



**COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE**

**ALLEGATO ENERGETICO-AMBIENTALE**

**AL REGOLAMENTO EDILIZIO DEL COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE**

**ALLEGATO 2**

**San Maurizio Canavese, 6 maggio 2014**

**Estensore della modifica: Arch. Giulia Renata Morra**

## **1. INQUADRAMENTO NORMATIVO DEL COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE**

La Deliberazione del Consiglio Regionale 11/01/2007 n°98-1247 attuativa della L.R. 07/04/2000 n°43 (*“Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico – Aggiornamento del piano Regionale per il risanamento e la qualità dell’aria ai sensi degli artt. 8-9 del D.lgs 04/08/1999 n°351 – Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale ed il condizionamento”*), inserisce il Comune di San Maurizio Canavese nella zona di gestione della qualità dell’aria di tipo 3p, per le quali si ritiene possibile il superamento delle soglie massime di inquinamento stabilite dal D.M. 02/04/2002 n°60.

Le successive Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967 (*“Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell’articolo 21, comma 1, lettere g) e p).”*) e Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 (*“Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell’edilizia ai sensi dell’articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13”*) hanno aggiornato i parametri di riferimento per la progettazione.

Il Comune è pertanto tenuto ad applicare provvedimenti per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria, abbinati ad interventi mirati al contenimento dei consumi energetici.

## **2. OBIETTIVI DELL’ALLEGATO ENERGETICO**

L’Allegato Energetico si pone i seguenti obiettivi:

a. promuovere la qualità dell’ambiente interno mediante interventi atti ad incentivare:

- il benessere termico invernale;
- il benessere termico estivo;
- il miglioramento della qualità dell’aria interna;
- il comfort visivo;
- il comfort acustico;
- l’utilizzo di materiali biocompatibili.

b. promuovere l’utilizzo razionale delle risorse mediante:

- il contenimento dei consumi energetici;
- l’utilizzo di fonti rinnovabili di energia;
- il contenimento dei consumi idrici;
- l’utilizzo di materiali eco-compatibili.

c. promuovere interventi atti a ridurre l’impatto con l’ambiente per effetto di:

- emissioni di gas serra;
- emissioni di inquinanti atmosferici.

Promuove quindi interventi edilizi volti a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche ed ambientali dell’involucro edilizio e dell’ambiente costruito;
- migliorare l’efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia;

- contenere i consumi idrici;
- utilizzare materiali bio-compatibili ed eco-compatibili.

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

Vengono distinti requisiti *cogenti* e requisiti *incentivati*. I primi (artt. 5-12) definiscono un livello minimo di qualità energetica ed ambientale da conseguire obbligatoriamente in ciascun intervento. I secondi (art. 13 e relative schede) non sono prescrittivi ma liberamente scelti, associati a punteggi correlati al grado di prestazione raggiunto e incentivati con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

### **3. CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI**

Nell'attività edilizia dovranno essere osservate tutte le prescrizioni contenute nella già citata Deliberazione C.R. n° 98-1247/2007 e nella successiva D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968, ed in particolare gli accorgimenti tecnici riportati nelle schede n°1N, 2N, 3N, 4N, 5N, 6N (nuove costruzioni) e 1E, 2E, 3E, 4E, 5E, 6E (edifici esistenti), ad essa allegate, concernenti le tipologie di edificio qui di seguito elencate:

#### **E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili**

E.1(1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

E.1(2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;

E.1(3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

**E.2 Edifici adibiti ad uffici ed 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 a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;**

**E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:**

E.4(1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;

E.4(2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4(3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

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

**E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:**

E.6(1) piscine, saune e assimilabili;

E.6(2) palestre e assimilabili;

E.6(3) servizi di supporto alle attività sportive;

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

## **E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.**

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.

Le prescrizioni e gli indirizzi del presente allegato energetico-ambientale, trovano riscontro nelle schede di edificio sopra elencate, nel complesso delle normative europee, delle leggi nazionali e regionali e nelle norme UNI, EN, ISO, citate in appendice, poste a salvaguardia della qualità dell'ambiente e del contenimento dei consumi energetici, che verranno di volta in volta richiamate.

### **4. CAMPO DI APPLICAZIONE E DEFINIZIONI**

Le prescrizioni che seguono si applicano agli edifici di nuova costruzione, agli edifici assoggettati a ristrutturazione edilizia e a restauro e risanamento conservativo, all'inserimento ed alla ristrutturazione di impianti termici, a manutenzione ordinaria e straordinaria, secondo le indicazioni contenute nel presente Allegato Energetico.

Per le definizioni delle tipologie di intervento si richiama l'art.16 delle N.T.A. del vigente P.R.G.C., nonché l'art. 3 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., in correlazione con il D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. e la L.R. n. 13/2007 e s.m.i. In particolare:

**EDIFICIO DI NUOVA COSTRUZIONE** Intervento per il quale la richiesta di permesso di costruire o denuncia di inizio attività, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di pubblicazione del presente allegato energetico-ambientale<sup>1</sup>

Si precisa che in base alle legislazioni nazionale e regionale la definizione di edificio di nuova costruzione e gli obblighi da essa derivanti sono riferiti ad altre date , e precisamente:

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| - D .Lgs. 192/2005               | 8 Ottobre 2005   |
| - D. Lgs. 311/2006               | 2 Febbraio 2007  |
| - 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. 28/2011                 | 29 Marzo 2011    |

Comprende:

- *Edificio di nuova costruzione;*

---

<sup>1</sup> La data indicata è da riferirsi alla data di approvazione dell'Allegato da parte del Consiglio Comunale.

- *Ampliamento di edificio esistente e sopraelevazione.*

INTERVENTI EDILIZI SU EDIFICI ESISTENTI	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici.
MANUTENZIONE ORDINARIA DI EDIFICI	<p>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. Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ritinteggiatura di facciate;</i></li> <li>• <i>Sostituzione di infissi e serramenti;</i></li> <li>• <i>Interventi relativi alle fonti energetiche rinnovabili (D.Lgs 115/2008 art. 11 c.3).</i></li> </ul>
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI EDIFICI	<p>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. Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ristrutturazione dell'involucro edilizio:</i> ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'involucro dell'edificio.</li> </ul>
RISTRUTTURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO	<p>Insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore. Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nuova installazione di impianti termici</i></li> <li>• <i>Ristrutturazione di impianti termici</i></li> <li>• <i>Sostituzione di generatori di calore</i></li> </ul>
RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA	<p>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. Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Intervento comprendente la ristrutturazione dell'involucro edilizio:</i> ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'involucro dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti.</li> <li>• <i>Demolizione e ricostruzione con stessa volumetria:</i> demolizione e successiva ricostruzione di un fabbricato identico a</li> </ul>

quello preesistente, quanto a volumi, area di sedime e caratteristiche dei materiali, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO	Interventi edilizi rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio.
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 GENERATORE DI CALORE	DEL 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 UTILE LORDA (S.U.L.)	LORDA Somma delle superfici utili lorde di tutti i piani - entro e fuori terra, sottotetto abitabile o agibile compreso - delimitate dal perimetro esterno di ciascun piano. Cfr. art. 18 Regolamento Edilizio.
SUPERFICIE UTILE NETTA (S.U.N.)	NETTA Somma delle superfici utili nette di tutti i piani, entro e fuori terra, sottotetto abitabile o agibile compresi, ricavate deducendo da quelle utili lorde, tutte le superfici non destinate al calpestio. Cfr. art. 19 Regolamento Edilizio

## **5. PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI – REQUISITI COGENTI**

### **5.1. PRESCRIZIONI GENERALI**

Le prescrizioni generali contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate all'articolo 3.

### 5.1.1 IMPIANTI TERMICI

#### I) Efficienza energetica

a. 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:

$$\begin{array}{ll} \eta_{\text{globale}} > 77 + 3 \cdot \text{Log}(P_n) & \text{per } P_n \leq 1000 \text{ kW} \\ \eta_{\text{globale}} > 86 & \text{per } P_n > 1000 \text{ kW} \end{array}$$

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

b. In caso di installazione di un sistema di produzione di acqua calda sanitaria in un nuovo edificio o di una nuova installazione in edificio esistente, il sistema dovrà garantire un rendimento medio stagionale non inferiore a 0,6.

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

a. 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.

#### III) Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

a. 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.

b. 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.

c. 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)

d. 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.

### 5.1.2 GENERATORI DI CALORE

#### I) Dimensionamento

a. 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.

b. Il sovradimensionamento del generatore di calore utilizzato esclusivamente per il riscaldamento ambiente rispetto al carico termico di progetto calcolato secondo la UNI EN 12831 non deve essere superiore al 10%.

c. 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.

d. Nel caso di sostituzione di generatori di calore di potenza termica utile nominale inferiore a 50 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.

e. 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.

## II) Combustibili

a. 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.

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

a. 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 98,2 per P <sub>n</sub> > 400 kW
	- Condizioni di normale funzionamento	
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<sub>n</sub> è da intendersi riferito alla somma delle potenze termiche dei singoli focolari costituenti l'impianto termico.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

f. 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.

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

a. Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida<sup>2</sup> devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

<sup>2</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.

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

		Potenza termica nominale complessiva [kW]			
		$35 \leq P_n \leq 300$	$300 < P_n \leq 3000$	$3000 < P_n \leq 6000$	$6000 < P_n \leq 20000$
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 <sup>(**)</sup>	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.

#### V) Scarico dei prodotti della combustione

a.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.

b.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).

### **5.2.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 all'art. 3 ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

#### I) Centralizzazione della climatizzazione invernale

a.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.

b.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.

c.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.

d.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.

e.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.

f.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.

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

a.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.

b.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.

## III) Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

a.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.

b.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.

c.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.

d. 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.

### **5.3.INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA**

Le prescrizioni contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate all'art. 3 ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

#### **5.3.1 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.

#### **I) Centralizzazione della climatizzazione invernale**

a. 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:

- o 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;
- o 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.

b. 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 coinvolgano 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.

c. 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.

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

a. 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.

## III) Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

a. 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.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e.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).

f.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.

g.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.

h.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.

#### **5.4. MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA (art. 9 L.R. 28/05/2007 n.13 e s.m.i.)**

a. Il responsabile della conduzione dell'impianto termico mantiene in esercizio l'impianto e provvede affinché siano eseguite le operazioni di manutenzione obbligatoria, ai sensi della normativa vigente.

b. Le operazioni di controllo e manutenzione degli impianti termici sono svolte ai sensi delle disposizioni di cui all'allegato L, commi da 1 a 4 del D.Lgs. 192/2005. In mancanza della documentazione necessaria per il rispetto delle tempistiche definite dai commi citati, le operazioni di controllo e manutenzione degli impianti termici saranno svolte comunque in occasione dei controlli di efficienza energetica.

c. I controlli di efficienza energetica degli impianti termici sono svolti ai sensi delle disposizioni di cui all'allegato L, commi 5, 6, 7 del D.Lgs. 192/2005.

d. Al termine delle operazioni di cui ai precedenti punti b. e c. eseguite a regola d'arte, il tecnico incaricato compila i modelli approvati dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art.21, comma 1, lettera h della L.R. 13/2007.

e. Il rendimento di combustione dei generatori di calore rilevato nel corso della verifica, misurato alla massima potenza termica effettiva del focolare, nelle condizioni di normale funzionamento e nel rispetto delle norme tecniche dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI), deve risultare conforme ai valori definiti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art.21, comma 1, lettera i.

f. I generatori di calore per i quali siano stati rilevati, durante le operazioni di controllo di efficienza energetica valori inferiori ai limiti fissati nella deliberazione della Giunta Regionale di cui all'art.21, comma 1, lettera i, si applicano le disposizioni dell'allegato L, commi 10, 11 del D,lgs. 192/2005.

g. L'obbligo delle operazioni di controllo di efficienza energetica, di cui al punto c., non comprendono la verifica del rendimento di combustione degli impianti che utilizzano combustibile solido.

h. Le operazioni di controllo e manutenzione per i sistemi di condizionamento d'aria sono eseguite conformemente alle istruzioni tecniche rese disponibili dall'impresa installatrice dell'impianto.

Se le istruzioni non sono disponibili o se l'impresa installatrice non ha predisposto le specifiche, le operazioni di manutenzione degli apparecchi e dei dispositivi facenti parte del sistema di condizionamento, sono eseguite conformemente alle istruzioni tecniche relative allo specifico modello, elaborate dal fabbricante ai sensi della normativa vigente. Le operazioni di manutenzione delle restanti parti del sistema di condizionamento e degli apparecchi e dispositivi, per i quali non sono disponibili né reperibili le istruzioni del fabbricante, sono eseguite secondo le prescrizioni e con la periodicità prevista dalle norme UNI e CEI, per lo specifico elemento o tipo di apparecchio o dispositivo. In mancanza di istruzioni specifiche, il responsabile dell'impianto si fa parte attiva per reperire copie delle istruzioni stesse, relative al modello di apparecchio.

#### **5.5. BOLLINO VERDE (art.10 L.R. 28/05/2007 n.13 e s.m.i.)**

a. Il Bollino Verde è un sistema di autocertificazione, obbligatorio per tutti gli impianti termici.

b. E' apposto dal manutentore sul rapporto di controllo tecnico, almeno con le seguenti scadenze temporali:

- ogni due anni per impianti di potenza nominale del focolare maggiore o uguale a 35 kW;
- ogni 4 anni nel caso di impianti di potenza nominale inferiore a 35 kW.

c. Copia del rapporto di controllo tecnico, provvista di bollino verde, è inviata dal manutentore, in formato cartaceo od elettronico alla Provincia, secondo la periodicità di cui al punto b..

### **6. PROGETTAZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO – REQUISITI COGENTI**

#### **6.1. PRESCRIZIONI GENERALI**

I) Spessore degli elementi costruttivi (L.R. 28/05/2007 n°13, art. 8 comma 1)

a. 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).

b. 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.

c. 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).

## II) Serramenti e infissi

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

## III) Controllo della condensazione

a. 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.

b. 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.

### **6.2. SERRE SOLARI (art. 8 comma 2 della L.R. 28/05/2007 n°13 e s.m.i.)**

Con la definizione di "serra solare" si intende lo spazio ottenuto mediante la chiusura con vetrata trasparente di logge o terrazze, quando detto spazio chiuso non sia climatizzato e sia finalizzato al risparmio energetico.

a. Le serre solari finalizzate alla captazione diretta dell'energia solare e all'esclusivo miglioramento dei livelli di isolamento termico sono escluse dal computo della capacità edificatoria e dei rapporti di copertura, con le precisazioni che seguono.

b. Le serre solari, per poter essere classificate tali rispetteranno le seguenti caratteristiche:

- non devono determinare nuovi locali riscaldati o comunque atti a consentire la presenza continuativa di persone (locali di abitazione permanente o non permanente, luoghi di lavoro, ecc).;
- la specifica finalità del risparmio energetico è certificata nella relazione tecnica, che esplicita il rispetto dei seguenti parametri:

- il volume non è superiore al 10% della volumetria esistente o approvata<sup>3</sup>;
- 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.
- 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;
- 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, ovvero la superficie finestrata di ciascun locale interno che si affaccia sulla serra, non deve essere inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento del locale stesso e la superficie apribile della vetrata, verso l'esterno, tenendo conto di quanto sopra detto, non sia mai inferiore ad 1/8 della somma delle superfici dei pavimenti della serra e dei locali adiacenti sulla medesima;
- la serra non può essere adibita alla permanenza di persone;
- 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, apparecchi igienico-sanitari, impianti di cucine ed altre apparecchiature od arredi atti a mutare le caratteristiche di spazio accessorio dell'unità immobiliare interessata;
- i servizi igienici che si aprono sulle serre siano muniti di adeguato impianto di aspirazione forzata con scarico diretto all'esterno;
- 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;

---

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

o nell'ambito di ogni singolo intervento le serre devono essere realizzate con caratteristiche tipologiche, materiali e finiture omogenee;

o 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.

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.

c. Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

Nuove costruzioni:

- vengano realizzate contestualmente alle opere edilizie e rispondano alle caratteristiche riportate nel progetto allegato a permesso di costruzione o DIA;

- negli edifici 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;

- qualora siano presenti all'interno delle serre tubazioni di distribuzione del gas a monte dei misuratori o i misuratori stessi, la serra dovrà essere resa direttamente e permanentemente comunicante con l'esterno mediante un'apertura priva di vetro situata nella parte superiore ed avente superficie non inferiore ad 1/30 della superficie del pavimento della serra stessa con un minimo di mq 0.2. E' comunque richiesta l'osservanza delle norme UNI-CIG.

Costruzioni esistenti:

- nel caso di edifici plurifamiliari l'installazione della serra è ammessa sulla base di progetto tipo, approvato dall'assemblea dei condomini, cui saranno da uniformare le singole realizzazioni, anche se richieste successivamente. Alla richiesta di installazione di serra successiva alla prima, si dovrà allegare copia del progetto tipo;

- per le caratteristiche qualitative e quantitative del manufatto, valgono le precisazioni di cui ai punti precedenti.

d. La realizzazione di serre solari non è ammessa:

- nelle aree del Centro Storico, ad eccezione degli edifici classificati Cs4 (edifici residenziali e complessi di edificazione posteriore al 1919);

- nelle aree di tipo Nr (nuclei rurali) ed Nc (nuclei cascina).

*6.2.1 ELEMENTI COSTRUTTIVI FINALIZZATI ALLA CAPTAZIONE DIRETTA DELL'ENERGIA SOLARE*

a. 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), da dimostrare mediante apposita relazione asseverata di calcolo.

b. Tale esclusione si intende limitata al 10% della volumetria esistente o approvata.

### **6.3. 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 all'art. 3 ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

#### **6.3.1 PRESTAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO**

a. 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 5 e in Tabella 6.

**Tabella 5: 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 6: 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 ≤ 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	23	21,5	20	16,5	15	13,5	11,5
≥ 5000	43	40	38	33	30	28	25

b. Per tutti gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni edilizie di edifici con superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup>, 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 kWh/m<sup>2</sup> anno;
- per tutti gli altri edifici, al valore di 10 kWh/m<sup>3</sup> anno.

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

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

### 6.3.2 INVOLUCRO EDILIZIO

a. 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.

#### I) Isolamento termico

a. 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  $W/(m^2K)$ .

**Tabella 7: Valori limite di trasmittanza termica (U) dei singoli componenti [ $W/(m^2K)$ ].**

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	2,0	2,8

o 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 7.

o Per interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie utile superiore a 1000  $m^2$ , il valore della trasmittanza termica U di cui alla Tabella 7 per le superfici opache verticali deve essere rispettato dalla trasmittanza media complessiva di tutte le pareti verticali opache dell'edificio.

o Per interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie utile fino a 1000  $m^2$  o su porzioni inferiori a 1000  $m^2$  di edifici con superficie utile superiore a 1000  $m^2$  e per gli interventi di restauro e risanamento conservativo, le prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 7, incrementate del 30% per le sole strutture opache, devono essere rispettate dal valore della trasmittanza termica media delle componenti strettamente interessate dall'intervento.

b. 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  $W/m^2 K$  nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate ed inferiore a 2,8  $W/m^2 K$  nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi.

c. 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  $W/m^2 K$  nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate e a 2,8  $W/m^2 K$  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 7.

d. 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.

e. 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.

f. È ammessa deroga al rispetto delle prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 7, 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.

## II) Controllo solare

a. 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.

### III) Inerzia termica dell'involucro

a. 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>, ad esclusione della zona climatica F, con l'applicazione limitata alle parti di edificio oggetto dell'intervento:

- relativamente a tutte le strutture verticali opache che separano un ambiente climatizzato dall'esterno, con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nordovest/nord/nord-est, il valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  deve essere inferiore a 0,12 W/m<sup>2</sup>K;
- relativamente a tutte le strutture opache orizzontali e inclinate che separano un ambiente climatizzato dall'esterno il valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  sia inferiore a 0,12 W/m<sup>2</sup>K.

b. Il modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  è calcolato secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008.

c. In caso di strutture opache inclinate ventilate, la verifica del modulo della trasmittanza periodica non è richiesta; tale situazione di deroga deve essere giustificata nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1 della l. r.13/2007.

d. È ammessa altresì deroga al rispetto delle prescrizioni specifiche di inerzia termica, per le parti di edificio la cui progettazione preveda l'utilizzo di elementi costruttivi innovativi che partecipano attivamente alla riduzione del fabbisogno energetico di raffrescamento dell'edificio (ad es. pareti dinamiche). 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 estiva per la climatizzazione invernale ottenibile dalla scelta effettuata.

### IV) Ventilazione naturale

a. 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:

- occorre utilizzare al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio;
- nel caso in cui il ricorso a tale ventilazione non sia efficace si può prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione meccanica.

b. Per il calcolo delle portate d'aria si adotta la norma tecnica UNI EN 15242:2008.

## **6.4. INTERVENTI DI MANUTENZIONE EDILIZIA ORDINARIA E STRAORDINARIA**

Le prescrizioni contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate all'art. 3 ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8).

#### 6.4.1 INVOLUCRO EDILIZIO

##### I) Interventi sui serramenti

a. 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  $2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  (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  $2,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

b. 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  $2,0 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  come valore medio vetro-telaio).

c. 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  $2,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  (valore medio vetro/telaio).

d. 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  $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

##### II) Interventi sulla copertura

a. 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  $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , 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.

b. 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  $0,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ ).

c. 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  $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Tale obbligo decade qualora sia già stata realizzata un valore della trasmittanza  $U$  non superiore a  $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  sulla soletta dell'ultimo piano riscaldato.

### III) Interventi sulle strutture verticali opache

a. 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>4</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:

- si procede con insufflaggio a saturazione di materiale isolante traspirante (preferibilmente naturale) caratterizzato da una conducibilità termica  $\lambda$  massima di  $0,06 \text{ W}/(\text{m K})$ ;
- 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, dovrà essere realizzata una cappottatura esterna che realizzi una resistenza termica aggiuntiva almeno pari a  $1 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ .

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.

b. 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  $0,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

c. 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  $0,06 \text{ W}/\text{mK}$ ) o attraverso altri interventi ritenuti idonei.

---

<sup>4</sup> Ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) e s.m.i.

## **7. FONTI DI ENERGIA ALTERNATIVA – REQUISITI COGENTI**

### **7.1. PRESCRIZIONI GENERALI (D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28)**

I progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti prevedono l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3 del D. Lgs. 28/2011. Tale norma deve essere coordinata con quanto previsto dalla normativa regionale (L.R. 13/2007, art. 18, D.G.R. n. 45-11967/2009 e D.G.R. n. 46-11968/2009)..

Si intende per “edificio sottoposto a ristrutturazione rilevante” un edificio che ricade in una delle seguenti categorie:

- o edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 metri quadrati, soggetto a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro;
- o edificio esistente soggetto a demolizione e ricostruzione anche in manutenzione straordinaria.

#### **I) Obblighi**

a. 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 60% 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.

Tali obblighi 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.

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

b. Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = 1/K * S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m<sup>2</sup>, e K è un coefficiente (m<sup>2</sup>/kW) che assume i seguenti valori:

- a) K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;

b)  $K = 65$ , quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;

c)  $K = 50$ , quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

c. In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda. Per maggiori dettagli si veda l'art. 32 del Regolamento Edilizio.

d. Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui ai precedenti commi sono incrementati del 10%.

e. L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui ai precedenti paragrafi deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'articolo 4, comma 25, del decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili.

f. In tal caso, è fatto obbligo di ottenere un indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio ( $I$ ) che risulti inferiore rispetto al pertinente indice di prestazione energetica complessiva reso obbligatorio ai sensi del decreto legislativo n. 192 del 2005 e successivi provvedimenti attuativi (I192) nel rispetto della seguente formula:

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

Dove:

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

g. Nelle zone A del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, le suddette soglie percentuali sono ridotte del 50 per cento.

h. Tali disposizioni non si applicano agli edifici di cui alla Parte seconda e all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, e a quelli specificamente individuati come tali negli strumenti urbanistici, qualora il progettista evidenzi che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici.

i. I predetti obblighi non si applicano ai fabbricati privi di impianto elettrico (fatta eccezione per un punto luce e forza) e di riscaldamento.

## II) Criteri di installazione e integrazione architettonica

a. Gli impianti devono conseguire il miglior livello di integrazione architettonica e possono essere installati sulle coperture dei fabbricati (a falde o piane) o su strutture apposite e sulle facciate degli edifici. Si rimanda a tal proposito all'art. 32 del Regolamento edilizio.

b. Nel caso di edifici in condominio i pannelli devono essere collocati su superfici di proprietà condominiale.

c. Gli impianti devono essere accessibili per consentirne la corretta manutenzione.

### **7.2. MODULI FOTOVOLTAICI**

a. Oltre a quanto esposto nel paragrafo precedente, valgono 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 kWp e 8 m<sup>2</sup> di superficie netta captante;

- nel caso di impossibilità tecnica di soddisfare completamente i parametri di legge sopra riportati, l'impianto fotovoltaico è realizzato in modo tale da soddisfare la quota massima possibile, tenendo comunque conto dei fattori di orientamento, inclinazione e ombreggiamento.

b. Negli edifici con più unità abitative di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazione, ognuna di esse dovrà beneficiare dell'impianto fotovoltaico dal punto di vista energetico ed economico. A tale scopo, l'impianto fotovoltaico dovrà prioritariamente alimentare gli impianti elettrici relativi alle parti comuni (scale, ascensori etc). La distribuzione della quota restante tra gli impianti destinati alle singole utenze potrà essere decisa sulla base della configurazione economicamente più vantaggiosa per l'insieme di tutte le unità abitative; qualora ciò comporti differenze tra le varie unità, tali differenze dovranno essere esplicitate negli elaborati progettuali e nei certificati di prestazione energetica allegati alla richiesta di agibilità.

### **7.3. SOLARE TERMICO – POMPE DI CALORE**

#### *7.3.1 INSTALLAZIONE DI SISTEMI SOLARI TERMICI - PRESCRIZIONI GENERALI*

a. Per tutte le categorie di edificio, ad esclusione quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), 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 almeno il 60 % del fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio.

b. 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.

c. Il fabbisogno standard può essere ridotto della quota di calore utile impiegabile nella produzione di acqua calda sanitaria nei casi in cui:

- sia utilizzata energia aerotermica, geotermica o idrotermica come definite dall'articolo 2 del d.lgs. 28/2011;
- sia utilizzato calore proveniente dalla rete di teleriscaldamento;
- esista la possibilità di utilizzare cascami termici derivanti da processi anche esterni all'edificio.

d. 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.

e. Negli edifici con più unità abitative di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazione, ognuna di esse dovrà beneficiare dell'impianto solare termico dal punto di vista energetico ed economico, in proporzione alle dimensioni e al fabbisogno energetico delle stesse, pertanto dovranno essere realizzati gli opportuni collegamenti alle singole utenze. Anche nei casi in cui non si soddisfi completamente il fabbisogno standard, la quota di alimentazione solare raggiunta dovrà essere ripartita in maniera proporzionata tra le unità abitative.

f. 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.

g.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;

h.Il dimensionamento dei collettori solari è effettuato con la norma UNI 8744-2:1985.

i.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 contalitri, contabilizzatore di calore o contatore.

j.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.

### 7.3.2 POMPE DI CALORE – PRESCRIZIONI GENERALI

a.Nel caso d'installazione di pompe di calore, queste ultime devono garantire le prestazioni indicate in Tabella 8,

b.

c.Tabella 9 e

d.Tabella 10.

**Tabella 8: 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 9: 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 10: 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

### 7.3.3 EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI

a. 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.

b. 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.

c. 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.

### 7.3.4 INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA

a. 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.

## 8. SISTEMI DI COGENERAZIONE - REQUISITI COGENTI

### 8.1. PRODUZIONE DI CALORE PER RISCALDAMENTO/CONDIZIONAMENTO E PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA.

Le prescrizioni generali contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate all'art. 3.

a. 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.

b. 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>5</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 –  $IRE^6 > 0$
- Limite termico –  $LT^7 > 0,5$  per impianti di cogenerazione di cogenerazione con  $\eta_{ee} \leq 0,38$  <sup>8</sup>
- Limite termico –  $LT > (1 - \eta_{ee} / 0,75)$  per impianti di cogenerazione con  $\eta_{ee} > 0,38$

c. 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  $FE_{et}(NO_x) \leq 135 \text{ mg di } NO_x/kWh$  entro e non oltre il 01.09.2010.

d. 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.

---

<sup>5</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>6</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>7</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>8</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.

### *8.1.1 EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI*

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.

### *8.1.2 INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA*

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.

## **8.2. PISCINE – PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E CALORE.**

**(Deliberazione Consiglio Regionale 11/01/2007 n°98-1247)**

a. Nel caso di piscine caratterizzate da una superficie complessiva delle vasche superiore a 200 m<sup>2</sup>, deve essere previsto 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.

b. E' fatto inoltre 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.

## **9. RECUPERO TERMICO - REQUISITI COGENTI**

### **9.1. EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI**

a. 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.

b. 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.

### **9.2. INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA**

a. 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.

b. 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).

## **10 ILLUMINAZIONE NATURALE DEGLI AMBIENTI - REQUISITI COGENTI**

### **10.1.GEOMETRIA DELLE LOGGE**

a. A tutela dell'igiene, della salute e dell'ambiente, nelle nuove costruzioni e, per quanto possibile, negli interventi di ristrutturazione edilizia, si dovrà procedere ad un utilizzo appropriato dell'illuminazione naturale, mediante la corretta progettazione della superfici trasparenti ed il corretto dimensionamento degli elementi architettonici che limitano l'ingresso dell'irraggiamento solare.

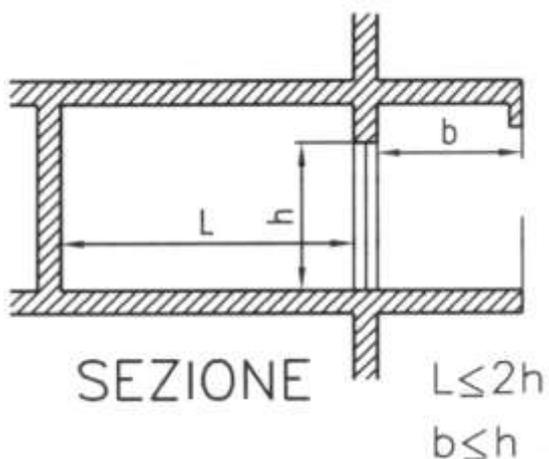
In particolare, nel dimensionamento delle logge come appreso definite, ci si dovrà attenere alle seguenti caratteristiche geometriche:

- la profondità della loggia non potrà essere superiore all'altezza media dell'apertura aeroilluminante, intendendosi per questa la minore tra l'altezza media del serramento e l'altezza utile libera della loggia;
- i locali abitabili, ad eccezione di bagni, disimpegno e locali accessori, che abbiano finestratura che si affacci sulla loggia, non potranno avere profondità superiore a 2 volte l'altezza media dell'apertura aeroilluminante, definita come sopra;
- le pareti di delimitazione delle logge dovranno garantire un angolo di visuale libera almeno pari a 90° rilevato in pianta rispetto all'asse verticale della finestratura.

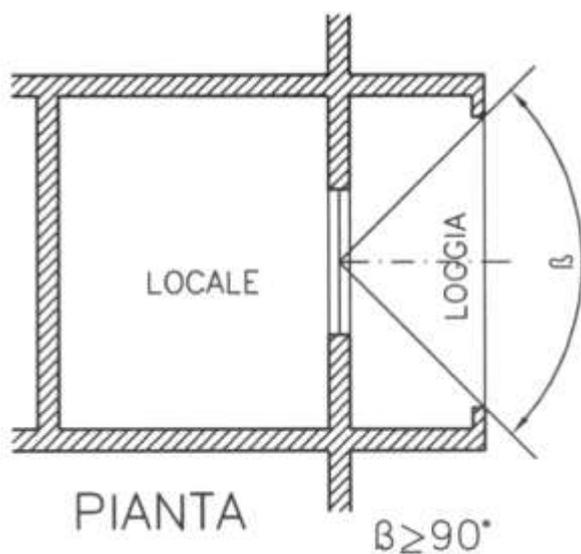
Si definisce "Loggia" la superficie aperta verso l'esterno, compresa tra due solette, delimitata lateralmente da strutture permanenti non trasparenti, e provvista di elementi architettonici (archi, velette, ecc.) che ne riducano l'altezza utile ai fini dell'illuminamento.



Altezza serramento maggiore dell'altezza libera della loggia



Altezza serramento minore dell'altezza libera della loggia



b. Le prescrizioni di cui sopra interessano tutte le destinazioni tranne gli edifici delle tipologie:

- E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili; E.4(3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;
- E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;
- E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili, per i quali la superficie utile sia prevalentemente distribuita al piano terreno.

## **11 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE - REQUISITI COGENTI**

### **11.1.PRESCRIZIONI GENERALI**

Le prescrizioni generali contenute nel presente paragrafo riguardano tutte le categorie di edifici riportate all'articolo 3.

#### *11.1.1 ILLUMINAZIONE ESTERNA*

a. 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.

b. 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;
- 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.

c. 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 11: 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.

d.  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.

e. 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.

## **11.2. EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI**

a. 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.

b. Per tutti gli edifici non residenziali di nuova costruzione o sottoposti a interventi di ristrutturazione edilizia è vietato l'impiego di lampade a incandescenza.

### **11.3. INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA**

a. 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.

b. 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.

### **11.4. LAMPADE A BASSO CONSUMO**

a. E' richiesto che le lampade utilizzate per l'illuminazione artificiale siano classificate in classe A in base al decreto 10 luglio 2001 di recepimento della direttiva 98/11/CE, che stabilisce le modalità di applicazione della direttiva 92/75/CEE del Consiglio per quanto riguarda l'etichettatura indicante l'efficienza energetica delle lampade per uso domestico.

## **12 IMPIANTO IDRICO - REQUISITI COGENTI**

### **12.1. RISPARMIO DELLA RISORSA IDRICA**

a. Nelle nuove costruzioni, negli edifici sottoposti a ristrutturazione edilizia o restauro e risanamento conservativo:

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia integrale, ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed 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 e per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di manutenzione straordinaria che interessino i servizi igienici, è fatto obbligo di dotare gli stessi con i 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.

b. Ai sensi dell'art.288 della Legge 244/07, non è consentito l'uso di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi ad uso privato. Pertanto negli interventi edilizi in cui siano localizzate aree verdi dovranno essere previsti pozzi di captazione dell'acqua di falda e/o vasche di raccolta delle acque meteoriche da prevedersi in fase di progettazione dell'edificio, il cui posizionamento dovrà risultare nelle tavole di progetto, per l'utilizzo della risorsa idrica diverso dall'uso domestico.

### **13 INCENTIVI PER IL MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICO-AMBIENTALE**

Oltre alle norme contenute nel presente allegato energetico-ambientale al Regolamento Edilizio, vengono individuati ulteriori requisiti prestazionali non aventi carattere prescrittivo, il cui soddisfacimento viene incentivato con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori, commisurate al punteggio acquisito.

Tale punteggio consente:

- per gli interventi di nuova costruzione o demolizione e ricostruzione, la riduzione percentuale commisurata all'incidenza delle opere di urbanizzazione nella misura dell'1% per punto, per un massimo del 25% dell'intero importo;
- per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, la riduzione percentuale commisurata all'incidenza del costo di costruzione nella misura dell'2% per punto, per un massimo del 50% dell'intero importo.

#### **13.1.REQUISITI INCENTIVANTI IN BASE AL PUNTEGGIO ACQUISITO**

a.Chi intende usufruire dell'incentivo suddetto, unitamente alla domanda di permesso di costruire o di altro titolo abilitante, inoltra relazione tecnica delle soluzioni proposte e dei requisiti soddisfatti, a firma dei progettisti abilitati negli specifici settori.

b.I requisiti sono descritti nelle allegate schede tecniche e riguardano le seguenti prestazioni:

- 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 delle superfici trasparenti;
- 6) Adozione di tecniche per il raffrescamento naturale;
- 7) Realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente;
- 8) Installazione di impianti solari passivi per la produzione di A.C.S.;
- 9) Installazione di impianti solari termici per il riscaldamento ambiente;
- 10) Installazione di impianti di cogenerazione e trigenerazione;
- 11) Installazione di pompe di calore;
- 12) Riscaldamento ambiente con sistemi radianti;
- 13) Installazione di impianti VMC con recupero termico;
- 14) Recupero di acque piovane;
- 15) Realizzazione di copertura a verde.

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

d.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;

e.Nelle schede allegate, per ogni requisito vengono indicati:

- esigenze;
- ambiti di applicazione;
- categorie edilizie;
- parametri per l'espressione del requisito;
- punteggio assegnato.

### **13.2.REQUISITI INCENTIVANTI IN BASE ALLA CLASSE ENERGETICA DELL'EDIFICIO**

Per le nuove costruzioni sarà possibile ottenere ulteriori percentuali di scorporo dello spessore delle murature perimetrali dal calcolo della Sul, commisurate alla classe energetica dell'edificio (come definita dalla D.G.R. 04/08/2009 n°43-11965 e s.m.i.), nelle quantità previste in tabella. Lo spessore massimo delle murature da ammettere allo scorporo è stabilito in cm 30, per effetto del precedente art. 6.1.

<b>EDIFICI A DESTINAZIONE RESIDENZIALE</b>	
Classe energetica dell'edificio	Percentuale di scorporo dello spessore delle murature perimetrali dal calcolo della Sul
<b>Classe C</b>	85%
<b>Classe B</b>	95%
<b>Classe A</b>	100%
<b>EDIFICI A DESTINAZIONE TERZIARIA</b>	
Classe energetica dell'edificio	Percentuale di scorporo dello spessore delle murature perimetrali dal calcolo della Sul

<b>Classe C</b>	65%
<b>Classe B</b>	85%
<b>Classe A</b>	100%
<b>EDIFICI A DESTINAZIONE PRODUTTIVA</b>	
Classe energetica dell'edificio	Percentuale di scorporo dello spessore delle murature perimetrali dal calcolo della Sul
<b>Classe C</b>	65%
<b>Classe B</b>	85%
<b>Classe A</b>	100%

## **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:

$$\underline{FLD_m \geq FLD_{LIM}}$$

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 1.

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

$$FLD_m = \frac{A_F * t * \varepsilon}{S_{tot} * (1 - r_m)} \Psi$$

con:

$A_F$  = superficie vetrata della finestra (considerabile in mancanza di dati più precisi =  $0.75 * A_I$ , con  $A_I$  = area lorda dell'infisso);

$t$  = coefficiente di trasmissione luminosa del vetro:

Vetro semplice chiaro o stratificato chiaro 0.90

Vetrocamera trasparente normale 0.80

Vetrocamera bassoemissivo 0.70

Per sistemi di vetratura differenti, verrà adottato il valore di trasmissione luminosa indicato dal produttore (specificare modello e produttore).

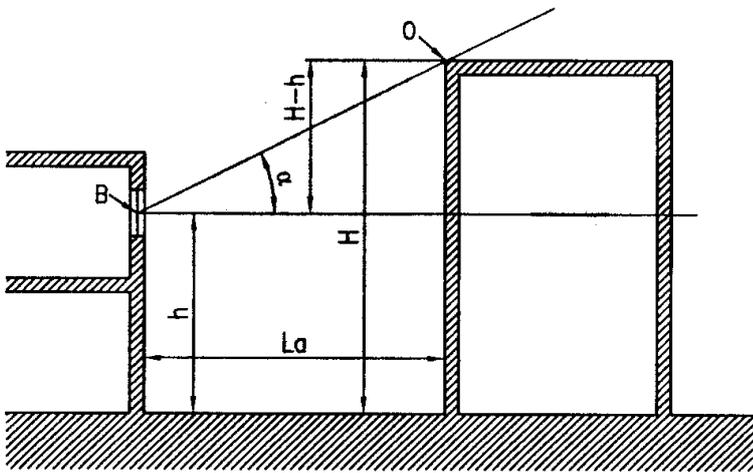
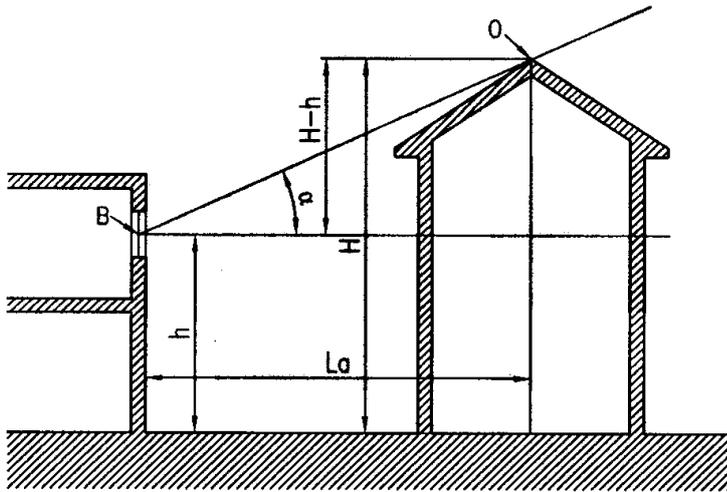
$S_{tot}$  = totale delle superfici che delimitano l'ambiente interno (compresa la superficie trasparente);

$r_m$  = coefficiente medio pesato di riflessione luminosa delle superfici interne (assumere un valore di calcolo uguale a 0.7).

$\Psi$  = coefficiente di riduzione del fattore finestra

$\varepsilon$  = fattore finestra =  $(1 - \sin \alpha) / 2$

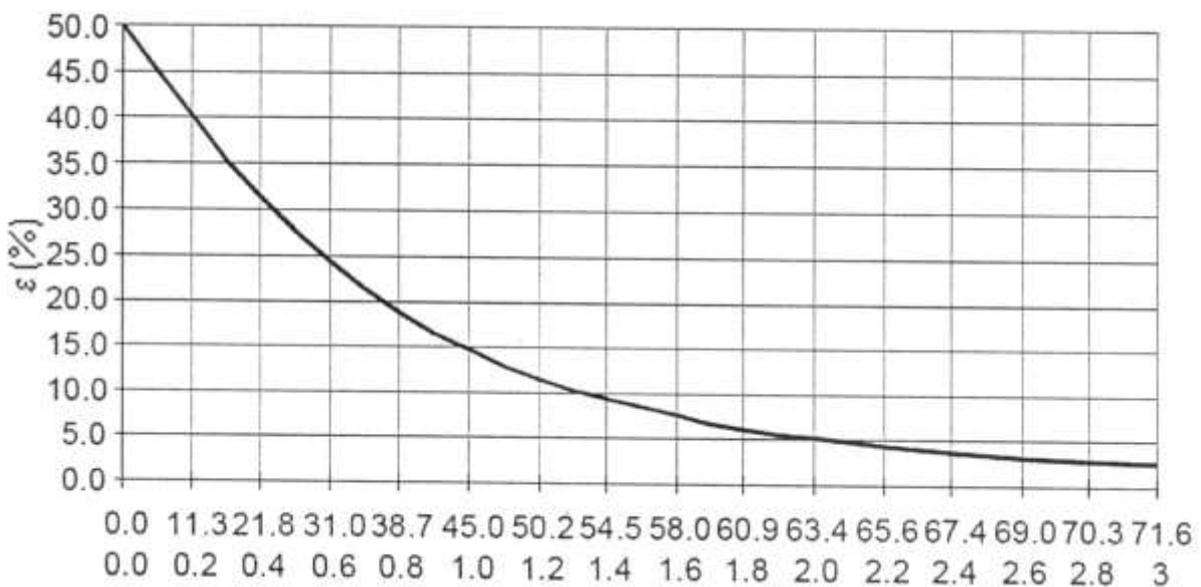
con  $\alpha$  = angolo piano di altitudine che sottende la parte ostruita di cielo (per ostruzioni poste di fronte alla finestra del locale considerato):



$h$  = altezza dal baricentro B della finestra al piano stradale;

$H$  = altezza del fabbricato contrapposto dal piano stradale;

$La$  = distanza tra il fabbricato contrapposto (o ostacolo) e la finestra.



$\alpha$  (gradi)

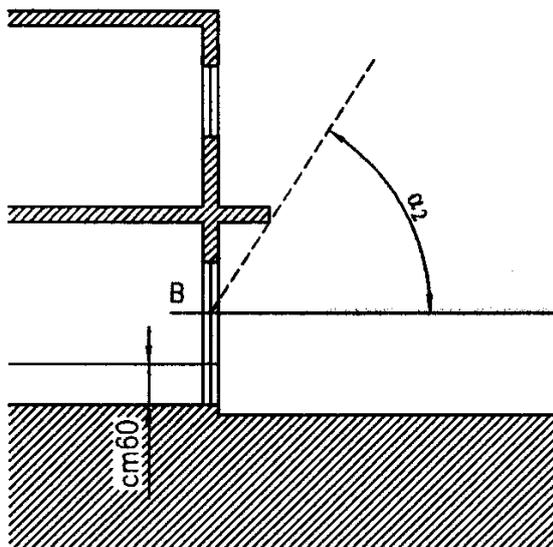
$(H-h)/La$

oppure

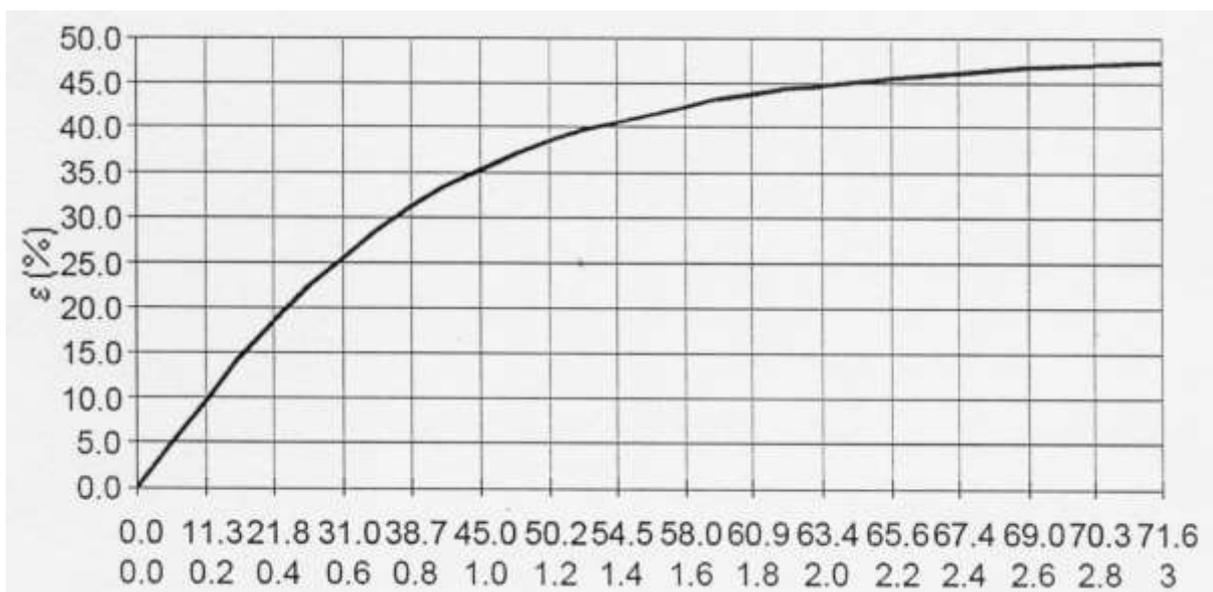
$\varepsilon = \text{fattore finestra} = \text{sen}\alpha_2/2$

con  $\alpha$  = angolo piano che sottende la parte visibile del cielo (per ostruzioni a "loggia"):

### Ostruzione nella parte superiore



Porta finestra con parte inferiore opaca (h parte opaca = 60 cm)



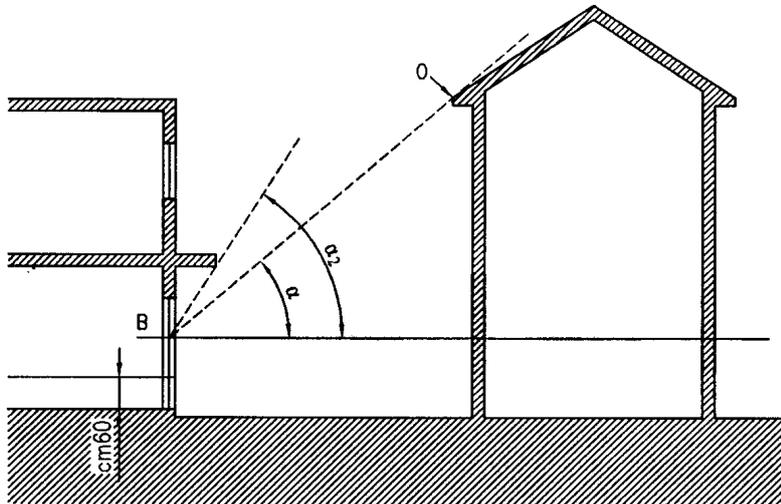
$\alpha_2$  (gradi)

H/L

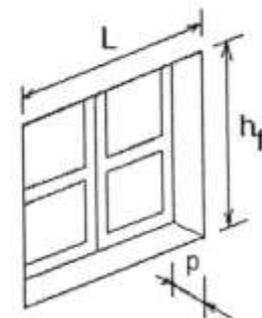
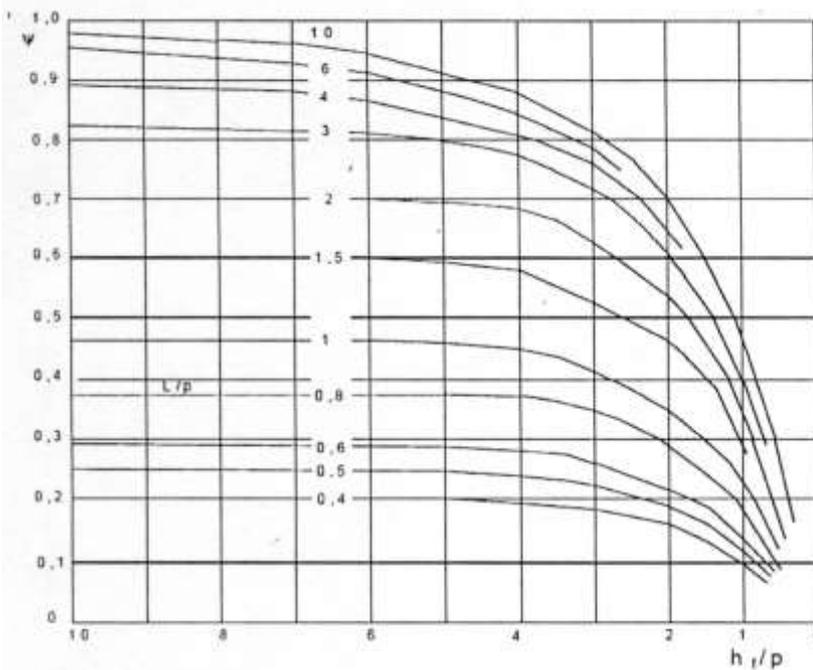
In caso di presenza di entrambe le ostruzioni:

$$\varepsilon = (\text{sen}\alpha_2 - \text{sen}\alpha) / 2$$

**Ostruzione nella parte superiore e frontale**



Porta finestra con parte inferiore opaca (h parte opaca = 60 cm)



ascisse:  $h_f / p$

ordinate:  $\psi$

curve:  $L / p$

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 di edifici circostanti. È da evitare, dunque, di rilevare il valore dell'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 rifarsi 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, idrometriche, 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.

## SCHEDA 2 - ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

### Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici;
- Benessere termico.

### Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio.

### Categorie edilizie

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

### Espressione del requisito

Sono definiti tre livelli di isolamento termico.

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

$$U \leq U_{LIM}$$

Valori limite della trasmittanza termica [W/m<sup>2</sup>K]

	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 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 con l'eventuale copertura a verde.

#### Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'isolamento termico dell'involucro edilizio, viene assegnato:

- un punteggio pari a 1 per il livello 1;
- un punteggio pari a 2 per il livello 2;
- un punteggio pari a 3 per il livello 3.

#### 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 lineare interna;
- $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  sono le resistenze termiche utili di ciascuno strato;
- $R_{se}$  è la resistenza lineare esterna.

#### Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

#### Normativa di riferimento

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994;
- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994;
- UNI EN 675. Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo dei termoflussimetri. Giugno 1999;
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Maggio 2007;
- UNI EN ISO 10077-1. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica, metodo semplificato. Marzo 2007;
- UNI EN ISO 10211. Ponti termici in edilizia. Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Calcoli dettagliati. Luglio 2008;

- UNI EN ISO 13370. Prestazione termica negli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo. Maggio 2008;
- UNI EN ISO 13789. Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo. Maggio 2008;
- UNI EN 13947. Prestazione termica delle facciate continue – Calcolo della trasmittanza termica. Marzo 2007;
- UNI EN ISO 14683. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento. Maggio 2008.

### SCHEDA 3 - CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

#### Esigenza

- Benessere termico estivo.

#### Ambiti di applicazione

- Progetto dell'involucro edilizio opaco.

#### Categorie edilizie

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

#### Espressione del requisito

Sono definiti due livelli di inerzia termica.

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

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

oppure valori di sfasamento superiori o uguali ai corrispondenti valori limite.

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

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

	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, viene assegnato:

- un punteggio pari a 1 per il livello 1;
- un punteggio pari a 2 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 2007;
- 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 ad uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purchè siano da tali costruzioni scorparabili agli effetti dell'isolamento termico”;
- E.3 “edifici adibiti 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 1 per il livello 1;
  - o un punteggio pari a 2 per il livello 2.

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La capacità 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:

$$C_m = \sum k_j \cdot A_j$$

Dove:

-  $k_j$  è la capacità termica areica interna del componente  $j$ -esimo, espressa in  $\text{kJ}/(\text{m}^2\text{K})$ , determinata secondo la norma EN ISO 13786-2008;

-  $A_j$  è l'area del componente  $j$ -esimo.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

Normativa di riferimento

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994.

- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994.

- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Maggio 2007.

- UNI EN ISO 13786. prestazione termica dei componenti per edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo. Maggio 2008.

## **SCHEDA 5 - CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE SULLE SUPERFICI TRASPARENTI**

### Esigenza

- Comfort termico estivo;
- Contenimento dei consumi energetici.

### Ambiti di progettazione

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

### Categorie edilizie

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

### Espressione del requisito

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

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

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

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

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

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

### Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo al controllo estivo della radiazione solare, viene assegnato un punteggio pari a 1;
- Se è soddisfatto il requisito relativo al controllo annuale della radiazione solare, viene assegnato un punteggio pari a 2;

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

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

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

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

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

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

Valori del fattore di correzione  $F_{sol}$

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

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei componenti vetrati, schermati d ombreggianti installati.

Normativa di riferimento

- UNI EN 410. Vetro per l'edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate. Marzo 2000.

-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 luminosa. Parte 2. Metodo dettagliato. Febbraio 2006.

## **SCHEDA 6 - 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 ad uffici e assimilabili";
- E.3 "edifici adibiti 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:

- 40% per il livello 1;
- 70% per il livello 2;
- 90% per il livello 3.

### Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'adozione di tecniche di raffrescamento naturale, viene assegnato:
  - o un punteggio pari a 1 per il livello 1;
  - o un punteggio pari a 2 per il livello 2;
  - o un punteggio pari a 3 per il livello 3;

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento è determinato secondo le norme EN ISO 13790/2008 e UNI/TS 11300-1/2008. Le portate di ventilazione naturale sono determinate secondo la norma 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. Febbraio 2008.
- UNI EN ISO 13790. prestazione energetica degli edifici – calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento. Giugno 2008.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Maggio 2008.

## **SCHEDA 7 - 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 per la climatizzazione invernale è coperto da specifici sistemi di captazione dell'energia solare integrati nell'involucro edilizio, quali: serre solari ad incremento diretto e ad accumulo, pareti solari ventilate (muro di Trombe-Michel), pareti opache con isolamento trasparente, pareti esterne ventilate:

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

dove:

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

### Punteggio assegnato

Se è soddisfatto il requisito relativo alla realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente, viene assegnato un punteggio pari a 1.

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

### Metodo 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 ed il raffrescamento. Giugno 2008.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 9488. Energia solare. Vocabolario. Aprile 2001.

## **SCHEDA 8 - 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 acqua calda 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 2.

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

$$Q_w = \Sigma \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\theta_w - \theta_o)$$

### Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

### Normativa di riferimento

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

## **SCHEDA 9 - 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 calda 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 dell'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 1.

### Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La verifica della quantità di energia termica prodotta all'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, purchè 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 dei libretti relativi ai componenti installati.

### Normativa di riferimento

- UNI 5364. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo. Settembre 1976.

- UNI 8211. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici. Dicembre 1981.

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

## SCHEDA 10 - 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 5;
- Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di impianto di trigenerazione, viene assegnato un punteggio pari a 8;

### 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:

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

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 calcolo (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’art. 2, comma 8, del Decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79”, integrata e modificata dalla deliberazione 11 novembre 2004, n. 201/04, e dalla deliberazione 29 dicembre 2005, n. 296/05.

## SCHEDA 11 - INSTALLAZIONE DI POMPE DI CALORE

### Esigenza

- Contenimento dei consumi energetici.

### Ambiti di applicazione

- Progetto dell'impianto termico.

### Categorie edilizie

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

### Espressione del requisito

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

- fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto –  $FE_{et}(NO_x) \leq 80$  mg/kWh;

- fattore di emissione equivalente di particolato totale –  $FE_{et}(PT) \leq 10$  mg/kWh;

- coefficiente di resa COP (pompe di calore elettriche) maggiore o uguale ai valori riportati nella tabella seguente:

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	Temp. Entrata: 0	Temp. Entrata: 0	Temp. Entrata: 15 Temp. Uscita: 12	Temp. Entrata: 10
Ambiente interno [°C]	B.s. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. Entrata: 30 Temp. Uscita: 35	B.s. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. Entrata: 30 Temp. Uscita: 35	B.s. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. Entrata: 30 Temp. Uscita: 35
COP	3.8	3.9	4.0	4.0	4.3	4.4

dove:

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

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

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	Temp. Entrata: 0	Temp. Entrata: 0	Temp. Entrata: 10	Temp. Entrata: 10
Ambiente interno [°C]	B.s. entrata: 20	Temp. Entrata: 30	B.s. entrata: 20	Temp. Entrata: 30	B.s. entrata: 20	Temp. Entrata: 30
COP	1.42	1.34	1.55	1.44	1.57	1.52

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

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s. entrata: 35 B.u. entrata: 24	B.s. entrata: 45 B.u. entrata: 24	Temp. Entrata: 30 Temp. Uscita: 35			
Ambiente interno [°C]	B.s. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. Entrata: 23 Temp. Uscita: 19	B.s. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. Entrata: 23 Temp. Uscita: 18	B.s. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. Entrata: 23 Temp. Uscita: 18
COP	3.3	3.4	4.2	4.2	4.2	4.6

#### Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'installazione di pompe di calore, viene assegnato un punteggio pari a 5.

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

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

#### Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

#### Normativa di riferimento

- UNI 10963. Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore. Determinazione delle prestazioni a potenza ridotta. Ottobre 2001.

- UNI EN 12309-2. Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Utilizzazione razionale dell'energia. Aprile 2002.
- UNI 14511-1. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento ed il raffreddamento. Parte 1: Termini e definizioni. Luglio 2008.
- UNI 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 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 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 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.

## **SCHEDA 12 - 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 ad 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 1.

### 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 13 - 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 2.

### 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 14 - 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.U.L. 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 1.

### 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:

○  $V_{\text{max}} = \text{Area copertura} \cdot 800 \text{ l/m}^2 \cdot C_{\text{cop}}$ ;

○  $C_{\text{cop}}$  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 system – Part 1: Planning, installation, operation and maintenance. Aprile 2002.

-DIN 1989-2. Rainwater harvesting system – Part 2: Filters. Agosto 2004.

-DIN 1989-3. Rainwater harvesting system – Part 3: Collection tanks for rainwater. Agosto 2003.

## **SCHEDA 15 - 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 3.

### 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.

### 13.3.SCHEDE: PUNTEGGI DI SINERGIA

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

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

## 14 PROCEDURE AMMINISTRATIVE

### 14.1.DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITA' ALLA NORMATIVA ENERGETICO-AMBIENTALE

Per gli interventi di nuova costruzione, ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti, ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo, manutenzione straordinaria dell'involucro, inserimento e ristrutturazione di impianti termici, sostituzione di generatore di calore con potenza termica utile maggiore o uguale 50kW, la documentazione relativa alla conformità delle pratiche edilizie alla normativa energetico-ambientale comprende:

- la *relazione tecnica* di cui all'art.28 comma 1 della Legge 09 gennaio 1991 n°10, come definita nell'allegato E del D.Lgs. 311/2006 e s.m.i.;
- la *relazione energetico-ambientale*, sul rispetto delle prescrizioni dello Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento della Regione Piemonte – D.C.R. 98-1247 del 10/01/2007 e successive D.G.R. 4 agosto 2009, n. 45-11967 e D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968, nonché del presente Allegato Energetico Ambientale, da cui sia possibile desumere la classe energetica dell'edificio in caso di richiesta degli incentivi di cui al punto 13.2 dell'allegato stesso.

Tale documentazione deve essere depositata in Comune unitamente alla domanda di Permesso di Costruire o in sede di presentazione della D.I.A..

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

- *perizia asseverata* corredata da idonea documentazione fotografica relativa alle diverse fasi realizzative con indicazione dei punti di ripresa, attestante la corretta esecuzione delle opere in rispondenza della normativa energetico-ambientale;
- *attestato di prestazione energetica* dell'edificio. Si precisa che per gli interventi di cui all'art.5 comma 1 della L.R. 13/2007 e s.m.i. (nuove costruzioni e ristrutturazioni), il nominativo del certificatore deve essere comunicato al Comune con la denuncia di Inizio Lavori realizzati mediante Permesso di Costruire, oppure contestualmente alla presentazione della D.I.A., a cura del costruttore.

La documentazione dovrà essere aggiornata prima dell'esecuzione di opere in variante concernenti problematiche energetico-ambientali.

#### **14.2.INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA**

Rientrano tra gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, per la quale è sufficiente una comunicazione preventiva al Comune, ove necessario corredata da Relazione asseverata da tecnico abilitato (DPR 380/2001, art. 6, cc.2 e 4), l'installazione dei seguenti impianti:

##### **I) Impianti solari termici**

a.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.

b.impianti solari termici aventi tutte le seguenti caratteristiche (D. Lgs. 28/2011, art. 7, c. 3):

- o realizzati su edifici esistenti o su loro pertinenze, ivi inclusi i rivestimenti delle pareti verticali esterne agli edifici;
- o realizzati al di fuori della zona A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444.

##### **II) Impianti solari fotovoltaici**

a.impianti solari fotovoltaici 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.

b.impianti solari fotovoltaici aventi tutte le seguenti caratteristiche (Linee Guida DM 10/9/2010 punto 12.1):

- realizzati su edifici esistenti o sulle loro pertinenze;
- aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto;
- realizzati al di fuori della zona A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444;

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

a. 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);

b. 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.

IV) Impianti eolici

a. Impianti eolici aventi tutte le seguenti caratteristiche (d.lgs. 30 maggio 2008, n. 115, art. 11, c. 3):

- installazione sui tetti degli edifici esistenti di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro;
- 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.

b. 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.

V) Idroelettrico e geotermoelettrico

a. 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.

#### VI) Pericoli per la navigazione area

a. Per quanto attiene i pannelli solari (termici e fotovoltaici), per le superfici superiori a 500 mq con rapporto di copertura superiore a 1/3, conteggiate sull'intero lotto o isolato, deve essere prodotto nulla osta E.N.A.C. contestualmente alla Comunicazione, per superfici inferiori deve essere allegata dichiarazione attestante il dimensionamento sul lotto. In ogni caso deve essere condotta verifica presso l'Aeronautica Militare.

b. Per quanto riguarda generatori eolici, torri anemometriche e simili deve essere verificata la compatibilità con le Mappe di vicolo relative ai pericoli per la navigazione aerea, verificando in particolare la posizione e l'altezza massima del manufatto. A tal proposito deve essere fornito apposito elaborato grafico che dimostri il rispetto dei vincoli.

### **14.3.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 redatto sotto forma di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, con il quale il richiedente si impegna a mantenere l'attività rientrante nella categoria edilizia E.8 ex D.P.R. 412/93 per un periodo non inferiore a cinque anni. Tale impegno dovrà essere inserito nelle prescrizioni contenute nel Permesso di Costruire, e riportato negli atti di vendita del bene soggetto al suddetto vincolo.

## **15 SUGGERIMENTI PRATICI SUL CORRETTO UTILIZZO DELLE FONTI ENERGETICHE**

### **15.1.L'INFORMAZIONE**

a. Come spesso accade, anche nel campo della gestione edilizia, sono i comportamenti individuali che in molti casi possono fare la differenza sugli impatti ambientali. Per questo motivo è importante che ci sia la più larga informazione almeno su:

b. La gestione del risparmio energetico:

- gestione razionale dell'apertura delle finestre:

- sia in periodo invernale che in periodo estivo, la corretta gestione dell'apertura delle finestre è importante, sia per risparmiare energia che per migliorare le condizioni microclimatiche interne. In periodo di riscaldamento e condizionamento è consigliabile ridurre i ricambi d'aria nei locali allo stretto necessario: in genere è sufficiente un ricambio completo ogni 2-3 ore, in caso di presenza costante; meglio ancora è creare una leggera corrente d'aria tra i locali per un tempo ridotto, in modo da effettuare un ricambio più veloce e controllato. Nel periodo estivo, tenendo le finestre aperte ed eventualmente creando delle leggere correnti d'aria è possibile evitare l'utilizzo dei condizionatori.

- gestione razionale delle schermature:

- un corretto utilizzo delle schermature interne (es. tende) ed esterne (persiane, tapparelle, ecc.), consente di limitare i consumi energetici. In particolare consentendo la penetrazione in ambiente della radiazione solare durante l'inverno e viceversa impedendola durante l'estate, si riducono i consumi per il riscaldamento ed il raffrescamento. Sfruttando la luce naturale si evita di ricorrere all'illuminazione artificiale;

- Evitare di utilizzare stufette elettriche nel caso in cui la temperatura non sia sufficiente (inferiore ai 20°C), ma richiedere un controllo dell'impianto;

- Limitare la temperatura nei locali: nelle condizioni climatiche di San Maurizio Canavese innalzare la temperatura media dei locali di 1°C vuol dire aumentare i consumi di circa il 7%;

- non coprire i caloriferi con mobili o tende, affinché l'aria possa circolare ed il calore giungere nella giusta zona di destinazione;

- quando ci si allontana da una stanza, spegnere le luci;

- accendere solo le lampade di cui si ha bisogno in quel momento per la propria occupazione; spegnere le apparecchiature elettriche ed elettroniche (computer, fotocopiatrici, stampanti, ecc.) quando non si utilizzano. Attivare le funzioni di basso consumo di energia e scollegare le apparecchiature dalla rete elettrica;

- segnalare tempestivamente eventuali perdite d'acqua.

- Installazione di valvole termostatiche:

- è fortemente raccomandato l'uso di valvole termostatiche applicate sulla tubazione di mandata dei corpi radianti in ogni stanza. Tale misura ha lo scopo di garantire:

- un controllo delle temperature in ogni locale e quindi un elevato livello di comfort;

- la riduzione degli sprechi connessi a condizioni disuniformi nell'edificio ed il pieno utilizzo degli apporti solari invernali gratuiti attraverso le vetrate.

Per fare sì che le buone pratiche sopra richiamate si diffondano tra i cittadini e gli occupanti dei locali è utile che vengano attuate attività di informazione e sensibilizzazione a loro rivolte. Ad esempio possono essere predisposti dei cartelli, a livello di condominio, in cui vengano elencati i più significativi comportamenti per promuovere il risparmio energetico ed il miglioramento ambientale.

È importante inoltre notare che le recenti normative hanno introdotto parametri e metodologie di intervento che devono essere rispettati anche nell'ambito della manutenzione ordinaria, che si può svolgere senza alcun titolo abilitativo e pertanto senza alcun coinvolgimento dell'Ufficio Tecnico comunale; la conoscenza e il rispetto di tali obblighi costituisce pertanto una responsabilità dei privati cittadini e delle imprese.

## **16 INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE DI EDIFICI ENERGETICAMENTE ED AMBIENTALMENTE SOSTENIBILI**

### **INTERVENTI SUL LAY-OUT URBANO**

Al fine del recupero in forma passiva della maggior parte dell'energia necessaria a garantire le migliori prestazioni per i diversi usi finali (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, ecc.), la progettazione dovrà ricercare per quanto possibile l'integrazione tra il sito e l'involucro edilizio, compiendo nella fase successiva le scelte di carattere tecnologico-impiantistico, sulla base dei dati acquisiti.

A tale scopo nei nuovi insediamenti, prima della fase di definizione della disposizione degli edifici e delle interconnessioni interne, il progettista dovrà tenere conto dei seguenti elementi:

- caratteristiche fisiche del sito, come pendenze, vie di scorrimento dell'acqua, percorso del sole nelle diverse stagioni, ecc.;
- contesto del sito: edifici e strutture adiacenti, relazione dell'area con strade esistenti, altre caratteristiche rilevanti (viste sul panorama circostante, orientamento del lotto, ecc.);
- ombre prodotte dalle strutture esistenti sul sito o adiacenti;
- alberi presenti sul sito o adiacenti, identificandone la posizione, la specie, le dimensioni e le condizioni;
- direzione, intensità, stagionalità dei venti prevalenti.

Sulla base dell'analisi precedente, la progettazione dovrà tendere a:

- garantire un accesso ottimale alla radiazione solare per tutti gli edifici, in modo che la massima quantità di luce naturale risulti disponibile anche nella peggiore giornata invernale (21 dicembre);
- consentire che le facciate ovest degli edifici possano essere parzialmente schermate da altri edifici o strutture adiacenti per limitare l'eccessivo apporto di radiazione estiva, se ciò lascia disponibile sufficiente luce naturale;
- garantire l'accesso al sole per tutto il giorno per tutti gli impianti solari realizzati o progettati o probabili (tetti di piscine, impianti sportivi, strutture sanitarie o altre con elevati consumi di acqua calda sanitaria);

- trarre vantaggio dai venti prevalenti per strategie di ventilazione/raffrescamento naturale degli edifici e delle aree di soggiorno esterne (piazze, giardini, ecc.);
- predisporre adeguate schermature dai venti prevalenti invernali per edifici ed aree di soggiorno esterne.

#### IL CONTROLLO DELL'ALBEDO

Il controllo dell'albedo della pavimentazione degli spazi pubblici e privati (strade, marciapiedi, parcheggi, etc.) deve permettere la riduzione delle temperature superficiali con effetti sul comfort esterno e sulla riduzione dei carichi solari nel condizionamento degli spazi chiusi. La semplice scelta di materiali ad elevato albedo per la realizzazione delle superfici urbane dovrà essere effettuata nella direzione della riduzione delle temperature delle superfici (e quindi la quantità di energia che esse re-irraggiano) e sui carichi di raffrescamento, garantendo nel contempo effetti sul comfort e benessere delle persone (evitare gli sbalzi termici freddo interno - caldo esterno).

#### VERDE NELL'AREA CIRCOSTANTE L'EDIFICIO

Il ricorso al verde dovrà avere non soltanto un valore decorativo, ma dovrà essere progettato e quantificato in modo da produrre effetti sul microclima dell'area mitigando i picchi di temperatura estivi (>1°C) grazie all'evapotraspirazione ed inoltre consentire l'ombreggiamento per controllare l'irraggiamento solare diretto sugli edifici e sulle superfici circostanti durante le diverse ore del giorno.

Per quanto riguarda gli edifici, è opportuno disporre la vegetazione o altri schermi in modo tale da massimizzare l'ombreggiamento estivo delle seguenti superfici, in ordine di priorità:

- le superfici vetrate e/o trasparenti esposte a sud e sud-ovest;
- le sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione, i tetti e le coperture;
- le pareti esterne esposte ad ovest;
- le pareti esterne esposte a est e a sud;
- le superfici orizzontali adiacenti alle sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione;
- le superfici capaci di assorbire radiazione solare entro 6 m dall'edificio;
- il terreno entro 1.5 m dall'edificio.

Le ore in cui, nella stagione estiva, l'effetto di schermatura consente maggiori risparmi, sono:

- per superfici esposte ad ovest: dalle 14.30 alle 19.30;
- per superfici esposte ad est: dalle 07.30 alle 12.00;
- per superfici esposte a sud; dalle 09.30 alle 17.30.

Per ottenere un efficace ombreggiamento degli edificio occorre che gli alberi utilizzati vengano piantati a distanze tali che la chioma venga a situarsi a:

- non più di 1.5 m di distanza dalla facciata per ombreggiare quando esposta ad est o ovest
- non più di 1 m di distanza dalla facciata per ombreggiare quando esposta a sud.

E' consigliabile che anche le parti più basse delle pareti perimetrali degli edifici esposti a est, ovest e sud vengano ombreggiate per mezzo di cespugli.

Ogni intervento di piantumazione dovrà prevedere l'uso di essenze che dimostrino un buon adattamento all'ambiente urbano, siano preferibilmente caratteristiche del luogo ed abbiano solo in estate chioma folta, in modo da consentire apporti solari invernali.

## INTERVENTI SUGLI INVOLUCRI

### CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE

Allo scopo di utilizzare i guadagni di calore in inverno e ridurre i carichi estivi è opportuno:

- privilegiare l'esposizione a sud delle superfici vetrate (poiché possono essere facilmente schermate) e mantenere limitata l'ampiezza delle superfici vetrate esposte ad ovest che possono aumentare considerevolmente i carichi di condizionamento estivo durante le ore calde del pomeriggio.
- Evitare l'ingresso della radiazione solare diretta in estate mediante l'uso di oggetti o altri elementi fissi esterni che non ne impediscano invece l'ingresso in inverno.

### AGGETTI ORIZZONTALI E SCHERMATURE NATURALI

Per riparare le finestrate sono fortemente raccomandati sulle facciate con orientamento sud, sud-est e sud-ovest, dove le superfici vetrate devono essere mantenute completamente in ombra durante le ore centrali della giornata.

L'effetto sul carico termico e sul comfort (riduzione della temperatura esterna ed interna delle superfici vetrate) non dovrà penalizzare il contributo delle vetrate alla componente naturale dell'illuminazione. Le schermature possono essere strutture semplici e relativamente leggere sia dal punto di vista strutturale che architettonico, contribuendo ad arricchire visualmente la facciata. La riduzione della temperatura della superficie interna delle parti vetrate e opache delle facciate può essere realizzata tramite vegetazione decidua.

### VENTILAZIONE NATURALE

Negli edifici di nuova costruzione devono essere previste soluzioni che consentano la ventilazione naturale. In tal senso, per ogni alloggio è auspicabile la presenza di almeno due fronti dotati di aperture e, in ragione di comprovati impedimenti, possono essere contemplate aperture su vani comuni condominiali (cavedi, scale aperte, ecc.) o camini di ventilazione, di adeguata sezione. La ventilazione del tetto va abilitata in estate e disabilitata nella stagione di riscaldamento.

### SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Per la progettazione dei sistemi di illuminazione artificiale interni degli edifici si raccomanda fortemente di avvalersi di quanto esposto nella tabella degli standard raccomandati di efficienza energetica per sistemi di illuminazione, di seguito riportata, dove vengono elencati, a seconda del tipo di locale, i valori standard di potenza installabile per l'illuminazione, con i relativi livelli medi di illuminamento raccomandati in relazione ai diversi compiti visivi. Tali standard (attorno ai  $W/m^2$  di potenza totale installata considerando lampada ed alimentatore), garantiscono un corretto uso dell'energia evitando sprechi o sottodimensionamenti e sono raggiungibili con l'applicazione di tecnologie e componenti impiantistici sperimentati nella pratica illuminotecnica.

## Standard raccomandati di efficienza energetica per sistemi di illuminazione

(lampade e potenza specifica installata)

Tipologia ambiente	Compito visivo o attività	Livello di illuminamento raccomandato (lux) <sup>(1)</sup>	Tipologia di lampade <sup>(2)</sup>	Standard raccomandato di potenza specifica installata (W/m <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>
Abitazioni e Alberghi	Cucina / camere	<b>300</b>	CFE	6-12 (AI)
Scuole	Aule (lettura e scrittura)	<b>500</b>	FE/CFE	8-14 (PP)
	Auditori / Sale riunioni	<b>200</b>	FE/CFE	5-10 (PP)
	Corridoi / Scale	<b>150</b>	FE/CFE	4-10 (PP)
Biblioteche	Scaffali verticali	<b>200</b>	FE/CFE	4-8 (PP)
	Lettura	<b>500</b>	FE/CFE	8-14 (PP)
Ospedali	Camere	<b>300</b>	FE	6-10 (AI/PP)
	Corsie (illuminazione generale)	<b>100</b>	FE	3-8 (AI/PP)
Uffici	Scrivania	<b>300</b>	FE	6-10 (AI/PP)
	Lavoro con videoterminali	<b>200</b>	FE	4-8 (AI/PP)
Negozi e magazzini	Esposizione merci su banco / corsia	<b>500</b>	FE	10-15 (AI/PP)
	Vetrina	<b>750</b>	CFE/IM	15-22 (AI/PP)
Impianti sportivi	Palestre / Piscine	<b>300</b>	FE/IM	7-12 (AI)
Industrie	Aree magazzino	<b>200</b>	FE/IM/SAP	4-8 (AI/PP)
	Lavorazioni su macchine utensili o simili	<b>500</b>	FE/IM	6-15 (AI/PP)
	Lavorazioni pericolose o di alta precisione	<b>750-1000</b>	FE/IM	15-30 (AI/PP)
Illuminazione stradale <sup>(4)</sup>	Strade con traffico di veicoli e pedoni	<b>25</b>	SAP	1-5 (AI)

(1) Livelli medi di illuminamento raccomandati dalla CIE

(2) Le sigle vanno interpretate nel modo seguente:

FE: lampada a fluorescenza corredata di alimentazione elettronica

CFE: lampada a fluorescenza compatta integrata con alimentatore elettronico

IM: lampada a ioduri metallici

SAP: lampada a vapori di sodio ad alta pressione

(3) I valori di potenza specifica sono ricavati facendo riferimento all'assenza completa del contributo di luce naturale. L'indicazione di un intervallo di valori ha lo scopo di tener conto di differenze di geometria degli edifici/locali, così come delle tecnologie adoperate nell'impianto finale. Si noti che i risparmi apportati dai *dimmer* non riguardano l'abbassamento della potenza installata, ma piuttosto la potenza di effettivo utilizzo o il numero d'ore d'uso del sistema illuminante.

Le sigle indicate tra parentesi accanto ai valori di potenza installata raccomandata corrispondono alla fonte dei valori e vanno interpretate nel modo seguente:

AI: elaborazioni condotte da AMBIENTE ITELIA su dati dei produttori

PP: misure ottenute in progetti pilota o interventi di *retrofit* (pubblicazioni dell'UE sull'efficienza energetica nell'illuminazione, pubblicazioni dell'agenzia nazionale di energia svedese NUTEK, pubblicazioni statunitensi sull'efficienza energetica di edifici sottoposti a *retrofit*, risultati di esperienze italiane di *retrofit* illuminotecnici in scuole ed edifici adibiti ad uso ufficio)

(4) Per l'illuminazione stradale si tiene conto di apparecchi disposti in modo che la luce emessa non venga ostacolata da alberi o opere murarie.

#### ILLUMINAZIONE FLUORESCENTE AD ALTA EFFICIENZA

E' fortemente raccomandato l'uso di lampade con alimentazione elettronica (tubi T8, o meglio i nuovi T5, assolutamente sconsigliati i T12). Gli apparecchi illuminanti dovrebbero contenere/integrare riflettori a geometria ottimizzata per ridurre il numero di riflessioni ed alto coefficiente di riflessione ( $\geq 95\%$ ).

Le schermature antiabbagliamento devono adempiere alla loro funzione senza indebite riduzioni del flusso luminoso. In particolare è fortemente sconsigliato l'uso dei vecchi tipi di schermatura realizzati con contenitore in plastica traslucida, responsabili di elevatissime perdite di flusso.

#### INTERRUTTORI E SENSORI DI PRESENZA

Interruttori locali: nei luoghi di lavoro l'impianto di illuminazione deve essere sezionato in modo che ogni postazione di lavoro o area funzionale possa essere controllata da un interruttore (a muro, a cordicella o con comando remoto a infrarossi) per consentire di illuminare solo le superfici effettivamente utilizzate.

Interruttori a tempo: nelle aree di uso frequente (bagni, scale, corridoi) è sempre economicamente conveniente l'uso di controlli temporizzati, ove non siano installati sensori di presenza.

Controlli azionati da sensori di presenza: nelle aree a presenza saltuaria si consiglia l'applicazione di sensori, di ottima qualità e basso costo, che permettono l'accensione e lo spegnimento in modo automatico delle luci.

Controlli azionati da sensori di illuminazione naturale: nelle aree che dispongono di luce naturale ed in particolare in quelle servite da dispositivi per il miglioramento dell'illuminazione naturale (vetri selettivi, lightshevels, condotti di luce) è consigliato l'uso di sensori di luce naturale che azionino gli attenuatori (*dimmer*), in modo da garantire un illuminamento complessivo costante sulle superfici di lavoro e consistenti risparmi di energia.



**APPENDICE N.1 ALL'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE**

## **LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO**

### NORMATIVA EUROPEA

- Direttiva 2002/91 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
- Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006 concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio.

### NORMATIVA NAZIONALE

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e s.m.i. .
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in Materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- 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.
- D.P.R. 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'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”.
- D.P.R. 15 novembre 1996 n. 660 “Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi”.
- Decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 351 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria”.
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551 “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia” e s.m.i..
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e s.m.i..
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”.
- 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” e s.m.i.

- 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” e s.m.i.;
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.

#### NORMATIVA REGIONALE

- Legge Regionale 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 Regionale 7 aprile 2000 n. 43. Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.
- Legge Regionale 26 aprile 2000 n. 44. Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59.
- Deliberazione della Giunta Regionale 11 novembre 2002, n. 14-7623. Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria). Aggiornamento dell'assegnazione dei Comuni piemontesi alle Zone 1, 2 e 3. Indirizzi per la predisposizione e gestione dei Piani di Azione.
- Deliberazione del Consiglio Regionale 11 gennaio 2007, n. 98-1247. Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, i sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento.
- Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13. Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia e s.m.i..
- Legge regionale 14 luglio 2009, n.20. snellimento delle procedure in materia edilizia e urbanistica.
- Deliberazione della Giunta Regionale 04 agosto 2009, n.43-11965. disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere d), e) ed f).
- 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 attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p);
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968. Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi

dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia";

#### NORMATIVA TECNICA

- 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. Generalita, 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. Conduttivita 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. Marzo 2007.
- UNI 10963. Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore. Determinazione delle prestazioni a potenza ridotta. Ottobre 2001.
- UNI 11235. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. Maggio 2007.
- UNI EN 410. Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate. Marzo 2000.
- UNI EN 675. Vetro per edilizia. Determinazione della trasmittanza termica (valore U). Metodo dei termoflussimetri. Giugno 1999.

- UNI EN 677. Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi. Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW. Novembre 2000.
- UNI EN 834. Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori. Apparecchiature ad alimentazione elettrica. Dicembre 1997.
- UNI EN 1264-1. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Definizioni e simboli. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-2. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Determinazione della potenza termica. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-3. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Dimensionamento. Ottobre 1999.
- UNI EN 1264-4. Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Installazione. Ottobre 2003.
- UNI EN 1434-1. Contatori di calore. Parte 1: Requisiti generali. Maggio 2007.
- UNI EN 12056-3. Sistemi di scarico funzionanti a gravita 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 e 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 12097. Ventilazione degli edifici. Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte. Settembre 2007.
- 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 condizionamento. 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 perdita di calore per trasmissione. 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.
- 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.
- 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.

## INDICE

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO DEL COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE.....	1
2. OBIETTIVI DELL'ALLEGATO ENERGETICO.....	1
3. CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI .....	2
4. CAMPO DI APPLICAZIONE E DEFINIZIONI.....	3
5. PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI – REQUISITI COGENTI.....	5
5.1. PRESCRIZIONI GENERALI.....	5
5.1.1 IMPIANTI TERMICI .....	6
5.1.2 GENERATORI DI CALORE .....	6
5.2. EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI .....	10
5.3. INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA .....	12
5.3.1 IMPIANTO TERMICO .....	12
5.4. MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA (art. 9 L.R. 28/05/2007 n.13 e s.m.i.).....	14
5.5. BOLLINO VERDE (art.10 L.R. 28/05/2007 n.13 e s.m.i.).....	15
6. PROGETTAZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO – REQUISITI COGENTI .....	15
6.1. PRESCRIZIONI GENERALI.....	15
6.2. SERRE SOLARI (art. 8 comma 2 della L.R. 28/05/2007 n°13 e s.m.i.) .....	16
6.2.1 ELEMENTI COSTRUTTIVI FINALIZZATI ALLA CAPTAZIONE DIRETTA DELL'ENERGIA SOLARE.....	18
6.3. EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI .....	19
6.3.1 PRESTAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO.....	19
6.3.2 INVOLUCRO EDILIZIO .....	20
6.4. INTERVENTI DI MANUTENZIONE EDILIZIA ORDINARIA E STRAORDINARIA.....	22
6.4.1 INVOLUCRO EDILIZIO .....	23
7. FONTI DI ENERGIA ALTERNATIVA – REQUISITI COGENTI.....	25
7.1. PRESCRIZIONI GENERALI (D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28).....	25
7.2. MODULI FOTOVOLTAICI.....	27
7.3. SOLARE TERMICO – POMPE DI CALORE .....	27
7.3.1 INSTALLAZIONE DI SISTEMI SOLARI TERMICI - PRESCRIZIONI GENERALI.....	27
7.3.2 POMPE DI CALORE – PRESCRIZIONI GENERALI .....	29
7.3.3 EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI .....	30

7.3.4 INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA .....	30
8. SISTEMI DI COGENERAZIONE - REQUISITI COGENTI .....	30
8.1. PRODUZIONE DI CALORE PER RISCALDAMENTO/CONDIZIONAMENTO E PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA.....	30
8.1.1 EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI .....	32
8.1.2 INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA .....	32
8.2. PISCINE – PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E CALORE.....	32
9. RECUPERO TERMICO - REQUISITI COGENTI.....	32
9.1. EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI.....	32
9.2.INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA .....	32
10. ILLUMINAZIONE NATURALE DEGLI AMBIENTI - REQUISITI COGENTI .....	33
10.1.GEOMETRIA DELLE LOGGE .....	33
11. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE - REQUISITI COGENTI.....	34
11.1. PRESCRIZIONI GENERALI .....	34
11.1.1 ILLUMINAZIONE ESTERNA .....	34
11.2. EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI .....	35
11.3. INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA .....	36
11.4. LAMPADE A BASSO CONSUMO .....	36
12. IMPIANTO IDRICO - REQUISITI COGENTI.....	36
12.1.RISPARMIO DELLA RISORSA IDRICA.....	36
13. INCENTIVI PER IL MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICO-AMBIENTALE ..37	
13.1.REQUISITI INCENTIVANTI IN BASE AL PUNTEGGIO ACQUISITO .....	37
13.2. REQUISITI INCENTIVANTI IN BASE ALLA CLASSE ENERGETICA DELL'EDIFICIO .....	38
SCHEDA 1 - LUMINOSITA' DEGLI AMBIENTI .....	40
SCHEDA 2 - ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO .....	45
SCHEDA 3 - CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO .....	48
SCHEDA 4 - CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA DELLA STRUTTURA EDILIZIA .....	50
SCHEDA 5 - CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE SULLE SUPERFICI TRASPARENTI.....	52
SCHEDA 6 - ADOZIONE DI TECNICHE DI RAFFRESCAMENTO NATURALE.....	54
SCHEDA 7 - REALIZZAZIONE DI SISTEMI SOLARI PASSIVI PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE .....	56
SCHEDA 8 - INSTALLAZIONE D'IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI A.C.S. ....	57

SCHEDA 9 - INSTALLAZIONE D'IMPIANTI SOLARI TERMICI PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE .....	58
SCHEDA 10 - INSTALLAZIONE D'IMPIANTI DI COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE ..	60
SCHEDA 11 - INSTALLAZIONE DI POMPE DI CALORE .....	62
SCHEDA 12 - RISCALDAMENTO AMBIENTE CON SISTEMI RADIANTI.....	65
SCHEDA 13 - INSTALLAZIONE D'IMPIANTI VMC CON RECUPERO TERMICO .....	66
SCHEDA 14 - RECUPERO DI ACQUE PIOVANE.....	67
SCHEDA 15 - REALIZZAZIONE DI COPERTURA VERDE .....	68
13.3 SCHEDE: PUNTEGGI DI SINERGIA.....	69
14. PROCEDURE AMMINISTRATIVE.....	69
14.1. DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITA' ALLA NORMATIVA ENERGETICO-AMBIENTALE.....	69
14.2.INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA .....	70
14.3.ESCLUSIONI.....	72
15. SUGGERIMENTI PRATICI SUL CORRETTO UTILIZZO DELLE FONTI ENERGETICHE .....	73
15.1. L'INFORMAZIONE.....	73
16. INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE DI EDIFICI ENERGETICAMENTE ED AMBIENTALMENTE SOSTENIBILI .....	74
APPENDICE N. 1 ALL'ALLEGATO ENERGETICO- AMBIENTALE.....	80
LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO .....	81