COMUNE DI CASIRATE D'ADDA

Provincia di Bergamo

ALLEGATO ENERGETICO

al Regolamento Edilizio Comunale

approvato con delib. C.C. n, 20 del 21/6/2012 - pubblicato sul Burl in data 16/8(2012

SOMMARIO

	PREMESSA	pag.	4
1	RIFERIMENTI NORMATIVI	pag.	6
2	CALSSIFICAZIONE degli EDIFICI	pag.	7
3	CAMPO di APPLICAZIONE	pag.	8
4	PRESTAZIONI dell'INVOLUCRO	pag.	9
	4.1 ORIENTAMENTO dell'EDIFICIO	pag.	10
	4.2 PROTEZIONE dal SOLE	pag.	11
	4.3 ISOLAMENTO TERMICO dell'INVOLUCRO degli EDIFICI NUOVI	pag.	12
	4.4 ISOLAMENTO TERMICO dell'INVOLUCRO degli EDIFICI ESISTENTI	pag.	14
	4.5 PRESTAZIONE degli ELEMENTI TRASPARENTI (SERRAMENTI)	pag.	16
	4.6 FABBISOGNO ENERGETICO per la CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	pag.	17
	4.7 INERZIA TERMICA	pag.	19
	4.8 ISOLAMENTO ACUSTICO	pag.	20
	4.9 ILLUMINAZIONE NATURALE	pag.	21
	4.10 VENTILAZIONE NATURALE	pag.	22
	4.11 CERTIFICAZIONE ENERGETICA	pag.	23
5	EFFICIENZA ENERGETICA degli IMPIANTI	pag.	27
	5.1 SISTEMI di PRODUZIONE CALORE ad ALTO RENDIMENTO	pag.	28
	5.2 IMPIANTI CENTRALIZZATI di PRODUZIONE CALORE	pag.	31
	5.3 REGOLAZIONE LOCALE della TEMPERATURA dell'ARIA	pag.	32
	5.4 CONTABILIZZAZIONE ENERGETICA	pag.	33
	5.5 VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA	pag.	34
	5.6 IMPIANTI di CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	pag.	35
	5.7 EFFICIENZA ENERGETICA degli IMPIANTI ELETTRICI	pag.	36
	5.8 INQUINAMENTO LUMINOSO	pag.	38

6	FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	pag.	40
6.1	FONTI RINNOVABILI per COPERTURA FABBISOGNO ACS	pag.	41
6.2	FONTI RINNOVABILI per COPERTURA FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA	pag.	42
6.3	IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI	pag.	43
6.4	TELERISCALDAMENTO URBANO	pag.	45
6.5	SISTEMI SOLARI PASSIVI	pag.	46
7	SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	pag.	47
7.1	CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE dell'ACQUA POTABILE	pag.	48
7.2	RIDUZIONE del CONSUMO di ACQUA POTABILE	pag.	49
7.3	RECUPERO ACQUE PIOVANE	pag.	50
8	EFFICIENZA ENERGETICA negli EDIFICI di CLASSE E8	pag.	51
8.1	ENERGIA	pag.	52
8.2	EFFICIENZA nell'UTILIZZO dell'ACQUA	pag.	53
9	SUGGERIMENTI	pag.	55
9.1	MATERIALI ECOSOSTENIBILI	pag.	55
9.2	TETTI VERDI	pag.	56
9.3	SISTEMI a BASSA TEMPERATURA	pag.	56
9.4	GEOTERMIA e RAFFRESCAMENTO SOLARE	pag.	57
9.5	CONTROLLO del MICROCLIMA ESTERNO	pag.	57

PREMESSA

La Direttiva 2010/31/UE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia recita al punto (3) dell'introduzione: "*Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo globale di energia nell'Unione Europea. Il settore è in espansione, e ciò è destinato ad aumentarne il consumo energetico. Pertanto, la riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'edilizia costituiscono misure importanti necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione e le emissioni di gas a effetto serra. Unitamente ad un maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili, le misure adottate per ridurre il consumo di energia nell'Unione consentirebbero a quest'ultima di conformarsi al protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e di rispettare sia l'impegno a lungo termine di mantenere l'aumento della temperatura globale al di sotto di 2 °C, sia l'impegno di ridurre entro il 2020 le emissioni globali di gas a effetto serra di almeno il 20 % al di sotto dei livelli del 1990 e del 30 % qualora venga raggiunto un accordo internazionale. La riduzione del consumo energetico e il maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili rappresentano inoltre strumenti importanti per promuovere la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e gli sviluppi tecnologici e per creare posti di lavoro e sviluppo regionale..*". Mentre l'*Articolo 9 "Edifici a energia quasi zero"* della stessa Direttiva stabilisce che *"Gli Stati membri provvedono affinché: a) entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero".*

E' quindi inevitabile che la normativa nazionale e regionale si conformi nei prossimi anni a questa Direttiva, come è stato fatto, a partire dal decreto legislativo n. 192 del 19 agosto 2005, che ha avviato l'attuazione della direttiva europea del 2001/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Il Comune di **Casirate d'Adda (Bg)**, aderendo al **Patto dei Sindaci** promosso dalla Comunità Europea ed approvando in Consiglio Comunale, il Piano d'Azione per la Sostenibilità Energetica (SEAP) obbligatorio per i comuni aderenti al Patto, ha dato il via al suo impegno volto alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti.

Lo scopo del presente allegato energetico al regolamento edilizio comunale, è quello di far adottare al singolo committente, all'impresa e al professionista, operanti nel settore dell'edilizia civile e pubblica, le più idonee tecniche costruttive, atte ad assicurare un risparmio energetico, un uso razionale dell'energia e a favorire lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili, al fine di ridurre le emissioni in atmosfera di gas inquinanti e climalteranti.

Gli obiettivi del presente allegato energetico sono:

a) migliorare le caratteristiche termofisiche degli involucri edilizi in ordine alle dispersioni di calore;
b) migliorare l'efficienza degli impianti tecnologici asserviti agli edifici, riducendo al minimo le perdite di produzione, distribuzione, emissione e regolazione del calore;
c) valorizzare l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile per il riscaldamento degli ambienti e per l'utilizzo di acqua calda ad uso domestico e sanitario;
d) promuovere la realizzazione di diagnosi energetiche dei sistemi edificio-impianto;
e) promuovere la termoregolazione degli ambienti riscaldati e la contabilizzazione individuale del calore;
f) incentivare finanziariamente la realizzazione di interventi di recupero energetico negli edifici.

Allo scopo di realizzare il miglioramento termico degli edifici, occorre che gli edifici e gli impianti di nuova costruzione e gli edifici e gli impianti ristrutturati siano concepiti e realizzati in modo da consentire il contenimento del consumo di energia primaria per il riscaldamento invernale e per la climatizzazione estiva, intervenendo sull'involucro edilizio, sul rendimento dell'impianto di riscaldamento e sull'impianto di climatizzazione estiva, favorendo gli apporti energetici gratuiti nella stagione invernale e limitando il surriscaldamento nella stagione estiva.

Il Comune, attraverso l'ALLEGATO ENERGETICO al Regolamento Edilizio, si propone di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO_2 nel settore edilizio mettendo a punto specifiche azioni differenziate e riguardanti il parco edilizio esistente e le nuove costruzioni.

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

I requisiti a cui devono rispondere gli edifici e gli impianti sono i requisiti di prestazione energetica richiesti dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale:

- Direttiva 2002/91/CE *"Energy Performance of Buildings";*
- Direttiva 2006/32/CE "efficienza negli usi finali e sui servizi energetici";
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio Ue 2010/31/Ue *"Direttiva Epbd - Prestazione energetica nell'edilizia";*
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 412/93 *"Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio1991, n.10*
- Decreto Legislativo 192/05 e ss.mm.ii. *"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";*
- Decreto Legislativo 311/06 e ss.mm.ii. *"Disposizioni correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo n. 192/'05;*
- Decreto Legislativo 115/08 e ss.mm.ii. *"Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"*;
- Decreto Legislativo n. 28 del 03 marzo 2011 *"Attuazione della Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE E 2003/30/CE"*;
- Legge Regione Lombardia n. 26/1995 e ss.mm.ii. *"Nuove modalità di calcolo delle volumetrie edilizie e dei rapporti di copertura limitatamente ai casi di aumento degli spessori dei tamponamenti perimetrali e orizzontali per il perseguimento di maggiori livelli di coibentazione termo-acustica o di inerzia termica"*;
- Legge Regionale n. 17 del 27/03/2000 e ss.mm.ii *"Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso"*.
- Legge Regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 *"Norme in materia di inquinamento acustico"*. Regolamento Locale d'Igiene – DGR Lombardia 28/03/2005 n. 49784;
- Regolamento Regione Lombardia n. 2/2006
- Legge Regione Lombardia n. 24/2006 *"sulla qualità dell'aria"*;
- Delibera di Giunta Regionale DGR 5018/2007 e ss.mm.ii. (DGR 5773/2007, DGR 8745/2008, ecc.); Legge Regione Lombardia n° 3 del 21 febbraio 2011 *"Interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e di modifica e integrazione di disposizioni legislative*

2 CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

Ai fini dell'applicazione dei requisiti previsti dal presente allegato, per quanto riguarda gli ambiti di applicazione (destinazione d'uso degli edifici), si fa riferimento alle destinazioni d'uso previste dal D.P.R.412/93, riportate di seguito.

Secondo la classificazione adottata, gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:
E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;
E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;
E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico - dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:
E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;
E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:
E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;
E.6 (2) palestre e assimilabili;
E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali, artigianali, agricoli e assimilabili.

3 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le azioni previste e differenziate per categorie di edifici ed di interventi sono le seguenti:

CATEGORIA A1	EDILIZIA DI NUOVA COSTRUZIONE E DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
CATEGORIA A2	RISTRUTTURAZIONI EDILIZIE DI EDIFICI ESISTENTI COINVOLGENTI IL 100% DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE
CATEGORIA A3	RISTRUTTURAZIONI EDILIZIE DI EDIFICI ESISTENTI AVENTI SUPERFICIE UTILE SUPERIORE A 1000 METRI QUADRATI
CATEGORIA B1	INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE SU UNA SUPERFICIE DISPERDENTE MAGGIORE DEL 25% (NON RICADENTI NELLA CATEGORIA A)
CATEGORIA B2	AMPLIAMENTI VOLUMETRICI SUPERIORI AL 20% DEL VOLUME ESISTENTE
CATEGORIA B3	RECUPERO AI FINI ABITATIVI DEL SOTTOTETTO
CATEGORIA C	INTERVENTI MINORI SULL'EDILIZIA ESISTENTE (NON RICADENTI NELLA CATEGORIA A e B)
CATEGORIA D	INTERVENTI DI NUOVA INSTALLAZIONE O RISTRUTTURAZIONE DI IMPIANTO TERMICO

NOTA: Per intervento di RISTRUTTURAZIONE dell'IMPIANTO TERMICO si intende un intervento che coinvolge più sottosistemi dell'impianto stesso (e non un solo).

4 PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

In questa sezione sono contenuti gli articoli che consentono di migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro, quindi di diminuire la quantità di energia necessaria per la climatizzazione invernale e per quella estiva. Alcune di esse sono cogenti, quindi obbligatorie, mentre altre sono semplicemente suggerite. I principi progettuali contenuti in questa sezione sono molto semplici: da un lato si impone una limitazione delle dispersioni termiche, attraverso un incremento della resistenza termica al passaggio del calore attraverso le strutture opache (pareti esterne, basamenti e coperture) e trasparenti (serramenti), dall'altro si prescrivono scelte progettuali che relazionano maggiormente il progetto alle caratteristiche climatiche e ambientali del luogo (ad esempio sfruttamento dell'apporto energetico gratuito della radiazione solare nel periodo invernale, ma allo stesso tempo protezione dal sole nella stagione estiva).
Molte delle norme riguardano gli edifici di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia e di ristrutturazione con demolizione e ricostruzione parziale o totale; non sono tuttavia trascurati gli edifici esistenti che costituiscono il vero problema per quanto riguarda l'efficienza energetica. In questi casi la strategia adottata è stata quella di rendere obbligatori gli interventi di miglioramento prestazionale energetico sfruttando le sinergie che possono derivare da possibili interventi di riqualificazione tecnica e funzionale che comunque sono già stati programmati. Il miglioramento della coibentazione delle coperture, ad esempio è previsto, e reso obbligatorio, solo nel momento in cui si interviene con un'opera di riqualificazione; in questo modo il maggior costo del materiale isolante, marginale rispetto a quello complessivo dell'intervento, si ripaga in pochi anni. Solo suggerito è l'utilizzo di materiali e finiture naturali e riciclabili che richiedano un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita.
Sempre tra gli interventi suggeriti si citano i tetti verdi, cioè coperture piane o leggermente inclinate composte (al di sopra della tradizionale stratificazione) da uno strato consistente (almeno 10÷15cm) di terra e di apposita erba. Questa soluzione consente uno sfasamento dell'onda termica estiva e un controllo dell'umidità interna, garantendo un microclima ottimale agli ambienti sottostanti.
Anche l'illuminazione naturale garantisce il comfort all'interno degli ambienti confinati. Va, quindi, considerata come una risorsa al servizio del progettista che deve sfruttare l'orientamento entro un settore ±45°C dal Sud geografico per inserire i locali principali. L'ottimizzazione nell'uso corretto della illuminazione naturale incentiva l'utilizzo di soluzioni tecnologiche che si avvalgono di sistemi di trasporto e diffusione della luce naturale attraverso specifici accorgimenti architettonici e tecnologici (condotti di luce, aggetti riflettenti, ecc.). Se si parla di microclima, non si può dimenticare il ruolo primario della ventilazione naturale diretta all'interno degli ambienti confinati che deve essere in tutti i casi garantita.

Gli obblighi indicati in questa sezione sono coerenti con gli indirizzi dell'Ue, in particolare la Direttiva 2002/91/CE e non molto distanti da quanto già previsto dal d.lgs. 192/05 e successive modifiche e integrazioni (come quelle introdotte nel d.lgs. 311/06) e si allineano a quanto previsto dalla D.G.R. n. 5018/2007 del 31/10/07 e ss.mm.ii. I contenuti di questa sezione, nella sostanza, anticipano di qualche anno una tendenza già in atto che attraverso una gestione più consapevole dell'attività edilizia contribuisce in modo concreto a ridurre la dipendenza energetica nazionale e locale a tutto beneficio (economico) del cittadino, ma anche dell'intera comunità.

4.1 ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO

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

UNI GL 13; Regolamento Locale d'Igiene.

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1.

Questa prescrizione si applica solo se non esistono particolari vincoli di natura morfologica dell'area oggetto di edificazione. È possibile concedere una deroga per quanto riguarda l'esposizione a Nord, se il progettista redige una relazione tecnica, nella quale dimostra che la soluzione proposta offre gli stessi vantaggi energetici, fermo restando il rispetto dell'art. 3.4.9. (Soleggiamento) del vigente Regolamento Locale di Igiene.

Articolo

1) In assenza di documentati impedimenti di natura tecnica, funzionale, storico-ambientale ed urbanistica, opportunamente dimostrati e relazionati, gli edifici di nuova costruzione devono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di ± 45° 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.
2) Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest. Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie e corridoi) devono essere preferibilmente 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.

3) Lo sviluppo edilizio dei piani attuativi deve disporre le tipologie a più alta densità (case a schiera) lungo le strade orientate approssimativamente nella direzione Est-Ovest e quelle a densità minore (case isolate) lungo quelle orientate Nord-Sud.

4) Gli obblighi previsti dal presente Articolo fanno riferimento a un'applicazione a interi edifici e non ai singoli appartamenti.

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 1.624 W/m^2, mentre una facciata orientata ad Ovest o ad Est riceve globalmente 2.570 W/m^{2}giorno.

4.2 PROTEZIONE DAL SOLE

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 a attività di riposo e sonno e 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
D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.; d.lgs.192/05 e ss.mm.ii.; Regolamento Locale d'Igiene.

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1 (solo per la parte oggetto di intervento), in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento), in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo nel caso di sostituzione dei serramenti).

Articolo

1) Fermo restando il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione naturale diretta previsti dagli specifici articoli del Regolamento Locale d'Igiene vigente, in coerenza con quanto predisposto dalla D.G.R. 5018/2007 e dal d.lgs.192/05 e successive modifiche e integrazioni, le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne degli interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1 (solo per la parte oggetto di intervento), in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento), in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo nel caso di sostituzione dei serramenti), devono essere dotate di dispositivi che ne consentano la schermatura e l'oscuramento efficace (frangisole, tende esterne, grigliati, tende alla veneziana, persiane orientabili, ecc.). Tali dispositivi devono essere applicati all'esterno del serramento e dovranno garantire un efficace controllo riducendo l'ingresso della radiazione solare in estate, ma non nella stagione invernale.

2) La protezione dal sole delle parti trasparenti dell'edificio può essere ottenuta anche con l'impiego di soluzioni tecnologiche fisse o mobili quali aggetti, mensole, ecc.. Le schermature potranno eventualmente essere costituite da vegetazione integrata da sistemi artificiali.

3) La presenza di logge, qualora si dimostri che in funzione del loro orientamento e della loro dimensione generino una protezione dal sole, può soddisfare il requisito contenuto nel presente articolo.

2) L'articolo non si applica in caso di superfici trasparenti inclinate, che dovranno, invece, garantire l'ombreggiamento dall'interno.

5) L'articolo non si applica in presenza di vetri a controllo solare che soddisfino i requisiti previsti dall'Articolo 1 per componenti trasparenti senza protezioni solari.

Note e osservazioni
È 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 a Est e a Ovest).

4.3 ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO DEGLI EDIFICI NUOVI

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

D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.; d.lgs. 192/05 e ss.mm.ii.; d.lgs 155/08; legge regionale 26/95; legge regionale 33/07; Direttiva 89/106 recepita dal d.P.R. 246 del 21/04/93.

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento) ed in CATEGORIA B3.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento) ed in CATEGORIA B3 è obbligatorio intervenire sull'involucro edilizio in modo da rispettare contemporaneamente tutti i seguenti valori massimi di trasmittanza termica U (intesi come valori medi della parete considerata, quindi comprensivi dei ponti termici di forma o di struttura):

   - strutture opache verticali: 0,27 W/m^2K
   - coperture (piane e a falde): 0,24 W/m^2K
   - pavimenti verso l'esterno (es. pilotis) o verso locali a temperatura non controllata: 0,30 W/m^2K.

2) Per gli interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento) ed in CATEGORIA B3 il valore della trasmittanza U delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti, fatto salvo il rispetto del D.P.C.M. del 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", deve essere inferiore a 0,5 W/m^2K. Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le pareti opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento adiacenti agli ambienti dotati di impianto di riscaldamento.

3) I valori delle trasmittanze sopra riportati si riferiscono a strutture opache, verticali, orizzontali o inclinate a ponte termico corretto, ossia quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per oltre il 15% la trasmittanza termica della parete corrente. Qualora il ponte termico delle strutture opache non risultasse corretto o nel caso in cui la progettazione dell'involucro edilizio non preveda la correzione dei ponti termici, i valori limite delle trasmittanze termiche sopra riportati devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parete corrente più ponte termico).

4) Nel caso di pareti opache esterne in cui fossero previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre e altri componenti), devono essere comunque rispettati i valori limite delle trasmittanze con la superficie totale di calcolo.

5) Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente accessibile (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato o equivalente.

6) I muri perimetrali portanti e di tamponamento,nonché i solai che costituiscono l'involucro esterno di nuove costruzioni e di ristrutturazioni soggette al rispetto dei limiti di fabbisogno di energia primaria o di trasmittanza termica, previsti dalle disposizioni regionali in materia di risparmio energetico, non sono considerati nei computi per la determinazione della superficie lorda di pavimento (s.l.p.), dei volumi e dei rapporti di copertura in presenza di riduzioni certificate superiori al 10% rispetto ai valori limite previsti dell'indice di prestazione energetica come indicato dalle disposizioni della D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii. , L.r. 39/2004 e L.r. 33/2007.

7) Tutte le caratteristiche fisico–tecniche-prestazionali dei materiali impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione europea o presentare la marcatura CE. Qualora la marcatura CE non assicuri la rispondenza a requisiti energetici, o addirittura un materiale fosse sprovvisto del marchio CE, deve essere indicato lo specifico ETA (European Technical Approval) rilasciato da un organismo appartenente all'EOTA (European Organisation for Technical Approval). Nel caso in cui il materiale fosse sprovvisto anche dello specifico ETA, i requisiti energetici riportati devono essere coerenti con quelli riportati nella normativa tecnica nazionale vigente (UNI 10351, UNI 10355, UNI EN ISO 69).

8) Per il rispetto dei predetti limiti è permesso derogare nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nonche' alle altezze massime degli edifici. Non si può in ogni caso derogare in merito alle prescrizioni in materia di sicurezza stradale ed antisismica.

9) Gli interventi previsti dal presente Articolo, sono da escludersi, limitatamente al piano terra, per edifici prospicienti il suolo stradale, laddove si riduca il limite dimensionale dello spazio pubblico previsto per legge.

4.4 ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDIFICI ESISTENTI

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

Riferimenti normativi e legislativi

Direttiva 89/106 recepita dal d.P.R. 246 del 21/04/93; d.lgs. 192/05 e ss.mm.ii.; d.lgs 155/08; legge regionale 26/95; D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.;

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento)

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento) è obbligatorio intervenire sull'involucro edilizio in modo da rispettare contemporaneamente tutti i seguenti valori massimi di trasmittanza termica U (intesi come valori medi della parete considerata, quindi comprensivi dei ponti termici di forma o di struttura):

   - strutture opache verticali: 0,27 W/m^2K
   - coperture (piane e a falde): 0,24 W/m^2K
   - pavimenti verso l'esterno (es. pilotis) o verso locali a temperatura non controllata: 0,30 W/m^2K.

   Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente accessibile (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato o equivalente.

2) I valori delle trasmittanze degli interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento) dovranno essere rispettati considerando le correzioni per la presenza di ponti termici di forma o di struttura.

3) Ad eccezione degli edifici di categoria E.8, in occasione di interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento) si procede alla verifica dell'assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica esistente. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna, per i calcoli necessari questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C.

4) Ai fini dell'applicazione del presente articolo sono considerate le opere e le modifiche riguardanti il consolidamento, il rinnovamento e la sostituzione di parti anche strutturali. Sono invece esclusi dall'applicazione di questo articolo gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici (a titolo d'esempio si cita il rifacimento

dell'intonaco).

5) Per interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento) i muri perimetrali portanti e di tamponamento,nonché i solai che costituiscono l'involucro esterno di nuove costruzioni e di ristrutturazioni soggette al rispetto dei limiti di fabbisogno di energia primaria o di trasmittanza termica, previsti dalle disposizioni regionali in materia di risparmio energetico, non sono considerati nei computi per la determinazione della superficie lorda di pavimento (s.l.p.), dei volumi e dei rapporti di copertura in presenza di riduzioni certificate superiori al 10% rispetto ai valori limite previsti dell'indice di prestazione energetica come indicato dalle disposizioni della D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii. (L.r. n. 26/1995 come modificata dalla L.r. 39/2004 e L.r. 33/2007).

6) Nel caso di interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento) che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di copertura necessari ad ottenere una riduzione minima del 10% dell'Indice di Prestazione Energetica previsto dalla DGR 5018 e ss.mm.ii., e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui alle disposizioni regionali medesime, è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici e alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nella misura massima di 20 centimetri per il maggiore spessore delle pareti verticali esterne, nonchè alle altezze massime degli edifici, nella misura massima di 25 centimetri, per il maggior spessore degli elementi di copertura. La deroga puo' essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.

7) Per il rispetto dei predetti limiti è permesso derogare nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nonche' alle altezze massime degli edifici. Non si può in ogni caso derogare in merito alle prescrizioni in materia di sicurezza stradale ed antisismica.

8) Gli interventi previsti dal presente Articolo, sono da escludersi, limitatamente al piano terra, per edifici prospicienti il suolo stradale, laddove si riduca il limite dimensionale dello spazio pubblico previsto per legge.

4.5 PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI TRASPARENTI (SERRAMENTI)

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

D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.; Direttiva 89/106 recepita dal D.P.R. 246 del 21/04/93

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C. Sono escluse le parti comuni non climatizzate.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1 (solo per la parte oggetto di intervento), in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento) , in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento), a eccezione delle parti comuni degli edifici residenziali non climatizzate, è obbligatorio l'utilizzo di serramenti aventi una trasmittanza media (U), riferita all'intero sistema (telaio e vetro), non superiore a 1,6 W/m^2K.

2) Per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1 (solo per la parte oggetto di intervento), in CATEGORIA B2 (solo per la parte oggetto di intervento) , in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (solo per la parte oggetto di intervento), tutte le chiusure trasparenti comprensive di infissi che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento adiacenti agli ambienti dotati di impianto di riscaldamento, il valore limite della trasmittanza (U) deve essere inferiore a 3,00 W/m^2K.

3) per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C, nel caso di edifici esistenti, quando è necessaria un'opera di manutenzione delle facciate comprensiva anche dei serramenti, devono essere impiegati serramenti aventi i requisiti di trasmittanza sopra indicati. La mancata applicazione del presente comma dovrà essere subordinata al parere vincolante della Commissione Edilizia/Paesaggio.

4) Tutte le caratteristiche fisico–tecniche-prestazionali dei serramenti impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione europea o presentare la marcatura CE. o certificazione analoga che ne garantisca la qualità energetica.

4.6 FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Allo scopo di ridurre il fabbisogno energetico nel settore civile, si impongono, come indicato nella D.G.R. 5018/2007, i limiti (ridotti del 10% rispetto alla norma) del fabbisogno energetico di Energia Primaria (EP), contestualmente a quelli previsti per le prestazioni minime dell'involucro opaco e trasparente.

Riferimenti normativi e legislativi
D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2 ed in CATEGORIA B3.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1, , in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 deve essere rispettato, contestualmente ai valori limite di trasmittanza riportati negli articoli 4.4 e 4.5 del presente documento, il valore di fabbisogno di energia primaria (riferita all'intero edificio se servito dallo stesso impianto termico o alla porzione di edificio se servito da impianto termico dedicato) per la climatizzazione invernale dell'edificio, EP_H, riportati di seguito in funzione della classe di appartenenza dell'edificio stesso.

2) Per gli edifici residenziali della classe E.1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, i valori limite di fabbisogno annuo di energia primaria, relativamente alla climatizzazione invernale, espresso in kWh per metro quadrato di superficie utile, vigenti sul territorio comunale sono i seguenti (per valori di rapporti S/V compresi tra 0,2 e 0,9 deve essere fatta un'interpolazione lineare):

Rapporto di forma dell'edifico	Gradi Giorno 2101	Gradi Giorno 3000
0,2	30,6	42,1
≥ 0,9	79,2	104,4

3) Per tutti gli altri edifici, i valori limite di fabbisogno annuo di energia primaria, relativamente alla climatizzazione invernale, espresso in kWh per m^3 di volume utile vigenti sul territorio comunale sono i seguenti (per valori di rapporti S/V compresi tra 0,2 e 0,9 deve essere fatta un'interpolazione lineare):

Rapporto di forma dell'edifico	Gradi Giorno 2101	Gradi Giorno 3000
0,2	8,7	11,5
≥ 0,9	20,3	27,9

4) Agli edifici che ricadono in classi energetiche A+, A e B (così come definito dalla DGR 8745/2008 e ss.mm.ii.) sono applicate le seguenti condizioni:

a. CLASSE A+

- una riduzione pari al 30% degli oneri di urbanizzazione;
- la possibilità di rateizzazione degli oneri di urbanizzazione in 3 rate annuali di pari importo;
- un aumento della SLP edificabile pari al 5%;

b. CLASSE A

- una riduzione pari al 20% degli oneri di urbanizzazione;
- la possibilità di rateizzazione degli oneri di urbanizzazione in 3 rate annuali di pari importo;

c. CLASSE B (, salvo il caso che il rispetto dell'EPH_{LIMITE} già non la imponga)

- una riduzione pari al 10% degli oneri di urbanizzazione;

Note e osservazioni

Imporre il rispetto dei limiti di EP_H contestualmente a quelli delle prestazioni delle componenti dell'involucro, dà garanzia dell'efficienza dell'edificio al di là delle sue dotazioni impiantistiche.

4.7 INERZIA TERMICA

Negli edifici nuovi devono essere rispettati i limiti definiti nella DGR 5018/2007 e ss.mm.ii.

Riferimenti normativi e legislativi
D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C, ad eccezione degli edifici di categoria E.6 ed E.8, al fine di rispettare i fabbisogni energetici per la climartizzazione estiva o il raffrescamento e di contenere la temperaturainterna:
   a) i sistemi schermanti devono essere tali da ridurre del 70% l'irradiazione solare massima sulle superfici trasparenti durante il periodo estivo e tali da consentire il completo utilizzo della massima irradiazione solare incidente durante il periodo invernale;
   b) nel caso di ristrutturazioni edilizie che coinvolgano il 25% o meno della superficie disperdente dell'edificio a cui l'impianto e` asservito, nel caso di manutenzioni straordinarie, nel caso di ampliamenti volumetrici, sempreche´ il volume lordo a temperatura controllata o climatizzato della nuova porzione sia inferiore o uguale al 20% dell'esistente e nel caso di recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti e` consentito impiegare al posto dei sistemi schermanti sistemi filtranti che assicurino le stesse prestazioni. Nel caso di documentata impossibilità tecnica di raggiungere il 70% di riduzione dell'irradiazione solare massima estiva con i soli sistemi schermanti è consentita l'adozione combinata di sistemi schermanti e sistemi filtranti.
2) relativamente a tutte le strutture verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nordovest/nord/nord-est, almeno una delle seguenti verifiche:
   i) che il valore della massa superficiale sia superiore a 230 kg/m^2;
   ii) che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,12 W/m^2 K;
3) relativamente a tutte le strutture opache orizzontali e inclinate la verifica che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,20 W/m^2K.

Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle strutture opache possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, che permettano di contenere le oscillazioni di temperatura in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare. In tal caso, deve essere prodotta un'adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attesti l'equivalenza rispetto alle predette disposizioni. Il rispetto del presente requisito verrà attestato, in sede di richiesta della domanda di PdC o DIA e/o titolo sostitutivo, mediante apposita relazione tecnica presentata a firma di un professionista abilitato. Al termine dei lavori edili, unitamente agli altri documenti richiesti, dovrà essere fornita apposita certificazione delle caratteristiche fisico-tecniche dei materiali impiegati da parte di istituti riconosciuti dalla Unione Europea.

4.8 ISOLAMENTO ACUSTICO

Negli edifici nuovi devono essere rispettati i limiti definiti nel D.P.C.M. 5/12/97.

Riferimenti normativi e legislativi
D.P.C.M. del 5/12/97; L.R. n. 13 del 10/08/2001.

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C, si devono rispettare i requisiti acustici definiti nel d.P.C.M. del 5/12/97 e successive modifiche e integrazioni, per quanto riguarda i rumori esterni, i rumori provenienti da altre unità abitative, i rumori di calpestio e da impianti; è prescritta l'adozione di soluzioni tecnologiche che rispettino i valori di isolamento prescritti dal sopraccitato decreto.

2) È obbligatorio consegnare, contestualmente al Permesso di Costruire o alla D.I.A., la relazione completa riguardante il clima acustico come previsto dal d.P.C.M. del 5/12/97 e comunque in conformità con il Regolamento Acustico approvato con Delib. di C.C. n. 44 del 22/12/2005 pubblicato sul Burl n. 30 del 26/7/2006.

4.9 ILLUMINAZIONE NATURALE

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

Riferimenti normativi e legislativi
Regolamento Locale d'Igiene

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C, le superfici trasparenti dei locali principali (soggiorni, sale da pranzo, e assimilabili), devono essere orientate, a meno di impedimenti tecnici documentati in relazione tecnica, entro un settore ± 45° dal sud geografico, anche allo scopo di sfruttare l'illuminazione naturale garantita dalla radiazione solare.
2) La superficie finestrata, dovrà assicurare in ogni caso un fattore medio di luce diurna non inferiore allo 0,018, misurato nel punto di utilizzazione più sfavorevole del locale ad un'altezza di m. 0,90 dal pavimento. Tale requisito si ritiene soddisfatto qualora la superficie finestrata verticale utile non sia inferiore al 12,5% (1/8) della superficie del pavimento dello spazio abitativo utile. Tale superficie, in relazione a particolari condizioni climatiche, può essere ridotta a non meno di 1/10. Tale norma vale solo per i locali la cui profondità non superi di 2,5 volte l'altezza del voltino della finestra misurata dal pavimento. In quest'ultimo caso potrà essere ammessa una profondità maggiore a condizione che sia incrementata proporzionalmente la superficie utile finestrata fino a raggiungere il 25% di quella del pavimento, nel limite massimo di profondità di 3,5 volte l'altezza del voltino dal pavimento.
3) L'illuminazione naturale degli spazi che non dispongono di sufficienti aree esposte rispetto alla superficie utile interna, può essere garantita anche attraverso l'utilizzo di sistemi di illuminazione zenitale, nella misura massima del 30% del parametro illuminante minimo necessario (1/8) e comunque secondo quanto previsto dagli articoli 3.4.11 (Requisiti minimi di illuminazione naturale diretta) e 3.4.12 (Superficie illuminante utile) del vigente Regolamento Locale di Igiene. .
4) Per le nuove costruzioni realizzate all'interno della zona A il rispetto di questo Articolo, ove recepito come cogente, è subordinato al parere vincolante della Commissione Edilizia in concerto con quella Urbanistica e del Paesaggio, ove istituite.

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. Sono ammesse soluzioni tecnologiche che si avvalgono di sistemi di trasporto e diffusione della luce naturale attraverso specifici accorgimenti architettonici e tecnologici.

4.10 VENTILAZIONE NATURALE

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 nei regolamenti locali d'igiene.

Riferimenti normativi e legislativi
Regolamento Locale d'Igiene

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2, e per interventi, limitatamente alle parti oggetto di intervento, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C.

Articolo

1) Gli alloggi devono essere progettati e realizzati in modo che le concentrazioni di sostanze inquinanti e di vapore acqueo, prodotti dalle persone e da eventuali processi di combustione non possono costituire rischio per il benessere e la salute delle persone ovvero per la buona conservazione delle cose e degli elementi costitutivi degli alloggi medesimi. Si ritiene che tali condizioni siano in ogni caso assicurate quando sia previsto per ogni alloggio il doppio riscontro d'aria e siano assicurate le superfici finestrate apribili nella misura non inferiore a 1/10 del pavimento. Inoltre tutti i locali di abitazione permanente (ad esclusione quindi di corridoi e disimpegni) devono usufruire di aerazione naturale diretta. Le finestre di detti locali devono prospettare direttamente su spazi liberi o su cortili nel rispetto dei rapporti aeroilluminanti previsti dal Regolamento Locale d'Igiene vigente.

2) Le disposizioni previste nel comma 1 non sono vincolanti nel caso di secondo bagno, che dovrà comunque essere ventilato meccanicamente.

3) I ricambi d'aria previsti per le diverse destinazioni d'uso, possono essere anche garantiti con l'integrazione della ventilazione meccanica controllata.

4) Le disposizioni del comma 1 e 2 del presente Articolo sono subordinate alle norme presenti nel Regolamento Locale d'Igiene vigente.

Note e osservazioni
Una corretta ventilazione naturale degli edifici consente, soprattutto nel periodo invernale, di ottenere dei benefici quali la scomparsa di eventuali muffe sulle pareti negli ambienti a maggior presenza di umidità relativa elevata (bagno, cucina).

4.11 CERTIFICAZIONE ENERGETICA

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

Riferimenti normativi e legislativi
D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii., Legge 26/06, Direttiva 2002/91/CE

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2 ed in CATEGORIA B3.

Articolo

1) Gli edifici o le unità immobiliari oggetto di interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2 ed in CATEGORIA B3, dovranno essere dotati, al termine dei lavori, dell'Attestato di Certificazione Energetica, redatto secondo lo schema definito dalla Delibera della Regione Lombardia n. 5018/2007 e successive modificazioni:
   a) all'intero edificio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2 ed in CATEGORIA A3;
   b) limitatamente alla nuova porzione di edificio, se questa è servita da uno o più impianti a essa dedicati per interventi in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2 ed in CATEGORIA B3;
   c) all'intero edificio, se la nuova porzione è allacciata all'impianto termico dell'edificio esistente per interventi in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2 ed in CATEGORIA B3;

2) Gli edifici o le unità immobiliari che non rientrano nel campo di applicazione richiamato al precedente comma 1, sono soggetti all'obbligo della certificazione energetica:

   c. nel caso di trasferimento a titolo oneroso di unità immobiliari. Qualora l'edificio oggetto di vendita sia costituito da più unità immobiliari, servite da impianti termici autonomi, è previsto l'obbligo della certificazione energetica di ciascuna unità;
   d. per accedere agli incentivi ed alle agevolazioni di qualsiasi natura, sia come sgravi fiscali o contributi a carico di fondi pubblici o della generalità degli utenti, finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche dell'unità immobiliare, dell'edificio o degli impianti. Sono in ogni caso fatti salvi i diritti acquisiti ed il legittimo affidamento in relazione ad iniziative già formalmente avviate a realizzazione o notificate all'Amministrazione competente, per le quali non necessita il preventivo assenso o concessione da parte medesima;
   e. nel caso di contratti "servizio energia", nuovi o rinnovati, relativi ad edifici pubblici o privati
   f. nel caso di locazione dell'edificio o della singola unità immobiliare.

3) Nel caso di trasferimento a titolo oneroso di interi immobili o singole unità immobiliari, l'attestato di certificazione energetica deve essere allegato, in originale o in copia autenticata, all'atto di trasferimento a titolo oneroso nei casi per i quali è posto l'obbligo di dotazione a partire dalle date indicate nelle disposizioni regionalidi cui ai precedenti commi. L'obbligo di cui al presente comma si applica anche ai provvedimenti giudiziali portanti trasferimenti immobiliari resi nell'ambito di procedure esecutive individuali e di vendite conseguenti a procedure concorsuali purché le stesse si

siano aperte, rispettivamente, con pignoramenti trascritti ovvero con provvedimenti pronunciati a decorrere dal 1° gennaio 2008 e purchè le stesse abbiano ad ogetto edifici per i quali ricorrano gli obblighi di allegazione.

4) Nel caso di locazione di edifici o singole unità immobiliari, l'attestato certificazione energetica deve essere consegnato dal proprietario al conduttore, in copia dichiarata conforme all'originale in suo possesso.

5) L'applicazione degli obblighi di dotazione e di allegazione agli atti di trasferimento a titolo oneroso dell'attestato di certificazione energetica, è esclusa quando l'edificio, o la singola unità immobiliare in caso di autonoma rilevanza di questa, sia privo dell'impianto termico o di uno dei suoi sottosistemi necessari alla climatizzazione degli ambienti interni dell'edificio.

6) Nel caso in cui alcuni o tutti i dati, riferiti ai diversi sottosistemi dell'impianto termico non fossero più disponibili, l'attestato di certificazione dell'edificio è comunque richiesto. In tal caso il Soggetto Certificatore nell'attestazione della prestazione energetica dell'edificio dovrà attenersi a quanto indicato all'Allegato E della Deliberazione della Giunta regionale n. 5018/2007 e ss.mm.ii.

7) L'applicazione degli obblighi di dotazione e allegazione agli atti di trasferimento a titolo oneroso dell'attestato di certificazione energetica, è altresì esclusa per tutte le ipotesi di trasferimento a titolo oneroso di quote immobiliari indivise, nonché di autonomo trasferimento del diritto di nuda proprietà o di diritti reali parziali e nei casi di fusione, di scissione societaria e di atti divisionali.

8) L'attestato di certificazione energetica della singola unità immobiliare dotata di impianto termico autonomo, deve fondarsi sulla valutazione delle prestazioni energetiche dell'unità interessata. L'attestato di certificazione energetica per le singole unità immobiliari facenti parte di un edificio dotato di impianto termico centralizzato, può fondarsi o sulla valutazione delle prestazioni energetiche dell'unità interessata oppure su una certificazione comune dell'edificio comprensivo di tutte le unità immobiliari che lo compongono. Quest'ultima possibilità è consentita solo nel momento in cui tutte le unità immobiliari che costituiscono l'edificio abbiano la medesima destinazione d'uso.

9) L'attestato di certificazione energetica può essere richiesto per qualsiasi tipologia di edificio anche nei casi non previsti dal presente provvedimento.

10) La prestazione energetica del sistema edificio-impianto definita dal valore del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale , EP_H, espresso:

a. in chilowattora per metro quadrato di superficie utile dell'edificio per anno (kWh/m^2 anno),

per gli edifici appartenenti alla classe E.1., esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme;

b. in chilowattora per metro cubo di volume lordo, delle parti di edificio riscaldate, per anno

(kWh/m^3 anno), per tutti gli altri edifici.

La classe energetica a cui l'edificio appartiene è determinata confrontando il valore del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale EP_H, calcolato secondo la procedura di cui all'allegato D della D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii., con i seguenti parametri associati a ogni

classe:

Classe	Edifici di classe E.1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme [kWh/m² anno]	Altri edifici [kWh/m³ anno]
A+	$EP_H < 14$	$EP_H < 3$
A	$14 \leq EP_H < 29$	$3 \leq EP_H < 6$
B	$29 \leq EP_H < 58$	$6 \leq EP_H < 11$
C	$58 \leq EP_H < 87$	$11 \leq EP_H < 27$
D	$87 \leq EP_H < 116$	$27 \leq EP_H < 43$
E	$116 \leq EP_H < 145$	$43 \leq EP_H < 54$
F	$145 \leq EP_H < 175$	$54 \leq EP_H < 65$
G	$EP_H \geq 175$	$EP_H \geq 65$

Per le procedure sulla certificazione energetica degli edifici si rimanda a quanto stabilito dalla Delibera Regionale n. 8/5018 del 26/6/07 e s.m.i.

La Certificazione Energetica degli edifici costituisce documento indispensabile per la domanda di ottenimento del certificato di agibilità relativa a tutti gli edifici/fabbricati. L'Attestato di Certificazione Energetica sarà redatto conformemente al nuovo modello approvato dalla Giunta Regione Lombardia con Delibera n° IX/1811.

Il proprietario dell'edificio deposita presso il Comune, unitamente alla dichiarazione di ultimazione lavori, l'asseverazione del Direttore lavori circa la conformità delle opere realizzate rispetto al progetto e alle sue eventuali varianti, compreso quanto dichiarato nella relazione tecnica di cui alla Legge 10/91, articolo 28 e suoi aggiornamenti, l'Attestato di Certificazione Energetica redatto e asseverato dal Soggetto certificatore. In assenza della predetta documentazione, la dichiarazione di ultimazione lavori è inefficace.

Il Comune, a seguito del deposito dell' Attestato di Certificazione Energetica dell'edificio e contestualmente al rilascio del certificato di agibilità o alla presentazione della dichiarazione sostitutiva di cui all'articolo 5 della Legge Regionale n.1 del 2 febbraio 2007, provvede a consegnare al proprietario dell'edificio una copia dell'Attestato di Certificazione Energetica dell'edificio.

La targa energetica, rilasciata dall'Organismo di accreditamento, può essere richiesta dal Soggetto certificatore per qualsiasi classe di consumo, riferita alla climatizzazione invernale o riscaldamento, riportata sull'Attestato di Certificazione Energetica.

Nel caso di edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico la targa energetica deve essere acquisita, a prescindere dalla classe di consumo degli stessi, qualora l'attestato di certificazione energetica sia riferito all'edificio, comprensivo di tutte le unità immobiliari che lo compongono.

La targa deve essere esposta in un luogo che garantisca la sua massima visibilità e riconoscibilità ed ha validità per il periodo di idoneità dell'Attestato di Certificazione Energetica a cui si riferisce (10 anni a partire dalla data di registrazione della pratica nel catasto energetico).

Il contributo quale partecipazione alle spese di produzione della targa energetica, posto a carico del Soggetto certificatore, è dovuto all'Organismo di accreditamento.

5 EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

In questa sezione sono contenuti gli articoli che consentono di migliorare l'efficienza energetica degli impianti, indispensabili per garantire le migliori condizioni di comfort ambientale. L'efficienza energetica è garantita da una strategia che tende a migliorare le prestazioni nelle diverse fasi: produzione dei vettori termici, distribuzione, emissione e regolazione. Gli aspetti presi in considerazione riguardano in particolare la produzione del calore e la regolazione termica della temperatura di ogni singolo ambiente. Negli edifici concepiti per contenere le dispersioni di calore, il fabbisogno energetico da compensare con l'impianto di riscaldamento sarà minore e, di conseguenza, anche le caldaie installate dovranno avere una minore potenza rispetto a quelle tradizionali montate nello stesso edificio non isolato. Minore potenza corrisponde a minor investimento iniziale, ampiamente ripagato dall'elevata efficienza in esercizio dell'impianto. Per questo motivo si rende obbligatoria l'installazione di caldaie ad alto rendimento per gli edifici nuovi alimentati a gas e nei casi in cui è prevista la sostituzione della caldaia (mediamente ogni 10÷15 anni). In questo senso si è deciso di rendere cogente l'installazione di generatori di calore centralizzati per edifici con più di quattro unità abitative. Viene inoltre resa cogente anche la contabilizzazione individuale per impianti centralizzati, questo soprattutto per responsabilizzare gli utenti che, attraverso una gestione autonoma indipendente, riescono a gestire i propri consumi in modo più consapevole. Risparmi discreti sulle bollette vengono garantiti anche dall'installazione di sistemi di regolazione locale (valvole termostatiche sui singoli radiatori, termostati, ecc.) della temperatura dell'aria. Questi sistemi, agendo sui singoli elementi scaldanti, mantengono la temperatura stabilita considerando anche la presenza di apporti di calore gratuiti (radiazione solare, presenza di persone, apparecchiature disperdenti, ecc.). Solo suggerito, anche se vivamente consigliato, l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura quali i pannelli radianti integrati nelle solette, nelle pareti o nei soffitti dei locali da climatizzare. In questi casi il rendimento delle caldaie a condensazione può essere considerato massimo, proprio perché sfrutta la distribuzione in bassa temperatura; Indicazioni di cogenza anche per la ventilazione meccanica controllata installata su alcune tipologie di edifici; limitazioni all'uso e al posizionamento, che deve essere integrato all'organismo edilizio, per gli impianti di climatizzazione estiva e le unità motocondensanti correlate. Qualche indicazione viene data anche sull'efficienza degli impianti elettrici nelle parti comuni negli edifici residenziali e in quelli del terziario, sul rispetto delle norme previste per abbattere l'inquinamento luminoso e quello elettromagnetico all'interno degli ambienti abitati.

5.1 SISTEMI DI PRODUZIONE CALORE AD ALTO RENDIMENTO

Installare sistemi di produzione del calore ad alto rendimento riduce i consumi ed aumenta il rendimento dell'impianto di produzione dell'energia termica aumentando così l'efficienza dell'edificio.

Riferimenti normativi e legislativi

D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.; d. lgs. 192/05 e ss.mm.ii.

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, in CATEGORIA C ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Fatte salve le disposizioni di cui alla D.G.R. 5018/2007, per gli interventi per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, in CATEGORIA C ed in CATEGORIA D 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. I nuovi generatori di calore dovranno avere i seguenti rendimenti termici utili (a carico pari al 100% della potenza termica utile nominale):
   a) Caldaie a condensazione ad aria o ad acqua: $\eta \geq 93 + 2 \log Pn$
      dove Pn è la potenza utile nominale espressa in kW, e dove per valori maggiori di 400 kW si applica il limite massimo di 400 kW;
   b) Generatori di calore a combustione: $\eta \geq 90 + 2 \log Pn$
      dove Pn è la potenza utile nominale espressa in kW, e dove per valori maggiori di 400 kW si applica il limite massimo di 400 kW;
   c) Pompe di calore elettriche: Valori minimi del Coefficiente di Prestazione (COP):

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C] (*)	COP
aria/aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	3,90
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura all'entrata: 30 Temperatura all'uscita: 35	4,10
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento > 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura all'entrata: 30 Temperatura all'uscita: 35	3,80
salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,30
salamoia/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'entrata: 30 Temperatura all'uscita: 35	4,30
acqua/aria	Temperatura entrata: 15 Temperatura uscita: 12	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,70
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura all'entrata: 30 Temperatura all'uscita: 35	5,10
terra/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'uscita: 35	4,00
terra/aria	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'uscita: 20	4,00

d) Pompe di calore a gas:

Valori minimi del Coefficiente di Prestazione (COP):

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C] (*)	COP
aria/aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20	1,46
aria/acqua	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura all'entrata: 30 (*)	1,38
salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20	1,59
salamoia/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'entrata: 30 (*)	1,47
acqua/aria	Temperatura entrata: 10	Bulbo secco all'entrata: 20	1,60
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura all'entrata: 30 (*)	1,56

(*) Δt = pompe di calore ad assorbimento 30-40 °C – pompe di calore a motore endotermico 30-35 °C

e) Pompe di calore endotermiche:

Valori minimi del Coefficiente di Prestazione (COP):

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C] (*)	COP
aria/ acqua	Temperatura entrata: 7	Temperatura all'uscita: 30	1,38
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura all'uscita: 30	1,56
terra/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'uscita: 30	1,47
terra/aria	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'uscita: 20	1,59
acqua/aria	Temperatura entrata: 10	Temperatura all'uscita: 20	1,60
aria/aria	Temperatura entrata: 7	Temperatura all'uscita: 20	1,46

f) Pompe di calore ad assorbimento:

Valori minimi del Coefficiente di Prestazione (COP):

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C] (*)	COP
aria/ acqua	Temperatura entrata: 7	Temperatura all'uscita: 50	1,30
terra/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura all'uscita: 50	1,25
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura all'uscita: 50	1,40

2) Per gli per gli interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, in CATEGORIA C ed in CATEGORIA D in cui è prevista la realizzazione

o il completo rifacimento dei sistemi di emissione, distribuzione e di generazione del calore, l'efficienza globale media stagionale dell'impianto termico per il riscaldamento dovrà rispettare il seguente valore:

$$\epsilon \geq 77{,}5 + 3 \cdot log_{10}(P_n)$$

dove Pn è il rendimento termico utile nominale del generatore di calore espresso in kW. Per valori di Pn < 1000 kW si pone Pn = 1000.

3) L'articolo non si applica nei seguenti casi:
   - collegamento a una rete di teleriscaldamento urbano.

5.2 IMPIANTI CENTRALIZZATI DI PRODUZIONE CALORE

L'articolo prescrive l'installazione di generatori di calore ad alto rendimento centralizzati in edifici con più unità abitative.

Riferimenti normativi e legislativi

-

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, in CATEGORIA C ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Negli edifici condominiali è obbligatorio l'impiego di impianti di riscaldamento centralizzati dotati di un sistema di gestione e contabilizzazione individuale dei consumi;

2) È vietata la sostituzione di impianti di riscaldamento centralizzati con caldaie singole.

5.3 REGOLAZIONE LOCALE DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA

L'articolo prescrive l'installazione di sistemi di regolazione termica locale (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

Legge Regionale 1/00, Legge 10/91 e ss. mm., d.P.R. 412/93, d.P.R. 51/99, Regolamento Locale d'Igiene, d.P.R. 303/56 e d.lgs. 626/94 e ss. mm. (per luoghi di lavoro), D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, in CATEGORIA C (in caso di sola sostituzione dei corpi scaldanti o di sola sostituzione del generatore di calore) ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Negli edifici di tutte le classi da E1 a E8 è resa obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locali (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 o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi. Gli elementi posti alla regolazione della temperatura devono corrispondere alle seguenti specifiche tecniche:
   - Garantire sensibilità di variazione della temperatura pari a +/- 1 C;
   - Presentare sensibilità dei tempi di risposta inferiori ad 1 minuto.

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.).

5.4 CONTABILIZZAZIONE ENERGETICA

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

Riferimenti normativi e legislativi
D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, in CATEGORIA C (in caso di nuova installazione o sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale) ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1, per interventi in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA C (in caso di nuova installazione o sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale) ed in CATEGORIA D, gli impianti di climatizzazione invernale con produzione centralizzata del calore e gli impianti di fornitura di energia elettrica centralizzati devono essere dotati di sistemi di contabilizzazione individuale.

2) Tali sistemi consentono una regolazione autonoma indipendente e una contabilizzazione individuale dei consumi di energia termica ed elettrica ai fini della sensibilizzazione degli utenti al risparmio energetico.

5.5 VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Allo scopo di garantire una efficace ventilazione degli ambienti, questo articolo propone l'installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata. Tali sistemi risultano tanto più efficaci nei nuovi edifici, in quanto la tenuta all'aria dei serramenti, e quella degli involucri, non consentono una effettiva ventilazione.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento locale d'Igiene, UNI 10339, D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.

Applicabilità

Obbligatorio per gli edifici con presenza di persone (ad esempio scuole, uffici, ecc.), consigliata per edifici residenziali.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1 ed in CATEGORIA A2 delle classi E1(3) e da E2 a E7, è obbligatorio che siano dotati di sistemi di ventilazione meccanica controllata; anche in caso di installazione o sostituzione di sistemi di ventilazione meccanica controllata a servizio di ambienti con superficie utile superiore a 1000 m^2, dovranno essere rispettati i seguenti requisiti:
   - sistemi di ventilazione ad azionamento meccanico, che garantiscano un ricambio d'aria continuo medio giornaliero pari a 0,50 vol/h per il residenziale (ove previsto l'impianto). Per le destinazioni d'uso diverse da quella residenziale, i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica in vigore;
   - motori di classe di efficienza EFF1 a velocità variabile o dotati di inverter;
   - recuperatori di calore con efficienza superiore al 50%;
   - rispettare i requisiti acustici del DPCM 5/12/97.

2) Il vano tecnico che ospita canali e tubazioni inerenti l'impianto di ventilazione meccanica controllata non verrà computato nella volumetria.

3) I recuperatori di calore sono solo consigliati per gli edifici residenziali, ma obbligatori per gli edifici del terziario con un'efficienza media stagionale almeno pari al 70%.

4) Nei casi in cui è prevista l'installazione, gli eventuali impianti di raffrescamento dell'aria a compressione dovranno avere un'efficienza (EER) maggiore o uguale a 3.

5) Le disposizioni del presente Articolo sono subordinate alle norme presenti nel Regolamento Locale d'Igiene vigente.

5.6 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

I nuovi edifici devono essere realizzati utilizzando prioritariamente le soluzioni di miglioramento delle prestazioni dell'involucro rivolte a ridurre i carichi di raffrescamento e le strategie di raffrescamento passivo descritte in precedenza, al fine di limitare l'uso della climatizzazione estiva attiva.

Nel caso si ricorra a sistemi di climatizzazione estiva attivi, allo scopo di rimuovere dagli edifici il restante carico di raffreddamento, sono comunque da privilegiare soluzioni di impianto centralizzate.

I requisiti per la corretta progettazione di sistemi di climatizzazione sono elencati nel seguito.

Riferimenti normativi e legislativi

-

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3 ed in CATEGORIA B3.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3 ed in CATEGORIA B3 devono essere realizzati con tutti gli accorgimenti per limitare l'uso della climatizzazione estiva.

2) Le nuove installazione degli impianti di climatizzazione o le sostituzioni di quelli esistenti è consentita purché:
   - la potenza dell'impianto sia calcolata sulla base di un calcolo di dimensionamento analitico eseguito da un tecnico abilitato;
   - nei nuovi edifici si privilegino soluzioni di impianto centralizzate;
   - i componenti esterni degli impianti (torri evaporative condensatori, unità motocondensanti, ecc.) non rechino disturbo dal punto di vista acustico, termico o non siano visibili dal fronte stradale o affacciati su suolo pubblico, ovvero siano integrati a livello progettuale;
   - realizzati in modo da consentire un'agevole manutenzione ai fini di prevenire il rischio di legionellosi.

5.7 EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

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 tutte le CATEGORIE per edifici terziario e pubblici, per il residenziale solo parti comuni. Facoltativo per edifici esistenti.

Articolo

1) Le condizioni ambientali negli spazi per attività principale, per attività secondaria (spazi per attività comuni e simili) e nelle pertinenze degli edifici 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.

2) Nel caso di interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in in CATEGORIA C che comportino la realizzazione od il rifacimento del sistema di illuminazione INTERNA o di sue parti a servizio di una o più unità immobiliari di edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8), in quelli delle classi E1(3) e da E2 a E7 e nelle parti comuni interne dei nuovi edifici a destinazione residenziale (classe E1 (1 e 2)) è obbligatoria l'installazione di dispositivi che permettano di ottimizzare i consumi di energia dovuti all'illuminazione mantenendo o migliorando il livello di benessere visivo fornito rispetto ai riferimenti di legge, garantendo l'integrazione del sistema di illuminazione con l'involucro edilizio in modo tale da massimizzare l'efficienza energetica e sfruttare al massimo gli apporti di illuminazione naturale. A tal fine sono da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- per le parti comuni interne utilizzate in modo non continuativo (vani scala, passaggi alle autorimesse e alle cantine, ...) di edifici a destinazione residenziale (classe E1):
  - installazione di interruttori a tempo e/o azionati da sensori di presenza;
  - parzializzazione degli impianti con interruttori locali ove funzionale;
  - utilizzo di sorgenti luminose di classe A (secondo quanto stabilito dalla direttiva UE 98/11/CE) o migliore.

- per gli edifici delle classi E1(3) e da E2 aE7:
  - installazione di interruttori a tempo e/o azionati da sensori di presenza negli ambienti interni utilizzati in modo non continuativo; si consiglia l'installazione anche negli altri ambienti di sensori di presenza per lo spegnimento dell'illuminazione in caso di assenza prolungata del personale o degli utenti;

- l'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo che sia funzionale all'integrazione con l'illuminazione naturale (in particolare nei locali di superficie superiore a 30 mq., parzializzando i circuiti per consentire il controllo indipendente dei corpi illuminanti vicini alle superfici trasparenti esterne) e al controllo locale dell'illuminazione (in particolare per locali destinati ad ufficio di superficie superiore a mq. 30) si consiglia la presenza di interruttori locali per il controllo di singoli apparecchi a soffitto)
- installazione di sensori di illuminazione naturale per gli ambienti utilizzati in modo continuativo, in particolare sensori che azionino automaticamente le parti degli impianti parzializzati di cui al punto precedente;

- per edifici ad uso industriale o artigianale (classe E8):
  - installazione di interruttori azionati da sensori di presenza per l'illuminazione di magazzini e aree interne utilizzate in modo non continuativo;
- l'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo da razionalizzare i consumi rispetto alle esigenze, progettando e posizionando i corpi illuminanti il più possibile in prossimità dei punti di utilizzo, compatibilmente con le esigenze produttive.

3) Nel caso di interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B1, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in in CATEGORIA C che comportino la realizzazione od il rifacimento del sistema di illuminazione ESTERNA o di sue parti a servizio di una o più unità immobiliari di edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8), in quelli delle classi E1(3) e da E2 a E7 e nelle parti comuni esterne degli edifici a destinazione residenziale (classe E1) per l'illuminazione esterna e l'illuminazione pubblicitaria:
   - è obbligatoria l'installazione di interruttori crepuscolari;
   - è obbligatorio utilizzare lampade di classe A (secondo quanto stabilito dalla direttiva UE 98/11/CE) o migliore
   - i corpi illuminanti devono rispettare la normativa vigente sull'inquinamento luminoso.

5.8 INQUINAMENTO LUMINOSO

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

Legge Regionale 17/00 e ss.mm.ii.; EN1 2464; UNI 11248; Regolamento Locale d'Igiene

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2 ed in CATEGORIA B3 e per interventi di nuova realizzazione o rifacimento impiantistico di illuminazione esterna.

Articolo

Come disposto dalla legge regionale 17/00 all'art. 6 e dalle indicazioni previste per le fasce di rispetto degli Osservatori Astronomici, è obbligatorio nelle aree comuni esterne (private, condominiali o pubbliche) di edifici nuovi e di quelli sottoposti a riqualificazione, che:

- i corpi illuminanti siano previsti di diversa altezza per le zone carrabili e per quelle ciclabili/pedonali;
- negli apparecchi di tipo stradale la lampada deve essere recessa nel vano ottico superiore, ma sempre con flusso luminoso orientato verso il basso per ridurre al minimo le dispersioni verso la volta celeste e il riflesso sugli edifici;
- vengano impiegate lampade al sodio a alta a o bassa pressione, salvo ove è indispensabile un'elevata resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade a largo spettro, agli alogenuri metallici, a fluorescenza compatte e al sodio a luce bianca, purchè funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata;
- gli elementi di chiusura trasparenti e piani (paralleli all'asse stradale), siano in materiale stabile anti- ingiallimento;
- la luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non sia superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza;
- l'impianto deve essere dotato di apposito sistema di spegnimento nei periodi di non utilizzo o di riduzione della luminanza nei periodi di minor utilizzo;
- l'installazione di torri faro, deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali.
- i centri luminosi, in presenza di alberature, devono essere posizionati in modo da evitare che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato dalla chioma;
- l'illuminazione del centro storico deve essere fatta preferibilmente con apparecchi posizionati sotto gronda o direttamente a parete.
- per i monumenti e gli edifici l'illuminazione deve essere di tipo radente, dall'alto verso il basso (solo per strutture con particolare sviluppo verticale i fasci di luce possono essere orientati diversamente, rimanendo comunque almeno un metro al disotto del bordo superiore della superficie da illuminare ed in ogni caso entro il perimetro della stessa); inoltre l'impianto deve utilizzare ottiche in grado di collimare il fascio luminoso all'interno della sagoma dell'edificio stesso;
- per le insegne, non dotate di propria illuminazione, il fascio luminoso deve esser rivolto dall'alto verso il basso; se non sono di indispensabile uso notturno devono essere spente dopo

le ventitre (ventidue ora solare) o entro il relativo orario di chiusura;

- per gli impianti sportivi i proiettori devono essere di tipo asimmetrico o con ottiche in grado di evitare la dispersione di flusso, installati con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva;

- l'illuminazione delle facciate dei capannoni deve essere effettuata dall'alto verso il basso, preferibilmente mediante installazione a facciata, mediante corpi illuminanti al Sodio Alta Pressione e potenza massima di 150W;

- gli impianti residenziali di nuova formazione dovranno essere oggetto di specifica progettazione elettrica ed illuminotecnica, nella quale si terrà conto delle prescrizioni contenute nel presente piano, con particolare riferimento alla tipologia dei punti luce assunti come tipici. Per l'illuminazione dei giardini, percorsi pedonali, etc, di proprietà privata si raccomanda l'impiego di corpi illuminanti che utilizzano lampade ad alto rendimento e che non disperdano il flusso verso l'alto;

- i corpi illuminanti devono avere i seguenti gradi di protezione minimi:

  - vano alimentatore IP43;
  - vano lampada: IP65.

6 FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

In questa sezione sono contenute tutte quelle regole che riguardano l'uso razionale delle risorse legate alla possibilità di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. In particolare si fa riferimento allo sfruttamento dell'energia solare attraverso la tecnologia di conversione termica e di conversione fotovoltaica, con l'obbligo, già cogente a livello regionale, di produrre almeno il 50% dell'acqua calda sanitaria con fonti energetiche rinnovabili, estendendo, ove tecnicamente e tecnologicamente possibile, anche nei centri storici. Gli impianti solari termici hanno raggiunto da anni una maturità tecnologica e il loro costo, confrontato con il costo dell'energia, li rende senz'altro convenienti per quelle applicazioni che sfruttano l'energia solare nelle condizioni migliori, quindi per la produzione di acqua calda. Se si pensa che il consumo medio di una famiglia di 4 persone è di circa 200 litri/giorno e che, in linea di massima, è necessario circa 1m^2 di collettore solare a persona, un impianto per una famiglia media sarà di 4m^2 (2 pannelli). Chiaramente la superficie si riduce in caso di impianto con produzione centralizzata di acqua calda. Nel caso di tetti a falde, è possibile installare i collettori anche a Sud-Est, Sud-Ovest, Est e Ovest, con penalizzazioni dovute all'orientamento nell'ordine di pochi punti percentuali, recuperabili con l'aumento della superficie captante. Viene comunque data la possibilità di sostituire i collettori solari temici con altre tipologie impiantistiche come il teleriscaldamento, cogenerazione, trigenerazione, nei casi in cui sia l'installazione sia tecnologicamente conveniente. Per massimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente, si suggerisce la progettazione di sistemi solari passivi, quali le serre, avendo la possibilità di scomputarle dalla volumetria dell'edificio, regola valida per tutti i componenti bioclimatici addossati o integrati nell'edificio stesso e di cui sia comprovata la natura "energetica" del loro utilizzo. Si rende cogente (come da D.G.R. 5018/2007) la predisposizione delle tubazioni per l'allacciamento al teleriscaldamento urbano nei casi in cui entro 1 km dall'edificio vi sia una rete di distribuzione funzionante.

6.1 FONTI RINNOVABILI PER COPERTURA FABBISOGNO ACS

Installazione di fonti rinnovabili in integrazione con l'edificio, dimensionati per coprire non meno del 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria (salvo vincoli ambientali).

Riferimenti normativi e legislativi
D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii., d.lgs.192/05 e ss.mm.ii.; d.lgs 28/2011;

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3, ed in CATEGORIA D è obbligatorio progettare 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 fonti di energia rinnovabile. Le biomasse devono essere utilizzate nel rispetto delle disposizioni che Regione Lombardia emana ai sensi dell'articolo 11 della legge regionale 11 dicembre 2006, n. 24 e dei Piani d'Azione per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico adottati ai sensi del d.lgs. 4 agosto 1999, n. 351. La copertura del 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria si intende rispettata qualora l'acqua calda sanitaria derivi da una rete di teleriscaldamento, che sia alimentata anche da combustione di R.S.U. e/o biogas, o da reflui energetici di un processo produttivo non altrimenti utilizzabili. La presente disposizione si intende rispettata qualora si utilizzino pompe di calore purche´ siano rispettati i valori fissati di cui al presente documento. Si considera altresı` rispettato il disposto di cui sopra qualora pari fabbisogno di energia primaria sia soddisfatto tramite il contributo di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile, utilizzati ai fini della climatizzazione invernale.

2) Se l'ubicazione dell'edificio rende impossibile l'installazione di impianti alimentati secondo le disposizioni di cui al punto precedente, oppure esistano condizioni tali da impedire il loro sfruttamento ottimale, le prescrizioni di cui al precedente punto possono essere omesse. L'eventuale omissione dovra` essere dettagliatamente documentata nella relazione tecnica.

3) Nel caso di utilizzo di collettori solari previsti dal comma 1 del presente Articolo, devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest, fatti salvi impedimenti di natura morfologica, urbanistica, fondiaria e di tutela paesaggistica. La relazione tecnica di dimensionamento dell'impianto solare e gli elaborati grafici (piante, prospetti, ecc.) che dimostrano le scelte progettuali riguardo l'installazione dei collettori stessi sono parte integrante della documentazione di progetto.

4) Le prescrizioni del presente articolo si intendono applicabili anche agli edifici ubicati nei centri storici salvo impedimenti dovuti a vincoli paesaggistici (anche imposti dalla Commissione Edilizia/Paesaggio) o di tutela che dovranno essere opportunamente documentati.

6.2 FONTI RINNOVABILI PER COPERTURA FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA

Installazione di fonti rinnovabili in integrazione con l'edificio, dimensionati per coprire parte del fabbisogno energetico annuo di energia primaria per il riscaldamento ed il raffrescamento.

Riferimenti normativi e legislativi

D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii., d.lgs.192/05 e ss.mm.ii.; d.lgs 28/2011;

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Nel caso di interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'Acqua Calda Sanitaria e del 20% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

2) A partire dal 01 gennaio 2013 la percentuale del 20% è aumentata al 35%.

3) A partire dal 01 gennaio 2016 la percentuale del 35% è aumentata al 50%.

4) Gli obblighi di cui al comma 1 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

5) In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

6) L'obbligo di cui al comma 1 non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.

7) La data dalla quale si valuta il rispetto del presente articolo è quella della richiesta del pertinente titolo abilitativo.

Note e osservazioni

Le scadenze temporali sono state anticipate di un anno rispetto a quanto indicato dal D.Lgs 28/2011.

6.3 IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

L'articolo suggerisce l'installazione di impianti solari fotovoltaici e ne impone la predisposizione.

Riferimenti normativi e legislativi
d.lgs.192/05 allegato I commi 12-13, d.P.R. 380/01 Art.1-bis e ss.mm.ii.; d.lgs 28/2011;

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Nel caso di interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{1}{k} S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m^2, e K è un coefficiente che è posto pari ad 80 m^2/kW.

2) A partire dal 01 gennaio 2013 il coefficiente k è ridotto a 65 m^2/kW.

3) A partire dal 01 gennaio 2016 il coefficiente k è ridotto a 50 m^2/kW.

4) In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

5) L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui ai precedenti paragrafi deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'articolo 4, comma 25, del decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili. In tal caso è fatto obbligo di ottenere un indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio (I) che risulti inferiore rispetto al pertinente indice di prestazione energetica complessiva reso obbligatorio ai sensi del decreto legislativo n. 192 del 2005 e successivi prowedimenti attuativi(I_{192}) nel rispetto della seguente formula:

$$I \leq I_{192} \cdot \left[\frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{effettiva}}{\%_{obbligo}} + \frac{P_{effettiva}}{P_{obbligo}}}{4} \right]$$

Dove:

- $\%_{obbligo}$ è il valore della percentuale della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento che deve essere coperta, ai sensi del comma 1, tramite fonti rinnovabili;
- $\%_{effettiva}$ è il valore della percentuale effettivamente raggiunta dall'intervento;
- $P_{obbligo}$ è il valore della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati ai sensi del comma 3; Eeffettiva è il valore della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili effettivamente installata sull'edificio.

8) In caso di utilizzo di pannelli fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

6.4 TELERISCALDAMENTO URBANO

L'articolo obbliga la predisposizione delle tubazioni per il teleriscaldamento urbano quando l'edificio si trova entro i 1.000 metri da una rete funzionante.

Riferimenti normativi e legislativi
D.lgs. 192/05 e ss.mm.ii., D.G.R. 5018/2007 e ss.mm.ii.

Applicabilità
Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, in CATEGORIA B3 ed in CATEGORIA D, è obbligatoria predisposizione delle opere riguardanti l'involucro edilizio e gli impianti, necessarie a consentire il collegamento a reti di teleriscaldamento.

2) Il comma 1 del presente Articolo si applica nel caso di presenza di tratte di rete funzionante a una distanza inferiore a 1.000 metri oppure in presenza di progetti o programmi approvati, sentito il Gestore.

3) La distanza di 1000 m è intesa come tratto calcolato dall'accesso all'edificio al punto di collegamento con la rete.

4) Le disposizioni contenute nel comma 1 dovranno essere rispettate salvo impedimenti di natura tecnico- economica e/o strutturale.

6.5 SISTEMI SOLARI PASSIVI

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 L.R. 39/04, di non considerare nel computo della volumetria utile i componenti bioclimatici addossati o integrati all'edificio.

Riferimenti normativi e legislativi
Legge Regionale 39/04 Articolo 4.4

Applicabilità
Si suggerisce l'applicabilità per tutte le CATEGORIE

Articolo
In tutte le CATEGORIE di interventi le serre e i sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non sono computati ai fini volumetrici se il guadagno energetico è pari o superiore al 10% del fabbisogno complessivo dell'edificio. Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

a) siano approvate preventivamente dall'Ufficio Tecnico;
b) 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;
c) siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e Sud/ovest;
d) abbiano una profondità funzionale al raggiungimento dello scopo prefissato;
e) i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante;
f) sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
g) 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;
h) la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

7 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Questa sezione raccoglie tutte quelle buone pratiche per il consumo razionale dell'acqua potabile, per il recupero delle acque meteoriche e per la riduzione degli effetti del Radon all'interno degli edifici. Allo scopo di ridurre i consumi individuali di acqua potabile si suggerisce l'installazione di contabilizzatori per l'acqua potabile. Un sistema di questo tipo garantirebbe 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, favorendo comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi. Obbligatoria, invece, l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua delle cassette di scarico dei gabinetti, che dovranno essere dotate di un dispositivo comandabile manualmente con doppio pulsante per differenziare i volumi d'acqua riversati (uno tra 7 e 10 litri e uno tra 2 e 4 litri). Può essere utile affiancare a questo provvedimento anche l'installazione di dispositivi "rompigetto" sui rubinetti dei lavabi che, miscelando acqua e aria, consentono risparmi fino al 10-20% di acqua calda e fredda. Anche il recupero delle acque piovane può aiutare la politica di utilizzo razionale della risorsa acqua. I sistemi di raccolta, attraverso cisterne di accumulo interrate, consentono il riutilizzo delle acque provenienti dalla copertura per l'irrigazione dei giardini, la pulizia dei cortili, o il lavaggio degli autoveicoli. Il volume minimo della cisterna deve essere calcolato come 0,02 mq/mq. di area pavimentata.Il provvedimento è suggerito per verde pertinenziale superiore a 100 m^2 .

Dannoso alla salute poiché cancerogeno, il Radon si sviluppa nel sottosuolo di alcuni terreni ghiaiosi in determinate zone della penisola. Un monitoraggio diretto del territorio eseguito dall'ARPA, ha consentito una mappatura delle zone ad alto rischio Radon (tra cui molte aree lombarde). Ai fini della riduzione degli effetti dell'emissione del gas in queste zone, 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, ecc.), in modo che la concentrazione di gas risulti inferiore ai limiti consigliati dalle Raccomandazioni europee, recepiti e individuati attraverso il monitoraggio effettuato dall'ARPA.

In particolare gli interventi di nuova costruzione , ristrutturazione edilizia nonché interventi sul patrimonio edilizio esistente, destinati alla permanenza di persone, devono assicurare criteri e sistemi o di progettazione e costruzione tali da eliminare o mitigare a livelli di sicurezza l'esposizione della popolazione al gas Radon.

Il riferimento per tali criteri e sistemi è costituito dal decreto regionale "DDG 12678 del 21/12/2011 – Linee Guida per la prevenzione delle esposizioni a gas radon negli ambienti indoor" ed eventuali ss e mm.

La coerenza e conformità a tali criteri e sistemi, con particolare riferimento alle "tecniche di prevenzione e mitigazione " di cui al capo 3 delle Linee Guida, andrà certificata dal committente, progettista e direttore dei lavori in fase di progetto e in fase di abitabilità.

La verifica di efficacia delle misure adottate potrà essere effettuata mediante determinazioni sulle concentrazioni residue ad intervento ultimato e prima dell'occupazione del fabbricato.

7.1 CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE DELL'ACQUA POTABILE

L'articolo prevede l'installazione obbligatoria di contabilizzatori individuali di acqua potabile (allo scopo di ridurre i consumi sensibilizzando l'utente a evitare lo spreco).

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Regione Lombardia n. 2/2006

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3.

Articolo

1) Per gli interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3 è obbligatoria l'installazione di contabilizzatori individuali di acqua potabile (uno per unità immobiliare), così da poter 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.

2) Tali sistemi consentono una contabilizzazione individuale dei consumi di acqua potabile favorendo comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi.

7.2 RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE

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.

Riferimenti normativi e legislativi

Regolamento Regione Lombardia n. 2/2006

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1 e per tutte le altre CATEGORIE in caso di rifacimento dell'impianto idrico-sanitario.

Articolo

1) Fatto salvo quanto previsto dal Regolamento Regione Lombardia n. 2/2006 e ss. mm. ii., al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, per gli per interventi in CATEGORIA A1 e per tutte le altre CATEGORIE in caso di rifacimento dell'impianto idrico-sanitario è obbligatoria l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua in base alle esigenze specifiche.

2) 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 compreso tra 7 e 10 litri e il secondo compreso tra 2 e 4 litri.

3) Negli edifici condominiali nelle singole unità abitative con superficie calpestabile superiore a 100 m^2, è obbligatorio realizzare la circolazione forzata dell'acqua calda destinata all'uso "potabile", anche con regolazione ad orario, al fine di ridurre il consumo dell'acqua non già alla temperatura necessaria.

4) Negli edifici ad uso non residenziale (classi E2-E7) il sistema di distribuzione dell'acqua calda sanitaria deve essere dotato di anelli di ricircolo dell'acqua calda qualora vi sia la presenza di impianti doccia collettivi o siano previsti usi quali la lavanderia o la preparazione e distribuzione di alimenti e/o bevande e altri utilizzi intensivi di acqua calda sanitaria. La non realizzazione di tali anelli di ricircolo nei casi precedentemente stabiliti deve essere adeguatamente giustificata tramite una apposita relazione tecnico-economica.

4) Per gli edifici esistenti il provvedimento descritto nei commi 1 e 2 si applica nel caso di rifacimento dell'impianto idrico-sanitario.

5) Relativamente alle sole unità immobiliari a destinazione residenziale, e alle unità immobiliari non residenziali con locali predisposti ad usi quali la lavanderia o la preparazione e distribuzione di alimenti e/o bevande, si devono predisporre attacchi per l'acqua calda sanitaria in corrispondenza di ogni luogo dove sia possibile l'installazione di lavabiancheria o di lavastoviglie, al fine di permettere l'installazione di apparecchiature a doppia presa (con ingresso sia di acqua calda che di acqua fredda).Si consiglia la realizzazione di tali prese in tutti gli edifici esistenti indipendentemente dall'esecuzione di lavori di rifacimento degli impianti.

7.3 RECUPERO ACQUE PIOVANE

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

Riferimenti normativi e legislativi

-

Applicabilità

Si consiglia per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3.

Articolo

1) Per la riduzione del consumo di acqua potabile, per gli interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3 , si consiglia, fatte salve necessità specifiche connesse ad attività produttive con prescrizioni particolari e nelle fasce di rispetto dei pozzi, l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e dei passaggi. 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.

2) Per gli interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3, con una superficie destinata a verde pertinenziale e/o a cortile superiore a 150 m^2, si consiglia la dotazione di una cisterna per la raccolta delle acque meteoriche di accumulo pari a minimo 0,015 m^3/m^2 di area destinata a verde pertinenziale e/o a cortile. La cisterna deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato al pozzo perdente per smaltire l'eventuale acqua in eccesso 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.

8 EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI CLASSE E8

In questa sezione due articoli indicati come obbligatori che promuovono l'efficienza energetica degli edifici in classe E8, ossia quelli adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili (piccole imprese e artigiani e capannoni industriali).

Per quanto riguarda la gestione dell'energia, si privilegiano sistemi che consentono di recuperare energia di processo e impianti solari per il riscaldamento, raffrescamento (con macchine ad assorbimento) e produzione di acqua calda sanitaria. Si danno anche indicazioni limite sul rapporto S/V per promuovere la progettazione di edifici compatti, sull'impiego di impianti a irraggiamento che sfruttino la stratificazione degli strati d'aria ad altezze elevate e l'utilizzo di motori di classe di efficienza EFF1 a velocità variabili o con inverter.

Per quanto concerne l'efficienza nello sfruttamento della risorsa acqua, in occasione di realizzazione, rifacimento del sistema idrico di approvvigionamento, l'impianto di distribuzione dovrà essere predisposto all'utilizzo di due o più tipologie di acqua a seconda dell'uso negli edifici o nei cicli produttivi, in modo da avere la possibilità di separare l'acqua potabile da quella non potabile. Devono essere previsti un sistema di recupero delle acque piovane e il riuso delle acqua di scarto dei processi industriali, separandole da quelle più pregiate in ottica di recupero delle risorse. I sistemi di distribuzione dell'acqua calda o di vapore devono essere progettati per ridurre al minimo le dispersioni di calore, attraverso la coibentazione delle reti di circolazione. Qualora le acque di scarico dei processi industriali abbiano una temperatura superiore ai 30°C, è possibile recuperarne il calore riutilizzandolo all'interno dell'insediamento produttivo, per esempio per il pre-riscaldamento dell'acqua calda sanitaria o a integrazione del sistema di riscaldamento. Le zone a uso assimilabile a quello civile (uffici, spogliatoi, alloggi) devono adeguarsi alle disposizioni previste per gli edifici residenziali e a uso terziario.

8.1 ENERGIA

L'articolo definisce criteri progettuali per il controllo dell'uso dell'energia negli edifici industriali.

Riferimenti normativi e legislativi

Applicabilità

Obbligatorio per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3, di edifici in classe E8.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3 di edifici a uso industriale o artigianale (classe E.8), sono da privilegiare sistemi che consentano di recuperare energia di processo e impianti solari termici per il soddisfacimento parziale o totale dei fabbisogni energetici per il riscaldamento, il raffrescamento (tramite l'accoppiamento con macchine ad assorbimento) e la produzione di acqua calda sanitaria.

2) Sono inoltre da considerare i seguenti elementi:
   - Edifici compatti (rapporto S/V < 0,45);
   - bussole dotate di ingressi richiudibili adiacenti ai capannoni, predisposte per la funzione di carico scarico o utilizzo di porte scorrevoli ad alta velocità (velocità di chiusura > 1.2 m/s);
   - utilizzo, in ambienti con altezze rilevanti, di sistemi di riscaldamento e ventilazione atti a contenere la stratificazione termica dell'aria interna, quali sistemi ad irraggiamento per il riscaldamento (a pavimento, a soffitto, a parete) e sistemi di ventilazione idonei allo scopo;
   - utilizzo di motori di classe di efficienza energetica EFF1 o superiori a velocità variabili o con inverter.

3) Le scelte progettuali adottate devono essere dettagliatamente motivate nella relazione di cui alla DGR 5018 e ss.mm.ii. (relazione ex legge 10).

8.2 EFFICIENZA NELL'UTILIZZO DELL'ACQUA

L'articolo definisce criteri progettuali per il controllo dell'uso dell'acqua negli edifici industriali.

Riferimenti normativi e legislativi
Legge Regionale 26/03; Regolamento Locale d'Igiene

Applicabilità
Si consiglia per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3, di edifici in classe E8.

Articolo

1) Per interventi in CATEGORIA A1, in CATEGORIA A2, in CATEGORIA A3, in CATEGORIA B2, ed in CATEGORIA B3 di edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8) in occasione di interventi che comportano la realizzazione od il rifacimento del sistema di approvvigionamento, distribuzione interna, utilizzo e scarico dell'acqua, devono essere soddisfatti i requisiti di cui ai successivi commi.

2) Fatte salve le indicazioni del Regolamento Locale d'Igiene, il sistemi idrico deve essere predisposto all'utilizzo di due o più tipologie di acqua a seconda dell'uso della stessa negli edifici e nei cicli produttivi e tenendo conto delle specificità dell'attività e delle necessità specifiche connesse ad attività con prescrizioni particolari: acqua di elevata qualità dove questa è necessaria e acqua di qualità diversa per gli altri usi ed in particolare per il raffreddamento di processo, il lavaggio dei veicoli e dei piazzali, l'irrigazione delle zone a verde e come sistema di raffrescamento naturale delle coperture nei mesi estivi (quest'ultimo uso è ammesso esclusivamente qualora sia disponibile acqua non potabile). L'acqua per la rete o le reti di distribuzione per usi non potabili, deve provenire dalla rete acquedottistica dell'acqua non potabile o dall'acquedotto industriale ove esistenti; in loro assenza può essere estratta dalla falda più superficiale; ove non sia possibile l'approvvigionamento da falda, può essere provvisoriamente utilizzata acqua potabile; in ogni caso i punti d'uso di acqua di bassa qualità devono essere collegati ai sistemi integrativi, di cui al successivo comma 3 per lo sfruttamento delle acque di pioggia e/o di cui al successivo comma 4 per il riutilizzo delle acque di scarto.

3) Fatte salve le indicazioni del Regolamento Locale d'Igiene, la norma sul recupero delle acque piovane, descritta all'art. 7.3, si applica anche agli interventi su edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8). Il sistema dovrà essere collegato come sistema integrativo all'impianto di distribuzione dell'acqua non potabile di cui al precedente comma 2. Sono fatte salve le normative specifiche di settore nonché le relative prescrizioni dell'ARPA.

4) Fatte salve le indicazioni della legge regionale 26/03, è obbligatorio nei cicli produttivi in cui siano presenti acque di scarto convogliare, raccogliere e riutilizzare le stesse per usi compatibili con la qualità delle acque recuperate, previo, se del caso, opportuno trattamento. Sono fatte salve le normative specifiche di settore nonché le relative prescrizioni dell'ARPA. Il sistema dovrà essere collegato come sistema integrativo all'impianto di distribuzione dell'acqua non potabile di cui al precedente comma 2. La non realizzazione di tali sistemi di recupero delle acque deve essere adeguatamente giustificata tramite una apposita relazione tecnico economica.

5) I sistemi per l'utilizzo dell'acqua nei cicli produttivi devono essere indirizzati verso la massima efficienza d'utilizzo, anche prevedendo l'utilizzo dell'acqua di scarto proveniente da processi produttivi a "monte" verso utilizzi compatibili di processi produttivi di "valle", anche tra diverse aziende.

6) Gli eventuali sistemi per la distribuzione di acqua calda o di vapore, devono essere progettati al fine di ridurre al minimo le dispersioni di calore compatibilmente con le necessità specifiche connesse alle attività produttive: adeguata coibentazione delle tubazioni, controllo della temperatura del fluido distribuito, anelli di ricircolo ove necessari, ecc.

7) Qualora le acque di scarto dei processi industriali abbiano una temperatura media superiore a 30°C deve essere presente un sistema per il recupero del calore dalle acque stesse [scambiatore di calore o sistema a pompa di calore]; il calore recuperato deve essere riutilizzato all'interno dell'insediamento produttivo (per usi di processo, per il preriscaldamento dell'acqua sanitaria o ad integrazione del sistema di riscaldamento). La non realizzazione di tali sistemi di recupero del calore deve essere adeguatamente giustificata tramite una apposita relazione tecnico-economica.

8) Negli edifici a destinazione industriale e/o artigianale, le parti destinate ad usi assimilabili a quelli civili (uffici, spogliatoti, alloggi del custode e/o del proprietario, ecc.) devono adeguarsi a quanto disposto negli articoli 7.2 e 7.3 in relazione agli edifici a destinazione residenziale e/o terziaria (classi E1-E7).

9 SUGGERIMENTI

In questa sezione sono contenute tutte quelle regole che riguardano l'uso razionale delle risorse legate alla possibilità di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e dei sistemi solari passivi e vengono proposte tipologie di interventi volte alla sostenibilità energetica ed all'avanguardia tecnologica.

9.1 MATERIALI ECOSOSTENIBILI

Utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili.

Riferimenti normativi e legislativi
UNI GL 13; Direttiva 89/106 recepita dal d.P.R. 246 del 21/04/93

Articolo

1) Per la realizzazione degli edifici è consigliato l'utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili, che richiedano un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita.

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

3) Tutte le caratteristiche fisico–tecniche-prestazionali dei materiali impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione europea o presentare la marcatura CE. Qualora la marcatura CE non assicuri la rispondenza a requisiti energetici, o addirittura un materiale fosse sprovvisto del marchio CE, deve essere indicato lo specifico ETA (European Technical Approval) rilasciato da un organismo appartenente all'EOTA (European Organisation for Technical Approval). Nel caso in cui il materiale fosse sprovvisto anche dello specifico ETA, i requisiti energetici riportati devono essere coerenti con quelli riportati nella normativa tecnica nazionale vigente (UNI 10351, UNI 10355, UNI EN ISO 6946)

9.2 TETTI VERDI

Realizzazione di tetti verdi per le coperture piane degli edifici. Se ne consiglia un uso soprattutto in ambito residenziale, terziario e commerciale.

Riferimenti normativi e legislativi

-

Articolo

1) Per le coperture piane o leggermente inclinate degli edifici è consigliata la realizzazione di tetti verdi, con lo scopo di ridurre gli effetti ambientali in estate dovuti all'insolazione sulle superfici orizzontali.

2) Questa soluzione tecnica consente uno sfasamento dell'onda termica estiva e un controllo dell'umidità interna, garantendo un microclima ottimale agli ambienti sottostanti.

Note e osservazioni

I tetti verdi sono coperture piane o leggermente inclinate composte (al di sopra della tradizionale stratificazione) da uno strato consistente (almeno 10÷15cm) di terra e di apposita erba. Questa soluzione consente di ottenere raffrescamenti naturali (dovuti allo sfasamento dell'onda termica) degli ambienti sottostanti anche di 2-3°C.

9.3 SISTEMI A BASSA TEMPERATURA

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).

Riferimenti normativi e legislativi

Applicabilità

Facoltativo

Articolo

1) Per il riscaldamento invernale è suggerito l'utilizzo di sistemi radianti a bassa temperatura (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare).
2) I sistemi radianti possono anche essere utilizzati come terminali di impianti di climatizzazione, purché siano previsti dei dispositivi per il controllo dell'umidità relativa.
3) L'installazione di sistemi radianti a pavimento o a soffitto in edifici esistenti non deve compromettere le altezze minime dei locali fissate a 2,70 m.

Note e osservazioni

L'utilizzo dei sistemi radianti alimentati da caldaie a condensazione massimizza il rendimento dei generatori di calore e rende più uniforme la distribuzione del calore all'interno degli ambienti.

9.4 GEOTERMIA E RAFFRESCAMENTO SOLARE

L'articolo suggerisce l'installazione di pompe di calore geotermiche o free cooling che sfrutti l'energia solare.

Riferimenti normativi e legislativi

-

Articolo

Nel caso sia necessario realizzare sistemi di climatizzazione estiva attiva sono da privilegiare:

- sistemi con pompe di calore geotermiche che sfruttino l'inerzia termica del terreno o dell'acqua di falda;
- sistemi di raffrescamento e condizionamento che sfruttino l'energia solare, quali sistemi ad assorbimento o adsorbimento e sistemi di deumidificazione alimentati da energia solare.

9.5 CONTROLLO DEL MICROCLIMA ESTERNO

L'articolo definisce criteri progettuali per il controllo del microclima esterno in prossimità dell'edificio. Questo a beneficio di un raffrescamento naturale nel periodo estivo.

Riferimenti normativi e legislativi

P.G.T. – N.T.A.

Articolo

1) Essenze arboree

L'utilizzo di essenze arboree ha le seguenti finalità:

- protezione nel periodo invernale delle pareti dell'edificio esposte al vento a barriera rispetto alle direzioni prevalenti dei venti freddi;
- contenimento della dispersione notturna per irraggiamento dall'involucro;
- indirizzamento delle brezze estive verso l'edificio ai fini di limitarne il surriscaldamento;
- abbassamento della temperatura in prossimità dell'edificio nelle ore più calde del periodo estivo e contenimento dell'albedo delle aree prospicienti gli edifici;
- schermatura dell'edificio nei periodi estivi, in particolare ombreggiamento estivo delle superfici est e ovest (avendo cura, nella scelta delle essenze arboree, di garantire il passaggio del sole nei mesi invernali);

2) Parcheggi "verdi"

Per aiutare il processo evaporativo nei periodi di maggior insolazione:

- utilizzo di pavimentazione verde permeabile nelle aree carraie (zone di parcheggio, zone di transito di autoveicoli, cortili) di pertinenza agli edifici;
- piantumazione di alberi adatti all'ombreggiamento del suolo nei parcheggi (superficie coperta dalle chiome maggiore uguale al 20% della superficie totale)

3) Pavimentazioni esterne

Al fine di produrre effetti positivi sul microclima attorno ai fabbricati (mitigazione dei picchi di temperatura estivi con un minor assorbimento dell'irraggiamento solare nello spettro dell'infrarosso, aumentandone la riflettività):

- utilizzo, per le pavimentazioni esterne, di materiali superficiali di tipo "freddo", tra i quali: tappeto erboso, prato armato, laterizio, pietra chiara, acciottolato, ghiaia, legno, calcestre;
- utilizzo di pavimentazioni di tipo "freddo" attorno al sedime del fabbricato per una profondità di cm100 sulle superfici esposte alla radiazione solare estiva dalle ore 12 alle ore 16 (ora solare).