza: indica il numero di volte che un certo fenomeno ciclico si ripete in un secondo di tempo. In elettrotecnica si usa per indicare la frequenza della corrente alternata (comunemente usata nelle abitazioni). In questo caso la frequenza della corrente è pari a 50 Hz. Esistono studi che associano aumenti di formazioni tumorali alla esposizione a campi magnetici: tutti gli autori concordano sul fatto che gli effetti sulla salute vadano attribuiti alla componente magnetica del campo, sia perché gran parte delle indagini si riferiscono a situazioni caratterizzate da alte correnti elettriche piuttosto che da alte tensioni, sia perché la componente elettrica viene schermata dai muri delle case o da altri ostacoli come alberi, siepi, recinzioni. Il quadro che emerge dalla letteratura scientifica depone, nel suo complesso, a favore di un'associazione fra esposizione a campi a 50/60 Hz e leucemia infantile.

Inquinamento luminoso

L'immissione di luce di notte nell'ambiente esterno, al di fuori degli spazi che è necessario illuminare e l'alterazione della quantità naturale di luce presente, produce una forma di inquinamento chiamata inquinamento luminoso. La luce dispersa verso l'alto illumina le particelle in sospensione nell'atmosfera e le stesse molecole che la compongono: si crea così uno sfondo luminoso che nasconde la luce degli astri.

Secondo la Legge Regionale 21 Dicembre 2004, n. 38 (che integra e modifica la LR 27 marzo 2000, n. 17) si intende per inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte.

Manutenzione straordinaria della copertura

Rifacimento parziale o totale degli elementi strutturali della copertura, ferma restando la quota di colmo e di gronda, rifacimento parziale o totale della copertura con modifica delle caratteristiche dei materiali, anche con inserimento di guaine impermeabilizzanti e pannelli isolanti. È ammesso ai fini della coibentazione l'ispessimento del coperto fermo restando la posizione del solaio/soffitto interno e la quota di gronda.

Materiali ecosostenibili

Sono così definiti i prodotti e i materiali che non emettono sostanze tossiche e che siano il più possibile "naturali", quali possono essere: terra cruda, laterizi, legno, sughero e calce. Il cemento utilizzato è scelto tra quelli con le minori emissioni di radon.

Inoltre, per gli infissi, interni ed esterni e i prodotti di finitura quali colle, pitture e vernici si utilizzano componenti a base naturale evitando le sostanze chimiche tossiche.

Pannelli radianti

Il riscaldamento a pannelli radianti offre la distribuzione verticale della temperatura ambiente. Questo vantaggio viene amplificato con locali di altezza elevata. In un impianto a pannelli radianti avremo una temperatura media a pavimento, in condizioni normali, di 24-26°C. La temperatura dell'aria decresce progressivamente con l'aumentare dell'altezza. I sistemi di riscaldamento che si basano principalmente sulla trasmissione del calore per convezione (radiatori, convettori, aerotermi, camini), ottengono il risultato opposto. Con un impianto a pannelli radianti si ha caldo uniforme su tutto il pavimento.

I pannelli radianti possono essere anche a parete o a soffitto e possono anche essere utilizzati per raffrescare gli ambienti nel periodo estivo.

Pareti ventilate

La parete ventilata è un sistema di rivestimento composto da una struttura metallica portante fissata al muro dell'edificio mediante staffe ed ancoraggi (generalmente in alluminio), e da uno strato di isolamento termico posto sulla parete da rivestire.

Il funzionamento della parete ventilata è dato dall'intercapedine d'aria (di circa 5 cm) che tra struttura e rivestimento esterno sviluppa un'efficace ventilazione naturale.

Presenta il vantaggio di proteggere la struttura muraria dagli agenti atmosferici con assenza di ponti termici garantendo sicuri risparmi energetici e miglioramento del comfort abitativo.

La ventilazione naturale associata alla porosità del rivestimento esterno permette l'eliminazione per diffusione dell'umidità contenuta sia nelle pareti che all'interno dell'edificio (cosa evidentemente non possibile in caso di isolamento interno). La parete ventilata si configura come un sistema di grande durabilità nel tempo e resistente meccanicamente, inoltre è di facile manutenzione in quanto gli elementi del rivestimento sono sostituibili.

Pompa di calore

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad un corpo a temperatura più alta. Tale processo è inverso rispetto a quello che avviene spontaneamente in natura ed è dovuto al fatto che viene fornita energia elettrica alla macchina che "pompa calore". Le sorgenti di calore utilizzate sono l'acqua di falda o il terreno, da cui si ricava l'energia necessaria per il riscaldamento. Questa energia viene convertita in calore con rapporto fino a 1:5 rispetto all'energia elettrica necessaria per il funzionamento della pompa. Il favorevole coefficiente energetico rende l'utilizzo della pompa di calore estremamente vantaggioso: una pompa di calore che produce 5 kW calorici consuma infatti mediamente c.a. 1,25 kW elettrici. Inoltre è sufficiente invertire il ciclo per ottenere la possibilità di rinfrescare.

Una pompa di calore è composta dai seguenti elementi: fonte di calore (terreno/acqua a temperatura costante), un compressore, un condensatore e un riduttore di pressione.

In un circuito chiuso circola un liquido di raffreddamento, non inquinante e che non congela, che utilizza il calore gratuito prelevato dal terreno o dall'acqua.

Il liquido viene compresso e fatto passare per un condensatore, la cui funzione è quella di assorbirne il calore e cederlo al sistema di riscaldamento della casa.

Fase	Nome fase	Processo
1	Compressione	Il fluido di lavoro viene portato ad alta pressione e si riscalda, assorbendo calore.
2	Condensazione	Il fluido di lavoro passando dallo stato di vapore a quello di liquido cede il calore assorbito al fluido vettore.
3	Espansione	Il fluido di lavoro abbassa la propria pressione e temperatura.
4	Evaporazione	Il fluido di lavoro assorbe calore dall'esterno ed evapora.

I limiti tecnici ed urbanistici di applicazione per gli impianti a pompa di calore che utilizzano l'acqua di falda (o di lago) come sorgente di calore a bassa temperatura, possono essere sintetizzati come segue:

- i pozzi di emungimento (o le prese da lago), l'impianto ed il punto di restituzione (corso d'acqua superficiale, lago, pozzo perdente) devono essere il più possibile vicini, indicativamente poche centinaia di metri come distanza massima.

- le utenze termiche (radiatori, pannelli radianti, unità trattamento aria, ecc.) devono richiedere temperature non superiori a 65°C.
- la produzione d'acqua calda centralizzata ad usi igienico sanitario è conveniente se abbinata al servizio di riscaldamento.
- l'allacciamento elettrico in media tensione non deve comportare problemi.
- nel caso di alimentazione con motore primo questo deve stare almeno a 100 m dagli edifici per evitare problemi di rumore e inquinamento atmosferico.

Radon

Il Radon è un gas radioattivo incolore estremamente volatile prodotto dal decadimento di tre nuclidi che danno luogo a tre diverse famiglie radioattive; essi sono il Thorio 232, l'Uranio 235 e l'Uranio 238. Il Radon viene generato continuamente da alcune rocce della crosta terrestre ed in modo particolare da lave, tufi, pozzolane, alcuni graniti ecc.

Il radon e i prodotti del suo decadimento sono la principale causa di esposizione alla radioattività naturale. La via che il radon generalmente percorre per giungere all'interno delle abitazioni è quella che passa attraverso fessure e piccoli fori delle cantine e nei piani seminterrati.

L'interazione tra edificio e sito, l'uso di particolari materiali da costruzione, le tipologie edilizie sono pertanto gli elementi più rilevanti ai fini della valutazione dell'influenza del Radon sulla qualità dell'aria interna delle abitazioni ed edifici in genere.

Alcuni studi nell'ultimo decennio hanno dimostrato che l'inalazione di radon ad alte concentrazioni aumenta di molto il rischio di tumore polmonare.

Il radon diffonde nell'aria dal suolo e, a volte, dall'acqua (nella quale può disciogliersi). In spazi aperti, è diluito dalle correnti d'aria e raggiunge solo basse concentrazioni. Al contrario, in un ambiente chiuso, come può essere quello di un'abitazione, il radon può accumularsi e raggiungere alte concentrazioni.

Il radon diffonde attraverso i pori e le spaccature del suolo, trasportato dall'aria o dall'acqua.

Attualmente in Italia esistono obblighi solo per i luoghi di lavoro introdotti dal decreto legislativo 241/2000 che ha modificato il D.lgs 230/95, i quali hanno previsto l'individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni.

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) ha emanato nel 2004 le linee Guida per le misure di Radon in ambienti residenziali, rivolte a considerare il problema dei privati che si trovino nella esigenza di effettuare, volontariamente, valutazioni sulla presenza di radon all'interno delle proprie abitazioni.

Schermature solari esterne

Sono sistemi che, applicati all'esterno di una superficie vetrata trasparente, permettono una modulazione variabile e controllata dei parametri energetici e ottico-luminosi in risposta alle sollecitazioni solari.

Le schermature possono essere di tipo fisso o mobile. Esempi di schermatura sono i balconi, gli aggetti o elementi non strutturali, quali tendoni esterni, tende alla veneziana, scuri, frangisole, avvolgibili, alberi, ecc.

Sistemi solari passivi

Sono quei sistemi, quali pareti, finestre, schermi, che possono influenzare il microclima interno senza l'apporto di energia primaria, e sono solitamente integrati nell'edificio. Esempi sono i muri ad accumulo, i muri di trombe, le serre.

Tetti verdi

Comunemente si usa suddividere le realizzazioni di verde pensile in % investimenti verdi estensivi+o tetti verdi e in % investimenti verdi intensivi+o giardini pensili.

Le realizzazioni estensive si riferiscono, di norma, a superfici piuttosto estese e sono tipiche di situazioni in cui la soletta ha delle capacità di carico ridotte o è inclinata. Trattandosi di realizzazioni che impiegano substrati minimi (spessore del sistema da 2 a 20 cm) presentano un costo di realizzazione più contenuto. La manutenzione solitamente è ridotta ai minimi termini e l'intera superficie è ricoperta stabilmente da vari miscugli costituiti, a seconda dello spessore del

substrato e della localizzazione geografica, da muschi, Sedum spp., piantine perenni grasse, specie varie di graminacee, erbacee perenni e piccoli arbusti. Tali realizzazioni non sono sempre provviste di irrigazione, perché le specie impiegate devono avere basse esigenze idriche. La semina può essere diretta oppure si possono impiegare piante giovani in zolla, stuoie verdi precoltivate, idrosemina o moltiplicazione vegetativa.

Le realizzazioni intensive interessano solette che possono sopportare carichi superiori a 200 kg/m² e, grazie allo spessore maggiore del substrato . spessore minimo del sistema 30 cm . offrono possibilità di progettazione più ampie quali l'uso di piccoli e grandi arbusti, l'inserimento di soggetti d'alto fusto, la realizzazione di prati ornamentali e di ambientazioni più complesse. In questi casi la manutenzione è assai più onerosa e, a seconda dei sistemi tecnologici adottati, si deve predisporre l'irrigazione. Il verde pensile intensivo garantisce maggiori performance decorative ed ambientali anche se è più costoso e presenta maggiori problemi tecnici, legati soprattutto ai carichi e all'isolamento.

I tetti verdi costituiscono un elemento termoregolatore dell'involucro edilizio e presentano vantaggi di carattere estetico ed ecologico (miglioramento del microclima urbano, regimazione idrica, filtraggio delle polveri, benefici psicologici per l'uomo) ed economico (maggiore durata dell'impermeabilizzazione, aumento di valore degli immobili)

Trasmittanza

In attesa dei decreti attuativi del D.lgs 192/05, che potrebbero modificare le modalità di calcolo, la valutazione della trasmittanza è normata secondo le indicazioni seguenti.

La trasmittanza - **K** secondo la UNI 7357 e **U** secondo la UNI 10344 - rappresenta il flusso di calore che attraversa una superficie unitaria sottoposta ad una differenza di temperatura pari ad 1°C; è legata alle caratteristiche del materiale che costituisce la struttura, alle condizioni di scambio termico liminare e si assume pari all'inverso della sommatoria delle resistenze termiche degli strati:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{s_i}{\lambda_i} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i} + \frac{1}{\alpha_e}} ; \quad U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum_{i=1}^n \frac{s_i}{\lambda_i} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i} + \frac{1}{h_e}} ; \quad [\text{W/m}^2 \text{ K}]$$

dove

- h_i coefficiente superficiale di scambio termico verso l'interno;
- i adduttanza unitaria (ammissione);
- n numero degli strati;
- s_i spessore dello strato i-esimo;
- λ_i conducibilità del materiale dello strato omogeneo;
- C_i conduttanza unitaria dello strato di materiale non omogeneo;
- e adduttanza unitaria (emissione);
- h_e coefficiente superficiale di scambio termico verso l'esterno.

Per il calcolo della trasmittanza dei componenti edilizi finestrati si fa riferimento alla norma UNI 10345. La trasmittanza termica **U_w** del componente edilizio finestrato composto da un singolo serramento e relativo componente trasparente risulta essere:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + L_g \Psi_l}{A_g + A_f} ; \quad [\text{W/m}^2 \text{ K}]$$

dove

- U_g trasmittanza termica del componente trasparente;
- U_f trasmittanza termica del telaio;
- l trasmittanza lineare;
- L_g lunghezza perimetrale della superficie vetrata;
- A_g area del vetro;
- A_f area del telaio.

Valvole termostatiche

Sono dispositivi che permettono di consumare la giusta energia solo quando e dove effettivamente serve, evitando il surriscaldamento degli appartamenti.

Le valvole termostatiche vengono poste su ciascun termosifone e permettono di regolare la temperatura secondo la esigenza dell'utenza. Questo sistema è semplice ed economico, ma non permette di personalizzare l'orario di accensione del riscaldamento.

Vi sono anche valvole termostatiche con timer che permettono di impostare l'orario di apertura della valvola, e valvole termostatiche con timer e termostato ambiente che regolano automaticamente il termosifone.

Ventilazione meccanica controllata

La necessità di eliminare aria viziata, cattivi odori e umidità dall'interno degli edifici, implica un indispensabile ricambio d'aria, un tempo assicurato con l'apertura delle finestre o da serramenti decisamente permeabili all'aria. L'attuale evoluzione delle pratiche di costruzione e delle tipologie dei serramenti determina la complessiva ermeticità dei nuovi edifici, comportando problemi di salubrità dell'aria.

Tramite l'installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata si può ovviare a questa situazione. Tali impianti sono applicabili per qualsiasi tipo di utenza (abitazioni unifamiliari, condomini, locali commerciali e pubblici) e con qualsiasi modalità di funzionamento e regolazione.

Il sistema di ventilazione meccanica è un impianto a semplice flusso nel quale l'aria esterna entra nei locali attraverso delle bocchette d'ingresso autoregolabili, mentre l'aria viziata viene estratta attraverso bocchette di estrazione anch'esse autoregolabili. Assicura una portata d'aria costante e regolabile al valore desiderato, in funzione della dimensione del fabbricato. Un ventilatore solitamente posizionato nel sottotetto è collegato alla rete di canalizzazioni in acciaio zincato spiralato, mentre le bocchette sono dislocate nei diversi vani.

Inoltre, alcuni modelli con recuperatore di calore, permettono di riutilizzare il calore già presente nell'aria interna per pre-riscaldare quella esterna da immettere nei locali. In alcuni impianti, questo sistema permette di risparmiare sull'accensione del sistema di riscaldamento nei periodi primaverili e autunnali (per un totale di circa due mesi, alla nostra latitudine) e del sistema di condizionamento nei mesi più caldi.