



CITTÀ DI CHIVASSO

***ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE  
AL REGOLAMENTO EDILIZIO  
DEL COMUNE DI CHIVASSO***

**giugno 2012**

## Indice :

0	PREMESSA	
1	OBIETTIVI	3
2	DEFINIZIONI	4
3	AMBITI DI APPLICAZIONE	6
4	CATEGORIE DI EDIFICI	7
5	PROCEDURE AMMINISTRATIVE	8
5.1	DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITÀ ALLA NORMATIVA ENERGETICO-AMBIENTALE	8
5.2	INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA	9
5.3	ESCLUSIONI	10
6	REQUISITI COGENTI	11
6.1	PRESCRIZIONI GENERALI	11
6.1.1	<i>INVOLUCRO EDILIZIO</i> .....	11
6.1.2	<i>IMPIANTI TERMICI</i> .....	13
6.1.3	<i>GENERATORI DI CALORE</i> .....	17
6.1.4	<i>ILLUMINAZIONE ESTERNA</i> .....	21
6.2	EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI	22
6.2.1	<i>PRESTAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO</i> .....	22
6.2.2	<i>INVOLUCRO EDILIZIO</i> .....	23
6.2.3	<i>IMPIANTO TERMICO</i> .....	25
6.2.4	<i>MODULI FOTOVOLTAICI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI</i> 27	27
6.2.5	<i>IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE</i> .....	28
6.2.6	<i>IMPIANTO IDRICO</i> .....	28
6.3	INTERVENTI DI MANUTENZIONE EDILIZIA ORDINARIA E STRAORDINARIA	28
6.3.1	<i>INVOLUCRO EDILIZIO</i> .....	28
6.4	INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA	30
6.4.1	<i>IMPIANTO TERMICO</i> .....	30
6.4.2	<i>IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE</i> .....	33
6.4.3	<i>IMPIANTO IDRICO</i> .....	33
7	REQUISITI INCENTIVATI	33
7.1	DESCRIZIONE	33
7.2	AGEVOLAZIONI E AZIONI D'INCENTIVAZIONE	34
8	SCHEDE TECNICHE	36
9	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	55

A

## 0. Premessa

I criteri, limiti e indirizzi, in materia di distanze, superfici coperte e volumetrie, contenuti all'interno delle norme e circolari specifiche di settore sul risparmio e il contenimento energetico, sono prevalenti rispetto alle norme regolamentari comunali, nel caso di contrasto tra le stesse.

Inoltre, in merito alle percentuali dei consumi di produzione acqua calda sanitaria oppure dei consumi complessivi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento, si precisa sin da ora che qualora intervengano, successivamente all'approvazione del presente documento, normative, circolari, regolamenti ovvero atti normativi sovra comunali di immediata applicazione, le nuove percentuali sono da intendersi immediatamente cogenti, sin dall'entrata in vigore dell'atto stesso, senza preliminarmente apportare modifiche al presente documento.

## 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 del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10" e s.m.i.;
- decreto legislativo 19 Agosto 2005 n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" con le disposizioni correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311;
- decreto legislativo 3 Aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" con le disposizioni correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 29 Giugno 2010, n. 128;
- 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";
- decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- legge della Regione Piemonte 24 marzo 2000, n. 31 "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche" e s.m.i.;
- legge della Regione Piemonte 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia" e s.m.i.;
- deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967. Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni



- D.P.R. 59/2009 26 Giugno 2009
- D.C.R. 11/01/07 n. 98-1247 24 Febbraio 2007
- Legge Regione Piemonte 13/2007 31 Maggio 2007
- D.G.R. 04/08/09 n. 45-11967 1° Ottobre 2009
- D.G.R. 04/08/09 n. 46-11968 1° Aprile 2010
- D.Lgs. 03/03/11 n.28
- D.M. 05/05/11

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 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	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. La stessa è da intendersi riferibile alla superficie utile lorda della costruzione (SUL) di cui all'art. 18 del Regolamento Edilizio.
Superficie utile	Superficie netta calpestabile di un edificio. La stessa è da intendersi riferibile alla superficie utile netta della costruzione (Sun) di cui all'art. 19 del Regolamento Edilizio

### 3 Ambiti di applicazione

Sono disciplinati i seguenti tipi di intervento edilizio:

- NUOVA COSTRUZIONE
  - Edificio di nuova costruzione
  - Ampliamento di edificio esistente e sopraelevazione;
- RISTRUTTURAZIONE
  - o *Ristrutturazione edilizia*
    - Demolizione e ricostruzione con stessa volumetria
    - Intervento comprendente la ristrutturazione dell'involucro edilizio
  - o *Ristrutturazione impiantistica*
    - Nuova installazione di impianti termici
    - Ristrutturazione di impianti termici
    - Sostituzione di generatori di calore
- RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
- MANUTENZIONE EDILIZIA STRAORDINARIA
  - Ristrutturazione dell'involucro edilizio
- MANUTENZIONE EDILIZIA ORDINARIA
  - Ritinteggiatura di facciate
  - Sostituzione di infissi e serramenti
  - Installazione di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro nonché di impianti solari termici o fotovoltaici aderenti o integrati nei tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento di falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi (d.lgs 115/2008 art. 11 c.3)
  - Altre opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici o necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnici esistenti, che non comportano la realizzazione di nuovi locali né modifiche alle strutture o all'organismo edilizio

## 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.

<p>E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:</p> <p>E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;</p> <p>E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;</p> <p>E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:</p> <p>E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;</p> <p>E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;</p> <p>E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo.</p>
<p>E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;</p>
<p>E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:</p> <p>E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;</p> <p>E.6 (2) palestre e assimilabili;</p> <p>E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;</p>
<p>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.</p>
<p>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.</p>

Le attività commerciali, artigianali, di servizio e assimilabili, quando sono inserite in edifici classificati nella categoria E (1) fanno riferimento sia alle prescrizioni relative agli edifici residenziali (E.1), sia alle prescrizioni relative alla specifica attività svolta, quanto queste ultime risultino integrabili con le prime.

## 5 Procedure amministrative

### 5.1 Documentazione di conformità alla normativa energetico-ambientale

Per la realizzazione dei seguenti interventi:

- edificio di nuova costruzione
- ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti
- ristrutturazione edilizia
- manutenzione straordinaria dell'involucro
- nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- ristrutturazione di impianti termici
- sostituzione di generatore di calore di potenza termica utile maggiore o uguale a 35 kW

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 d.lgs. 192/2005 e s.m.i.<sup>2</sup>;
- la *relazione energetico-ambientale*, relativa alle prescrizioni incentivate del presente Allegato Energetico Ambientale.

Il proprietario o chi ne ha titolo deposita in comune in duplice copia tale documentazione, sottoscritta dal progettista abilitato, 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;
- la *relazione tecnica*, unitamente alla presentazione della richiesta di permesso di costruire o della denuncia di inizio attività (DIA) o della segnalazione certificata di inizio attività (SCIA);
- la *relazione energetico-ambientale*, da prodursi prima del termine della fase istruttoria dell'istanza sopraccitata.

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.

Unitamente alla documentazione prevista dall'articolo 25 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), ai fini dell'ottenimento dell'agibilità dell'edificio è presentata al comune copia dell'attestato di certificazione energetica.

---

<sup>2</sup> Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo. Nel caso di applicazione parziale e/o limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni le informazioni e i documenti relativi ai paragrafi 5, 6, 7, 8 e 9 dell'allegato E devono essere predisposti in modo congruente con il livello di applicazione.

## **5.2 Interventi di manutenzione ordinaria**

Per gli interventi di manutenzione ordinaria, classificati come interventi di edilizia libera (DPR 380/2001, art. 6, c.1, lett. a), è sufficiente una comunicazione preventiva al Comune, fatto salvo quanto prescritto al successivo punto 6.3

Rientrano tra gli interventi di manutenzione ordinaria:

- Ritinteggiatura di facciate
- Sostituzione di infissi e serramenti
- Sostituzione di caldaie con potenza inferiore a 35kW

Rientrano altresì tra gli interventi di edilizia libera, per la quale è sufficiente una comunicazione preventiva al Comune, l'installazione dei seguenti impianti:

### Impianti solari termici

- impianti solari termici aventi tutte le seguenti caratteristiche (d. lgs. 30 maggio 2008, n. 115, art. 11 c. 3):
  - o impianti aderenti o integrati nei tetti di edifici esistenti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi;
  - o la superficie dell'impianto non è superiore a quella del tetto su cui viene realizzato;
  - o gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti dall'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo 115/2008.
- impianti solari termici aventi tutte le seguenti caratteristiche (DPR 380/2001, art. 6, c. 1, lett. d):
  - o senza serbatoio di accumulo esterno;
  - o realizzati al di fuori delle parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi (zona A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444);

### Impianti solari fotovoltaici

- impianti solari fotovoltaici aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115):
  - o impianti aderenti o integrati nei tetti di edifici esistenti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi;
  - o la superficie dell'impianto non è superiore a quella del tetto su cui viene realizzato;
  - o gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti dall'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo 115/2008.
- impianti solari fotovoltaici aventi tutte le seguenti caratteristiche (DPR 380/2001, art. 6, c. 1, lett. d):
  - o realizzati su edifici esistenti o sulle loro pertinenze;
  - o aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto;

- realizzati al di fuori delle parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi (zona A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444);

#### Impianti di generazione elettrica alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas

- Impianti alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas aventi tutte le seguenti caratteristiche (legge 99/2009, art. 27, c. 20):
  - operanti in assetto cogenerativo;
  - aventi una capacità di generazione massima inferiore a 50 kWe (microgenerazione);
- impianti alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas non ricadenti fra quelli di cui al punto a) ed aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell'articolo 123, comma 1, secondo periodo e dell'articolo 6, comma 1, lettera a) del Dpr 380/2001):
  - realizzati in edifici esistenti, sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;
  - aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto.

#### Impianti eolici

- Torri anemometriche finalizzate alla misurazione temporanea del vento aventi tutte le seguenti caratteristiche:
  - realizzate mediante strutture mobili, semifisse o comunque amovibili;
  - installate in aree non soggette a vincolo o a tutela, a condizione che vi sia il consenso del proprietario del fondo;
  - sia previsto che la rilevazione non duri più di 36 mesi;
  - entro un mese dalla conclusione della rilevazione il soggetto titolare rimuove le predette apparecchiature ripristinando lo stato dei luoghi.

#### Idroelettrico e geotermoelettrico

- impianti idroelettrici e geotermoelettrici aventi tutte le seguenti caratteristiche (DPR 380/2001, art. 123, c. 1, secondo periodo e art. 6, c. 1, lett. a):
  - realizzati in edifici esistenti sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;
  - aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto.

### **5.3 Esclusioni**

Sono esclusi dall'applicazione della normativa energetica

- a) gli immobili ricadenti 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 (Codice dei beni culturali e del

paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) e quelli individuati come tali negli strumenti urbanistici, se il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici;

b) i fabbricati residenziali isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati;

c) 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;

d) 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 Prescrizioni generali**

Le prescrizioni generali contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate al capitolo 4.

#### **6.1.1 INVOLUCRO EDILIZIO**

- 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 (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 3).
- 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, secondo quanto indicato al punto precedente, può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.
- Nei lavori interni ed esterni sugli edifici costruiti o modificati avvalendosi delle disposizioni della L.R. 13/2007 è vietato effettuare riduzioni degli spessori complessivi (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 6).

#### **Serramenti e infissi**

- Non è consentita l'installazione di serramenti o infissi con vetrocamera contenente esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

### Controllo della condensazione

- Per tutte le categorie di edifici, ad eccezione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili (categoria E.8), nel caso di interventi di nuova costruzione, ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo, manutenzione edilizia straordinaria (per quest'ultimo intervento nei casi applicabili), il progettista provvede:
  - a verificare l'assenza di condensazioni sulle superfici opache interne dell'involucro edilizio;
  - a verificare che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione tra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile.
- La verifica della condensazione deve essere effettuata mediante la norma tecnica UNI EN ISO 13788:2003. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna, per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C.

### Serre solari

- Le serre solari sono escluse dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici, e nei rapporti di copertura (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 2), purché valgano le seguenti condizioni:
  - il volume non è superiore al 10% della volumetria esistente o approvata<sup>3</sup>;
  - la superficie totale esterna, escluse le pareti che confinano con l'ambiente interno riscaldato e il pavimento, deve essere delimitata da chiusure trasparenti per almeno il 60%;
  - la serra deve consentire un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio mediante il rispetto dei seguenti parametri:
    - la riduzione delle dispersioni termiche dell'ambiente con il quale confina (c.d. serra tampone);
    - la generazione di un apporto termico gratuito derivante da un'adeguata esposizione alla radiazione solare (superfici trasparenti orientate in modo da garantire il massimo guadagno solare invernale, c.d. serra captante);
  - la serra non deve compromettere il rispetto del rapporto aero-illuminante degli ambienti interni confinanti e non può essere adibita alla permanenza di persone;
  - la superficie vetrata apribile della serra deve essere pari o superiore alla superficie finestrata che si affaccia sulla stessa, maggiorata di un ottavo della superficie del pavimento della serra medesima;
  - il surriscaldamento deve essere controllato mediante sistemi di schermatura delle superfici vetrate e con l'apertura degli elementi vetrati;
  - la presenza della serra non deve modificare le condizioni di sicurezza per quanto concerne la ventilazione e l'aerazione delle cucine o locali in cui esistano impianti di cottura cibi o di riscaldamento a fiamma libera, con essa comunicanti. In tal caso devono essere previsti adeguati sistemi di aspirazione forzata con scarico diretto all'esterno;
  - all'interno della serra non devono essere installati impianti o sistemi di riscaldamento.

---

<sup>3</sup> Per volumetria esistente o approvata si intende il volume lordo climatizzato dell'unità immobiliare oggetto dell'intervento.

- Nel caso di edifici esistenti, le serre tampone sono escluse dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici e dei rapporti di copertura fino ad una profondità in pianta di due metri.
- Le chiusure esterne della serra, ad esclusione dell'eventuale tetto, devono avere una superficie trasparente maggiore o uguale al 60% e il materiale utilizzato deve avere un coefficiente di trasmissione luminosa maggiore o uguale a 0,6.
- Nell'ambito di ogni singolo intervento le serre devono essere realizzate con caratteristiche tipologiche, materiali e finiture omogenee.
- La chiusura di vani scale e piani pilotis realizzati a seguito di titolo edilizio abilitativo richiesto prima dell'entrata in vigore del d.lgs 192/2005 rientra nei casi di esclusione dal calcolo delle volumetrie edilizie se effettuata con elementi prevalentemente vetrati e aventi una trasmittanza massima  $U_w$  di 2,85 W/m<sup>2</sup>K.
- Negli edifici esistenti composti da una pluralità di unità immobiliari, al fine dell'applicazione del presente provvedimento, le serre devono avere caratteristiche estetiche uniformi. A tal fine possono essere realizzate anche in tempi differenti a condizione che sia approvato un progetto unitario.
- Negli edifici di nuova costruzione composti da una pluralità di unità immobiliari, al fine dell'applicazione del presente provvedimento, le serre devono avere caratteristiche estetiche uniformi e devono essere realizzate sull'intero edificio.
- Le eventuali superfici o volumetrie che eccedono i limiti di cui ai punti precedenti vengono conteggiati applicando le regole urbanistiche vigenti.
- Le disposizioni relative alle serre si applicano compatibilmente con la salvaguardia di facciate, murature ed altri elementi costruttivi e decorativi di pregio storico ed artistico.

#### Elementi costruttivi finalizzati alla captazione diretta dell'energia solare

- Gli altri elementi costruttivi finalizzati alla captazione diretta dell'energia solare sono esclusi dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici, e nei rapporti di copertura (L.R. 28.05.2007 n. 13, art. 8, c. 2), purché consentano una riduzione di almeno il 20% del fabbisogno energetico per il riscaldamento degli edifici (rapporto tra l'apporto stagionale del componente e il fabbisogno energetico complessivo per il riscaldamento fissato dalla normativa in vigore per la climatizzazione invernale).
- Tale esclusione si intende limitata al 10% della volumetria esistente o approvata.

### 6.1.2 IMPIANTI TERMICI

#### Efficienza energetica

- Per tutte le categorie di edifici, nel caso di installazione di impianti termici in edifici nuovi, nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, ristrutturazione di impianti termici si procede al calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico e alla verifica che sia rispettata la seguente condizione:

$$\eta_{\text{globale}} > 77 + 3 \cdot \text{Log}(P_n) \quad \text{per } P_n \leq 1000 \text{ kW}$$

$$\eta_{\text{globale}} > 86 \quad \text{per } P_n > 1000 \text{ kW}$$

Tale verifica deve essere opportunamente documentata nella relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007.

Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:

- a) il 20 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) il 35 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) il 50 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 1° gennaio 2017.

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

#### Impianti a bassa temperatura e terminali di tipo radiante

- Per gli impianti sportivi si raccomanda, ove possibile, l'adozione di sistemi in grado di assicurare il comfort termico mediante l'utilizzo di tecnologie ad irraggiamento.

#### Installazione di sistemi solari termici

1. Per tutte le categorie di edificio, ad esclusione quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8) e degli edifici di culto, nel caso di nuova costruzione o in occasione di interventi che prevedano ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti, nonché in caso di nuova installazione di impianto termico in edificio esistente o di ristrutturazione dell'impianto termico, devono essere installati impianti solari termici integrati o parzialmente integrati nella struttura edilizia, dimensionati in modo tale da soddisfare il 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:

- a) il 20 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) il 35 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) il 50 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 1° gennaio 2017.

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

Per quanto riguarda i criteri per determinare del fabbisogno annuale di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria:

- si applica la specifica tecnica UNI/TS 11300-2:2008, tenendo conto dell'effettivo fattore di occupazione degli immobili al fine di evitare sovradimensionamenti;
- per quanto riguarda gli edifici destinati ad uso ufficio e ad uso commerciale, qualora non diversamente previsto dalla normativa tecnica UNI/TS 11300-2, il fabbisogno deve essere determinato sulla base delle effettive necessità identificate in sede di progettazione degli impianti;

- qualora all'interno di un edificio siano svolte attività che richiedono differenti fabbisogni energetici relativamente dell'acqua calda sanitaria, le stesse devono essere considerate separatamente.
- qualora, all'interno del medesimo edificio, non siano individuabili separatamente le utenze che svolgono attività distinte, il fabbisogno annuale di acqua calda sanitaria deve essere calcolato tenendo conto dei valori indicati dalla norma tecnica UNI/TS 11300-2 per l'attività che richiede il maggior fabbisogno di energia termica.
- Il fabbisogno standard può essere ridotto della quota di calore utilmente impiegabile nella produzione di acqua calda sanitaria nei casi in cui:
  - sia utilizzata energia proveniente da geotermia ad alta entalpia;
  - sia utilizzato calore proveniente dalla rete di teleriscaldamento;
  - esista la possibilità di utilizzare cascami termici derivanti da processi anche esterni all'edificio.
- In caso di impossibilità di soddisfare completamente il fabbisogno standard, l'impianto solare è realizzato in modo tale da soddisfare la quota massima possibile, tenendo comunque conto dei fattori di orientamento, inclinazione e ombreggiamento. In tal caso:
  - è ammesso l'utilizzo, in tutto o in parte, di un'altra fonte energetica rinnovabile, tenendo conto delle peculiarità del sito e della necessità di minimizzare gli impatti paesaggistici e ambientali;
  - nel caso in cui non siano disponibili fonti rinnovabili devono essere utilizzate le migliori tecnologie per la generazione del calore.
- Non sussiste l'obbligo di soddisfare il fabbisogno standard di acqua calda sanitaria mediante l'installazione di sistemi solari termici o facendo ricorso ad altra fonte rinnovabile nei seguenti casi:
  - installazione di impianto termico in edificio esistente o di ristrutturazione di impianto termico qualora l'installazione comporti l'impossibilità tecnica di collegarsi o integrarsi con la rete idrico-sanitaria già in opera (es. condominio dotato di rete idrico-sanitaria per acqua calda sanitaria, presso le singole utenze, prodotta mediante scaldabagni individuali o boiler elettrici);
  - edifici in cui non sia prevista l'installazione di impianto idrico-sanitario;
  - strutture temporanee;
  - edifici adibiti ad attività sportive con periodi di utilizzo annuale inferiore ai tre mesi (ad esclusione delle piscine);
  - edifici in cui il fabbisogno standard di acqua calda sanitaria risulti inferiore a 65 litri/giorno,
  - esclusioni dall'applicazione delle L.R. 13/2007.

#### Criteri di installazione e integrazione architettonica dei sistemi solari termici

- Gli impianti solari devono conseguire il miglior livello di integrazione architettonica e possono essere installati sulle coperture dei fabbricati (a falde o piane) o su strutture apposite, come pergole e tettoie e sulle facciate degli edifici.
- Nel caso di edifici in condominio i collettori devono essere collocati su superfici di proprietà condominiali.
- Gli impianti devono essere accessibili per consentirne la corretta manutenzione.

- I collettori devono essere collocati in aree non ombreggiate e orientati verso il quadrante Sud. Sono ammessi orientamenti ad Est e ad Ovest solo se non esistono altre opzioni di orientamento dei collettori verso il quadrante Sud; non sono ammessi orientamenti verso il quadrante Nord;
- Nel caso di installazioni su tetto a falda, non sono comunque ammesse installazioni di collettori solari con orientamenti e inclinazioni diversi dall'inclinazione e orientamento della falda.
- Nel caso di installazioni su tetto a falda non sono, inoltre, ammessi bollitori o altri componenti ad eccezione dei pannelli solari.
- Il dimensionamento dei collettori solari è effettuato con la norma UNI 8744-2:1985.
- Nel caso di copertura piana, i pannelli solari e i loro componenti possono essere installati su supporti idonei a raggiungere l'inclinazione ritenuta ottimale, purché l'impianto non risulti visibile, anche facendo ricorso a schermature rispetto a spazi pubblici limitrofi all'edificio posti a quota altimetrica inferiore<sup>4</sup>.
- Per gli impianti a circolazione forzata, di superficie inferiore o uguale ai 20 m<sup>2</sup> o di superficie inferiore o uguale a 15 m<sup>2</sup> se i pannelli sono a tubi sottovuoto, dovrà essere presente uno strumento rilevatore, come contaltri, contabilizzatore di calore o contatore.
- Per i sistemi di superficie superiore ai 20 m<sup>2</sup> o a 15 m<sup>2</sup> se i pannelli sono a tubi sottovuoto, dovranno essere montati sull'impianto due contabilizzatori di calore per misurare rispettivamente l'energia estratta dai pannelli e quella fornita all'utilizzatore.

#### Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

- Nel caso di impianto di riscaldamento centralizzato è obbligatoria la termoregolazione e la contabilizzazione per le singole unità abitative o per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione, secondo le prescrizioni riportate nel presente allegato.
- Le apparecchiature installate per la termoregolazione e la contabilizzazione devono assicurare un errore di misura, nelle condizioni di utilizzo, inferiore al 5%, con riferimento alle norme UNI in vigore.
- Per le modalità di contabilizzazione e di ripartizione dei costi fra gli utenti si fa riferimento alle seguenti norme tecniche:
  - UNI 10200:2005 (ripartizione delle spese di riscaldamento)
  - UNI EN 1434-1:2007 (contatori di calore)
  - UNI EN 834:1997 (ripartitori)
  - UNI 9019:1987 (totalizzatori di gradi-giorno)
- Per edifici che fanno parte di patrimoni immobiliari consistenti, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), di quelli adibiti a luoghi di culti (E.4(2)), ospedali, cliniche o case di cura (E.3) e attività commerciali (E.5), è auspicabile l'implementazione di sistemi di telegestione dei singoli impianti termici.

---

<sup>4</sup> Al fine di minimizzare l'impatto visivo, ottimizzare la resa energetica e favorire l'integrazione architettonica di tali sistemi, l'ente locale competente può indicare nei propri regolamenti edilizi i livelli minimi per l'inserimento nel tessuto edilizio locale. Tali indicazioni possono essere differenziate tenendo conto della zona urbanistica e della natura dell'intervento edilizio proposto.

### 6.1.3 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 generatori di calore utilizzati esclusivamente per il riscaldamento ambiente rispetto al carico termico di progetto calcolato secondo la UNI EN 12831 non deve essere superiore al 10% .

- Nel caso di installazione di generatori di calore con potenza nominale complessiva uguale o superiore a 100 kW, è fatto obbligo di allegare alla relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007 una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto nella quale si quantificano le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi - benefici dell'intervento, si individuano gli interventi per la riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e sulla base della quale si motivano le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.
- Nel caso di sostituzione di generatori di calore di potenza termica utile nominale inferiore a 35 kW non è richiesta la relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007, a fronte dell'obbligo di presentazione della dichiarazione di conformità ai sensi dell'articolo 7 del decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37.
- L'eventuale aumento di potenza di un generatore di calore deve essere motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento nella relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007.

#### Combustibili

- È consentito l'utilizzo dei combustibili individuati nelle sezioni 1 e 2 della parte 1 dell'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", come modificato dal d.lgs. 128/2010.

#### Generatori a combustione (caldaie) alimentati con combustibili gassosi, liquidi (incluse le biomasse liquide) o solidi (escluse la legna da ardere e le biomasse solide)

- I generatori di calore da installarsi in edifici di nuova costruzione o in edifici esistenti devono garantire, in condizioni operative ed in relazione al combustibile utilizzato in prevalenza, rendimenti non inferiori a quelli indicati nella tabella 1 e rispettare i seguenti requisiti emissivi:
  - ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) ≤ 70 mg/kWh<sub>t</sub> (generatori di calore con potenza nominale P<sub>n</sub> < 35 kW<sub>t</sub> alimentati a gas naturale o a GPL)
  - ≤ 80 mg/kWh<sub>t</sub> (altri generatori di calore)
  - particolato fine (PM10) ≤ 10 mg/kWh<sub>t</sub>

**Tabella 1: Valore minimo del rendimento di combustione [%].**

Tipo di generatore	Condizioni di misura	Rendimento limite
Generatore ad acqua	- Massima potenza termica effettiva del focolare	93 + 2 Log P <sub>n</sub> per P <sub>n</sub> ≤ 400 kW
	- Condizioni di normale funzionamento	98,2 per P <sub>n</sub> > 400 kW
Generatore ad aria	- Potenza nominale	90 + 2 Log P <sub>n</sub> per P <sub>n</sub> ≤ 400 kW
	- Condizioni operative	95,2 per P <sub>n</sub> > 400 kW

Il valore di  $P_n$  è da intendersi riferito alla somma delle potenze termiche dei singoli focolari costituenti l'impianto termico.

- Negli interventi che prevedono la sostituzione di un generatore di calore esistente, possono essere accettate deroghe ai livelli di rendimento indicati in tabella 1 nei casi in cui la necessità di scaricare i fumi di combustione in canne fumarie collettive ramificate (UNI 10640) o collettive (UNI 10641) 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 garantire rendimenti non inferiori a quelli indicati nella Tabella 2.

**Tabella 2: Valore minimo del rendimento di combustione [%].**

Tipo di generatore	Condizioni di misura	Rendimento limite
Generatore ad acqua con collegamento a canne fumarie collettive ramificate (UNI 10640)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massima potenza termica effettiva del focolare</li> <li>- Condizioni di normale funzionamento</li> </ul>	$87 + 2 \text{ Log } P_n$ per $P_n \leq 400 \text{ kW}$ 92,2 per $P_n > 400 \text{ kW}$
Generatore ad acqua con collegamento a canne fumarie collettive (UNI 10641)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massima potenza termica effettiva del focolare</li> <li>- Condizioni di normale funzionamento</li> </ul>	$90 + 2 \text{ Log } P_n$ per $P_n \leq 400 \text{ kW}$ 95,2 per $P_n > 400 \text{ kW}$

Il valore di  $P_n$  è da intendersi riferito alla somma delle potenze termiche dei singoli focolari costituenti l'impianto termico.

- Per i generatori di calore utilizzati esclusivamente a servizio di reti di teleriscaldamento con funzioni di integrazione o riserva devono essere garantiti rendimenti non inferiori a quelli indicati in Tabella 2 per generatore con collegamento a canne fumarie collettive ramificate.
- Per i generatori di calore la cui produzione termica sia esclusivamente dedicata all'alimentazione di reti di teleriscaldamento, le prescrizioni emissive ed energetiche sopra indicate costituiscono requisito minimo nel caso tali impianti siano soggetti ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera o ad autorizzazione integrata ambientale o riferimento cogente per l'installazione e la gestione nel caso non siano soggetti alle suddette procedure autorizzative.
- I sistemi in cui la generazione di calore è ottenuta mediante la combustione di combustibili gassosi o liquidi prodotti attraverso processi di pirolisi e/o di gassificazione di combustibili di cui all'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006, come modificato dal d.lgs. 128/2010, devono rispettare i medesimi requisiti energetici ed emissivi previsti, rispettivamente, per combustibili gassosi o liquidi.
- Non sono soggetti alle prescrizioni sopra indicate i generatori di calore aventi una potenza termica nominale  $P_n < 35 \text{ kW}$ , alimentati con combustibili gassosi e liquidi ed esclusivamente destinati alla produzione di acqua calda sanitaria.

#### Generatori di calore a combustione alimentati a legna da ardere o a biomassa solida

Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida<sup>5</sup> devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

**Tabella 3: Requisiti minimi per generatori di calore alimentati a biomassa solida in zona di piano.**

Potenza termica nominale complessiva [kW]
-------------------------------------------

<sup>5</sup> Combustibili individuati alle lettere f) e h) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", come modificato dal d.lgs. 128/2010.

		$35 \leq P_n \leq 300$	$300 < P_n \leq 3000$	$3000 < P_n \leq 6000$	$6000 < P_n \leq 20000$
Rendimento	Condizioni nominali [%]	$\eta \geq 67+6\log(P_n)$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$	$\eta \geq 82\%$
Polveri totali	Valori medi orari 11% O <sub>2</sub> fumi secchi [mg/Nm <sup>3</sup> ]	30	30	30	30 10 <sup>(*)</sup>
NO <sub>x</sub>	Valori medi orari 11% O <sub>2</sub> fumi secchi [mg/Nm <sup>3</sup> ]	400	400	300	400 200 <sup>(*)</sup>

(\*) Valori medi giornalieri

**Tabella 4: Requisiti minimi per generatori di calore alimentati a biomassa solida in zona di mantenimento**

		Potenza termica nominale complessiva [kW]				
		$35 \leq P_n \leq 300$	$300 < P_n \leq 500$	$500 < P_n \leq 3000$	$3000 < P_n \leq 6000$	$6000 < P_n \leq 20000$
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 11% O <sub>2</sub> fumi secchi [mg/Nm <sup>3</sup> ]	50	50	50 30(**)	30	30 10 <sup>(*)</sup>
NO <sub>x</sub>	Valori medi orari 11% O <sub>2</sub> fumi secchi [mg/Nm <sup>3</sup> ]	400	400	400	300	400 200 <sup>(*)</sup>

(\*) 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 con pellets, devono essere dotati di un sistema di accumulo termico avente un volume pari ad almeno 12dm<sup>3</sup>/kW, ma comunque non inferiore a 500 dm<sup>3</sup>. Eventuali difficoltà a rispettare tale condizione devono essere adeguatamente giustificate dal punto di vista tecnico.
- Per potenze oltre i 20 MW<sub>t</sub>, 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 I alla parte quinta del d.lgs. 152/2006, come modificato dal d.lgs. 128/2010.
- Le stufe e i camini, dotati o meno di sistemi di distribuzione del calore generato, e gli impianti con potenzialità inferiore a 35 kW<sub>t</sub> devono essere provvisti di marcatura CE.

#### Scarico dei prodotti della combustione

- 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. Eventuali deroghe possono essere concesse con provvedimento del responsabile della struttura comunale competente.
- Nel caso di sostituzione di generatore di calore esistente collegato a canna fumaria collettiva ramificata (UNI 10640) o originariamente dotato di scarico a parete è consentita la deroga di quanto previsto al punto precedente qualora sussistano le condizioni espresse dall'articolo 5,

comma 9 del d.p.r. 412/1993 e il generatore di calore installato presenti un rendimento utile conforme in tabella 1 per generatori ad acqua (D.G.R. 46/2009, allegato 5, lettera a).

### Pompe di calore

- Nel caso d'installazione di pompe di calore, queste ultime devono garantire le prestazioni indicate in Tabella 5, Tabella 6 e Tabella 7.

**Tabella 5: Valori limite del coefficiente di resa (COP) 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

**Tabella 6: Valori limite dell'efficienza di utilizzo del combustibile (GUE) 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

**Tabella 7: 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)
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	80
Particolato totale (PM)	10

### Sistemi di cogenerazione

- 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 frigoriferi ad assorbimento per il condizionamento estivo.
- Nel caso di piscine caratterizzate da una superficie complessiva delle vasche superiore a 200 m<sup>2</sup>, è raccomandato l'utilizzo della micro e piccola 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.
- Gli impianti di cogenerazione o trigenerazione devono garantire, in condizioni di funzionamento nominale, il rispetto delle seguenti condizioni:
  - Rendimento elettrico del cogeneratore in condizioni nominali –  $\eta_{ee} \geq 25\%$
  - Fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto –  $FE_{et}(NO_x) \leq 135 \text{ mg/kWh}$
  - Fattore di emissione equivalente di particolato totale –  $FE_{et}(PT) \leq 11 \text{ mg/kWh}$

Nel caso di impianti di cogenerazione alimentati con biomassa solida o liquida, o con biodiesel, o con biogas<sup>6</sup>, devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- Rendimento elettrico del cogeneratore in condizioni nominali –  $\eta_{ee} \geq 15\%$
- Fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto –  $FE_{et}(NO_x) \leq 350 \text{ mg/kWh}$
- Fattore di emissione equivalente di particolato totale –  $FE_{et}(PT) \leq 20 \text{ mg/kWh}$

Le condizioni di esercizio reali dell'impianto di cogenerazione devono permettere il rispetto, su base annua, dei seguenti valori degli indici

- Indice di risparmio energetico –  $IRE^7 > 0$
- Limite termico –  $LT^8 > 0,5$  per impianti di cogenerazione con  $\eta_{ee} \leq 0,38$  <sup>9</sup>
- Limite termico –  $LT > (1 - \eta_{ee} / 0,75)$  per impianti di cogenerazione con  $\eta_{ee} > 0,38$
- 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, installati tra il 24.02.2007 e il 01.09.2009, devono essere adeguati ad un valore di FEet(NOx)  $\leq 135 \text{ mg di NOx/kWh}$  entro e non oltre il 01.09.2010.
- Per sistemi di cogenerazione la cui produzione termica sia esclusivamente dedicata all'alimentazione di reti di teleriscaldamento, le prescrizioni emissive ed energetiche sopra indicate costituiscono requisito minimo nel caso tali impianti siano soggetti ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera o ad autorizzazione integrata ambientale o riferimento cogente per l'installazione e la gestione nel caso non siano soggetti alle suddette procedure autorizzative.

#### 6.1.4 ILLUMINAZIONE ESTERNA

- In caso di realizzazione di nuovi impianti di illuminazione esterna, nonché di modifica o estensione di impianti esistenti, devono essere rispettate le norme tecniche per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, come definite dall'articolo 3 della L.R. 24.03.2000 n. 31 e s.m.i.
- Non sono soggette alle disposizioni della suddetta legge le seguenti installazioni:
  - sorgenti di luce già strutturalmente protette: porticati, logge, gallerie e in generale quelle installazioni che per loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto;
  - sorgenti di luce non a funzionamento continuo che non risultino comunque attive oltre due ore dal tramonto del sole;
  - gli impianti che impiegano più sorgenti luminose complessivamente non superiori a 25 mila lumen;

---

<sup>6</sup> Combustibili individuati alle lettere h), i), n) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", come modificato dal d.lgs. 128/2010.

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> 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.

- gli impianti di uso saltuario od eccezionale, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza;
- gli impianti destinati all'illuminazione di monumenti, edifici e siti monumentali tutelati dalla normativa in materia di beni culturali e gli impianti sportivi.
- La L.R. 24.03.2000 n.31 e s.m.i. suddivide (DGR 20.11.2006 n. 29-4373) il territorio regionale in tre zone in base alla sensibilità all'inquinamento luminoso, cui sono associati differenti valori limite del rapporto medio di emissione superiore (rapporto tra la somma dei flussi luminosi superiori di progetto  $\Phi_{\theta,\psi}$  estesa a  $n$  apparecchi di illuminazione e la somma dei flussi luminosi totali  $\Phi_t$  emessi dagli stessi apparecchi, espresso in percentuale),  $R_n$ .

**Tabella 8: Valori limite di  $R_n$ .**

Tipo di impianto*	Rn max [%]		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A (stradale)	1	3	3
A (non stradale) B C D	1	9	23

\* Tipologie di impianto come da norma UNI 10819:1999.

- Per tutte le tipologie di impianto è auspicabile che vengano adottate lampade ad elevata efficienza luminosa ed emissione monocromatica, scelte in relazione al tipo di applicazione ed al miglior risultato in termini di contenimento delle potenze installate singole e dell'intero impianto.
- Per l'illuminazione di impianti sportivi, monumenti, edifici, aree di aggregazione, centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale dove le specifiche finalità ed esigenze progettuali richiedano l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a  $R_a=65$  è auspicabile che l'efficienza di queste non sia comunque inferiore a 89 lm/W.

## **6.2 Edifici di nuova costruzione, interventi di ristrutturazione edilizia o di restauro e risanamento conservativo degli edifici esistenti**

Le prescrizioni contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate al capitolo ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

### **6.2.1 PRESTAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO**

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie netta calpestabile maggiore di 1000 m<sup>2</sup>, il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale, non deve superare i valori, in funzione del volume lordo riscaldato, riportati in Tabella 9 e in Tabella 10.

**Tabella 9: Valori limite del fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale – Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme (valori espressi in kWh/m<sup>2</sup>).**

Gradi-giorno	V ≤ 500 m <sup>3</sup>	V=1000 m <sup>3</sup>	V=2000 m <sup>3</sup>	V=4000 m <sup>3</sup>	V=6000 m <sup>3</sup>	V=8000 m <sup>3</sup>	V≥10000 m <sup>3</sup>
≤ 3000	70	65	60	50	45	40	35
≥ 5000	130	120	115	100	90	85	75

**Tabella 10: Valori limite del fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale – Tutte le altre tipologie di edificio (valori espressi in kWh/m<sup>3</sup>).**

Gradi-giorno	$V \leq 500 \text{ m}^3$	$V=1000 \text{ m}^3$	$V=2000 \text{ m}^3$	$V=4000 \text{ m}^3$	$V=6000 \text{ m}^3$	$V=8000 \text{ m}^3$	$V \geq 10000 \text{ m}^3$
$\leq 3000$	23	21,5	20	16,5	15	13,5	11,5
$\geq 5000$	43	40	38	33	30	28	25

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni edilizie di edifici con superficie utile superiore a  $1000 \text{ m}^2$ , si procede in sede progettuale alla determinazione della prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio pari al rapporto tra il fabbisogno annuo di energia termica per il raffrescamento dell'edificio e la superficie utile, per gli edifici residenziali, o il volume, per gli edifici con altre destinazioni d'uso, e alla verifica che la stessa non sia superiore a:
  - per gli edifici residenziali di cui alla classe E1, così come classificati, in base alla destinazione d'uso, all'articolo 3, del d.p.r. 412/1993, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, al valore di  $30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ ;
  - per tutti gli altri edifici, al valore di  $10 \text{ kWh/m}^3 \text{ anno}$ .

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

- UNI EN ISO 13790:2008.
- UNI/TS 11300-1:2008.

### 6.2.2 INVOLUCRO EDILIZIO

- Nella fase di progettazione e di realizzazione dell'involucro edilizio dei centri commerciali ed ipermercati, 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.

#### Isolamento termico

- Per tutte le categorie di edificio devono essere rispettati i seguenti requisiti riguardanti l'isolamento termico degli edifici, espressi attraverso valori massimi della trasmittanza termica, in  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

**Tabella 11: Valori limite di trasmittanza termica (U) dei singoli componenti [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ].**

Strutture opache			Chiusure trasparenti	
verticali	orizzontali o inclinate di copertura	orizzontali di pavimento	(valore medio vetro/telaio)	fronte strada dei locali ad uso commerciale
0,33	0,30	0,30	1,8	2,8

- Per gli interventi di nuova costruzione, per ampliamenti volumetrici e per sopraelevazioni, la trasmittanza media di ogni parete verticale opaca non deve essere superiore al valore della trasmittanza termica U di cui alla Tabella 11.
- Per interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie utile superiore a  $1000 \text{ m}^2$ , il valore della trasmittanza termica U di cui alla Tabella 11 per le superfici opache verticali deve essere rispettato dalla trasmittanza media complessiva di tutte le pareti verticali opache dell'edificio.

- Per interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie utile fino a 1000 m<sup>2</sup> o su porzioni inferiori a 1000 m<sup>2</sup> di edifici con superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup> e per gli interventi di restauro e risanamento conservativo, le prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 11, incrementate del 30% per le sole strutture opache, devono essere rispettate dal valore della trasmittanza termica media delle componenti strettamente interessate dall'intervento.
- Il valore della trasmittanza termica media U delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari appartenenti allo stesso edificio e confinanti tra loro deve essere inferiore a 0,8 W/m<sup>2</sup> K nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate ed inferiore a 2,8 W/m<sup>2</sup> K nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi.
- Il valore della trasmittanza termica media U delle strutture edilizie delimitanti ambienti riscaldati rivolte verso ambienti non riscaldati e non dotati di impianto termico, deve essere inferiore a 0,8 W/m<sup>2</sup> K nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate e a 2,8 W/m<sup>2</sup> K nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi, esclusivamente nel caso in cui tutte le strutture edilizie dell'ambiente non riscaldato e non dotato di impianto termico rivolte verso l'esterno presentino valori di trasmittanza conformi a quelli indicati nella Tabella 11.
- La trasmittanza termica media di una struttura è il valore medio, pesato rispetto alle superfici lorde, delle trasmittanze dei singoli componenti della struttura posti in parallelo tra di loro, comprese le trasmittanze termiche lineari dei ponti termici ad essa attribuibili, se presenti:

$$U_{\text{medio}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{componenti}}} A_i \cdot U_i + \sum_{k=1}^{N_{\text{ponti termici}}} l_k \cdot \psi_k}{\sum_{i=1}^{N_{\text{componenti}}} A_i}$$

dove  $A_i$  è l'area lorda dell' $i^{\text{esimo}}$  componente,  $U_i$  è la trasmittanza termica dell' $i^{\text{esimo}}$  componente,  $l_k$  è la lunghezza del  $k^{\text{esimo}}$  ponte termico,  $\psi_k$  è la trasmittanza termica lineare del  $k^{\text{esimo}}$  ponte termico.

- La trasmittanza termica deve essere calcolata mediante le seguenti norme tecniche:
  - UNI EN ISO 6946:2008 per gli elementi opachi a contatto con l'aria esterna o con ambienti non climatizzati;
  - UNI EN ISO 13370:2008 per gli elementi opachi a contatto con il terreno;
  - UNI EN ISO 10077-1:2007 per gli elementi trasparenti;
  - UNI EN 13947:2007 per le facciate continue;
  - UNI EN ISO 10211:2008 e UNI EN ISO 14683:2008 per i ponti termici.
- È ammessa deroga al rispetto delle prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 11, per le parti di edificio la cui progettazione preveda l'utilizzo di elementi costruttivi innovativi che partecipano attivamente alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio (come pareti dinamiche, muri "Trombe", etc.). In tal caso, nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1 della l. r. 13/2007 dovrà essere documentato il calcolo della riduzione del fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ottenibile dalla scelta effettuata.

### Controllo solare

- Per tutte le categorie di edificio ad esclusione degli edifici adibiti ad attività sportive (E.6) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), per tutti gli edifici di nuova

costruzione e per le ristrutturazioni di edifici con superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup>, con l'applicazione limitata alle parti di edificio oggetto dell'intervento:

- tutti gli elementi di involucro trasparente che ricevono radiazione solare diretta sono dotati di opportune schermature esterne fisse o mobili in grado di ridurre del 70% l'irradiazione solare massima estiva, consentendo comunque l'utilizzo del 70% della radiazione solare nel periodo invernale;
- gli edifici dotati di doppia pelle vetrata possono adottare sistemi con schermature intermedie o interne a condizione che l'insieme costituito da vetrata, tenda e schermatura non superi un fattore solare massimo del 30% a schermatura abbassata.

La valutazione delle schermature fisse o mobili viene effettuata mediante le seguenti norme tecniche:

- UNI EN 13363-1:2008;
- UNI EN 13363-2:2006.

### 6.2.3 *IMPIANTO TERMICO*

#### Centralizzazione della climatizzazione invernale

- Gli edifici residenziali (E.1) con un numero di unità abitative fino a 4 possono essere dotati di impianti termici con generazione di calore separata per singola unità abitativa. Gli impianti termici installati in edifici residenziali (E.1) con un numero di unità abitative superiore a 4 devono essere di tipo centralizzato e dotati di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa.
- Negli edifici residenziali (E.1) di nuova costruzione con un numero di unità abitative superiore a 4 è consentita, in alternativa all'installazione dell'impianto termico centralizzato di cui al punto precedente, l'installazione di sistemi di climatizzazione separati per ogni unità abitativa basati esclusivamente su pompe di calore prive di sistemi di combustione. Nel caso di locali destinati ad attività commerciali, artigianali, di servizio e assimilabili, facenti parte di edifici di nuova costruzione residenziali (E.1), è consentita, anche in presenza di impianto termico centralizzato a servizio delle restanti unità abitative, l'installazione di analogo sistema di climatizzazione, purché rappresenti l'unico dispositivo adibito a tale funzione.
- In caso di ristrutturazione totale di edificio residenziale (E.1), che coinvolga, nel caso sia presente, l'impianto termico (anche autonomo) a servizio dello stesso e che comporti, al termine dell'attività edilizia, un numero di unità abitative superiore a 4, l'impianto termico installato deve essere di tipo centralizzato e dotato di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa.
- È possibile derogare dalle precedenti disposizioni sulla centralizzazione della climatizzazione invernale negli edifici residenziali (E.1) ubicati nei comuni turistici come definiti da apposito provvedimento dell'Amministrazione provinciale a seguito della delibera della Giunta regionale n. 9-9082 del 16 aprile 2003 e caratterizzati da un rapporto tra il numero complessivo di abitazioni ed il numero di abitazioni con almeno una persona dimorante abitualmente superiore a 6, Tale rapporto deve essere calcolato utilizzando i dati riportati nel più recente censimento ISTAT.
- Gli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7 di nuova costruzione 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.

- Gli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) con un volume superiore a 5000 m<sup>3</sup> sottoposti a ristrutturazione edilizia 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.

#### Impianti a bassa temperatura e terminali di tipo radiante

- Negli edifici di nuova costruzione residenziali (E.1), al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili (in particolare attraverso l'installazione di impianti solari termici) e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica, si consiglia l'installazione di impianti termici a bassa temperatura.
- Per gli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7 (per gli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) solo quando il volume superiore a 5000 m<sup>3</sup>), 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'opportunità di installare impianti termici a bassa temperatura basati, ove opportuno, sull'utilizzo di terminali di tipo radiante. Qualora la valutazione effettuata induca a scelte difformi da quanto sopra indicato, queste devono essere adeguatamente motivate dal punto di vista tecnico nell'ambito della relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007.

#### Adozione di pompe di calore e sistemi solari

- Per tutte le categorie di edificio, ad esclusione quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), dei cinema, teatri e sale di riunione per congressi (E.4(1)), delle sale da ballo, bar e ristoranti (E.4(3)), degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)), nel caso di nuova costruzione o in occasione di interventi che prevedano ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti, fermo restando l'obbligo di installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, è inoltre auspicabile l'utilizzo di sistemi a pompa di calore per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria.
- Nel caso di piscine (E.6(1)), ad integrazione dell'energia termica necessaria per il riscaldamento dell'acqua della vasca, devono essere utilizzati sistemi basati sul solare termico e/o su tecnologie a pompa di calore.
- Nel caso centri commerciali (E.5) di nuova costruzione, deve essere prevista la copertura di almeno il 10% dell'energia primaria annua necessaria alla climatizzazione, mediante sfruttamento della fonte solare, attraverso impianti solari termici e fotovoltaici.

#### Sistemi di cogenerazione

- Per il soddisfacimento del fabbisogno termico di complessi ospedalieri, devono essere utilizzati sistemi basati sulla cogenerazione e, ove possibile, sulla trigenerazione, ad eccezione dei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti.

#### 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 m<sup>3</sup>/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 0,6.
- 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, termoregolazione e contabilizzazione

- 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.
- Per tutti gli edifici, ad esclusione di quelli residenziali (E.1), in caso di installazione di impianto termico in edificio nuovo, è prescritta, ove tecnicamente possibile, l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che hanno caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi, al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'articolo 7, commi 2, 4, 5 e 6 del d.p.r. 412/1993 e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.
- In caso di installazione di impianto termico in un edificio nuovo, è prescritto il trattamento dell'acqua impiegata in tali impianti, secondo quanto previsto dalla normativa tecnica vigente. Per gli impianti termici con potenza complessiva maggiore o uguale a 350 kW è prescritta l'applicazione della norma tecnica UNI 8065, relativa ai sistemi di trattamento dell'acqua, nei limiti e con le specifiche indicate nella norma stessa.
- Per tutti gli edifici, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), 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 comfort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.

#### *6.2.4 MODULI FOTOVOLTAICI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI*

- 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 (L.R. 13/2007, art. 18, c. 5).
- Per quanto riguarda il dimensionamento degli impianti valgono i seguenti requisiti:
  - negli edifici residenziali gli impianti dovranno essere dimensionati in modo tale da garantire una potenza installata non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa;
  - per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la potenza installata minima è di 5 kW;
  - con riferimento al requisito previsto dalla normativa, si considera convenzionalmente un kW<sub>p</sub> equivalente a 1000 kWh/anno.
- Valgono inoltre i seguenti indirizzi:
  - l'installazione di sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria è da considerarsi prioritaria rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici;
  - nel caso in cui non risulti disponibile una superficie sufficiente di falda o di ombreggiamento della stessa per cause naturali o in conseguenza di ostacoli preesistenti esterni all'edificio, dovrà comunque essere installato un impianto della massima potenza

possibile, considerando come riferimento base l'equivalenza tra 1 kW<sub>p</sub> e 8 m<sup>2</sup> di superficie netta captante;

- nel caso di impossibilità tecnica di soddisfare completamente l'obbligo di cui al primo comma del presente articolo, l'impianto fotovoltaico è realizzato in modo tale da soddisfare la quota massima possibile, tenendo comunque conto dei fattori di orientamento, inclinazione e ombreggiamento.

#### 6.2.5 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

- Nella fase di progettazione e di realizzazione del sistema di illuminazione artificiale dei centri commerciali ed ipermercati, 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.

#### 6.2.6 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.

### 6.3 Interventi di manutenzione edilizia ordinaria e straordinaria

Le prescrizioni contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate al capitolo ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

#### 6.3.1 INVOLUCRO EDILIZIO

##### Interventi sui serramenti

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di manutenzione edilizia ordinaria e straordinaria 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 2,0 W/(m<sup>2</sup>K) (valore medio vetro/telaio). Fanno eccezione le finestre fronte strada dei locali ad uso non residenziale per le quali la trasmittanza termica non deve essere superiore a 2,8 W/(m<sup>2</sup>K).

- Negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) che prevedono la sostituzione dei serramenti esterni deve essere considerata la possibilità di installare serramenti caratterizzati da bassi valori di trasmittanza termica (tipicamente  $2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  come valore medio vetro-telaio).
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di manutenzione edilizia ordinaria e straordinaria che prevedono la sostituzione dei serramenti verso ambienti non riscaldati, è fatto obbligo di installare esclusivamente serramenti dotati di un valore di trasmittanza termica  $U$  non superiore a  $2,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  (valore medio vetro/telaio).
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi che prevedono la sola sostituzione dei vetri in serramenti esterni esistenti, è fatto obbligo di installare esclusivamente vetri dotati di un valore di trasmittanza termica  $U$  non superiore a  $1,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

#### Interventi sulla copertura

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di manutenzione edilizia che prevedano la sostituzione o la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura, è fatto obbligo di realizzare una trasmittanza termica  $U$  dello stesso non superiore a  $0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , dimostrabile mediante calcolo come da norma UNI EN ISO 6946. Tale obbligo decade qualora sia già stata realizzata la medesima trasmittanza  $U$  sulla soletta dell'ultimo piano riscaldato.
- Per tutti gli edifici esistenti adibiti a luoghi di culto (E.4(2)), negli interventi di manutenzione di edifici che prevedano la sostituzione o la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura deve essere considerata la possibilità di ottenere, per il nuovo manufatto, bassi valori di trasmittanza termica (tipicamente  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)), di quelli adibiti ad attività sportive (E.6) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di manutenzione edilizia che prevedano la sostituzione o la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura, ad esclusione della zona climatica F, è fatto obbligo di realizzare un valore del modulo della trasmittanza periodica  $Y_{ie}$  inferiore a  $0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Tale obbligo decade qualora sia già stata realizzata un valore della trasmittanza  $U$  non superiore a  $0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  sulla soletta dell'ultimo piano riscaldato.

#### Interventi sulle strutture verticali opache

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione:
  - degli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8);
  - degli edifici di interesse storico, individuati come tali dal Piano regolatore generale comunale;
  - degli edifici tutelati come beni culturali<sup>10</sup>,
 negli interventi edilizi di manutenzione edilizia ordinaria 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:

<sup>10</sup> Ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) e s.m.i.

- si procede con insufflaggio a saturazione di materiale isolante traspirante (preferibilmente naturale) caratterizzato da una conducibilità termica  $\lambda$  massima di 0,06 W/(m K);
- se l'operazione di insufflaggio risultasse tecnicamente non eseguibile o negativa 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, ovvero derivanti dal necessario rispetto dei diritti dei terzi, dovrà essere realizzata una cappottatura esterna che realizzi una resistenza termica aggiuntiva almeno pari a 1 m<sup>2</sup>K/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 ove la porzione di parete esterna da ritinteggiare insufflabile costituisca meno del 20% della superficie complessiva di facciata interessata dalle lavorazioni.

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi edilizi di manutenzione edilizia straordinaria che interessano strutture verticali opache esterne e che prevedono, a titolo esemplificativo, il rifacimento di pareti o di intonaci, la trasmittanza media delle strutture interessate dall'intervento, non deve essere superiore a 0,43 W/(m<sup>2</sup>K).
- Per tutti gli edifici esistenti adibiti a luoghi di culto (E.4(2)), negli interventi edilizi su edifici esistenti che prevedono la ritinteggiatura delle facciate, nel caso le murature perimetrali contengano una camera d'aria, deve essere considerata la possibilità di migliorare le prestazioni di coibentazione termica delle stesse mediante insufflaggio a saturazione di materiale isolante traspirante (e preferibilmente naturale) con buone caratteristiche di conducibilità termica (tipicamente 0,06 W/mK) o attraverso altri interventi ritenuti idonei.

## **6.4 Interventi di ristrutturazione impiantistica**

Le prescrizioni contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate al capitolo ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

### **6.4.1 IMPIANTO TERMICO**

Gli interventi di ristrutturazione dell'impianto termico comprendono:

- la nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti;
- la ristrutturazione di impianti termici;
- la sostituzione del generatore di calore.

#### Centralizzazione della climatizzazione invernale

- Negli edifici esistenti residenziali (E.1), nel caso di installazione di nuovo impianto termico o di ristrutturazione di impianto termico, nel caso l'intervento interessi un numero di unità abitative superiore a 4 è consentita l'installazione od il mantenimento di un impianto termico autonomo solo nei seguenti casi:
  - l'edificio non è dotato di un impianto termico centralizzato oppure non è tecnicamente possibile il collegamento a tale impianto delle unità abitative interessate dalla ristrutturazione; inoltre non è tecnicamente possibile la realizzazione di un impianto centralizzato a servizio delle unità abitative interessate dall'intervento;

- l'edificio è ubicato in comune turistico come definiti da apposito provvedimento dell'Amministrazione provinciale a seguito della delibera della Giunta regionale n. 9-9082 del 16 aprile 2003 e caratterizzato da un rapporto tra il numero complessivo di abitazioni ed il numero di abitazioni con almeno una persona dimorante abitualmente superiore a 6. Tale rapporto deve essere calcolato utilizzando i dati riportati nel più recente censimento ISTAT.
- Gli edifici esistenti di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, soggetti ad interventi di nuova installazione di impianti termici o ad interventi di ristrutturazione di impianti termici effettuati nell'ambito di ristrutturazioni che coinvolgono l'intero involucro, 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.
- Negli edifici esistenti residenziali (E.1) con un numero di unità abitative superiore a 4, nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico, non possono essere realizzati interventi finalizzati alla trasformazione da impianti termici centralizzati ad impianti con generazione di calore separata per singola unità abitativa. A tale prescrizione non sono soggetti gli interventi che interessano locali destinati ad attività commerciali, artigianali, di servizio e assimilabili, facenti parte di edifici residenziali (E.1), qualora prevedano l'installazione di sistemi di climatizzazione basati esclusivamente su pompe di calore prive di sistemi di combustione.

#### Impianti a bassa temperatura e terminali di tipo radiante

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8) e degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) con volume inferiore o uguale a 5000 m<sup>3</sup>, al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili (in particolare l'installazione di impianti solari termici) 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. Per gli edifici non residenziali sono preferibili, ove possibile, impianti basati sull'utilizzo di terminali di tipo radiante.

#### Sistemi solari e pompe di calore

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), in caso di interventi di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione di impianto termico, si deve considerare la possibilità di adottare sistemi basati sul solare termico e/o pompe di calore per l'integrazione dell'energia termica necessaria per il riscaldamento degli ambienti.

#### Sistemi di cogenerazione

- In caso di ristrutturazione dell'impianto termico di complessi ospedalieri, devono essere utilizzati sistemi basati sulla cogenerazione e, ove possibile, sulla trigenerazione, 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'articolo 5, comma 13 del d.p.r. 412/1993 e s.m.i., per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici residenziali (E.1), di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), 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 Nm<sup>3</sup>/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 0,6. Per gli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) si richiede solo di verificare la possibilità di adottare i suddetti sistemi.

- 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 (come già previsto entro il 01.09.2009 dalla D.C.R. 98-1247).

#### Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

- Per gli edifici residenziali (E.1), nel caso di ristrutturazione di impianti termici e nel caso di sostituzione di generatori di calore, per generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, deve essere verificata la corretta equilibratura del sistema di distribuzione, al fine di consentire contemporaneamente, in ogni unità immobiliare, il rispetto dei limiti minimi di comfort e dei limiti massimi di temperatura interna. Tale operazione può comportare la revisione delle tabelle millesimali per la ripartizione dei costi di riscaldamento.
- Per tutti gli edifici esistenti, ad eccezione di quelli residenziali (E.1) e quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), gli interventi di ristrutturazione di impianto termico o di sostituzione del generatore di calore in impianti centralizzati facenti capo ad edifici con volumetria lorda riscaldata superiore a 3000 m<sup>3</sup> e costruiti anteriormente al 24/01/2007, devono essere abbinati ad un ribilanciamento dell'impianto e ad una ricognizione dei corpi scaldanti. Per gli edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura (E.3), luoghi di culto (E.4(2)) o attività commerciali (E.5) la suddetta prescrizione vale anche per sostituzione del generatore di calore in impianti non centralizzati.
- Per gli edifici esistenti di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico o nuova installazione di impianto termico, 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.
- Fermo restando quanto prescritto dalla d.c.r. 98-1247 dell'11 gennaio 2007, scheda 1E, per gli edifici la cui costruzione è stata autorizzata dopo il 18.07.1991 ed entro il 30.06.2000, gli edifici esistenti residenziali (E.1) la cui costruzione è stata autorizzata prima del 18.07.1991, nel caso vengano realizzati interventi di ristrutturazione dell'impianto termico o di nuova installazione dell'impianto termico oppure di sostituzione del generatore di calore (comprendendosi nel concetto di sostituzione del generatore di calore l'allacciamento ad una rete di teleriscaldamento) e in ogni caso entro il 01.09.2012, devono essere sottoposti agli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la termoregolazione e la contabilizzazione del calore per singola unità abitativa.
- È fatto obbligo 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 (come già previsto entro il 01.09.2009 dalla D.C.R. 98-1247).
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli residenziali (E.1), in caso di interventi di installazione di impianto termico o ristrutturazione dell'impianto termico o sostituzione di generatore di calore (comprendendosi nel concetto di sostituzione del generatore di calore l'allacciamento ad una rete di teleriscaldamento), è prescritta, ove tecnicamente possibile, l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei

singoli locali o nelle singole zone che hanno caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi, al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'articolo 7, commi 2, 4, 5 e 6 del d.p.r. 412/1993 e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.

- Per tutti gli edifici esistenti, in caso di interventi di installazione di impianto termico o ristrutturazione dell'impianto termico o sostituzione di generatore di calore, è prescritto il trattamento dell'acqua impiegata in tale impianto, secondo quanto previsto dalla normativa tecnica vigente. Per gli impianti termici di nuova installazione con potenza complessiva maggiore o uguale a 350 kW è prescritta l'applicazione della norma tecnica UNI 8065, relativa ai sistemi di trattamento dell'acqua, nei limiti e con le specifiche indicate nella norma stessa.
- Per tutti gli edifici, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), 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.

#### 6.4.2 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

- Per i centri commerciali, 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.

#### 6.4.3 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.

### **AGEVOLAZIONI PREVISTE**

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 al valore massimo di riduzione del 18% (20 punti e oltre).

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.

Per gli interventi che fruiscono già degli incrementi di volumetria del Piano Casa, con rispetto obbligatorio del Protocollo Itaca per l'ecosostenibilità dei fabbricati, non è prevista la suddetta agevolazione

#### 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.

#### 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

$\tau_L$  è il fattore di trasmissione luminosa del vetro

$\varepsilon$  è il fattore finestra

$\psi$  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

$\rho_m$  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.

$$U \leq U_{LIM}$$

**Tabella 12: Valori limite della trasmittanza termica [W/m²K].**

	Livello 1	Livello 2
Chiusure opache verticali verso l'esterno	0,27	0,18
Chiusure opache verticali verso ambienti non riscaldati	0,28	0,20
Chiusure opache orizzontali o inclinate di copertura	0,23	0,15
Chiusure opache orizzontali verso sottotetti non abitabili	0,26	0,17
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso l'esterno	0,23	0,15

Chiusure opache orizzontali di pavimento verso locali non riscaldati	0,26	0,17
Chiusure trasparenti	1,4	1,2
Chiusure trasparenti fronte strada di locali ad uso commerciale	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 risultare 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:
  - o un punteggio pari a 6 per il livello 1;
  - o un punteggio pari a 12 per il livello 2.

#### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La trasmittanza termica deve essere calcolata mediante:

- la norma UNI EN ISO 6946:1999 per gli elementi opachi a contatto 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.

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

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

dove:

- $R_{si}$  è la resistenza liminare interna;
- $R_1, R_2, \dots, R_n$  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. Luglio 2008.
- UNI EN ISO 10077-1. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica, metodo semplificato. Febbraio 2002.
- 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. Aprile 2001.
- 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

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

oppure valori di sfasamento superiori o uguali ai corrispondenti valori limite

$$\varphi \geq \varphi_{LIM}$$

I valori limite di  $Y_{ie}$  e  $\varphi$  sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 13: Valori limite dei parametri termici dinamici.**

	Livello 1		Livello 2	
	$Y_{ie,LIM}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\varphi_{LIM}$ [h]	$Y_{ie,LIM}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\varphi_{LIM}$ [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:
  - o un punteggio pari a 3 per il livello 1;
  - o 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. Luglio 2008.
- 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/(m<sup>2</sup>K) per il livello 1;
- 350 kJ/(m<sup>2</sup>K) per il livello 2.

### Punteggio assegnato

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

- $\kappa_j$  è la capacità termica areica interna del componente  $j$ -esimo, espressa in  $\text{kJ}/(\text{m}^2\text{K})$ , 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. Settembre 1999.
- 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:

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

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:

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

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

### 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:

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

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.

**Tabella 14: 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 vetriati, 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. Aprile 2004.
- 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 definiti 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.
- UNI EN 12056-3. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

## *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:
  - o un punteggio pari a 4 per il livello 1;
  - o 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:
  - o tipologia, collocazione e dimensionamento delle aperture;
  - o 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. 2008.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. 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. 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 nell'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:

- $Q_{h,0}$  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 ( $Q_{h,0} - Q_{h,s}$ ) dovrà essere svolta secondo le norme UNI EN ISO :2008 e UNI/TS 11300-1.

### 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. 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. 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

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

### 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.
- UNI 8211. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l’integrazione negli edifici.
- UNI 8477-2. Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi. Dicembre 1985.
- 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. Giugno 2007.

## ***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. 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 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. 2008.

## ***SCHEMA 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 –  $FE_{et}(NO_x) \leq 135 \text{ mg/kWh}$
- fattore di emissione equivalente di particolato totale –  $FE_{et}(PT) \leq 11 \text{ mg/kWh}$
- 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 frigorifero 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:  $FE_{comb}$  è il fattore dell’inquinante di emissione rispetto al combustibile (in mg/kWh);

$\eta_{tot}$  è il rendimento totale del cogeneratore in condizioni nominali

$\eta_{ee}$  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.

## *SCHEMA 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 15.
- efficienza di utilizzo del combustibile (pompe di calore ad assorbimento) maggiore o uguale ai valori riportati nella Tabella 16.

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

- Tabella 17.

**Tabella 15: Valori limite di COP.**

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

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

-

**Tabella 16: Valori limite dell'efficienza di utilizzo del combustibile.**

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

**Tabella 17: Valori limite di EER.**

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			
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
EER	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 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- UNI EN 14511-4. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento. Parte 4: Requisiti. UNI EN 14511-4
- UNI CEN/TS 14825. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per riscaldamento e raffreddamento. Prove e valutazione delle caratteristiche a carico parziale. Giugno 2004.

### *SCHEMA 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:

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

dove

- $V_{\text{fab}}$  è il fabbisogno annuo, espresso in litri, relativo agli usi previsti per l'acqua meteorica (es. irrigazione, scarichi WC, lavatrici) ricavato secondo normativa
- $V_{\text{max}}$  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:
  - o  $V_{\text{max}} = \text{Area copertura} \cdot 800 \text{ l/m}^2 \cdot C_{\text{cop}}$
  - o  $C_{\text{cop}}$  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:

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

### 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 1		Livello 2	1
	Livello 2			2
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 8065. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile. Giugno 1989.
- 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 9019. Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione di gradi-giorno in impianto a zona. Impiego e prova del totalizzatore di gradi-giorno. Dicembre 1987.
- UNI 9182. Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo, gestione. Agosto 2008.
- UNI 9711. Impianti termici utilizzando energia solare. Dati per l'offerta, ordinazione e collaudo. Gennaio 1991.
- UNI 10200. Impianti di riscaldamento centralizzati. Ripartizione delle spese di riscaldamento. Marzo 2005.
- 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 10819. Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. Marzo 1999.
- UNI 10840. Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. Maggio 2007.
- UNI 11235. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. Maggio 2007.
- 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.
- UNI/TS 11300-3. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva. Marzo 2010.
- 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 1434-1. 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 13788. Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo. Giugno 2003.
- 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 CEN/TS 14825. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per riscaldamento e raffreddamento. Prove e valutazione delle caratteristiche a carico parziale. Giugno 2004.
- 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.