ALLEGATO ALLA PROPOSTA ..... C.C.

Responsabile 3° Settore
Territorio e Ambiente
Arch. Antonella BARRETTA

N. 41 del 16.12.2008

CITTÀ DI BORGARO TORINESE

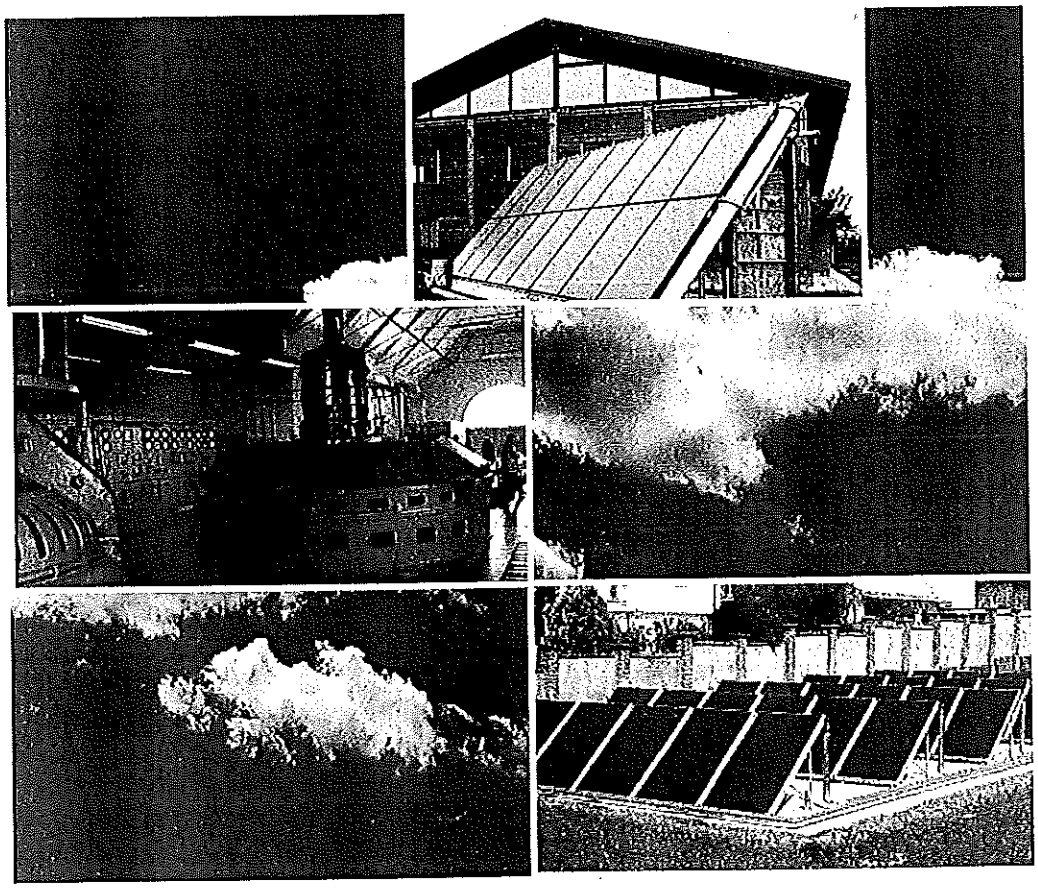
PROVINCIA di TORINO

ALLEGATO DELIBERA DI C.C.
N. 56 DEL 29 DIC. 2008

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Antonio BARBIERI)

ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE AL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE

approvato con d.C.C. n°.56. del.....29...12.2008



DICEMBRE 2008

ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE

1 OBIETTIVI 5
2 DEFINIZIONI 6
3 AMBITI DI APPLICAZIONE 8
4 CATEGORIE DI EDIFICI 9
5 PROCEDURE AMMINISTRATIVE 10
5.1 DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITÀ ALLA NORMATIVA ENERGETICO-AMBIENTALE 10
5.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA 10
5.3 ESCLUSIONI 11
6 REQUISITI COGENTI 12
6.1 GENERATORI DI CALORE 12
6.2 EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEGLI EDIFICI ESISTENTI 13
6.2.1 INVOLUCRO EDILIZIO 13
6.2.2 IMPIANTO TERMICO 16
6.2.3 MODULI FOTOVOLTAICI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETRICA DA FONTI RINNOVABILI 19
6.2.4 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE 20
6.2.5 IMPIANTO IDRICO 20
6.2.6 INTEGRAZIONE EDIFICIO-IMPIANTI 20
6.3 INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DEGLI EDIFICI ESISTENTI 21
6.3.1 INVOLUCRO EDILIZIO 21
6.3.2 IMPIANTO TERMICO 22
6.3.3 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE 25
6.3.4 IMPIANTO IDRICO 25
7 REQUISITI INCENTIVATI 26
7.1 DESCRIZIONE 26
7.2 AGEVOLAZIONI E AZIONI D'INCENTIVAZIONE 27
8 SCHEDE TECNICHE 28
SCHEDA 1 – LUMINOSITÀ DEGLI AMBIENTI 28
SCHEDA 2 – ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO 30
SCHEDA 3 – CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO 33
SCHEDA 4 – CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELLA STRUTTURA EDILIZIA 35
SCHEDA 5 – CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE SULLE SUPERFICI TRASPARENTI 37
SCHEDA 6 – REALIZZAZIONE DI COPERTURA A VERDE 39
SCHEDA 7 – ADOZIONE DI TECNICHE DI RAFFRESCAMENTO NATURALE 40
SCHEDA 8 – REALIZZAZIONE DI SISTEMI SOLARI PASSIVI PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE 42
SCHEDA 9 – INSTALLAZIONE D'IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI A.C.S. 44
SCHEDA 10 – INSTALLAZIONE D'IMPIANTI SOLARI TERMICI PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE 45
SCHEDA 11 – INSTALLAZIONE D'IMPIANTI DI COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE 47

SCHEDA 12 – INSTALLAZIONE DI POMPE DI CALORE 49
SCHEDA 13 – RISCALDAMENTO AMBIENTE CON SISTEMI RADIANTI 51
SCHEDA 14 – INSTALLAZIONE DI IMPIANTI VMC CON RECUPERO TERMICO 52
SCHEDA 15 – RECUPERO DI ACQUE PIOVANE 53
PUNTEGGI DI SINERGIA 55

9 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO 56

1 Obiettivi

Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:

- utilizzo razionale delle risorse energetiche e delle risorse idriche;
- riduzione dell' emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;
- maggiore qualità dell'ambiente interno (termico, luminoso, acustico, qualità dell'aria);

in linea con quanto previsto nei testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale, e precisamente:

- decreto legislativo n. 192/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" con le disposizione correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 311/2006;
- decreto legislativo n. 115/2008 "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";
- stralcio di piano della Regione Piemonte per il riscaldamento ambientale e il condizionamento (aggiornamento del piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria);
- legge della Regione Piemonte 28 maggio 2007, n. 13 recante disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia;

il presente allegato energetico-ambientale al regolamento edilizio del Comune di Borgaro T.se, promuove interventi edilizi volti a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche ed ambientali dell'involucro edilizio e dell'ambiente costruito;
- migliorare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia;
- contenere i consumi idrici;
- utilizzare materiali bio-compatibili ed eco-compatibili.

Questi obiettivi sono perseguiti attraverso l'introduzione di prescrizioni e attraverso la definizione di livelli prestazionali minimi di qualità, sia per gli edifici di nuova costruzione, sia per gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione o manutenzione straordinaria.

Vengono distinti requisiti *cogenti* e requisiti *incentivati*. I primi definiscono un livello minimo di qualità energetica ed ambientale da conseguire obbligatoriamente in ciascun intervento. I secondi non sono prescrittivi ma liberamente scelti, associati a punteggi correlati al grado di prestazione raggiunto e incentivati con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

2 Definizioni

Fonti:

- D.Lgs. n. 192/2005 con le disposizione correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 311/2006
- L.R. n. 13/2007

Edificio di nuova costruzione	edificio per il quale la richiesta di permesso di costruire o denuncia di inizio attività, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di pubblicazione del presente allegato energetico-ambientale[1] Si precisa che in base alle legislazioni nazionale e regionale la definizione di edificio di nuova costruzione e gli obblighi da essa derivanti sono riferiti ad altre date, e precisamente: - D .Lgs. 192/2005 – 8 Ottobre 2005 - D. Lgs .311/2006 – 2 Febbraio 2007 - Piano Stralcio Regione Piemonte – 24 Febbraio 2007 - Legge Regione Piemonte 13/2007 – 31 Maggio 2007
Interventi edilizi su edifici esistenti	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici
Manutenzione ordinaria di edifici	le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnici esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuovi locali né modifiche alle strutture o all'organismo edilizio
Manutenzione straordinaria di edifici	le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare o integrare i servizi igienico sanitari e gli impianti tecnici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modificazioni alle destinazioni d'uso
Ristrutturazione dell'impianto termico	insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore
Ristrutturazione edilizia	interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un

[1] La data indicata è da riferirsi alla data di approvazione dell'Allegato da parte del Consiglio Comunale.

	organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'involucro dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Gli interventi di ristrutturazione edilizia comprendono altresì quelli consistenti nella demolizione e successiva fedele ricostruzione di un fabbricato identico a quello preesistente, quanto a sagoma, volumi, area di sedime e caratteristiche dei materiali, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.
Serra solare *e "Tamponamento provvisorio" (ai sensi dell'art. 58 comma 8 del Regolamento Edilizio)*	Spazio ottenuto mediante la chiusura con vetrata trasparente di logge o terrazze, quando detto spazio chiuso sia non climatizzato e sia finalizzato al risparmio energetico.
Sistema solare passivo	Sistema edilizio basato sull'utilizzo della radiazione solare per contribuire al controllo delle condizioni ambientali degli spazi abitati con le finalità di ridurre i consumi energetici e migliorare il comfort.
Sostituzione del generatore di calore	Rimozione del vecchio generatore ed installazione di un altro nuovo, di potenza termica adeguata al reale fabbisogno termico, destinato ad erogare energia termica alle medesime utenze.
Superficie lorda di pavimento (S.L.P.)	La somma di tutte le superfici coperte ai vari piani o interpiani, sia fuori terra che in sottosuolo.
Superficie utile	Superficie netta calpestabile di un edificio.

3 Ambiti di applicazione

Sono disciplinati i seguenti tipi di intervento edilizio:

- NUOVA COSTRUZIONE
    - Edificio di nuova costruzione
    - Ampliamento di edificio esistente;
- RISTRUTTURAZIONE
    - *Ristrutturazione edilizia*
        - Demolizione e ricostruzione con stessa volumetria
        - Intervento comprendente la ristrutturazione dell'involucro edilizio
    - *Ristrutturazione impiantistica*
        - Nuova installazione di impianti termici
        - Ristrutturazione di impianti termici
        - Sostituzione di generatori di calore
- MANUTENZIONE STRAORDINARIA, RESTAURO O RISANAMENTO CONSERVATIVO
    - Ristrutturazione dell'involucro edilizio
- MANUTENZIONE ORDINARIA
    - Ritinteggiatura di facciate
    - Installazione di singoli generatori eolici, impianti solari termici e fotovoltaici (D.lgs. 115/2008 art. 11 c. 3)

4 Categorie di edifici

Ai fini dell'applicazione dei requisiti previsti dal presente Allegato, per quanto riguarda le destinazioni d'uso degli edifici si fa riferimento alle categorie previste dall'art. 3 del D.P.R. 412/93, di seguito riportate.

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 ed artigianali e assimilabili.

5 PROCEDURE AMMINISTRATIVE

5.1 Documentazione di conformità alla normativa energetico-ambientale

Per gli interventi edilizi previsti al punto 3 del presente allegato energetico ambientale, la documentazione relativa alla conformità delle pratiche edilizie alla normativa energetico–ambientale comprende:

- la **relazione tecnica** di cui all'articolo 28 comma 1 della Legge 9 Gennaio 1991 n. 10, come definita dall'Allegato E del Dlgs. 311/2006;
- la **relazione energetico-ambientale**, relativa alle prescrizioni dello Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento della Regione Piemonte – DCR 98-1247 ed al presente Allegato Energetico Ambientale.

Tale documentazione deve esse depositata in Comune secondo le seguenti modalità:

- per i permessi di costruire, successivamente all'espressione di parere favorevole della Commissione Edilizia e comunque prima del termine della fase istruttoria;
- per le denunce di inizio attività (DIA), unitamente alla presentazione della denuncia stessa.

In riferimento alle prescrizioni contenute nella normativa sovraordinata, in occasione di tutti i tipi di interventi edilizi è fatto obbligo presentare, unitamente alla comunicazione di ultimazione dei lavori per le opere realizzate con permesso di costruire, o al certificato di collaudo finale per le opere realizzate con D.I.A., quanto segue:

- **perizia asseverata** corredata da idonea documentazione fotografica relativa alle diverse fasi realizzative con indicazione dei punti di ripresa, attestante la corretta esecuzione delle opere in rispondenza della normativa energetico-ambientale;
- **Attestato di qualificazione energetica** dell'edificio come realizzato.

5.2 Interventi di manutenzione ordinaria

Gli interventi che prevedano l'installazione di:

- singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro,
- impianti solari termici o fotovoltaici aderenti o integrati nei tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi,

qualora la superficie dell'impianto non sia superiore a quella del tetto stesso, sono considerati interventi di manutenzione ordinaria e non sono soggetti alla disciplina della denuncia di inizio attività (D.lgs 30/05/2008 n. 115, art. 11 c. 3). In tale caso, fatti salvi i casi in cui immobili ricadono nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, è sufficiente una comunicazione preventiva al Comune.

5.3 Esclusioni

Sono esclusi dall'applicazione della normativa energetica i fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali quando gli ambienti sono riscaldati per esigenze del processo produttivo, o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili, e qualora il richiedente del titolo abilitativo sia anche il titolare diretto del processo produttivo.

Sono altresì esclusi dall'applicazione della normativa energetica gli impianti installati ai fini del processo produttivo realizzato nell'edificio, anche se utilizzati, in parte non preponderante, per gli usi tipici del settore civile.

Nei casi di esclusione dall'applicazione della normativa energetica dei fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali, tale condizione dovrà essere dimostrata tramite visura camerale e relazione tecnica descrittiva del processo produttivo. Il rilascio del relativo titolo edilizio abilitativo deve essere accompagnato da apposito atto d'obbligo con il quale il richiedente si impegna a mantenere l'attività rientrante nella categoria edilizia E.8 ex DPR 412/93 per un periodo non inferiore a cinque anni.

6 Requisiti cogenti

6.1 Generatori di calore

I generatori di calore da installarsi in edifici di nuova costruzione o in edifici esistenti, devono garantire rendimenti non inferiori a quelli previsti nel decreto Presidente della Repubblica, 15 novembre 1996, n. 660 (Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi) per la classe "4 stelle" nonché essere caratterizzati da emissioni di ossidi di azoto (NO_x) pari o inferiori a 80 mg/kWh$_t$ (70 mg/kWh$_t$ per generatori di calore con potenza nominale $P_n < 35$ kW alimentati a gas naturale o a GPL) e di particolato fine (PM10) $\leq$10 mg/kWh.

Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida, come individuate alle lettere f) e h) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'allegato X alla parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

Zona di piano

		Potenza termica nominale complessiva			
		$35 \leq P_n \leq 300$	$300 < P_n \leq 3000$	$3000 < P_n \leq 6000$	$6000 < P_n \leq 20000$
Rendimento	Condizioni nominali	$\eta \geq 67+6\log(P_n)$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$
Polveri totali	Valori medi orari in mg/Nm³ - 11% O_2 fumi secchi	30	30	30	30 10(*)
NO_x	Valori medi orari in mg/Nm³ - 11% O_2 fumi secchi	400	400	300	400 200 (*)

(*) Valori medi giornalieri

Zona di mantenimento

		Potenza termica nominale complessiva				
		$35 \leq P_n \leq 300$	$300 < P_n \leq 500$	$500 < P_n \leq 3000$	$3000 < P_n \leq 6000$	$6000 < P_n \leq 20000$
Rendimento	Condizioni nominali	$\eta \geq 67+6\log(P_n)$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$
Polveri totali	Valori medi orari in mg/Nm³ - 11% O_2 fumi secchi	50	50	50 30(**)	30	30 10(*)
NO_x	Valori medi orari in mg/Nm³ - 11% O_2 fumi	400	400	400	300	400 200 (*)

	secchi					

(*) Valori medi giornalieri.

(**) Valore limite di emissione da considerarsi requisito minimo nel caso di impianti finanziati, anche solo parzialmente, da Enti pubblici

- Gli impianti con $P_n \geq 35$ kW, ad esclusione di quelli alimentati a pellets, devono essere dotati di un sistema di accumulo termico avente un volume pari ad almeno 12dm³/kW, ma comunque non inferiore a 500 dm³. Eventuali difficoltà a rispettare tale condizione devono essere adeguatamente giustificate dal punto di vista tecnico.
- Per potenze oltre i 20 MW_t, nonché per quanto non indicato nella tabella sopra riportata, si rimanda a quanto previsto nel punto 1.1 del paragrafo 1 della Parte III dell'Allegato 1 alla parte quinta del d.lgs. 152/2006.
- Le stufe e i camini, dotati o meno di sistemi di distribuzione del calore generato, e gli impianti con potenzialità inferiore a 35 kW_t devono essere conformi alle norme di prodotto vigenti.

Negli interventi che prevedono la sostituzione di un generatore di calore esistente, possono essere accettate deroghe ai livelli di rendimento sopra indicati nei casi in cui la necessità di scaricare i fumi di combustione in canne fumarie ramificate non permetta, per ragioni di sicurezza, l'installazione di generatori di calore in grado di garantire le prestazioni energetiche previste. In questi casi il generatore di calore installato dovrà essere caratterizzato da un rendimento non inferiore a quello previsto dal d.p.r. 660/1996 per la classe "2 stelle".

Il fattore di emissione relativo al PM_{10} si ritiene rispettato per i generatori di calore e i generatori di aria calda aventi le caratteristiche sopra riportate, alimentati a gas naturale, GPL, gasolio, emulsioni acqua-gasolio e biodiesel.

6.2 *Edifici di nuova costruzione e interventi di ristrutturazione degli edifici esistenti*

6.2.1 INVOLUCRO EDILIZIO

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie netta calpestabile maggiore di 1000 m², ad esclusione delle piscine, degli edifici adibiti a luoghi di culto e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale, non deve superare i seguenti valori, espressi in kWh/m², in funzione del volume lordo riscaldato.

Gradi-giorno	V ≤ 500 m³	V=1000 m³	V=2000 m³	V=4000 m³	V=6000 m³	V=8000 m³	V≥10000 m³
≤ 3000	70	65	60	50	45	40	35
≥ 5000	130	120	115	100	90	85	75

Il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale deve essere calcolato mediante le norme:

- UNI EN ISO 13790:2008.

- UNI/TS 11300-1:2008.

- Per tutte le categorie di edificio, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, devono essere rispettati i seguenti requisiti riguardanti l'isolamento termico degli edifici, espressi attraverso valori massimi della trasmittanza termica, in W/(m²K).

  Fino al 31 dicembre 2009:

Zona climatica	Strutture opache			Chiusure trasparenti	
	verticali	orizzontali o inclinate di copertura	orizzontali di pavimento	(valore medio vetro/telaio)	fronte strada dei locali ad uso commerciale
E	0,35	0,32	0,33	2,2	4,3
F		0,31			4,3

  Dal 1° gennaio 2010:

Zona climatica	Strutture opache			Chiusure trasparenti	
	verticali	orizzontali o inclinate di copertura	orizzontali di pavimento	(valore medio vetro/telaio)	fronte strada dei locali ad uso commerciale
E	0,34	0,30	0,33	2,2	4,3
F	0,33	0,29	0,32	2,0	4,3

  La trasmittanza termica deve essere calcolata mediante:

  - la norma UNI EN ISO 6946:1999 per gli elementi opachi a contato con l'aria esterna o con ambienti non climatizzati;
  - la norma UNI EN ISO 13370:2001 per gli elementi opachi a contatto con il terreno;
  - la norma UNI EN ISO 10077-1:2002 per gli elementi trasparenti;
  - la norma UNI EN 13947 per le facciate continue.

- I valori limite della trasmittanza termica *U* sopra indicati si devono considerare a ponte termico corretto. Qualora il ponte termico non dovesse risultate corretto, i valori limite della trasmittanza termica sopra indicati devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parte di involucro corrente più ponte termico).

- Nel caso in cui siano previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre e altri componenti) i valori limite della trasmittanza termica *U* devono essere rispettati con riferimento all'intera superficie di calcolo.

- Per tutte le categorie di edificio, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, devono essere rispettati i seguenti

requisiti indicati riguardanti l'inerzia termica degli edifici, espressi attraverso valori minimi della massa superficiale delle pareti opache, sia verticali che orizzontali, dell'involucro, in kg/m², in funzione del valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione ($I_{m,s}$).

$I_{m,s} < 145$ W/m²	$I_{m,s} \geq 145$ W/m²
170	230

In assenza di eventuale ombreggiatura del sito, che dovrà essere valutata caso per caso, il valore di $I_{m,s}$ è ricavato dalla norma UNI 10349.

- Lo spessore delle murature esterne, tamponature o muri portanti, superiore ai 30 centimetri nelle nuove costruzioni, il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari all'esclusivo miglioramento dei livelli di isolamento termico ed acustico o di inerzia termica non sono considerati nei computi per la determinazione dei volumi, delle superfici, e nei rapporti di copertura, per la sola parte eccedente i 30 centimetri e fino ad un massimo di ulteriori 25 centimetri per gli elementi verticali e di copertura e di 15 centimetri per quelli orizzontali intermedi (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 1). Tali disposizioni valgono anche per le altezze massime, le distanze dai confini, tra gli edifici se non comportano ombreggiamento delle facciate, le distanze dalle strade ferme restando le prescrizioni minime previste dalla legislazione statale.
- Nel caso in cui, grazie al maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici si ottenga una riduzione minima del 10 per cento dell'indice di prestazione energetica previsto dal D.lgs. n. 19 agosto 2005, n. 192, e s.m.i, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, anche a quanto previsto dalle normative nazionali in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nonché alle altezze massime degli edifici.
- Le serre solari e altri elementi costruttivi finalizzati alla captazione diretta dell'energia solare e all'esclusivo miglioramento dei livelli di isolamento termico sono esclusi dal computo di cui al comma precedente (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 2).

  Ogni serra solare, per poter essere qualificata tale, deve rispettare le seguenti condizioni:

  - La formazione della serra solare non deve determinare nuovi locali riscaldati o comunque atti a consentire la presenza continuativa di persone (locali di abitazione permanente o non permanente, luoghi di lavoro, ecc.).
  - La specifica finalità del risparmio energetico deve essere certificata nella relazione tecnica, nella quale deve essere valutato il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno energetico si intende la differenza tra il fabbisogno di energia termica in assenza Q_o e quella dispersa in presenza della serra, Q. Deve essere verificato: $Q_o - Q \geq 0{,}25\ Q_o$

- Tutti i calcoli, sia per l'energia dispersa che per l'irraggiamento solare, devono essere eseguiti secondo le norme UNI EN ISO 13790 e UNI 10349.
- La struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.
- La serra solare deve essere apribile ed ombreggiabile (cioè dotata di opportune schermature mobili o rimovibili prevalentemente esterne) per evitare il surriscaldamento estivo.
- La superficie lorda della serra solare, in ogni caso, non potrà eccedere il 10% della S.U.L. dell'edificio o dell'unità immobiliare a servizio della quale viene realizzata.

6.2.2 IMPIANTO TERMICO

Centralizzazione

- Gli edifici di categoria E.1 con un numero di unità abitative superiore a 4 devono essere dotati di impianto termico centralizzato che permetta la termoregolazione e la contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa.
- Gli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, con l'esclusione degli edifici di volume inferiore o uguale a 5000 m^3 adibiti a luoghi di culto, devono essere dotati di impianto termico centralizzato che permetta la termoregolazione e se necessario la contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione.
- Nel caso di interventi che prevedano la costruzione di complessi costituiti da una pluralità di edifici, anche realizzati su lotti limitrofi, che assommino più di 100 unità abitative (per complessi residenziali), e comunque con una potenza installata maggiore di 1 MW_t, deve essere previsto un impianto termico composto da un polo di generazione di calore centralizzato e da una rete locale di distribuzione dei fluidi termovettori che consenta la termoregolazione e la contabilizzazione separata dei consumi. Per complessi abitativi la termoregolazione e la contabilizzazione del calore deve essere prevista per ogni singola unità abitativa.

Impianti a bassa temperatura

- Al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili (in particolare solare termico) e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica, deve essere valutata l'installazione di impianti termici a bassa temperatura, preferibilmente basati sull'utilizzo di terminali di tipo radiante. Per gli impianti sportivi, in particolare, si raccomanda, ove possibile, l'adozione di sistemi in grado di assicurare il comfort termico mediante l'utilizzo di tecnologie ad irraggiamento. Qualora la valutazione effettuata porti a scelte difformi da quanto sopra indicato queste devono essere adeguatamente motivate dal punto di vista tecnico.

Generatori di calore

- Il sistema di generazione di calore deve essere correttamente dimensionato in funzione del fabbisogno energetico dell'edificio ed in relazione alle caratteristiche peculiari del sistema di generazione e distribuzione del calore.

Il sovradimensionamento dei generatore di calore utilizzato esclusivamente per il riscaldamento ambiente rispetto al carico termico di progetto calcolato secondo la UNI EN 12831:2006 non deve essere superiore al 20% .

- I condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, derivanti da qualsiasi tipologia di generatore di calore, devono essere realizzati in modo tale da superare qualsiasi ostacolo o struttura distante meno di dieci metri. I condotti situati a distanza compresa tra 10 e 50 metri da aperture di locali abitabili devono avere altezza non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta. *Eventuali deroghe alla presente prescrizione potranno essere concesse esclusivamente previa richiesta motivata e comunque sempre in conformità alle normative vigenti e settoriali.*

Sistemi solari e pompe di calore

- Per tutte le categorie di edificio, ad esclusione dei cinema e teatri, sale di riunione per congressi, sale da ballo, edifici adibiti a luoghi di culto ed edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, ad integrazione dell'energia termica necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria e, nel caso di piscine, per il riscaldamento dell'acqua della vasca, devono essere utilizzati sistemi basati sul solare termico integrati nella struttura edilizia.
  - Nel caso di installazione di un sistema solare termico, quest'ultimo deve garantire un contributo medio annuo pari ad almeno il 60% del fabbisogno termico per la produzione di acqua calda sanitaria e, nel caso di centri commerciali e ipermercati, un contributo durante la stagione invernale almeno pari al 30% del fabbisogno termico complessivo per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento ambiente. Il fabbisogno termico per la produzione di acqua calda sanitaria è determinato secondo le disposizioni della norma UNI/TS 11300-2:2008. Per le destinazioni d'uso non contemplate nella norma tecnica sopra citata il fabbisogno termico per la produzione di acqua calda sanitaria deve essere definito e dichiarato dal progettista in apposita valutazione. Eventuali deroghe devono essere adeguatamente giustificate dal punto di vista tecnico.
- Se l'ubicazione dell'edificio rende tecnicamente impossibile l'installazione degli impianti solari termici o il completo soddisfacimento dell'obbligo di cui al punto precedente, il proprietario o chi ne ha titolo provvede all'integrazione energetica con fonte rinnovabile differente, possibilmente mediante tecnologie a pompa di calore.
  - Nel caso d'installazione di pompe di calore, queste ultime devono garantire le seguenti prestazioni:
    - Valori limite del coefficiente di resa delle pompe di calore a ciclo inverso a compressione di gas [-]

Pozzo freddo	Aria esterna		Altro
Temperatura del pozzo freddo	-7 °C	7 °C	
Coefficiente di resa	COP ≥ 2,7	COP ≥ 3,2	COP ≥ 4,0

    - Valori limite dell'efficienza di utilizzo del combustibile delle pompe di calore ad assorbimento che utilizzano energia termica prodotta mediante combustione [-]

Pozzo freddo	Aria esterna		Altro
Temperatura del pozzo freddo	-7 °C	7 °C	
Efficienza di utilizzo del combustibile	≥ 1,1	≥ 1,3	≥ 1,3

- Valori limite del fattore di emissione delle pompe di calore ad assorbimento e a ciclo inverso a compressione, alimentate con combustibili liquidi o gassosi [mg/kWh]

Inquinante	**Pompe di calore ad assorbimento** (che utilizzano energia prodotta mediante combustione)	**Pompe di calore a ciclo inverso a compressione di gas** (che utilizzano direttamente un motore a combustione interna)
Ossidi di azoto (NO_x)	80	135
Particolato totale	10	11

- Per tutte le categorie di edificio, fatte salve le fattispecie in cui ciò sia già obbligatorio, è comunque auspicabile la produzione di calore basata sul solare termico e/o pompe di calore con prestazioni conformi a quanto previsto al comma precedente, finalizzata sia alla produzione di acqua calda sanitaria che all'integrazione dell'energia termica necessaria al riscaldamento degli ambienti.
- La copertura del 60% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso il contributo di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, si intende rispettata, qualora l'acqua calda sanitaria derivi da una rete di teleriscaldamento che sfrutti il calore di un impianto di cogenerazione oppure i reflui energetici di un processo produttivo non altrimenti utilizzabili.

Sistemi di cogenerazione

- Nel caso di piscine caratterizzate da una superficie complessiva delle vasche superiore a 200 m², è auspicabile l'utilizzo della cogenerazione quale sistema di produzione combinata di energia elettrica e calore, ad eccezione dei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti.
- I sistemi di cogenerazione, la cui produzione di calore sia finalizzata esclusivamente per il riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria, devono essere dimensionati in base alla domanda di calore ed essere possibilmente abbinati con impianti frigorigeni ad assorbimento per il condizionamento estivo. Per la loro realizzazione devono essere rispettate le seguenti condizioni progettuali e gestionali:
  - Fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto – $FE_{et}(NO_x) \leq 135$ mg/kWh
  - Fattore di emissione equivalente di particolato totale – $FE_{et}(PT) \leq 11$ mg/kWh
  - Indice di risparmio energetico – $IRE > 0$

- Limite termico – $LT > 0{,}5$[2]

Recupero termico

- Negli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, i sistemi di ventilazione meccanica caratterizzati da una portata totale di aria di ricambio superiore a 2000 m³/h, devono essere dotati di sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate) altrimenti disperso in ambiente a causa del ricambio dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero maggiore di 0,5.
- Nel caso di piscine è fatto obbligo di prevedere l'installazione di sistemi di recupero di calore altrimenti disperso con il ricambio dell'acqua della vasca nonché l'utilizzo di idonei sistemi di copertura delle vasche in grado di ridurre, durante i periodi di mancato utilizzo, le dispersioni di calore e l'aumento dell'umidità relativa nei locali della piscina.

Distribuzione del calore e termoregolazione

- Le tubazioni per la distribuzione del calore devono essere coibentate come prescritto dall'art. 5, comma 11 del DPR 412/1993 e s.m.i.
- Negli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, qualora siano circoscrivibili zone di edificio a diverso fattore di occupazione, l'impianto di climatizzazione (estate/inverno) deve essere dotato di un sistema di distribuzione a zone che consenta la parzializzazione della climatizzazione in relazione alle condizioni di occupazione dei locali.
- Gli impianti devono essere dotati di sistemi automatizzati di regolazione delle temperatura e della potenza termica erogata in grado di massimizzare il rendimento di regolazione mantenendo le idonee condizioni di confort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.
- La strumentazione installata per la contabilizzazione del calore dovrà essere in grado di assicurare un errore $< \pm 5\%$ (con riferimento alle norme UNI EN 1434 e UNI EN 834: 1997).
- Per gli edifici che fanno parte di patrimoni immobiliari consistenti, è auspicabile l'implementazione di sistemi di telegestione dei singoli impianti termici.

6.2.3 MODULI FOTOVOLTAICI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETRICA DA FONTI RINNOVABILI

- Nel caso di edifici di nuova costruzione, è obbligatoria l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, compatibilmente con la realizzabilità tecnica dell'intervento.

  Negli edifici residenziali gli impianti dovranno essere dimensionati in modo tale da garantire una produzione energetica non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa.

[2] Tale condizione non è richiesta per cogeneratori o trigeneratori che utilizzano la tecnologia delle celle a combustibile quale sistema principale per la produzione di energia elettrica e calore.

Per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la produzione energetica minima è di 5 kW.

- Nel caso di edifici di nuova costruzione e di edifici esistenti, oggetto di ristrutturazione edilizia, di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati, è obbligatoria l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, compatibilmente con la realizzabilità tecnica dell'intervento.

  Negli edifici residenziali gli impianti dovranno essere dimensionati in modo da garantire una potenza elettrica non inferiore a 0,2 kW per unità abitativa.

6.2.4 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

- Per i centri commerciali e gli ipermercati, nella fase di progettazione e di realizzazione del sistema di illuminazione artificiale, devono essere ricercate le tecniche realizzative più idonee al fine di minimizzare la potenza elettrica impiegata e quindi il relativo impatto sul fabbisogno energetico per il condizionamento estivo.
- Per tutti gli edifici non residenziali di nuova costruzione o sottoposti a interventi di ristrutturazione edilizia è vietato l'impiego di lampade a incandescenza.

6.2.5 IMPIANTO IDRICO

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia integrale, ad esclusione degli edifici adibiti attività industriali ed artigianali e assimilabili, si deve prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua potabile per ogni singola unità immobiliare, in modo da garantire che i costi vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati da ogni singola unità immobiliare.
- Per tutti gli edifici di nuova costruzione, è fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:
  - per le destinazioni d'uso non residenziali: temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato;
  - per tutte le destinazioni d'uso: sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua; sono vietati gli sciacquoni a rubinetto;
  - per tutte le destinazioni d'uso: sistemi, installati in rubinetti e docce che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min a 7/10 l/min.

6.2.6 INTEGRAZIONE EDIFICIO-IMPIANTI

- Al fine di accogliere i collettori solari e/o i moduli fotovoltaici dovranno essere realizzate coperture tecnologiche a captazione di energia solare con soluzioni organicamente inserite nel progetto edilizio.
- Nel caso di coperture inclinate, gli impianti solari termici e i moduli fotovoltaici devono essere posizionati in adiacenza alla falda (modalità retrofit) o meglio incorporati ad essa (modalità

strutturale). Nel caso di coperture piane i pannelli saranno installati con inclinazione ottimale, comunque in modo non visibile dalla strada. In ogni caso i serbatoi di accumulo saranno posizionati all'interno dell'edificio o comunque alloggiati in apposito volume tecnico (escluso dal calcolo della cubatura) che formerà con i pannelli stessi e con l'insieme dei volumi tecnici una soluzione ordinata e morfologicamente controllata dell'intero sistema di copertura.

6.3 *Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici esistenti*

6.3.1 INVOLUCRO EDILIZIO

- Negli interventi di manutenzione straordinaria di edifici, che prevedono la sostituzione dei serramenti esterni, è fatto obbligo di installare esclusivamente serramenti dotati di un valore di trasmittanza termica U non superiore a 2,20 W/m²K (valore medio vetro/telaio). Tale valore si riduce a 2,0 W/m²K nella zona climatica F a partire dal 1° gennaio 2010. Fanno eccezione le finestre fronte strada dei locali ad uso commerciale per le quali la trasmittanza termica non deve essere superiore a 4,3 W/m²K.
- Negli interventi di manutenzione straordinaria di edifici, che prevedano la sostituzione o la rimozione ed il riposizionamento della copertura, è fatto obbligo di realizzare una trasmittanza termica U dello stesso non superiore a 0,30 W/m² K, dimostrabile mediante calcolo come da norma UNI EN ISO 6946. Tale valore si riduce a 0,29 W/m²K nella zona climatica F a partire dal 1° gennaio 2010. Tale obbligo decade qualora sia già stata realizzata la medesima trasmittanza sulla soletta dell'ultimo piano riscaldato.
- I valori limite della trasmittanza termica U sopra indicati si devono considerare a ponte termico corretto. Qualora il ponte termico non dovesse risultate corretto, i valori limite della trasmittanza termica sopra indicati devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parte di involucro corrente più ponte termico).
- Nel caso in cui siano previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre e altri componenti) i valori limite della trasmittanza termica U devono essere rispettati con riferimento all'intera superficie di calcolo.
- Negli interventi edilizi su edifici esistenti che prevedono la ritinteggiatura delle facciate, nel caso in cui le murature perimetrali contengano una camera d'aria, è fatto obbligo di migliorare le prestazioni di coibentazione termica delle stesse secondo le seguenti procedure:
  - Si procede con insufflaggio a saturazione di materiale isolante traspirante (preferibilmente naturale) caratterizzato da una conducibilità termica λ massima di 0,06 W/m K. Nel caso in cui lo spessore dell'intercapedine sia inferiore ai 4 cm, per ragioni tecnico-economiche può risultare poco utile procedere all'insufflaggio di materiale isolante. In questo caso deve essere presa in considerazione la possibilità di procedere alla cappottatura esterna, secondo quanto indicato successivamente.
  - Se tale intervento risultasse tecnicamente non eseguibile o negativo per la prevedibile eccessiva evidenziazione delle discontinuità, legate ai ponti termici delle strutture presenti, dovranno essere poste in opera le adeguate coibentazioni al fine di eliminare i medesimi ponti termici.

- Alternativamente, salvo impedimenti documentati relativi alla inaccettabile alterazione del carattere storico o artistico o dell'aspetto della facciata, dovrà essere realizzata una cappottatura esterna che realizzi una resistenza termica aggiuntiva almeno pari a 1 m^2K/W.

Non è richiesta l'osservanza delle prescrizioni relative all'obbligo di isolamento termico delle pareti perimetrali contenenti una camera d'aria nel caso di ritinteggiatura di facciata:

- per gli edifici di interesse storico, individuati come tali dal Piano Regolatore Generale Comunale;
- per gli edifici ove la porzione di parete esterna da ritinteggiare insufflabile costituisca meno del 20% della superficie complessiva di facciata interessata dalle lavorazioni;
- per gli edifici tutelati come beni culturali ai sensi del DLgs 42/2004.

- Il maggiore spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari all'esclusivo miglioramento dei livelli di isolamento termico ed acustico o di inerzia termica non sono considerati nei computi per la determinazione dei volumi, delle superfici, e nei rapporti di copertura, per la sola parte eccedente i 30 centimetri e fino ad un massimo di ulteriori 25 centimetri per gli elementi verticali e di copertura e di 15 centimetri per quelli orizzontali intermedi (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 1). Tali disposizioni valgono anche per le altezze massime, le distanze dai confini, tra gli edifici se non comportano ombreggiamento delle facciate, le distanze dalle strade ferme restando le prescrizioni minime previste dalla legislazione statale.

- Negli interventi di isolamento necessari ad ottenere una riduzione minima del 10 per cento dei limiti di trasmittanza previsti dal D.Lgs. n. 19 agosto 2005, n. 192, e s.m.i., certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, anche a quanto previsto dalle normative nazionali. La deroga, nella misura massima di 20 centimetri per il maggiore spessore delle pareti verticali esterne, nonché alle altezze massime degli edifici, nella misura massima di 25 centimetri, per il maggior spessore degli elementi di copertura, può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.

6.3.2 IMPIANTO TERMICO

- Negli edifici di categoria E.1 con un numero di unità abitative superiore a 4 non possono essere realizzati interventi finalizzati alla trasformazione da impianti termici centralizzati ad impianti con generazione di calore separata per singola unità abitativa.

- Per gli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico o installazione di impianto termico in edificio esistente, qualora siano circoscrivibili zone di edificio a diverso fattore di occupazione, deve essere previsto un sistema di distribuzione a zone che consenta la termoregolazione e, se necessario, la contabilizzazione del calore in relazione ai diversi fattori di occupazione dei locali.

- Per gli edifici esistenti di categoria E.1, in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico e comunque entro il 1.9.2009 nei casi in cui la costruzione

sia stata autorizzata dopo il 18.07.1991 ed entro il 01.09.2012 negli altri casi, devono essere effettuati gli interventi necessari per rendere operativa, ove tecnicamente possibile, la termoregolazione e la contabilizzazione del calore per singola unità abitativa.

- Al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili (in particolare solare termico) e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica, in caso di interventi di manutenzione straordinaria di edifici, ristrutturazione dell'impianto termico o installazione di impianto termico in edifici esistenti, si consiglia l'utilizzo di impianti termici a bassa temperatura, preferibilmente, ove possibile, quelli basati sull'utilizzo di terminali di tipo radiante. Per gli impianti sportivi, in particolare, si raccomanda l'adozione, ove possibile, di sistemi in grado di assicurare il comfort termico mediante l'utilizzo di tecnologie ad irraggiamento.
- In caso di interventi di manutenzione straordinaria di edifici, di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione di impianto termico in edifici esistenti, i condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, derivanti da qualsiasi tipologia di generatore di calore, devono essere realizzati in modo da superare qualsiasi ostacolo o struttura distante meno di dieci metri. I condotti situati a distanza compresa tra 10 e 50 metri da aperture di locali abitabili devono avere altezza non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta. Eventuali deroghe alla presente prescrizione possono essere concesse dal Sindaco.
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione di impianto termico in edificio esistente o, per gli edifici aventi una cubatura lorda riscaldata superiore a 1500 m^3, nel caso di interventi che prevedano la sostituzione del generatore di calore, deve essere effettuata una diagnosi energetica, che comprenda la verifica delle prestazioni energetiche dell'edificio e l'individuazione di possibili interventi di riqualificazione energetica. Ove tecnicamente possibile, si devono attuare gli interventi più idonei al rispetto del livello di prestazione previsto dalla normativa vigente all'epoca di costruzione/autorizzazione.
- Nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico in complessi commerciali od ospedalieri costituiti da una pluralità di edifici su lotti limitrofi deve essere valutata l'opportunità di realizzare un impianto termico composto da un polo di generazione centralizzato e da una rete locale di distribuzione del calore che consenta la termoregolazione e la contabilizzazione separata dei consumi.

<u>Sistemi solari e pompe di calore</u>

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, in caso di interventi di manutenzione straordinaria di edifici o di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione di impianto termico in edifici esistenti, si deve considerare la possibilità di adottare sistemi basati sul solare termico o, in caso di impedimenti tecnici, pompe di calore o altre tecnologie basate su fonti rinnovabili per l'integrazione dell'energia termica necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento degli ambienti. Nel caso d'installazione di pompe di calore,

queste ultime devono garantire le prestazioni già previste per gli edifici di nuova costruzione e gli interventi di ristrutturazione edilizia.

Sistemi di cogenerazione

- In caso di installazione di sistemi di cogenerazione, la cui produzione di calore sia finalizzata esclusivamente al riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria, sia in sostituzione di analoghi sistemi esistenti ovvero in sostituzione di generatori di calore tradizionali, tali impianti devono essere dimensionati in base alla domanda di calore e, qualora tecnicamente realizzabile, abbinati con impianti frigorigeni ad assorbimento per il condizionamento estivo. In ogni caso per la loro realizzazione devono essere rispettate le condizioni progettuali e gestionali già previste già previste per gli edifici di nuova costruzione e gli interventi di ristrutturazione edilizia.
- I sistemi di micro e piccola cogenerazione sono particolarmente raccomandati nel caso di piscine coperte con superficie complessiva delle vasche superiore a 200 m², ad eccezione dei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti.

Recupero termico

- Fermo restando quanto previsto all'art. 5, comma 13 del DPR 412/93 e s.m.i., nel caso di interventi di manutenzione straordinaria su sistemi di ventilazione meccanica centralizzata caratterizzati da una portata d'aria di ricambio superiore a 10.000 Nm³/h, devono essere adottati sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate), altrimenti disperso in ambiente a causa dei ricambi dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero maggiore di 0,5.
- Entro il 01.09.2009 le piscine coperte devono disporre di idonei sistemi di recupero del calore disperso con il ricambio dell'acqua delle vasche e prevedere l'utilizzo di idonei sistemi di copertura delle vasche in grado di ridurre, durante i periodi di mancato utilizzo, le dispersioni di calore e l'aumento dell'umidità relativa nei locali della piscina.

Distribuzione del calore e termoregolazione

- Gli interventi di sostituzione del generatore di calore in impianti centralizzati facenti capo ad edifici con volumetria lorda riscaldata superiore a 3000 m³ devono essere abbinati ad un ribilanciamento dell'impianto e ad una ricognizione dei corpi scaldanti. Tale operazione può comportare la revisione delle tabelle millesimali per la ripartizione dei costi di riscaldamento.
- Entro il 01.09.2009 è fatto obbligo di provvedere all'idonea coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico che risultino essere facilmente accessibili e/o ispezionabili, fatto salvo per quelle che attraversano locali riscaldati, in linea con le vigenti norme.
- In caso di sostituzione o di prima installazione dei sistemi automatizzati di termoregolazione della temperatura e della potenza termica erogata devono essere installate apparecchiature in grado di massimizzare il rendimento di regolazione mantenendo le idonee condizioni di confort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.

- La strumentazione installata per la contabilizzazione del calore dovrà essere in grado di assicurare un errore < ± 5% (con riferimento alle norme UNI EN 1434 e UNI EN 834: 1977).
- Per gli edifici che fanno parte di patrimoni immobiliari consistenti, è auspicabile l'implementazione di sistemi di telegestione dei singoli impianti termici.

6.3.3 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

- Per i centri commerciali e gli ipermercati, nel caso di interventi di modifica o manutenzione straordinaria dell'impianto di illuminazione interna devono essere adottate le tecniche realizzative più idonee al fine di minimizzare la potenza elettrica impiegata e quindi il relativo impatto sul fabbisogno energetico per il condizionamento estivo.
- Per tutte le destinazioni d'uso non residenziali, nel caso di interventi di modifica o manutenzione straordinaria dell'impianto di illuminazione interna, è vietato l'impiego di lampade a incandescenza.

6.3.4 IMPIANTO IDRICO

- Nel caso di interventi di manutenzione straordinaria che interessino i servizi igienici, è fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:
  - per le destinazioni d'uso non residenziali: temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato;
  - per tutte le destinazioni d'uso: sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua; sono vietati gli sciacquoni a rubinetto;
  - per tutte le destinazioni d'uso: sistemi, installati in rubinetti e docce che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min a 7/10 l/min.

7 Requisiti incentivati

7.1 Descrizione

Al fine di ottimizzare le prestazioni energetiche ed ambientali dell'involucro edilizio e dell'ambiente costruito, sono stati individuati ulteriori requisiti prestazionali, non aventi carattere prescrittivi, ma incentivati con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

Tali requisiti sono descritti nelle allegate schede esplicative e riguardano i seguenti aspetti:

1) Luminosità degli ambienti
2) Isolamento termico dell'involucro edilizio
3) Controllo dell'inerzia termica dell'involucro edilizio
4) Controllo dell'inerzia termica della struttura edilizia
5) Controllo della radiazione solare sulle superfici trasparenti
6) Realizzazione di copertura a verde
7) Adozione di tecniche di raffrescamento naturale
8) Realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente
9) Installazione d'impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
10) Installazione d'impianti solari termici per il riscaldamento ambiente
11) Installazione d'impianti di cogenerazione e trigenerazione
12) Installazione di pompe di calore
13) Riscaldamento ambiente con sistemi radianti
14) Installazione di impianti VMC con recupero termico
15) Recupero di acque piovane

I requisiti potranno essere liberamente scelti tra quelli proposti nelle schede allegate.

Ogni requisito prevede uno o più punteggi correlati al grado di prestazione raggiunto. Inoltre sono previsti alcuni bonus di sinergia, al fine di sfruttare i benefici derivanti dall'integrazione di requisiti ritenuti complementari.

Nelle schede, per ogni requisito vengono indicati:

- esigenze
- ambiti di applicazione
- categorie edilizie
- espressione del requisito

- punteggio assegnato
- metodologia di verifica (in fase di progettazione)
- metodologia di verifica (in fase di esercizio)
- normativa di riferimento

7.2 Agevolazioni e azioni d'incentivazione

Il rispetto di requisiti incentivati, documentato attraverso il punteggio acquisito, è incentivato con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

ESEMPI DI AGEVOLAZIONE PROPOSTI

Riduzione degli oneri di urbanizzazione

Il punteggio acquisito consente una riduzione percentuale del contributo commisurato all'incidenza delle opere di urbanizzazione.

L'agevolazione è determinata nella misura dell'1% per ogni punto, fino alla misura massima del 50% (50 punti).

Chi intende usufruire delle suddette agevolazioni, unitamente alla domanda di permesso di costruire, presenta una apposita relazione tecnica descrittiva delle soluzioni proposte e dei requisiti soddisfatti.

Premio di volumetria

Il punteggio acquisito consente di aumentare le cubature degli edifici.

L'agevolazione è determinata nella misura dello 0,3% per ogni punto, fino alla misura massima del 15% (50 punti).

Priorità nella concessione delle aree

Bandi Pubblici di finanziamento o per l'assegnazione di aree per interventi di edilizia residenziale convenzionata

Obblighi nelle convenzioni per le aree

Adozione di livelli prestazionali incentivati nella contrattazione tra pubblico e privato in Piani Attuativi.

Concessione di finanziamenti

Si prevedono agevolazioni per l'accesso al credito (fondo di rotazione, fondo di garanzia, mutui energia, assicurazione energia, contributi a fondo perduto ecc.) sulla base dei punteggi acquisiti nel rispetto di requisiti incentivati.

Incentivi pubblicitari.

L'amministrazione comunale pubblica periodicamente l'elenco degli interventi edilizi che hanno rispettato requisiti volontari.

L'amministrazione comunale si riserva inoltre di conferire attestazioni di merito ai progetti che hanno conseguito i punteggi più elevati..

8 Schede tecniche

SCHEDA 1 – LUMINOSITÀ DEGLI AMBIENTI

Esigenza

- Comfort visivo
- Contenimento di consumi energetici (illuminazione artificiale)

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio trasparente, dei componenti schermanti e degli ambienti interni.

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.4(1) "cinema e teatri, sale di riunione per congressi", E.4(3) "bar, ristoranti, sale da ballo" ed E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Il fattore medio di luce diurna di tutti i principali spazi ad uso diurno (ad esclusione degli ambienti di servizio) deve risultare maggiore o uguale al valore limite:

$FMLD \geq FMLD_{LIM}$

Il valore limite è assunto pari al 3%.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo alla luminosità degli ambienti, viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

$$FMLD = \frac{A_v \tau_L \varepsilon \psi}{A_{tot}(1-\rho_m)}$$

dove A_v è la superficie vetrata della finestra

τ_L è il fattore di trasmissione luminosa del vetro

ε è il fattore finestra

ψ è il fattore di riduzione funzione dell'arretramento della finestra rispetto al filo esterno della facciata

A_{tot} è la superficie totale che delimita l'ambiente

ρ_m è il fattore di riflessione medio pesato (sulle aree) dell'ambiente

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

Misura dell'illuminamento interno (E_i) e dell'illuminamento esterno (E_e).

Le misurazioni dell'illuminamento esterno E_e devono essere effettuate su un piano orizzontale posto in prossimità dell'ambiente in esame, in grado di vedere l'intera volta celeste e senza ricevere l'apporto diretto della radiazione solare. In altri termini, la fotocellula del luxmetro deve poter "vedere" l'intero emisfero celeste e, nell'impossibilità di garantire tale condizione, deve essere posizionata in una zona scarsamente ostruita da edifici circostanti. È da evitare, dunque, di rilevare il valore di illuminamento esterno ponendosi in cavedi, cortili o balconi dell'edificio.

Per quanto riguarda l'illuminamento interno, esso deve essere misurato con le finestre chiuse ma non schermate da tende o altri sistemi di oscuramento, ed ovviamente senza alcun contributo dovuto alla luce artificiale. Nell'individuare i punti di misura nell'ambiente considerato, si consiglia di riferirsi ad un'altezza dal pavimento pari all'altezza dei piani di lavoro (generalmente pari a 85 cm), mantenendo una distanza minima di 1÷1.5 m dalle finestre e di 50÷60 cm dalle pareti.

Normativa di riferimento

- Min. LL.PP. Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie, Circolare 22/5/1967 n. 3151.
- UNI 10840. Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. Maggio 2007.

SCHEDA 2 – ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici
- Benessere termico

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio.

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Sono definiti tre livelli di isolamento termico.

Per soddisfare il requisito relativo a ciascun livello, tutti i valori di trasmittanza termica degli elementi che racchiudono il volume riscaldato dell'edificio devono risultare inferiori o uguali ai corrispondenti valori limite riportati nella tabella seguente.

$U \leq U_{LIM}$

Valori limite della trasmittanza termica [W/m²K]

	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Chiusure opache verticali verso l'esterno	0,33	0,27	0,18
Chiusure opache verticali verso ambienti non riscaldati	0,34	0,28	0,20
Chiusure opache orizzontali o inclinate di copertura	0,29	0,23	0,15
Chiusure opache orizzontali verso sottotetti non abitabili	0,32	0,26	0,17
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso l'esterno	0,29	0,23	0,15
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso locali non riscaldati	0,32	0,26	0,17
Chiusure trasparenti	2,0	1,4	1,2
Chiusure trasparenti fronte strada di locali ad uso commerciale	4,0	2,8	2,0

Ai fini dell'ottenimento degli incentivi inerenti all'isolamento termico dell'involucro edilizio:

- I valori limite della trasmittanza termica U sopra indicati si devono considerare a ponte termico corretto. Qualora il ponte termico non dovesse risultate corretto, i valori limite della

trasmittanza termica sopra indicati devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parte di involucro corrente più ponte termico).

- Nel caso in cui siano previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre e altri componenti) i valori limite della trasmittanza termica *U* devono essere rispettati con riferimento all'intera superficie di calcolo.
- La verifica della trasmittanza termica delle chiusure opache orizzontali dovrà essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi all'eventuale copertura a verde.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'isolamento termico dell'involucro edilizio, viene assegnato:
  - un punteggio pari a 5 per il livello 1;
  - un punteggio pari a 10 per il livello 2;
  - un punteggio pari a 15 per il livello 3.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La trasmittanza termica deve essere calcolata mediante:

- la norma UNI EN ISO 6946:2007 per gli elementi opachi a contato con l'aria esterna o con ambienti non climatizzati;
- la norma UNI EN ISO 13370:2008 per gli elementi opachi a contatto con il terreno;
- la norma UNI EN ISO 10077-1:2007 per gli elementi trasparenti;
- la norma UNI EN 13947 per le facciate continue. Marzo 2007

Per un componente edilizio costituito da strati termicamente omogenei perpendicolari al flusso termico, la trasmittanza termica si calcola come:

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{si} + R_1 + R_2 + ...R_n + R_{se}}$$

dove:

- R_{si} è la resistenza liminare interna;
- R_1, R_2 ..... R_n sono le resistenze termiche utili di ciascuno strato;
- R_{se} è la resistenza liminare esterna;

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dell'effettivo utilizzo dei materiali e delle stratigrafie dichiarati.
- Misura della trasmittanza in opera mediante termoflussimetro.

Normativa di riferimento

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994.
- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994.
- UNI EN 675. Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo dei termoflussimetri. Giugno 1999.
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Maggio 2007.
- UNI EN ISO 10077-1. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica, metodo semplificato. Marzo 2007.
- UNI EN ISO 10211. Ponti termici in edilizia. Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Calcoli dettagliati. Luglio 2008.
- UNI EN ISO 13370. Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13789. Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN 13947. Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica. Marzo 2007.
- UNI EN ISO 14683. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento. Maggio 2008.

SCHEDA 3 – CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Esigenza

- Benessere termico estivo

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio opaco.

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Sono definiti due livelli di inerzia termica.

Per soddisfare il requisito relativo a ciascun livello, tutti gli elementi opachi che separano il volume riscaldato dell'edificio dall'ambiente esterno devono avere, in alternativa, valori di trasmittanza termica periodica inferiori o uguali ai corrispondenti valori limite

$Y_{ie} \leq Y_{ie,LIM}$

oppure valori di sfasamento superiori o uguali ai corrispondenti valori limite

$\varphi \geq \varphi_{LIM}$

I valori limite di Y_{ie} e φ sono riportati nella tabella seguente.

	Livello 1		Livello 2	
	$Y_{ie,LIM}$ [W/m²K]	φ_{LIM} [h]	$Y_{ie,LIM}$ [W/m²K]	φ_{LIM} [h]
Chiusure opache verticali verso l'esterno	0,10	8	0,07	10
Chiusure opache orizzontali o inclinate di copertura	0,09	9	0,06	11
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso l'esterno	0,10	8	0,07	10

Ai fini dell'ottenimento degli incentivi inerenti all'inerzia termica dell'involucro edilizio, la verifica della trasmittanza termica periodica e dello sfasamento delle chiusure opache orizzontali dovrà essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi all'eventuale copertura a verde.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo al controllo dell'inerzia termica dell'involucro edilizio dell'involucro edilizio, viene assegnato:
  - un punteggio pari a 3 per il livello1;
  - un punteggio pari a 6 per il livello 2.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

I parametri di inerzia termica dell'involucro edilizio sono calcolati secondo la norma UNI EN ISO 13786.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dell'effettivo utilizzo dei materiali e delle stratigrafie dichiarati.

Normativa di riferimento

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994.
- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994.
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Maggio 2007.
- UNI EN ISO 13786. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo. Maggio 2008.

SCHEDA 4 – CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Esigenza

- Benessere termico estivo
- Contenimento dei consumi energetici

Ambiti di applicazione

- Progetto del sistema edilizio

Categorie edilizie

- E.1 (1) "abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme"
- 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 (2) "mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto"
- E.5 "edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni"
- E.7 "edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili"

Espressione del requisito

Sono definiti due livelli di inerzia termica.

Per soddisfare il requisito relativo a ciascun livello, la capacità termica interna dell'edificio per unità di superficie utile deve risultare maggiore o uguale al valore limite:

$$\frac{C_m}{A_f} \geq C_{s,LIM}$$

Il valore limite è assunto pari a

- 250 kJ/(m²K) per il livello 1;
- 350 kJ/(m²K) per il livello 2.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'inerzia termica della struttura edilizia, viene assegnato:
  - un punteggio pari a 2 per il livello 1;

- un punteggio pari a 4 per il livello 2;

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La capacità termica interna dell'edificio, C_m, espressa in kJ/K, è calcolata sommando le capacità termiche interne di tutti i componenti edilizi (involucro e partizioni interne) a diretto contatto termico con l'aria interna:

$$C_m = \sum \kappa_j \cdot A_j$$

dove

- κ_j è la capacità termica areica interna del componente *j*-esimo, espressa in kJ/(m²K), determinata secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008;
- A_j è l'area del componente j-esimo.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dell'effettivo utilizzo dei materiali e delle stratigrafie dichiarati.

Normativa di riferimento

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994.
- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994.
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Maggio 2007.
- UNI EN ISO 13786. Prestazione termica dei componenti per edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo. Maggio 2008.

SCHEDA 5 – CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE SULLE SUPERFICI TRASPARENTI

Esigenza

- Comfort termico estivo
- Contenimento dei consumi energetici

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio trasparente, dei componenti schermanti e ombreggianti.

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Si distingue tra controllo estivo della radiazione solare e controllo annuale (estivo + invernale) della radiazione solare.

Il requisito di controllo estivo della radiazione solare è soddisfatto se il rapporto tra l'area solare equivalente estiva dell'edificio e l'area della superficie netta calpestabile è inferiore al suo valore limite:

$A_{sol,est} / A_f \leq 0{,}019$

Il requisito di controllo annuale della radiazione solare è soddisfatto se è soddisfatto il requisito di controllo estivo ed inoltre se il rapporto tra l'area solare equivalente invernale dell'edificio e l'area della superficie netta calpestabile è superiore al suo valore limite:

$A_{sol,est} / A_f \leq 0{,}019$

$A_{sol,est} / A_f \geq 0{,}016$

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo al controllo estivo della radiazione solare, viene assegnato un punteggio pari a 7.
- Se è soddisfatto il requisito relativo al controllo annuale della radiazione solare, viene assegnato un punteggio pari a 10.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

L'area solare equivalente estiva dell'edificio si calcola attraverso la formula:

$$A_{sol,est} = \sum F_{sh,ob,est} \cdot g_{gl+sh} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \cdot F_{sol,est}$$

L'area solare equivalente invernale dell'edificio si calcola attraverso la formula:

$$A_{sol,est} = \sum F_{sh,ob,inv} \cdot g_{gl} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \cdot F_{sol,inv}$$

dove le sommatorie sono riferite a tutte le superfici trasparenti dell'involucro edilizio e:

- $F_{sh,ob}$ è fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni appartenenti allo stesso edificio (es. aggetti, balconi, sporgenze);
- g_{gl+sh} è la trasmittanza di energia solare totale della finestra in presenza di schermatura permanente;
- g_{gl} è la trasmittanza di energia solare della parte trasparente del componente;
- F_F è la frazione di area relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato;
- F_{sol} è il fattore di correzione per l'irraggiamento incidente, ricavato dalla tabella seguente.

Valori del fattore di correzione F_{sol}

	Orizzontale	Verticale				
		S	SE-SO	E-O	NE-NO	N
Estivo	1,78	0,80	1,04	1,17	0,95	0,69
Invernale	0,38	0,68	0,54	0,31	0,15	0,14

Il valore di g_{gl} viene determinato moltiplicando per un fattore di esposizione pari a 0,9 il valore di della trasmittanza di energia solare della parte trasparente riferito ad incidenza normale ($g_{gl,n}$).

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei componenti vetrati, schermanti ed ombreggianti installati..

Normativa di riferimento

- UNI EN 410. Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate. Marzo 2000.
- UNI EN 13363-1. Dispositivi di protezione solare n combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare luminosa. Parte 1: Metodo semplificato. Marzo 2008.
- UNI EN 13363-2. Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa. Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato. Febbraio 2006.

SCHEDA 6 – REALIZZAZIONE DI COPERTURA A VERDE

Esigenza

- Comfort termico estivo

Ambiti di applicazione

- Progetto delle coperture piane

Categorie edilizie

- Tutte

Espressione del requisito

Il requisito relativo alla presenza di una copertura a verde è soddisfatto se il 90% della copertura dell'edificio è chiuso superiormente da una copertura a verde che rispetti criteri definititi dalla norma UNI 11235.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo alla presenza di una copertura a verde, viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Negli elaborati grafici e nell'ambito della relazione tecnica allegata alla domanda per l'ottenimento degli incentivi dovrà risultare la presenza della copertura a verde con l'indicazione delle caratteristiche stratigrafiche e dei materiali impiegati.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

Controlli in sito sull'effettivo utilizzo dei materiali e delle stratigrafie dichiarati.

Normativa di riferimento

- UNI 11235. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. Maggio 2007.
- UNI EN 12056-3. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo. Settembre 2001.

SCHEDA 7 – ADOZIONE DI TECNICHE DI RAFFRESCAMENTO NATURALE

Esigenza

- Benessere termico estivo
- Contenimento dei consumi energetici

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto di climatizzazione estiva

Categorie edilizie

- E.1 "Edifici adibiti a residenza e assimilabili"
- E.2 "Edifici adibiti a uffici e assimilabili"
- E.3 "Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili"
- E.7 "Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili"

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se il fabbisogno di raffrescamento dell'edificio è coperto per una quota minima utilizzando tecniche di raffrescamento naturale basate su:

- ventilazione naturale (vento, effetto camino);
- attivazione della massa termica interna;
- raffrescamento evaporativo.

La quota minima è pari a:

- 50% per il livello 1;
- 75% per il livello 2.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'adozione di tecniche di raffrescamento naturale, viene assegnato:
  - un punteggio pari a 4 per il livello 1;
  - un punteggio pari a 6 per il livello 2.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento è determinato secondo le norme UNI EN ISO 13790:2008 e UNI/TS 11300-1:2008. Le portate di ventilazione naturale sono determinate secondo la norma UNI EN 15242:2008.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito di conformità dell'intervento alle prescrizioni del progetto:

- tipologia, collocazione e dimensionamento delle aperture;
- caratteristiche termofisiche, dimensionamento e collocazione della massa termica interna.

Normativa di riferimento

- UNI 10339. Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura. Giugno 1995.
- UNI 10349. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. Aprile 1994.
- UNI EN 15242. Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni. Febbraio 2008.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamentoo. Giugno 2008.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Maggio 2008.

SCHEDA 8 – REALIZZAZIONE DI SISTEMI SOLARI PASSIVI PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE

Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se almeno il 10% del fabbisogno di calore la climatizzazione invernale è coperto da specifici sistemi di captazione dell'energia solare integrati nel'involucro edilizio, quali: serre solari ad incremento diretto ed ad accumulo, pareti solari ventilate (muro di Trombe-Michel), pareti opache con isolamento trasparente, pareti esterne ventilate:

$$\frac{Q_{h,0} - Q_{h,s}}{Q_{h,0}} \geq 10\%$$

dove:

- $Q_{h,o}$ è il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'edificio, calcolato in assenza del sistema di captazione solare, valutato in regime di funzionamento continuo;
- $Q_{h,s}$ è il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'edificio, tenendo conto della presenza del sistema di captazione solare, valutato in regime di funzionamento continuo.

Punteggio assegnato

Se è soddisfatto il requisito relativo alla realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente, viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La verifica del valore della differenza ($Q_{h,o}$ - $Q_{h,s}$) dovrà essere svolta secondo le norme UNI EN ISO 13790:2008 e UNI/TS 11300-1: 2008.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito

Normativa di riferimento

- UNI 8477-2. Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi. Dicembre 1985.
- UNI 10349. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. Aprile 1994.

- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Giugno 2008.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 9488. Energia Solare. Vocabolario. Aprile 2001.

SCHEDA 9 – INSTALLAZIONE D'IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI A.C.S.

Esigenza

- Utilizzo di fonti rinnovabili di energia

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto di produzione di acqua calda igienico sanitaria.

Categorie edilizie

- Tutte.

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se almeno il 70% del fabbisogno di calore per la produzione di acqua calda igienico sanitaria è coperto da impianti solari.

Punteggio assegnato

Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione d'impianti solari termici per la produzione di A.C.S., viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Il fabbisogno di acqua calda igienico sanitaria è calcolato secondo la norma UNI/TS 11300-2: 2008.

$$Q_w = \sum \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\theta_w - \theta_0)$$

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa di riferimento

- UNI EN ISO 9488. Energia Solare. Vocabolario. Aprile 2001.
- UNI 8211. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici. Dicembre 1981.
- UNI 8477-2. Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi. Dicembre 1985.
- UNI 9711. Impianti termici utilizzanti energia solare. Dati per l'offerta, ordinazione e collaudo. Gennaio 1991.
- UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari. Maggio 2008.

SCHEDA 10 – INSTALLAZIONE D'IMPIANTI SOLARI TERMICI PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE

Esigenza

- Utilizzo di fonti rinnovabili di energia

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto di climatizzazione invernale

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se almeno il 20% del fabbisogno di calore per la climatizzazione invernale dell'edificio è coperto da sistemi integrati di tipo "Solarwall®", sistemi solari ad aria o ad acqua con collettori vetrati per il riscaldamento degli ambienti:

$$\frac{Q_s}{Q_h} \geq 20\%$$

dove:

- Q_s è la quantità di energia prodotta dall'impianto solare, durante il periodo di riscaldamento, al netto del fabbisogno di energia per la produzione dell'acqua calda sanitaria eventualmente coperta dall'impianto solare nel periodo di riscaldamento;
- Q_h è il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'edificio, valutato in regime di funzionamento continuo.

Punteggio assegnato

Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione d'impianti solari termici per il riscaldamento ambiente, viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La verifica della quantità di energia termica prodotta dall'impianto solare requisito per i sistemi solari termici ad aria o ad acqua potrà essere effettuata secondo la norma UNI 8477-2: 1985. Il progettista potrà tuttavia utilizzare altri metodi, purché tratti da normative consensuali nazionali o internazionali, motivandone il loro uso nella relazione di progetto.

Per i sistemi solari ad acqua, la temperatura massima dell'acqua di mandata ai terminali dell'impianto di riscaldamento, non dovrà essere superiore a 50°C.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito

Normativa di riferimento

- UNI 5364. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo. Settembre 1976.
- UNI 8211. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici. Dicembre 1981.
- UNI 8477-2. Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi. Dicembre 1985.
- UNI 9711. Impianti termici utilizzanti energia solare. Dati per l'offerta, ordinazione e collaudo. Gennaio 1991.
- UNI 10349. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. Aprile 1994.
- UNI EN ISO 9488. Energia Solare. Vocabolario. Aprile 2001.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. 2008.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Giugno 2008.

SCHEDA 11 – INSTALLAZIONE D'IMPIANTI DI COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE

Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici
- Utilizzo di fonti rinnovabili di energia

Ambiti di applicazione

- Progetto dei sistemi impiantistici.

Categorie edilizie

Tutte tranne gli edifici di categoria E.1 "edifici adibiti a residenza e assimilabili".

Espressione del requisito

Il requisito relativo all'installazione di impianto di cogenerazione è soddisfatto se almeno il 60% del fabbisogno complessivo di energia termica dell'edificio è coperto dall'impianto di cogenerazione, avente le seguenti caratteristiche:

- fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto – $FE_{et}(NO_x) \leq 135$ mg/kWh
- fattore di emissione equivalente di particolato totale – $FE_{et}(PT) \leq 11$ mg/kWh
- indice di risparmio energetico – $IRE > 0$
- limite termico – $LT > 0{,}5$

Il requisito relativo all'installazione di impianto di trigenerazione è soddisfatto se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di impianto di cogenerazione e se quest'ultimo è abbinato con un impianto frigorigeno ad assorbimento per il condizionamento estivo.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di impianto di cogenerazione, viene assegnato un punteggio pari a 4.
- Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di impianto di trigenerazione, viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Il fattore di emissione equivalente termico di un inquinante è definito come

$$FE_{et} = FE_{comb} / (\eta_{tot} - \eta_{ee})$$

dove: FEcomb è il fattore dell'inquinante di emissione rispetto al combustibile (in mg/kWh);

η_{tot} è il rendimento totale del cogeneratore in condizioni nominali

η_{ee} è il rendimento elettrico del cogeneratore in condizioni nominali

L'indice di risparmio di energia *IRE* è il rapporto tra il risparmio di energia primaria conseguito dalla sezione di cogenerazione rispetto alla produzione separata delle stesse quantità di energia elettrica e termica e l'energia primaria richiesta dalla produzione separata definito dalla formula:

$$IRE = 1 - \frac{E_c}{\frac{E_e}{\eta_{es} p} + \frac{E_{t,civ}}{\eta_{ts,civ}} + \frac{E_{t,ind}}{\eta_{ts,ind}}}$$

Il limite termico *LT* è il rapporto tra l'energia termica utile annualmente prodotta E_t e l'effetto utile complessivamente generato su base annua dalla sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore, pari alla somma dell'energia elettrica netta e dell'energia termica utile prodotte ($E_e + E_t$), riferiti all'anno solare, secondo la seguente formula:

$$LT = \frac{E_t}{E_e + E_t}$$

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa di riferimento

- Deliberazione AEEG 19 marzo 2002, n. 42/02, "Condizioni per il riconoscimento della produzione combinata di energia elettrica e calore come cogenerazione ai sensi dell'articolo 2, comma 8, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79", integrata e modificata dalla deliberazione 11 novembre 2004, n. 201/04, e dalla deliberazione 29 dicembre 2005, n. 296/05.

SCHEDA 12 – INSTALLAZIONE DI POMPE DI CALORE

Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto termico.

Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.8 "edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili".

Espressione del requisito

Il requisito relativo all'installazione di impianto di cogenerazione è soddisfatto se almeno l'80% del fabbisogno complessivo di energia termica dell'edificio è coperto da un sistema a pompa di calore, avente le seguenti caratteristiche:

- fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto – $FE_{et}(NO_x) \leq 80$ mg/kWh;
- fattore di emissione equivalente di particolato totale – $FE_{et}(PT) \leq 10$ mg/kWh.
- coefficiente di resa COP (pompe di calore elettriche) maggiore o uguale ai valori riportati nella tabella seguente:

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s.. entrata: 7 B.u. entrata: 6	B.s.. entrata: 7 B.u. entrata: 6	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 15 Temp. uscita: 12	Temp. entrata: 10
Ambiente interno [°C]	B.s.. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	B.s.. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	B.s.. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35
COP	3,8	3,9	4,0	4,0	4,3	4,4

dove:

- B.s. è la temperatura di bulbo secco
- B.u. è la temperatura di bulbo umido

- efficienza di utilizzo del combustibile (pompe di calore ad assorbimento) maggiore o uguale ai valori riportati nella tabella seguente:

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s.. entrata: 7 B.u. entrata: 6	B.s.. entrata: 7 B.u. entrata: 6	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 10	Temp. entrata: 10
Ambiente interno [°C]	B.s.. entrata: 20	Temp. entrata: 30	B.s.. entrata: 20	Temp. entrata: 30	B.s.. entrata: 20	Temp. entrata: 30
COP	1,42	1,34	1,55	1,44	1,57	1,52

- efficienza energetica EER, nel caso di funzionamento estivo, maggiore o uguale ai valori riportati nella tabella seguente:

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s.. entrata: 35 B.u. entrata: 24	B.s.. entrata: 45 B.u. entrata: 24	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35
Ambiente interno [°C]	B.s.. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. entrata: 23 Temp. uscita: 19	B.s.. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. entrata: 23 Temp. uscita: 18	B.s.. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. entrata: 23 Temp. uscita: 18
COP	3,3	3,4	4,2	4,2	4,2	4,6

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di pompe di calore, viene assegnato un punteggio pari a 2.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

- Il progetto dell'impianto termico e la relativa relazione di calcolo devono dimostrare il rispetto del requisito sopra espresso.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa di riferimento

- UNI 10963. Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore. Determinazione delle prestazioni a potenza ridotta. Ottobre 2001.
- UNI EN 12309-2. Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW - Utilizzazione razionale dell'energia. Aprile 2002.
- UNI EN 14511-1. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 1: Termini e definizioni. Luglio 2008.
- UNI EN 14511-2. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 2: Condizioni di prova. Luglio 2008.
- UNI EN 14511-3. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 3: Metodi di prova. Luglio 2008.
- UNI EN 14511-4. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 4: Requisiti. Luglio 2008.

SCHEDA 13 – RISCALDAMENTO AMBIENTE CON SISTEMI RADIANTI

Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici
- Benessere termico invernale

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto termico.

Categorie edilizie

- Tutte.

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se almeno il 90% della superficie dei locali climatizzati è dotata esclusivamente di sistemi radianti, con alimentazione da acqua a temperatura massima di 50 °C.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo al riscaldamento ambiente con sistemi radianti, viene assegnato un punteggio pari a 3.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

- Il progetto dell'impianto termico e la relativa relazione di calcolo devono dimostrare il rispetto del requisito sopra espresso.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa di riferimento

- UNI EN 1264-1. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Definizioni e simboli. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-2. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Determinazione della potenza termica. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-3. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Dimensionamento. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-4. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Installazione. Ottobre 2003.

SCHEDA 14 – INSTALLAZIONE DI IMPIANTI VMC CON RECUPERO TERMICO

Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici
- Qualità dell'aria interna

Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto termico.

Categorie edilizie

- Edifici di categoria E.1 "edifici adibiti a residenza e assimilabili".

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se è presente un sistema di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore di calore statico avente le seguenti caratteristiche:

- portata minima di aria esterna di mandata e di estrazione uguale a quella indicata nella norma UNI 10339;
- efficienza del recuperatore $\eta \geq 70\%$.

Punteggio assegnato

Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di impianti VMC con recupero termico, viene assegnato un punteggio pari a 5.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

- Predisposizione di elaborato contenente le principali caratteristiche tecniche e gli schemi dell'impianto.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa di riferimento

- UNI 10339. Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura. Giugno 1995.

SCHEDA 15 – RECUPERO DI ACQUE PIOVANE

Esigenza

- Contenimento dei consumi idrici

Ambiti di applicazione

- Progettazione dell'impianto idraulico, di smaltimento delle acque meteoriche e delle sistemazioni esterne.

Categorie edilizie

- Tutte.

Espressione del requisito

Il requisito è soddisfatto se è presente un sistema di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche.

La quota di S.L.P. che potrà beneficiare del potenziale incentivo non potrà superare la superficie di captazione strettamente necessaria a soddisfare il fabbisogno idrico correlato all'edificio.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo al recupero di acque piovane, viene assegnato un punteggio pari a 2.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La potenzialità di recupero del sistema di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche, espressa in litri/anno, è ricavata come:

$V_{rec} = =\min(V_{max}, V_{fab})$

dove

- V_{fab} è il fabbisogno annuo, espresso in litri, relativo agli usi previsti per l'acqua meteorica (es. irrigazione, scarichi WC, lavatrici) ricavato secondo normativa
- V_{max} è la potenzialità massima di recupero del sistema di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche, espressa in litri/anno, derivante dall'intera copertura dell'edificio:
    - V_{max} = Area copertura · 800 l/m² · C_{cop}
    - C_{cop} vale 0,80 per copertura in tegole e assimilabili, 0,45 per copertura a "tetto verde".

Il sistema di accumulo è dimensionato in modo tale da avere un volume, espresso in litri, almeno pari a:

$V_{acc} = 0{,}0625 \cdot V_{rec}$

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa di riferimento

- UNI 9182. Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo, gestione. Agosto 2008.
- DIN 1989-1. Rainwater harvesting systems. Part 1: Planning, installation, operation and maintenance. Aprile 2002.
- DIN 1989-2. Rainwater harvesting systems. Part 2: Filters. Agosto 2004.
- DIN 1989-3. Rainwater harvesting systems. Part 3: Collection tanks for rainwater. Agosto 2003.

PUNTEGGI DI SINERGIA

Nel caso siano soddisfatti contemporaneamente le seguenti coppie di requisiti complementari, vengano assegnati dei punti supplementari (*bonus di sinergia*).

Requisiti complementari soddisfatti				Bonus di sinergia
Luminosità degli ambienti		Controllo della radiazione solare sulle superfici trasparenti	estivo	2
			annuale	4
Isolamento termico dell'involucro edilizio	Livello 1	Controllo dell'inerzia termica dell'involucro edilizio	Livello 1	0
	Livello 2			1
	Livello 3			2
	Livello 1		Livello 2	2
	Livello 2			3
	Livello 3			4
Riscaldamento ambiente con sistemi radianti		Installazione di pompe di calore		2

9 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- UNI 5364. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo. Settembre 1976.
- UNI 8211. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici. Dicembre 1981.
- UNI 8477-2. Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi. Dicembre 1985.
- UNI 9182. Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo, gestione. Agosto 2008
- UNI 9711. Impianti termici utilizzanti energia solare. Dati per l'offerta, ordinazione e collaudo. Gennaio 1991.
- UNI 10339. Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura. Giugno 1995.
- UNI 10349. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. Aprile 1994.
- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994.
- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994.
- UNI 10375. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti. Giugno 1995.
- UNI 10840. Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. Maggio 2007.
- UNI 10963. Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore. Determinazione delle prestazioni a potenza ridotta. Ottobre 2001.
- UNI 11235. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. Maggio 2007.
- UNI EN 410. Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate. Marzo 2000.
- UNI EN 675. Vetro per edilizia. Determinazione della trasmittanza termica (valore U). Metodo dei termoflussimetri. Giugno 1999.
- UNI EN 677. Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi. Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW. Novembre 2000.
- UNI EN 834. Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori. Apparecchiature ad alimentazione elettrica. Dicembre 1997.
- UNI EN 1264-1. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Definizioni e simboli. Ottobre 1999.

- UNI EN 1264-2. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Determinazione della potenza termica. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-3. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Dimensionamento. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-4. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Installazione. Ottobre 2003.
- UNI EN 1434. Contatori di calore. Parte 1: Requisiti generali. Maggio 2007.
- UNI EN 12056-3. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo. Settembre 2001.
- UNI EN 12097. Ventilazione degli edifici. Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte. Settembre 2007.
- UNI EN 12309-2. Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW - Utilizzazione razionale dell'energia. Aprile 2002.
- UNI EN 12464-1:2004. Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni. Ottobre 2004.
- UNI EN 12792. Ventilazione degli edifici. Simboli, terminologia e simboli grafici. Aprile 2005.
- UNI EN 12831. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto. Dicembre 2006.
- UNI EN 13363-1. Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare luminosa. Parte 1: Metodo semplificato. Marzo 2008.
- UNI EN 13363-2. Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare e luminosa. Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato. Febbraio 2006.
- UNI EN 13465. Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali. Settembre 2004.
- UNI EN 13779, Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione. Febbraio 2008.
- UNI EN 13947. Prestazione termica delle facciate continue. Calcolo della trasmittanza termica. Marzo 2007.
- UNI EN 14511-1. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 1: Termini e definizioni. Luglio 2008.
- UNI EN 14511-2. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 2: Condizioni di prova. Luglio 2008.
- UNI EN 14511-3. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 3: Metodi di prova. Luglio 2008.

- UNI EN 14511-4. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 4: Requisiti. Luglio 2008.
- UNI EN 15242. Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni. Febbraio 2008.
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Maggio 2007.
- UNI EN ISO 9488. Energia Solare. Vocabolario. Aprile 2001.
- UNI EN ISO 10077-1. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità. Marzo 2007.
- UNI EN ISO 10077-2. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai. Aprile 2004.
- UNI EN ISO 10211. Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati. Luglio 2008.
- UNI EN ISO 13370. Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13786. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13789. Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione. Metodo di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Giugno 2008.
- UNI EN ISO 14683. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento. Maggio 2008.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Maggio 2008.
- UNI/TS 11300-2. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari. Maggio 2008.
- DIN 1989-1. Rainwater harvesting systems. Part 1: Planning, installation, operation and maintenance. Aprile 2002.
- DIN 1989-2. Rainwater harvesting systems. Part 2: Filters. Agosto 2004.
- DIN 1989-3. Rainwater harvesting systems. Part 3: Collection tanks for rainwater. Agosto 2003.