



ALLEGATO N. 1:
ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE
AL REGOLAMENTO EDILIZIO

OTTOBRE 2017

STUDIO DI CONSULENZA, RICERCA E SVILUPPO NEL CAMPO DELL'INGEGNERIA

PROF. ING. VINCENZO CORRADO

ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE AL REGOLAMENTO EDILIZIO DELLA CITTÀ DI NICHELINO

PREMESSA	5
1 OBIETTIVI	5
2 DEFINIZIONI	6
3 AMBITI DI APPLICAZIONE	11
3.1 LEGISLAZIONE URBANISTICA	11
3.2 LEGISLAZIONE ENERGETICA	12
4 CATEGORIE DI EDIFICI	13
5 PROCEDURE AMMINISTRATIVE	14
5.1 DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITÀ ALLA NORMATIVA ENERGETICO-AMBIENTALE	14
5.2 INTERVENTI DI EDILIZIA LIBERA	15
5.3 INTERVENTI IMPIANTISTICI	18
5.4 CALCOLO CONVENZIONALE DELLE VOLUMETRIE EDILIZIE E DEROGHE	18
5.5 ESCLUSIONI	19
5.6 SANZIONI	20
6 REQUISITI COGENTI	21
6.1 PRESCRIZIONI GENERALI	21
6.1.1 <i>Involucro edilizio</i>	21
6.1.2 <i>Impianti termici</i>	23
6.1.3 <i>Generatori di calore</i>	27
6.1.4 <i>Illuminazione esterna</i>	34
6.2 EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA O DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEGLI EDIFICI ESISTENTI, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO	35
6.2.1 <i>Prestazione energetica dell'edificio</i>	35
6.2.2 <i>Prestazione termica del fabbricato</i>	36
6.2.3 <i>Involucro edilizio</i>	37
6.2.4 <i>Impianti tecnici</i>	41
6.2.5 <i>Impianto termico</i>	41
6.2.6 <i>Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili</i>	44
6.2.7 <i>Impianto d'illuminazione</i>	46
6.2.8 <i>Impianto idrico</i>	46
6.3 INTERVENTI DI MANUTENZIONE EDILIZIA ORDINARIA E STRAORDINARIA, INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL FABBRICATO	46
6.3.1 <i>Involucro edilizio</i>	46
6.4 INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTISTICA, INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEI SISTEMI IMPIANTISTICI	48
6.4.1 <i>Impianto termico</i>	48
6.4.2 <i>Impianto d'illuminazione</i>	53
6.4.3 <i>Impianto idrico</i>	53

7	REQUISITI INCENTIVATI	54
7.1	DESCRIZIONE	54
7.2	PUNTEGGI DI SINERGIA	55
7.3	QUADRO DEI PUNTEGGI ACQUISIBILI PER CATEGORIA DI EDIFICIO	56
7.4	AGEVOLAZIONI E AZIONI D'INCENTIVAZIONE	57
8	SCHEDE TECNICHE	58
9	LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	89
9.1	UNIONE EUROPEA	89
9.2	ITALIA	89
9.3	REGIONE PIEMONTE	91
10	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	92

Premessa

In base allo schema di Regolamento Edilizio Tipo approvato in attuazione dell'art. 4, comma 1-sexies, del decreto del presidente della repubblica 6 giugno 2001, n. 380, le *"Disposizioni regolamentari comunali in materia edilizia"* raccolgono la disciplina regolamentare in materia edilizia di competenza comunale che attiene all'organizzazione e alle procedure interne dell'ente, nonché alla qualità, sicurezza, sostenibilità delle opere edilizie realizzate, dei cantieri e dell'ambiente urbano, anche attraverso l'individuazione di requisiti tecnici integrativi o complementari.

Sempre secondo lo schema di Regolamento Edilizio Tipo, i requisiti tecnici integrativi devono essere espressi attraverso norme prestazionali, che fissino risultati da perseguirsi nelle trasformazioni edilizie. Le prestazioni da raggiungere potranno essere prescritte in forma quantitativa, ossia attraverso l'indicazione numerica di livelli prestazionali da assolvere, oppure essere espresse attraverso l'enunciazione di azioni e comportamenti progettuali da praticarsi affinché l'intervento persegua l'esito atteso che l'obiettivo prestazionale esprime.

I Comuni, nella definizione della disciplina regolamentare, osservano alcuni principi generali, tra i quali vi è l'incremento della sostenibilità ambientale e energetica.

1 Obiettivi

Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:

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

in linea con quanto previsto nei testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale, il presente Allegato energetico-ambientale al regolamento edilizio della Città di Nichelino promuove interventi edilizi volti a:

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

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

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

2 Definizioni

Area solare equivalente estiva	Superficie di captazione solare equivalente dell'edificio, riferita al mese di luglio e normalizzata rispetto all'irradiazione incidente sul una superficie orizzontale nella località di Roma, calcolata secondo il DM 26/06/2015 sui Requisiti Minimi																				
Edificio	Sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a sé stanti																				
Edificio di nuova costruzione	<p>Edificio per il quale la richiesta di permesso di costruire o denuncia di inizio attività, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di pubblicazione del presente Allegato energetico-ambientale¹</p> <p>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:</p> <table> <tr> <td>- D.Lgs. 192/2005</td><td>8 ottobre 2005</td></tr> <tr> <td>- D. Lgs. 311/2006</td><td>2 febbraio 2007</td></tr> <tr> <td>- D.P.R. 59/2009</td><td>26 giugno 2009</td></tr> <tr> <td>- D. Lgs. 28/2011</td><td>29 marzo 2011</td></tr> <tr> <td>- L. 90/2013</td><td>4 agosto 2013</td></tr> <tr> <td>- D.M. 26/06/2015</td><td>1° ottobre 2015</td></tr> <tr> <td>- D.C.R. 11/01/07 n. 98-1247</td><td>24 febbraio 2007</td></tr> <tr> <td>- Legge Regione Piemonte 13/2007 (abrogata)</td><td>31 maggio 2007</td></tr> <tr> <td>- D.G.R. 04/08/09 n. 45-11967</td><td>1° ottobre 2009</td></tr> <tr> <td>- D.G.R. 04/08/09 n. 46-11968</td><td>1° aprile 2010</td></tr> </table>	- D.Lgs. 192/2005	8 ottobre 2005	- D. Lgs. 311/2006	2 febbraio 2007	- D.P.R. 59/2009	26 giugno 2009	- D. Lgs. 28/2011	29 marzo 2011	- L. 90/2013	4 agosto 2013	- D.M. 26/06/2015	1° ottobre 2015	- D.C.R. 11/01/07 n. 98-1247	24 febbraio 2007	- Legge Regione Piemonte 13/2007 (abrogata)	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. 192/2005	8 ottobre 2005																				
- D. Lgs. 311/2006	2 febbraio 2007																				
- D.P.R. 59/2009	26 giugno 2009																				
- D. Lgs. 28/2011	29 marzo 2011																				
- L. 90/2013	4 agosto 2013																				
- D.M. 26/06/2015	1° ottobre 2015																				
- D.C.R. 11/01/07 n. 98-1247	24 febbraio 2007																				
- Legge Regione Piemonte 13/2007 (abrogata)	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																				

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

	- D.G.R. 30/05/16 n. 29-3386	9 giugno 2016
Edificio di riferimento	Edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati	
Energia da fonti rinnovabili	Energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas	
Fabbricato	Sistema costituito dalle strutture edilizie esterne, costituenti l'involucro dell'edificio, che delimitano un volume definito e dalle strutture interne di ripartizione dello stesso volume. Sono esclusi gli impianti e i dispositivi tecnologici che si trovano al suo interno	
Interventi edilizi su edifici esistenti	Comprendono gli interventi di manutenzione ordinaria, di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia.	
Interventi di manutenzione ordinaria di edifici	Opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti	
Interventi di manutenzione straordinaria di edifici	Opere e modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare o integrare i servizi igienico sanitari e gli impianti tecnologici, sempre che non alterino la volumetria complessiva degli edifici e non comportino modificazioni alle destinazioni d'uso. Gli interventi di manutenzione straordinaria comprendono anche quelli consistenti nel frazionamento o accorpamento delle unità immobiliari con esecuzione di opere anche se comportanti la variazione delle superfici delle singole unità immobiliari nonché del carico urbanistico purché non sia modificata la volumetria complessiva degli edifici e si mantenga l'originaria destinazione d'uso.	
Interventi di restauro e di 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.
Interventi di ristrutturazione edilizia	Interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'involucro dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Gli interventi di ristrutturazione edilizia comprendono altresì quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria di quello preesistente, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica, nonché quelli volti al ripristino di edifici, o parti di essi, eventualmente crollati o demoliti, attraverso la loro ricostruzione, purché sia possibile accertarne la preesistente consistenza.
Prestazione energetica di un edificio	Quantità annua di energia primaria effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare, con un uso standard dell'immobile, i vari bisogni energetici dell'edificio, la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e, per il settore terziario, l'illuminazione, gli impianti ascensori e scale mobili
Riqualificazione energetica di un edificio	Intervento edilizio nel quale i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono in tipologie diverse da quelle della ristrutturazione importante
Ristrutturazione dell'impianto termico	insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore
Ristrutturazione importante di un edificio	Intervento edilizio nel quale i lavori in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo) insistono su oltre il 25 per cento della superficie dell'involucro dell'intero edificio, comprensivo di tutte le unità immobiliari che lo costituiscono, e consistono, a titolo esemplificativo e non esaustivo, nel rifacimento di pareti esterne, di intonaci esterni, del tetto o dell'impermeabilizzazione delle

	coperture
Ristrutturazione importante di primo livello di un edificio	Ristrutturazione importante di un edificio che, oltre a interessare l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, comprende anche la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
Ristrutturazione importante di secondo livello di un edificio	Ristrutturazione importante di un edificio che non rientri nella fattispecie di ristrutturazione importante di primo livello, interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e può interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.
Ristrutturazione rilevante di un edificio	Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro (se l'edificio ha superficie utile superiore a 1000 metri quadrati) oppure demolizione e ricostruzione anche in manutenzione straordinaria
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
Sera solare captante	Serra solare esposta a Sud, Sud-Est o Sud-Ovest
Sera solare tampone	Serra solare esposta a Nord, Nord-Est, Nord-Ovest, Est o Ovest
Sistema solare passivo	Sistema edilizio basato sull'utilizzo della radiazione solare per contribuire al controllo delle condizioni ambientali degli spazi abitati con le finalità di ridurre i consumi energetici e migliorare il comfort
Sostituzione del generatore di calore	Rimozione del vecchio generatore ed installazione di un altro nuovo, di potenza termica adeguata al reale fabbisogno termico, destinato ad erogare energia termica alle medesime utenze
Superficie lorda di pavimento (S.L.P.)	La somma di tutte le superfici coperte ai vari piani o interpiani, sia fuori terra che in sottosuolo
Superficie utile	Superficie netta calpestabile di un edificio
Superficie utile lorda (S.U.L.)	La somma delle superfici utili lorde di tutti i piani - entro

	e fuori terra, compreso sottotetto abitabile o agibile ai sensi di leggi vigenti - delimitate dal perimetro esterno di ciascun piano (v. Regolamento Edilizio della Città di Nichelino, art. 18).
Superficie utile netta (S.U.N.)	Somma delle superfici utili nette di tutti i piani - entro e fuori terra, sottotetto abitabile o agibile compreso - ricavate deducendo da quelle utili lorde tutte le superfici non destinate al calpestio (v. Regolamento Edilizio della Città di Nichelino, art. 19).
Volume climatizzato	Volume lordo delle parti di edificio climatizzate come definito dalle superfici che lo delimitano

3 Ambiti di applicazione

Esistono due tipi di classificazione degli interventi edilizi:

- classificazione in base alla legislazione urbanistica;
- classificazione in base alla legislazione energetica.

3.1 Legislazione urbanistica

Sono disciplinati i seguenti tipi di intervento edilizio:

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

3.2 Legislazione energetica

Sono disciplinati i seguenti tipi di intervento edilizio:

- NUOVA COSTRUZIONE
 - Nuovo manufatto
 - Demolizione e ricostruzione
 - Ampliamento
- RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
 - Ristrutturazione importante di primo livello
 - Ristrutturazione importante di secondo livello
- RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
 - Riqualificazione energetica del fabbricato
 - Riqualificazione energetica dei sistemi impiantistici

La legislazione sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (d.lgs. 28/2011) introduce inoltre il concetto di ristrutturazione rilevante.

4 Categorie di edifici

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

<p>E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:</p> <p>E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;</p> <p>E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;</p> <p>E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;</p>
<p>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico.</p>
<p>E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili, ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici.</p>
<p>E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:</p> <p>E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;</p> <p>E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;</p> <p>E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo.</p>
<p>E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;</p>
<p>E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:</p> <p>E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;</p> <p>E.6 (2) palestre e assimilabili;</p> <p>E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;</p>
<p>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.</p>
<p>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.</p>

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

5 Procedure amministrative

5.1 Documentazione di conformità alla normativa energetico-ambientale

Per la realizzazione dei seguenti interventi:

- edificio di nuova costruzione
- ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti
- ristrutturazione edilizia
- manutenzione straordinaria dell'involucro
- nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- ristrutturazione di impianti termici
- sostituzione di generatore di calore di potenza termica utile maggiore o uguale a 35 kW²

ed inoltre per gli interventi di:

- ristrutturazione importante
- riqualificazione energetica

la documentazione relativa alla conformità delle pratiche edilizie alla normativa energetico-ambientale comprende:

- la *relazione tecnica* di cui all'articolo 28 comma 1 della legge 9 Gennaio 1991 n. 10, come definita dal decreto ministeriale 26 giugno 2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici"³ (di seguito indicata come *relazione tecnica*);
- la *relazione energetico-ambientale*, relativa alle prescrizioni incentivate del presente Allegato energetico ambientale.

Negli enti soggetti all'obbligo di nomina del Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia in base all'art. 9 della legge 9 gennaio 1991, n. 10, tale relazione progettuale dovrà essere obbligatoriamente integrata attraverso attestazione di verifica sulla applicazione dell'art. 26, comma 7 della legge 9 gennaio 1991, n. 10 redatta dal Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia nominato.

² Nel caso di sostituzione dei generatori di calore di potenza nominale del focolare inferiore a 50 kW, gli obblighi di redazione della relazione tecnica sussistono solo nel caso di un eventuale cambio di combustibile o tipologia di generatore (es. la sostituzione di una caldaia a metano con una caldaia alimentata a biomasse combustibili).

³ Il decreto definisce gli schemi e le modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto, in funzione delle diverse tipologie di lavori: nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti, interventi di riqualificazione energetica.

Il proprietario o chi ne ha titolo deposita in comune in duplice copia tale documentazione, sottoscritta dal progettista abilitato, unitamente alla presentazione della pratica edilizia.

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 segnalazione certificata di inizio attività (SCIA), quanto segue:

- perizia asseverata corredata da idonea documentazione fotografica relativa alle diverse fasi realizzative con indicazione dei punti di ripresa, attestante la corretta esecuzione delle opere in rispondenza della normativa energetico-ambientale;
- attestato di qualificazione energetica dell'edificio come realizzato, ai sensi del d.lgs. 192/2005 e s.m.i.

5.2 Interventi di edilizia libera

Si configurano le seguenti fattispecie di "attività di edilizia libera" secondo l'art. 6 del DPR n. 380/2001 e s.m.i.:

- gli interventi per i quali è sufficiente una comunicazione preventiva al Comune, quali gli interventi di manutenzione ordinaria (DPR 380/2001, art. 6, c.1, lett. a) e le altre opere elencate al comma 1 (lettere da b ad e);
- gli interventi per i quali è necessaria una comunicazione dell'inizio dei lavori da parte dell'interessato all'amministrazione comunale (DPR 380/2001, art. 6 bis).

Rientrano tra gli interventi di manutenzione ordinaria:

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

Rientrano altresì tra gli interventi di edilizia libera l'installazione dei seguenti impianti per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili:

Impianti solari termici

- impianti solari termici aventi tutte le seguenti caratteristiche (d.lgs. 30 maggio 2008, n. 115, art. 11 c. 3 + d.lgs. 3 marzo 2011, n. 28, art. 7, c. 1):
 - 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;

- impianti solari aventi tutte le seguenti caratteristiche (d.lgs. 3 marzo 2011, n. 28, art. 7, c. 2):
 - o realizzati su edifici esistenti o su loro pertinenze, ivi inclusi i rivestimenti delle pareti verticali esterne agli edifici;
 - o realizzati al di fuori delle parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi (zona A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444);

Altri impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili

- impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili diversi da quelli precedenti, aventi tutte le seguenti caratteristiche (d.lgs. 3 marzo 2011, n. 28, art. 7, c. 5):
 - o realizzati negli edifici esistenti e negli spazi liberi privati annessi;
 - o destinati unicamente alla produzione di acqua calda e di aria per l'utilizzo nei medesimi edifici;

Impianti solari fotovoltaici

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

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

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

Impianti eolici

- Impianti eolici aventi tutte le seguenti caratteristiche (d.lgs. 30 maggio 2008, n. 115, art. 11, c. 3):
 - installati 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.
- 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 e entro un mese dalla conclusione della rilevazione il soggetto titolare rimuove le predette apparecchiature ripristinando lo stato dei luoghi.

Idroelettrico e geotermoelettrico

- impianti idroelettrici e geotermoelettrici aventi tutte le seguenti caratteristiche (DPR 380/2001, art. 123, c. 1, secondo periodo e art. 6, c. 1, lett. a):

- realizzati in edifici esistenti sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;
- aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto.

Tabella 1: Schema degli interventi di installazione di impianti per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili in edilizia libera.

Tipo di impianto	Riferimento normativo	Tipo di comunicazione
Solare termico	d. lgs. 30/05/2008, n. 115, art. 11 c. 3 + d.lgs. 03/03/2011, n. 28, art. 7, c. 1	preventiva
	d.lgs. 03/03/2011, n. 28, art. 7, c. 2	inizio lavori
Produzione di energia termica da fonti rinnovabili (non solare)	d.lgs. 03/03/2011, n. 28, art. 7, c. 5	inizio lavori
Solare fotovoltaico	d. lgs. 30/05/2008, n. 115, art. 11, c. 3	preventiva
	D.P.R. 380/2001, art. 6, c. 2, lett. d	inizio lavori
Generazione di energia elettrica da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas	legge 99/2009, art. 27, c. 20	inizio lavori
	D.P.R. 380/2001, art. 123, c. l + D.P.R. 380/2001, art. 6, c. l, lett. a)	inizio lavori
Eolico	d. lgs. 30/05/2008, n. 115, art. 11, c. 3	preventiva
Idroelettrico e geo termoelettrico	D.P.R. 380/2001, art. 123, c. l + D.P.R. 380/2001, art. 6, c. l, lett. a)	inizio lavori

5.3 Interventi impiantistici

L'installazione di impianti solari e di pompe di calore da parte di installatori qualificati, destinati unicamente alla produzione di acqua calda e di aria negli edifici esistenti e negli spazi liberi privati annessi, è considerata estensione dell'impianto idrico-sanitario già in opera (DPR 380/2001, art. 123, c. 1).

5.4 Calcolo convenzionale delle volumetrie edilizie e deroghe

- Nel caso di edifici di nuova costruzione, con una riduzione minima del 20 per cento dell'indice di prestazione energetica previsto dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, lo spessore delle murature esterne, delle tamponature o dei muri portanti, dei solai intermedi e di chiusura superiori ed inferiori, eccedente ai 30 centimetri, fino ad un massimo di ulteriori 30 centimetri per tutte le strutture che racchiudono il volume riscaldato, e fino ad un massimo di 15 centimetri per quelli orizzontali intermedi, non sono considerati nei computi per la determinazione dei

volumi, delle altezze, delle superfici e nei rapporti di copertura. Nel rispetto dei predetti limiti è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abilitativi di cui al titolo II del DPR 380/2001, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime dai confini di proprietà, alle distanze minime di protezione del nastro stradale e ferroviario, nonché alle altezze massime degli edifici. Le deroghe vanno esercitate nel rispetto delle distanze minime riportate nel codice civile.

- Nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di chiusura superiori ed inferiori necessari ad ottenere una riduzione minima del 10 per cento dei limiti di trasmittanza previsti dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 , e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abilitativi di cui al titolo II del DPR 380/2001, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime dai confini di proprietà e alle distanze minime di protezione del nastro stradale, nella misura massima di 25 centimetri per il maggiore spessore delle pareti verticali esterne, nonché alle altezze massime degli edifici, nella misura massima di 30 centimetri, per il maggior spessore degli elementi di copertura. La deroga può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti. Le deroghe vanno esercitate nel rispetto delle distanze minime riportate nel codice civile.
- Negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti, o a riqualificazioni energetiche, nel caso di installazione di impianti termici dotati di pannelli radianti a pavimento o a soffitto e nel caso di intervento di isolamento dall'interno, le altezze minime dei locali di abitazione previste al primo e al secondo comma, del decreto ministeriale 5 luglio 1975, possono essere derogate, fino a un massimo di 10 centimetri.

5.5 **Esclusioni**

Sono esclusi dall'applicazione della normativa energetica:

- a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) e quelli individuati come tali negli strumenti urbanistici, se il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici;
- b) i fabbricati residenziali isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati;
- c) i fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali quando gli ambienti sono riscaldati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;

- d) gli impianti installati ai fini del processo produttivo realizzato nell'edificio anche se utilizzati, in parte non preponderante, per gli usi tipici del settore civile.

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

Risultano esclusi dall'applicazione dei requisiti minimi di prestazione energetica:

- a) gli interventi di ripristino dell'involucro edilizio che coinvolgono unicamente strati di finitura, interni o esterni, ininfluenti dal punto di vista termico (quali la tinteggiatura), o rifacimento di porzioni di intonaco che interessino una superficie inferiore al 10 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio;
- b) gli interventi di manutenzione ordinaria sugli impianti termici esistenti.

5.6 Sanzioni

Tutta la documentazione relativa alla conformità delle pratiche edilizie alla normativa energetico-ambientale di cui al paragrafo 5.1 è resa in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio.

In caso di omessa presentazione della documentazione o di non conformità della stessa si applicano le sanzioni previste all'art. 15 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.

6 Requisiti cogenti

6.1 Prescrizioni generali

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

6.1.1 Involucro edilizio

Serramenti e infissi

- Non è consentita l'installazione di serramenti o infissi con vetrocamera contenente esafluoruro di zolfo (SF₆).

Strutture di copertura

- Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di:
 - materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (*cool roof*), assumendo un valore di riflettanza solare non inferiore a:
 - 0,65 nel caso di coperture piane;
 - 0,30 nel caso di copertura a falde;
 - tecnologie di climatizzazione passiva (es. ventilazione, coperture a verde).

Tali verifiche e valutazioni devono essere puntualmente documentate nella *relazione tecnica*.

Controllo della condensazione

- Nel caso di intervento che riguardi le strutture opache delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, si procede in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788), alla verifica dell'assenza:
 - di rischio di formazione di muffe, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione;
 - di condensazioni interstiziali.

Le condizioni interne di utilizzazione sono quelle previste nell'appendice alla norma sopra citata, secondo il metodo delle classi di concentrazione. Le medesime verifiche possono essere effettuate con riferimento a condizioni diverse, qualora esista un sistema di controllo dell'umidità interna e se ne tenga conto nella determinazione dei fabbisogni di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento.

Serre solari

- Le serre solari sono escluse dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici, e nei rapporti di copertura, purché valgano le seguenti condizioni:
 - il volume non è superiore al 10% della volumetria esistente o approvata⁴;
 - la superficie totale esterna, escluse le pareti che confinano con l'ambiente interno riscaldato e il pavimento, deve essere delimitata da chiusure trasparenti per almeno il 60%;
 - la serra deve consentire un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio mediante il rispetto dei seguenti parametri:
 - la riduzione delle dispersioni termiche dell'ambiente con il quale confina (c.d. serra tampone);
 - la generazione di un apporto termico gratuito derivante da un'adeguata esposizione alla radiazione solare (superfici trasparenti orientate in modo da garantire il massimo guadagno solare invernale, c.d. serra captante);
 - la serra non deve compromettere il rispetto del rapporto aero-illuminante degli ambienti interni confinanti e non può essere adibita alla permanenza di persone;
 - la superficie vetrata apribile della serra deve essere pari o superiore alla superficie finestrata che si affaccia sulla stessa, maggiorata di un ottavo della superficie del pavimento della serra medesima;
 - il surriscaldamento deve essere controllato mediante sistemi di schermatura delle superfici vetrate e con l'apertura degli elementi vetrati;
 - la presenza della serra non deve modificare le condizioni di sicurezza per quanto concerne la ventilazione e l'aerazione delle cucine o locali in cui esistano impianti di cottura cibi o di riscaldamento a fiamma libera, con essa comunicanti. In tal caso devono essere previsti adeguati sistemi di aspirazione forzata con scarico diretto all'esterno;
 - all'interno della serra non devono essere installati impianti o sistemi di riscaldamento.
- Nel caso di edifici esistenti, le serre tampone sono escluse dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici e dei rapporti di copertura fino ad una profondità in pianta di due metri.
- Le chiusure esterne della serra, ad esclusione dell'eventuale tetto, devono avere una superficie trasparente maggiore o uguale al 60% e il materiale utilizzato deve avere un coefficiente di trasmissione luminosa maggiore o uguale a 0,6.
- Nell'ambito di ogni singolo intervento le serre devono essere realizzate con caratteristiche tipologiche, materiali e finiture omogenee.

⁴ Per volumetria esistente o approvata si intende il volume lordo climatizzato dell'unità immobiliare oggetto dell'intervento.

- 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 $2,85 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Negli edifici esistenti composti da una pluralità di unità immobiliari, al fine dell'applicazione del presente provvedimento, le serre devono avere caratteristiche estetiche uniformi. A tal fine possono essere realizzate anche in tempi differenti a condizione che sia approvato un progetto unitario.
- Negli edifici di nuova costruzione composti da una pluralità di unità immobiliari, al fine dell'applicazione del presente provvedimento, le serre devono avere caratteristiche estetiche uniformi e devono essere realizzate sull'intero edificio.
- Le eventuali superfici o volumetrie che eccedono i limiti di cui ai punti precedenti vengono conteggiati applicando le regole urbanistiche vigenti.
- Le disposizioni relative alle serre si applicano compatibilmente con la salvaguardia di facciate, murature ed altri elementi costruttivi e decorativi di pregio storico ed artistico.

Elementi costruttivi finalizzati alla captazione diretta dell'energia solare

- Gli altri elementi costruttivi finalizzati alla captazione diretta dell'energia solare sono esclusi dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici, e nei rapporti di copertura, purché consentano una riduzione di almeno il 20% del fabbisogno energetico per il riscaldamento degli edifici (rapporto tra l'apporto stagionale del componente e il fabbisogno energetico complessivo per il riscaldamento fissato dalla normativa in vigore per la climatizzazione invernale).

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

6.1.2 Impianti termici

Efficienza energetica

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

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

Tale verifica deve essere opportunamente documentata nella *relazione tecnica*.

- 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.

Impianti a bassa temperatura e terminali di tipo radiante

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

Installazione di sistemi solari termici

- 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.
- 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 11300-2:2014, 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 11300-2:2014, 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 11300-2:2014 per l'attività che richiede il maggior fabbisogno di energia termica.
- Il fabbisogno standard può essere ridotto della quota di calore utilmente impiegabile nella produzione di acqua calda sanitaria nei casi in cui:
 - sia utilizzata energia proveniente da geotermia ad alta entalpia;
 - sia utilizzato calore proveniente dalla rete di teleriscaldamento;
 - esista la possibilità di utilizzare cascami termici derivanti da processi anche esterni all'edificio.
- In caso di impossibilità di soddisfare completamente il fabbisogno standard, l'impianto solare è realizzato in modo tale da soddisfare la quota massima possibile, tenendo comunque conto dei fattori di orientamento, inclinazione e ombreggiamento. In tal caso:

- è ammesso l'utilizzo, in tutto o in parte, di un'altra fonte energetica rinnovabile, tenendo conto delle peculiarità del sito e della necessità di minimizzare gli impatti paesaggistici e ambientali;
- nel caso in cui non siano disponibili fonti rinnovabili devono essere utilizzate le migliori tecnologie per la generazione del calore.
- Non sussiste l'obbligo di soddisfare il fabbisogno standard di acqua calda sanitaria mediante l'installazione di sistemi solari termici o facendo ricorso ad altra fonte rinnovabile nei seguenti casi:
 - installazione di impianto termico in edificio esistente o di ristrutturazione di impianto termico qualora l'installazione comporti l'impossibilità tecnica di collegarsi o integrarsi con la rete idrico-sanitaria già in opera (es. condominio dotato di rete idrico-sanitaria per acqua calda sanitaria, presso le singole utenze, prodotta mediante scaldabagni individuali o boiler elettrici);
 - edifici in cui non sia prevista l'installazione di impianto idrico-sanitario;
 - strutture temporanee;
 - edifici adibiti ad attività sportive con periodi di utilizzo annuale inferiore ai tre mesi (ad esclusione delle piscine);
 - edifici in cui il fabbisogno standard di acqua calda sanitaria risulti inferiore a 65 litri/giorno,
 - esclusioni dall'applicazione del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192.

Criteri di installazione e integrazione architettonica dei sistemi solari termici

- Gli impianti solari devono conseguire il miglior livello di integrazione architettonica e possono essere installati sulle coperture dei fabbricati (a falde o piane) o su strutture apposite, come pergole e tettoie e sulle facciate degli edifici.
- Nel caso di edifici in condominio i collettori devono essere collocati su superfici di proprietà condominiali.
- Gli impianti devono essere accessibili per consentirne la corretta manutenzione.
- I collettori devono essere collocati in aree non ombreggiate e orientati verso il quadrante Sud. Sono ammessi orientamenti ad Est e ad Ovest solo se non esistono altre opzioni di orientamento dei collettori verso il quadrante Sud; non sono ammessi orientamenti verso il quadrante Nord;
- Nel caso di installazioni su tetto a falda, non sono comunque ammesse installazioni di collettori solari con orientamenti e inclinazioni diversi dall'inclinazione e orientamento della falda.
- Nel caso di installazioni su tetto a falda non sono, inoltre, ammessi bollitori o altri componenti ad eccezione dei pannelli solari.
- Il dimensionamento dei collettori solari è effettuato con la norma UNI 8744-2:1985.

- Nel caso di copertura piana, i pannelli solari e i loro componenti possono essere installati su supporti idonei a raggiungere l'inclinazione ritenuta ottimale, purché l'impianto non risulti visibile, anche facendo ricorso a schermature rispetto a spazi pubblici limitrofi all'edificio posti a quota altimetrica inferiore⁵.
- Per gli impianti a circolazione forzata, di superficie inferiore o uguale ai 20 m² o di superficie inferiore o uguale a 15 m² se i pannelli sono a tubi sottovuoto, dovrà essere presente uno strumento rilevatore, come contalitri, contabilizzatore di calore o contatore.
- Per i sistemi di superficie superiore ai 20 m² o a 15 m² se i pannelli sono a tubi sottovuoto, dovranno essere montati sull'impianto due contabilizzatori di calore per misurare rispettivamente l'energia estratta dai pannelli e quella fornita all'utilizzatore.

Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

- Nel caso di impianto di riscaldamento centralizzato è obbligatoria la termoregolazione e la contabilizzazione per le singole unità abitative o per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione, secondo le prescrizioni riportate nel presente Allegato.
- 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 1434-1:2016 (contatori di calore)
 - UNI EN 834:2013 (ripartitori)
 - UNI 9019:2013 (totalizzatori di gradi-giorno)
- Per edifici che fanno parte di patrimoni immobiliari consistenti, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), di quelli adibiti a luoghi di culti (E.4(2), ospedali, cliniche o case di cura (E.3) e attività commerciali (E.5), è auspicabile l'implementazione di sistemi di telegestione dei singoli impianti termici.

Contatore del volume di acqua calda sanitaria

- Negli impianti termici per la climatizzazione invernale di nuova installazione, aventi potenza termica nominale del generatore maggiore di 35 kW è obbligatoria l'installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e di un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento.

⁵ Al fine di minimizzare l'impatto visivo, ottimizzare la resa energetica e favorire l'integrazione architettonica di tali sistemi, l'ente locale competente può indicare nei propri regolamenti edilizi i livelli minimi per l'inserimento nel tessuto edilizio locale. Tali indicazioni possono essere differenziate tenendo conto della zona urbanistica e della natura dell'intervento edilizio proposto.

Le letture dei contatori installati dovranno essere riportate sul libretto di impianto.

Condizionamento chimico dell'acqua negli impianti termici

- In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione invernale, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, ferma restando l'applicazione della norma tecnica UNI 8065, è sempre obbligatorio un trattamento di condizionamento chimico.
- Per impianti di potenza termica del focolare maggiore di 100 kW e in presenza di acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi, è obbligatorio un trattamento di addolcimento dell'acqua di impianto.
- Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.

6.1.3 Generatori di calore

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

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

- Nel caso di ristrutturazione o di nuova installazione di impianti termici di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, ivi compreso il distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino, deve essere realizzata una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione). La soluzione progettuale prescelta deve essere motivata nella relazione tecnica.
- 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* una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto nella quale si quantificano le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi - benefici dell'intervento, si individuano gli interventi per la riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e sulla base della quale si motivano le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.
- Nel caso di sostituzione di generatori di calore di potenza termica utile nominale inferiore a 35 kW non è richiesta la *relazione tecnica*, a fronte dell'obbligo di presentazione della dichiarazione di conformità ai sensi dell'articolo 7 del decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37.
- L'eventuale aumento di potenza di un generatore di calore deve essere motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento nella *relazione tecnica*.

Combustibili

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

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

- I generatori di calore da installarsi in edifici di nuova costruzione o in edifici esistenti devono garantire, in condizioni operative ed in relazione al combustibile utilizzato in prevalenza, rendimenti non inferiori a quelli indicati nella Tabella 2 e rispettare i seguenti requisiti emissivi:
 - ossidi di azoto (NO_x) $\leq 70 \text{ mg/kWh}_t$ (generatori di calore con potenza nominale $P_n < 35 \text{ kW}_t$ alimentati a gas naturale o a GPL)
 - $\leq 80 \text{ mg/kWh}_t$ (altri generatori di calore)
 - particolato fine (PM_{10}) $\leq 10 \text{ mg/kWh}_t$
- Nel caso di generatori di calore alimentati a gasolio, emulsioni acqua-gasolio e biodiesel, da installarsi in edifici di nuova costruzione o in edifici esistenti, qualora siano verificate tutte le seguenti condizioni:
 - non siano disponibili, sul mercato, generatori di calore aventi la potenza termica nominale di interesse, in grado di rispettare, mediante tecnologie primarie di combustione, la prestazione emissiva relativa agli ossidi di azoto (NO_x) pari ad 80 mg/kWh_t . Tale condizione non è verificata quando i generatori medesimi siano reperibili presso almeno tre produttori indipendenti operanti sul mercato europeo;
 - non sia tecnicamente possibile, al fine del rispetto della citata prestazione emissiva, la scelta di utilizzare altri combustibili per i generatori di calore;
 - non sia disponibile una rete di teleriscaldamento in grado di soddisfare l'utenza termica altrimenti servita dal generatore di calore in questione,

è consentito l'utilizzo di generatori di calore caratterizzati da rendimenti non inferiori a quelli indicati nella Tabella 2 e rispettare i seguenti requisiti emissivi:

- ossidi di azoto (NO_x) $\leq 120 \text{ mg/kWh}_t$
- particolato fine (PM_{10}) $\leq 10 \text{ mg/kWh}_t$

La sussistenza delle condizioni sopra indicate deve essere attestata da un tecnico abilitato mediante idonea perizia, da inoltrarsi al Comune a cura del responsabile dell'impianto.

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

Tipo di generatore	Condizioni di misura	Rendimento limite
Generatore ad acqua	- Massima potenza termica effettiva del focolare	$93 + 2 \log P_n$ per $P_n \leq 400 \text{ kW}$
	- Condizioni di normale funzionamento	98,2 per $P_n > 400 \text{ kW}$
Generatore ad aria	- Potenza nominale	$90 + 2 \log P_n$ per $P_n \leq 400 \text{ kW}$
	- Condizioni operative	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.

- Negli interventi che prevedono la sostituzione di un generatore di calore esistente, possono essere accettate deroghe ai livelli di rendimento indicati in Tabella 2 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 3.

Tabella 3: 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)	- Massima potenza termica effettiva del focolare	$87 + 2 \log P_n$ per $P_n \leq 400 \text{ kW}$
	- Condizioni di normale funzionamento	92,2 per $P_n > 400 \text{ kW}$
Generatore ad acqua con collegamento a canne fumarie collettive (UNI 10641)	- Massima potenza termica effettiva del focolare	$90 + 2 \log P_n$ per $P_n \leq 400 \text{ kW}$
	- Condizioni di normale funzionamento	95,2 per $P_n > 400 \text{ kW}$

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

- Per i generatori di calore utilizzati esclusivamente a servizio di reti di teleriscaldamento con funzioni di integrazione o riserva devono essere garantiti rendimenti non inferiori a quelli indicati in Tabella 3 per generatore con collegamento a canne fumarie collettive ramificate.
- Per i generatori di calore la cui produzione termica sia esclusivamente dedicata all'alimentazione di reti di teleriscaldamento, le prescrizioni emissive ed energetiche sopra indicate costituiscono requisito minimo nel caso tali impianti siano soggetti ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera o ad autorizzazione integrata ambientale o riferimento cogente per l'installazione e la gestione nel caso non siano soggetti alle suddette procedure autorizzative.

- I sistemi in cui la generazione di calore è ottenuta mediante la combustione di combustibili gassosi o liquidi prodotti attraverso processi di pirolisi e/o di gassificazione di combustibili di cui all'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006, come modificato dal d.lgs. 128/2010, devono rispettare i medesimi requisiti energetici ed emissivi previsti, rispettivamente, per combustibili gassosi o liquidi.
- Non sono soggetti alle prescrizioni sopra indicate i generatori di calore aventi una potenza termica nominale $P_n < 35$ kW, alimentati con combustibili gassosi e liquidi ed esclusivamente destinati alla produzione di acqua calda sanitaria.

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

- L'installazione di generatori di calore alimentati a biomasse solide combustibili è consentita soltanto nel rispetto di rendimenti termici utili nominali corrispondenti alle classi minime di cui alle pertinenti norme di prodotto riportate nella Tabella 4.

Tabella 4: Norme di prodotto dei generatori di calore alimentati a biomassa solida.

Tipologia	Norma di riferimento
Caldaie a biomassa	UNI EN 303-5:2012
Caldaie con potenza < 50kW	UNI EN 12809: 2004
Stufe a combustibile solido	UNI EN 13240:2006
Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati a pellet di legno	UNI EN 14785:2006
Termocucine	UNI EN 12815:2006
Inserti a combustibile solido	UNI EN 13229:2006
Apparecchi a lento rilascio	UNI EN 15250:2007
Bruciatori a pellet	UNI EN 15270:2008

- Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida⁶ devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

⁶ 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 5: Requisiti minimi per generatori di calore alimentati a biomassa solida.

		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 ₂ fumi secchi [mg/Nm ³]	30	30	30	30 10 ^(*)
NO _x	Valori medi orari 11% O ₂ fumi secchi [mg/Nm ³]	400	400	300	400 200 ^(*)

(*) Valori medi giornalieri

- 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 12dm³/kW, ma comunque non inferiore a 500 dm³. Eventuali difficoltà a rispettare tale condizione devono essere adeguatamente giustificate dal punto di vista tecnico.
- Per potenze oltre i 20 MW_t, nonché per quanto non indicato nella tabella sopra riportata, si rimanda a quanto previsto nel punto 1.1 del paragrafo 1 della Parte III dell'Allegato 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_t devono essere provvisti di marcatura CE.

Scarico dei prodotti della combustione

- I condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, derivanti da qualsiasi tipologia di generatore di calore, devono essere realizzati in modo tale da superare qualsiasi ostacolo o struttura distante meno di dieci metri. Eventuali deroghe possono essere concesse con provvedimento del responsabile della struttura comunale competente.
- Nel caso di sostituzione di generatore di calore esistente collegato a canna fumaria collettiva ramificata (UNI 10640) o originariamente dotato di scarico a parete è consentita la deroga di quanto previsto al punto precedente qualora sussistano le condizioni espresse dall'articolo 5, comma 9 del d.p.r. 412/1993 e il generatore di calore installato presenti un rendimento utile conforme in Tabella 2 per generatori ad acqua (D.G.R. 46/2009, allegato 5, lettera a).

Pompe di calore

- Nel caso d'installazione di pompe di calore, queste ultime devono garantire le prestazioni indicate in Tabella 6, Tabella 7 e Tabella 8.

Tabella 6: 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	$COP \geq 2,7$	$COP \geq 3,2$	$COP \geq 4,0$

Tabella 7: 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	$\geq 1,1$	$\geq 1,3$	$\geq 1,3$

Tabella 8: 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 _x)	80
Particolato totale (PM)	10

Sistemi di cogenerazione

- Nel caso di installazione di impianti di microcogenerazione, il rendimento energetico delle unità di produzione, espresso dall'indice di risparmio di energia primaria PES, calcolato conformemente a quanto previsto dall'Allegato III del d.lgs. 08/02/2007, n. 20, misurato nelle condizioni di esercizio (temperature medie di ritorno di progetto), deve risultare non inferiore a 0. Il progettista dovrà inserire nella *relazione tecnica* il calcolo dell'indice PES atteso a preventivo su base annua, per la determinazione del quale:
 - devono essere considerate ed esplicitate le condizioni di esercizio (temperature medie mensili di ritorno) in funzione della tipologia di impianto;
 - devono essere utilizzate le metodologie di calcolo di cui alla norma UNI TS 11300-4 e relativi allegati;
 - i dati relativi alle curve prestazionali devono essere rilevati secondo norma UNI ISO 3046.
- I sistemi di cogenerazione, la cui produzione di calore sia finalizzata esclusivamente per il riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria, devono essere dimensionati in base alla domanda di calore ed essere

possibilmente abbinati con impianti frigoriferi ad assorbimento per il condizionamento estivo.

- Nel caso di piscine caratterizzate da una superficie complessiva delle vasche superiore a 200 m², è raccomandato l'utilizzo della micro e piccola cogenerazione quale sistema di produzione combinata di energia elettrica e calore, ad eccezione dei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti.
- Gli impianti di cogenerazione o trigenerazione devono garantire, in condizioni di funzionamento nominale, il rispetto delle seguenti condizioni:

- Rendimento elettrico del cogeneratore in condizioni nominali – $\eta_{ee} \geq 25\%$
- Fattore di emissione equivalente di ossidi di azoto – $FE_{et}(NO_x) \leq 135 \text{ mg/kWh}$
- Fattore di emissione equivalente di particolato totale – $FE_{et}(PT) \leq 11 \text{ mg/kWh}$

Nel caso di impianti di cogenerazione alimentati con biomassa solida o liquida, o con biodiesel, o con biogas⁷, 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 – $IRE^8 > 0$
- Limite termico – $LT^9 > 0,5$ per impianti di cogenerazione di cogenerazione con $\eta_{ee} \leq 0,38$ ¹⁰
- Limite termico – $LT > (1 - \eta_{ee} / 0,75)$ per impianti di cogenerazione con $\eta_{ee} > 0,38$
- I sistemi di cogenerazione, la cui produzione di calore sia finalizzata esclusivamente per il riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria, installati tra il 24.02.2007 e il 01.09.2009, devono essere adeguati ad un valore di $FE_{et}(NO_x) \leq 135 \text{ mg di } NO_x/\text{kWh}$ entro e non oltre il 01.09.2010.

⁷ 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.

⁸ 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.

⁹ 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.

¹⁰ Tale condizione non è richiesta per cogeneratori o trigeneratori che utilizzano la tecnologia delle celle a combustibile quale sistema principale per la produzione di energia elettrica e calore.

- Per sistemi di cogenerazione la cui produzione termica sia esclusivamente dedicata all'alimentazione di reti di teleriscaldamento, le prescrizioni emissive ed energetiche sopra indicate costituiscono requisito minimo nel caso tali impianti siano soggetti ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera o ad autorizzazione integrata ambientale o riferimento cogente per l'installazione e la gestione nel caso non siano soggetti alle suddette procedure autorizzative.

6.1.4 Illuminazione esterna

- In caso di realizzazione di nuovi impianti di illuminazione esterna, nonché di modifica o estensione di impianti esistenti, devono essere rispettate le norme tecniche per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, come definite dall'articolo 3 della L.R. 24.03.2000 n. 31 e s.m.i.
- Non sono soggette alle disposizioni della suddetta legge le seguenti installazioni:
 - sorgenti di luce già strutturalmente protette: porticati, logge, gallerie e in generale quelle installazioni che per loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto;
 - sorgenti di luce non a funzionamento continuo che non risultino comunque attive oltre due ore dal tramonto del sole;
 - gli impianti che impiegano più sorgenti luminose complessivamente non superiori a 25 mila lumen;
 - gli impianti di uso saltuario od eccezionale, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza;
 - gli impianti destinati all'illuminazione di monumenti, edifici e siti monumentali tutelati dalla normativa in materia di beni culturali e gli impianti sportivi.
- La L.R. 24.03.2000 n.31 e s.m.i. (L.R. 23 marzo 2004, n. 8) 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 Φ_t emessi dagli stessi apparecchi, espresso in percentuale), R_n .

Tabella 9: Valori limite di R_n .

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

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

- Per tutte le tipologie di impianto è auspicabile che vengano adottate lampade ad elevata efficienza luminosa ed emissione monocromatica, scelte in relazione al tipo

di applicazione ed al miglior risultato in termini di contenimento delle potenze installate singole e dell'intero impianto.

- Per l'illuminazione di impianti sportivi, monumenti, edifici, aree di aggregazione, centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale dove le specifiche finalità ed esigenze progettuali richiedano l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a $Ra=65$ è auspicabile che l'efficienza di queste non sia comunque inferiore a 89 lm/W.

6.2 Edifici di nuova costruzione, interventi di ristrutturazione edilizia o di restauro e risanamento conservativo degli edifici esistenti, interventi di ristrutturazione importante di primo livello

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

- Sono assimilati agli edifici di nuova costruzione:
 - gli edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione, qualunque sia il titolo abilitativo necessario;
 - l'ampliamento di edifici esistenti, ovvero i nuovi volumi edilizi con destinazione d'uso considerata nel decreto, sempre che la nuova porzione abbia un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m³.
- L'ampliamento può essere connesso funzionalmente al volume pre-esistente o costituire, a sua volta, una nuova unità immobiliare (definita come "parte progettata per essere utilizzata separatamente"). In questi casi, la verifica del rispetto dei requisiti deve essere condotta solo sulla nuova porzione di edificio.
- Nel caso in cui l'ampliamento sia servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti (es. l'estensione della rete di distribuzione e la nuova installazione di terminali di erogazione) il calcolo della prestazione energetica è svolto in riferimento ai dati tecnici degli impianti comuni risultanti.

6.2.1 Prestazione energetica dell'edificio

- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, l'indice di prestazione globale dell'edifici (EP_{gl}) deve risultare inferiore al valore del corrispondente indice limite calcolato per l'edificio di riferimento come definito dal DM 26/06/2015 sui Requisiti Minimi.
- Nel caso di edifici di nuova costruzione o di edifici soggetti a ristrutturazione importante, deve essere effettuata una valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza, tra i quali sistemi di fornitura di energia rinnovabile, cogenerazione, teleriscaldamento e teleraffrescamento, pompe di calore e sistemi di monitoraggio e

controllo attivo dei consumi. La valutazione della fattibilità tecnica di sistemi alternativi deve essere documentata nella relazione tecnica.

6.2.2 Prestazione termica del fabbricato

- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, gli indici di prestazione termica utile per riscaldamento ($EP_{H,nd}$) e per raffrescamento ($EP_{C,nd}$) devono risultare inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento come definito dal DM 26/06/2015 sui Requisiti Minimi.
- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie netta calpestabile maggiore di 1000 m², il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale, non deve superare i valori, in funzione del volume lordo riscaldato, riportati in Tabella 10 e in Tabella 11.

Tabella 10: 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/m²).

$V \leq 500$ m ³	$V=1000$ m ³	$V=2000$ m ³	$V=4000$ m ³	$V=6000$ m ³	$V=8000$ m ³	$V \geq 10000$ m ³
70	65	60	50	45	40	35

Tabella 11: Valori limite del fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale – Tutte le altre tipologie di edificio (valori espressi in kWh/m²).

$V \leq 500$ m ³	$V=1000$ m ³	$V=2000$ m ³	$V=4000$ m ³	$V=6000$ m ³	$V=8000$ m ³	$V \geq 10000$ m ³
23	21,5	20	16,5	15	13,5	11,5

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni edilizie di edifici con superficie utile superiore a 1000 m², 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/m² anno;
 - per tutti gli altri edifici, al valore di 10 kWh/m³ anno.

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

- UNI EN ISO 13790:2008.
- UNI/TS 11300-1:2014.

6.2.3 Involucro edilizio

- Nella fase di progettazione e di realizzazione dell'involucro edilizio dei centri commerciali ed ipermercati, devono essere ricercate le tecniche realizzative più idonee al fine di minimizzare la potenza elettrica impiegata e quindi il relativo impatto sul fabbisogno energetico per il condizionamento estivo.

Isolamento termico

- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'_{τ}) relativo all'intero involucro dell'edificio deve risultare inferiore al valore limite riportato nella Tabella 12.

Tabella 12: Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico (H'_{τ}) [$W/(m^2K)$].

$S/V \geq 0,7 \text{ m}^{-1}$	$0,7 \text{ m}^{-1} > S/V \geq 0,4 \text{ m}^{-1}$	$0,4 \text{ m}^{-1} > S/V$
0,50	0,55	0,75

- 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 13: 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

- 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 13.
- 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 13 per le superfici opache verticali deve essere rispettato dalla trasmittanza media complessiva di tutte le pareti verticali opache dell'edificio.
- Per interventi di ristrutturazione edilizia di edifici con superficie utile fino a 1000 m^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 13, incrementate del 30% per le sole

strutture opache, devono essere rispettate dal valore della trasmittanza termica media delle componenti strettamente interessate dall'intervento.

- A eccezione della categoria E.8, nel caso di nuova costruzione e ristrutturazione importante di primo livello di edifici esistenti, questo ultimo limitatamente alle demolizioni e ricostruzioni, nonché in caso di realizzazione di pareti interne per la separazione delle unità immobiliari, il valore della trasmittanza (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti, fatto salvo il rispetto del DPCM 05/12/1997 e s.m., recante determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, deve essere inferiore o uguale a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali.
- Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di climatizzazione adiacenti agli ambienti climatizzati.
- Il valore della trasmittanza termica media U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi di separazione tra edifici o unità immobiliari appartenenti allo stesso edificio e confinanti tra loro deve essere inferiore a $2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
- 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 $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate e a $2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ 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 13.
- 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^{esimo} componente, U_i è la trasmittanza termica dell' i^{esimo} componente, l_k è la lunghezza del k^{esimo} ponte termico, ψ_k è la trasmittanza termica lineare del k^{esimo} ponte termico.

- La trasmittanza termica deve essere calcolata mediante le seguenti norme tecniche:
 - UNI EN ISO 6946:2008 per gli elementi opachi a contatto con l'aria esterna o con ambienti non climatizzati;
 - UNI EN ISO 13370:2008 per gli elementi opachi a contatto con il terreno;
 - UNI EN ISO 10077-1:2007 per gli elementi trasparenti;

- UNI EN ISO 12631:2012 per le facciate continue;
- UNI EN ISO 10211:2008 e UNI EN ISO 14683:2008 per i ponti termici.
- È ammessa deroga al rispetto delle prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 13, 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 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10 dovrà essere documentato il calcolo della riduzione del fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ottenibile dalla scelta effettuata.

Controllo solare

- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, occorre valutare puntualmente e documentare l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare.
- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) risulti inferiore o uguale al seguente valore limite:
 - 0,030 per la categoria E.1 (fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme), nonché per la categoria E.1(3);
 - 0,040 per tutti le altre categorie di edificio.
- 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 m², 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.

Inerzia termica dell'involucro

- 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 m², 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/m²K;
 - 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/m²K.
- Il modulo della trasmittanza termica periodica Y_{ie} è calcolato secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008.
- 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 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- 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 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10 dovrà essere documentato il calcolo della riduzione del fabbisogno di energia termica estiva per la climatizzazione invernale ottenibile dalla scelta effettuata.

Ventilazione naturale

- 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 m², 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.
- Per il calcolo delle portate d'aria si adotta la norma tecnica UNI EN 15242:2008.

6.2.4 Impianti tecnici

- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, le efficienze medie stagionali dell'impianto di climatizzazione invernale (η_H), dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria (η_W) e dell'impianto di climatizzazione estiva (η_C), devono risultare superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento come definito dal DM 26/06/2015 sui Requisiti Minimi.

6.2.5 Impianto termico

Predisposizione per il collegamento alle reti di teleriscaldamento e raffrescamento

- Per gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti di primo livello, nel caso della presenza, a una distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio oggetto del progetto, di reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, ovvero di progetti di teleriscaldamento approvati nell'ambito di opportuni strumenti pianificatori, in presenza di valutazioni tecnico-economiche favorevoli, è obbligatoria la predisposizione delle opere murarie e impiantistiche, necessarie al collegamento alle predette reti.

La soluzione prescelta deve essere motivata nella relazione tecnica.

Ai fini delle predette valutazioni il fornitore del servizio, su semplice richiesta dell'interessato, è tenuto a dichiarare il costo annuale, comprensivo di imposte e quote fisse, della fornitura dell'energia termica richiesta per un uso standard dell'edificio.

Centralizzazione della climatizzazione invernale

- Gli edifici residenziali (E.1) con un numero di unità abitative fino a 4 possono essere dotati di impianti termici con generazione di calore separata per singola unità abitativa. Gli impianti termici installati in edifici residenziali (E.1) con un numero di unità abitative superiore a 4 devono essere di tipo centralizzato e dotati di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa.
- Negli edifici residenziali (E.1) di nuova costruzione con un numero di unità abitative superiore a 4 è consentita, in alternativa all'installazione dell'impianto termico centralizzato di cui al punto precedente, l'installazione di sistemi di climatizzazione separati per ogni unità abitativa basati esclusivamente su pompe di calore prive di sistemi di combustione. Nel caso di locali destinati ad attività commerciali, artigianali, di servizio e assimilabili, facenti parte di edifici di nuova costruzione residenziali (E.1), è consentita, anche in presenza di impianto termico centralizzato a servizio delle restanti unità abitative, l'installazione di analogo sistema di climatizzazione, purché rappresenti l'unico dispositivo adibito a tale funzione.
- In caso di ristrutturazione totale di edificio residenziale (E.1), che coinvolga, nel caso sia presente, l'impianto termico (anche autonomo) a servizio dello stesso e che comporti, al termine dell'attività edilizia, un numero di unità abitative superiore a 4,

l'impianto termico installato deve essere di tipo centralizzato e dotato di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa.

- Gli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7 di nuova costruzione devono essere dotati di impianto termico centralizzato che permetta la termoregolazione e, se necessario, la contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione.
- Gli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) con un volume superiore a 5000 m³ sottoposti a ristrutturazione edilizia devono essere dotati di impianto termico centralizzato che permetta la termoregolazione e se necessario la contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione.

Impianti a bassa temperatura e terminali di tipo radiante

- Negli edifici di nuova costruzione residenziali (E.1), al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili (in particolare attraverso l'installazione di impianti solari termici) e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica, si consiglia l'installazione di impianti termici a bassa temperatura.
- Per gli edifici di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7 (per gli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) solo quando il volume superiore a 5000 m³), 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 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.

Adozione di pompe di calore e sistemi solari

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

climatizzazione, mediante sfruttamento della fonte solare, attraverso impianti solari termici e fotovoltaici.

Sistemi di cogenerazione

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

Recupero termico

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

Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

- Le tubazioni per la distribuzione del calore devono essere coibentate come prescritto dall'art. 5, comma 11 del DPR 412/1993 e s.m.i.
- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, gli impianti di climatizzazione invernale devono essere dotati di sistemi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche al fine di non determinare sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni.

Tali sistemi devono essere assistiti da compensazione climatica; la compensazione climatica può essere omessa ove la tecnologia impiantistica preveda sistemi di controllo equivalenti o di maggiore efficienza o qualora non sia tecnicamente realizzabile. Tali differenti impedimenti devono essere debitamente documentati nella relazione tecnica.

- 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.

- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, al fine di ottimizzare l'uso dell'energia negli edifici, per gli edifici a uso non residenziale è reso obbligatorio un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), corrispondente alla Classe B, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente.
- Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, si provvede all'installazione di sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata, conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n.102.
- Nel caso di impianti termici al servizio di più unità immobiliari è obbligatoria l'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore, del freddo e dell'acqua calda sanitaria, conformemente a quanto previsto dall'art. 9, comma 5, del d.lgs. 102/2014.

6.2.6 Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

- Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti o a ristrutturazioni importanti di primo livello, 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 dividendo la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², per il coefficiente K di Tabella 14 (d.lgs. 3 marzo 2011, n. 28, all. 3, c. 1):

Tabella 14: Coefficiente K [m²/kW].

Data di richiesta del titolo edilizio	K [m ² /kW]
dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013	80
dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016	65
dal 1° gennaio 2017	50

- Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti o a ristrutturazioni importanti di primo livello, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire le quote di copertura con fonti rinnovabili dei fabbisogni riportate in Tabella 15 (d.lgs. 3 marzo 2011, n. 28, all. 3, c. 1).

Tabella 15: Produzione termica da fonti rinnovabili.

Data di richiesta del titolo edilizio	Copertura dei consumi previsti per ACS, riscaldamento e raffrescamento [%]	Copertura dei consumi previsti per ACS [%]
dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013	20	50
dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2017	35	
dal 1° gennaio 2018	50	

- Gli obblighi di copertura con fonti rinnovabili dei consumi previsti per ACS, riscaldamento e raffrescamento:
 - 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 (limitatamente ai dispositivi o impianti che utilizzino l'energia elettrica tramite effetto Joule)
 - non si applicano 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.
- Per gli edifici pubblici gli obblighi di utilizzo di energia da fonti rinnovabili sono incrementati del 10%.
- L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di utilizzo di energia da fonti rinnovabili deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica.
- I pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con stessa inclinazione e stesso orientamento della falda.
- Per quanto riguarda il dimensionamento degli impianti fotovoltaici valgono i seguenti requisiti:
 - negli edifici residenziali gli impianti dovranno essere dimensionati in modo tale da garantire una potenza installata non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa;
 - per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la potenza installata minima è di 5 kW;
 - con riferimento al requisito previsto dalla normativa, si considera convenzionalmente un kW_p equivalente a 1000 kWh/anno.
- Valgono inoltre i seguenti indirizzi:
 - l'installazione di sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria è da considerarsi prioritaria rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici;
 - nel caso in cui non risulti disponibile una superficie sufficiente di falda o di ombreggiamento della stessa per cause naturali o in conseguenza di ostacoli preesistenti esterni all'edificio, dovrà comunque essere installato un impianto della massima potenza possibile, considerando come riferimento base l'equivalenza tra 1 kW_p e 8 m² di superficie netta captante;
 - nel caso di impossibilità tecnica di soddisfare completamente l'obbligo di cui al primo comma del presente articolo, l'impianto fotovoltaico è realizzato in modo tale da soddisfare la quota massima possibile, tenendo comunque conto dei fattori di orientamento, inclinazione e ombreggiamento.

6.2.7 Impianto d'illuminazione

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

6.2.8 Impianto idrico

- Per tutti gli edifici di nuova costruzione e nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia integrale, ad esclusione degli edifici adibiti attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), si deve prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua potabile per ogni singola unità immobiliare, in modo da garantire che i costi vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati da ogni singola unità immobiliare.
- Per tutti gli edifici di nuova costruzione, è fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:
 - per le destinazioni d'uso non residenziali: temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato;
 - per tutte le destinazioni d'uso: sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua; sono vietati gli sciacquoni a rubinetto;
 - per tutte le destinazioni d'uso: sistemi, installati in rubinetti e docce che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min a 7/10 l/min.

6.3 Interventi di manutenzione edilizia ordinaria e straordinaria, interventi di ristrutturazione importante di secondo livello e di riqualificazione energetica del fabbricato

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

6.3.1 Involucro edilizio

Interventi di ristrutturazione importante di secondo livello o riqualificazione energetica del fabbricato

Nel caso di ristrutturazione importante di secondo livello, il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H_T), per la porzione di involucro dell'edificio interessata ai lavori di riqualificazione energetica, deve risultare inferiore a $0,65 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Interventi sui serramenti

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello o di riqualificazione energetica del fabbricato, il valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure tecniche trasparenti e opache, apribili e assimilabili, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di condizionamento, comprensive degli infissi e non tenendo conto della componente oscurante, deve essere inferiore o uguale a $1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi che prevedono la sola sostituzione dei vetri in serramenti esterni esistenti, è fatto obbligo di installare esclusivamente vetri dotati di un valore di trasmittanza termica U non superiore a $1,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello o di riqualificazione energetica del fabbricato, per le chiusure tecniche trasparenti delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud, il valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente finestrata, deve essere inferiore o uguale a 0,35.

Interventi sulla copertura

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello o di riqualificazione energetica del fabbricato, Il valore della trasmittanza termica (U) per le strutture opache di copertura, orizzontali o inclinate, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, deve essere inferiore o uguale a $0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)), di quelli adibiti ad attività sportive (E.6) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di manutenzione edilizia che prevedano la sostituzione o la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura, è fatto obbligo di realizzare un valore del modulo della trasmittanza periodica Y_{ie} inferiore a $0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Tale obbligo decade qualora sia già stata realizzata un valore della trasmittanza U non superiore a $0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ sulla soletta dell'ultimo piano riscaldato.

Interventi sulle strutture di pavimento

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), negli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello o di riqualificazione energetica del fabbricato, Il valore della trasmittanza termica (U) per le strutture opache di pavimento delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, deve essere inferiore o uguale a $0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Interventi sulle strutture verticali opache

- Per tutti gli edifici esistenti, negli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello o di riqualificazione energetica del fabbricato, Il valore della trasmittanza termica (U) per le strutture opache verticali delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno e verso locali non climatizzati, deve essere inferiore o uguale a $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Calcolo della trasmittanza termica delle chiusure soggette a riqualificazione energetica

- Nel caso in cui siano previste aree limitate di spessore ridotto, quali sottofinestre e altri componenti, i limiti devono essere rispettati con riferimento alla trasmittanza media della rispettiva facciata
- Nel caso di strutture delimitanti lo spazio climatizzato verso ambienti non climatizzati, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza della struttura diviso per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato, come indicato nella norma UNI TS 11300-1 in forma tabellare.
- Nel caso di strutture rivolte verso il terreno, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza equivalente della struttura calcolata secondo UNI EN ISO 13370.
- I valori limite di trasmittanza termica si considerano comprensive dei ponti termici all'interno delle strutture oggetto di riqualificazione (a esempio ponte termico tra finestra e muro) e di metà del ponte termico al perimetro della superficie oggetto di riqualificazione.

6.4 Interventi di ristrutturazione impiantistica, interventi di riqualificazione energetica dei sistemi impiantistici

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

6.4.1 Impianto termico

Gli interventi di ristrutturazione dell'impianto termico comprendono:

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

Centralizzazione della climatizzazione invernale

- Negli edifici esistenti residenziali (E.1), nel caso di installazione di nuovo impianto termico o di ristrutturazione di impianto termico, nel caso l'intervento interessi un

numero di unità abitative superiore a 4 è consentita l'installazione od il mantenimento di un impianto termico autonomo solo se 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.

- 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.
- 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.
 - Inoltre a tale prescrizione non sono soggette le ristrutturazioni dell'impianto termico, ivi compreso il distacco dall'impianto termico centralizzato anche di un solo utente/condomino, che interessano le unità abitative negli edifici residenziali (E.1) con un numero di unità abitative superiore a 4, qualora l'impianto termico centralizzato esistente, per cause di forza maggiore non risulta in grado di erogare in maniera regolare il servizio. In tale caso, fermo restando che la soluzione progettuale scelta non può determinare un peggioramento sia delle prestazioni energetiche sia delle emissioni in atmosfera rispetto alla configurazione iniziale, deve essere realizzata una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che confronti le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione). La soluzione progettuale scelta deve essere motivata mediante relazione tecnica, sulla base dei risultati della diagnosi. La diagnosi energetica deve considerare, in modo vincolante ma non esaustivo, almeno le seguenti opzioni:
 - a) impianto centralizzato dotato di caldaia a condensazione con contabilizzazione e termoregolazione del calore per singola unità abitativa;
 - b) impianto centralizzato dotato di pompa di calore elettrica o a gas con contabilizzazione e termoregolazione del calore per singola unità abitativa;
 - c) le possibili integrazioni dei suddetti impianti con impianti solari termici;
 - d) impianto centralizzato di cogenerazione;

- e) stazione di teleriscaldamento collegata a una rete efficiente come definita al decreto legislativo n. 102 del 2014.

In ogni caso, devono essere adottati tutti gli opportuni accorgimenti al fine di preservare l'integrità dell'impianto centralizzato esistente, con particolare riferimento al sistema di distribuzione, in maniera tale da renderne possibile il suo ripristino e facilitare eventuali futuri allacciamenti alla rete di teleriscaldamento.

Impianti a bassa temperatura e terminali di tipo radiante

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8) e degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) con volume inferiore o uguale a 5000 m³, 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.

Generatori di calore a combustibile liquido e gassoso

- Il rendimento di generazione utile minimo, riferito al potere calorifico inferiore, è pari a:
 - $\eta_{u,lim} = 90 + 2 \log_{10} P_n$,
 dove P_n è la potenza utile nominale del generatore, espressa in kW.
 - Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

Sistemi solari e pompe di calore

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), in caso di interventi di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione di impianto termico, si deve considerare la possibilità di adottare sistemi basati sul solare termico e/o pompe di calore per l'integrazione dell'energia termica necessaria per il riscaldamento degli ambienti.
- Nel caso di sostituzione di generatori di calore con pompe di calore, si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia qualora le pompe di calore rispettino i limiti della Tabella 16 (pompe di calore elettriche), Tabella 17 (pompe di calore a gas) e Tabella 18 (macchine frigorifere).

Tabella 16: Valori limite di COP.

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 15 Temp. uscita: 12	Temp. entrata: 10
Ambiente interno [°C]	B.s. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	B.s. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	B.s. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35
COP	3,5	3,8 (P≤35kW) 3,5 (P>35kW)	4,0	4,0	4,2	4,2

- B.s. è la temperatura di bulbo secco

B.u. è la temperatura di bulbo umido

Tabella 17: Valori limite dell'efficienza di utilizzo del combustibile.

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	B.s. entrata: 7 B.u. entrata: 6	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 10	Temp. entrata: 10
Ambiente interno [°C]	B.s. entrata: 20	Temp. entrata: 30	B.s. entrata: 20	Temp. entrata: 30	B.s. entrata: 20	Temp. entrata: 30
COP	1,38	1,30	1,45	1,40	1,50	1,45

Tabella 18: Valori limite di EER.

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente esterno [°C]	B.s. entrata: 35 B.u. entrata: 24	B.s. entrata: 45 B.u. entrata: 24	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35
Ambiente interno [°C]	B.s. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. entrata: 23 Temp. uscita: 19	B.s. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. entrata: 23 Temp. uscita: 18	B.s. entrata: 27 B.u. entrata: 19	Temp. entrata: 23 Temp. uscita: 18
EER	3,0	3,5 (P≤35kW) 3,0 (P>35kW)	4,0	4,0	4,0	4,2

Sistemi di cogenerazione

- In caso di ristrutturazione dell'impianto termico di complessi ospedalieri, devono essere utilizzati sistemi basati sulla cogenerazione e, ove possibile, sulla trigenerazione, ad eccezione dei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti.

Recupero termico

- Fermo restando quanto previsto all'articolo 5, comma 13 del d.p.r. 412/1993 e s.m.i., per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione degli edifici residenziali (E.1), di quelli adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), nel caso di interventi di manutenzione straordinaria su sistemi di ventilazione meccanica centralizzata caratterizzati da una portata d'aria di ricambio superiore a 10.000 Nm³/h, devono essere adottati sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate), altrimenti disperso in ambiente a causa dei ricambi dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero maggiore di 0,6. Per gli edifici adibiti a luoghi di culto (E.4(2)) si richiede solo di verificare la possibilità di adottare i suddetti sistemi.
- Le piscine coperte devono disporre di idonei sistemi di recupero del calore disperso con il ricambio dell'acqua delle vasche e prevedere l'utilizzo di idonei sistemi di copertura delle vasche in grado di ridurre, durante i periodi di mancato utilizzo, le dispersioni di calore e l'aumento dell'umidità relativa nei locali della piscina (come già previsto entro il 01.09.2009 dalla D.C.R. 98-1247).

Distribuzione del calore, termoregolazione e contabilizzazione

- Per gli edifici residenziali (E.1), nel caso di ristrutturazione di impianti termici e nel caso di sostituzione di generatori di calore, per generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, deve essere verificata la corretta equilibratura del sistema di distribuzione, al fine di consentire contemporaneamente, in ogni unità immobiliare, il rispetto dei limiti minimi di comfort e dei limiti massimi di temperatura interna. Tale operazione può comportare la revisione delle tabelle millesimali per la ripartizione dei costi di riscaldamento.
- Per tutti gli edifici esistenti, ad eccezione di quelli residenziali (E.1) e quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), gli interventi di ristrutturazione di impianto termico o di sostituzione del generatore di calore in impianti centralizzati facenti capo ad edifici con volumetria lorda riscaldata superiore a 3000 m³ e costruiti anteriormente al 24/01/2007, devono essere abbinati ad un ribilanciamento dell'impianto e ad una ricognizione dei corpi scaldanti. Per gli edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura (E.3), luoghi di culto (E.4(2)) o attività commerciali (E.5) la suddetta prescrizione vale anche per sostituzione del generatore di calore in impianti non centralizzati.
- Per gli edifici esistenti di categoria E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico o nuova installazione di impianto termico, qualora siano circoscrivibili zone di edificio a diverso fattore di occupazione, deve essere previsto un sistema di distribuzione a zone che consenta la termoregolazione e, se necessario, la contabilizzazione del calore in relazione ai diversi fattori di occupazione dei locali.
- È fatto obbligo provvedere all'idonea coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico che risultino essere facilmente accessibili e/o ispezionabili, fatto salvo per

quelle che attraversano locali riscaldati, in linea con le vigenti norme (come già previsto entro il 01.09.2009 dalla D.C.R. 98-1247).

- Per tutti gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli residenziali (E.1), in caso di interventi di installazione di impianto termico o ristrutturazione dell'impianto termico o sostituzione di generatore di calore (comprendendosi nel concetto di sostituzione del generatore di calore l'allacciamento ad una rete di teleriscaldamento), è prescritta, ove tecnicamente possibile, l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che hanno caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi, al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'articolo 7, commi 2, 4, 5 e 6 del d.p.r. 412/1993 e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.
- Per tutti gli edifici, ad esclusione di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), in caso di sostituzione o di prima installazione dei sistemi automatizzati di termoregolazione della temperatura e della potenza termica erogata devono essere installate apparecchiature in grado di massimizzare il rendimento di regolazione mantenendo le idonee condizioni di confort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.

6.4.2 Impianto d'illuminazione

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

6.4.3 Impianto idrico

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

7 Requisiti incentivati

7.1 Descrizione

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

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

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

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

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

Nelle schede, per ogni requisito vengono indicati:

- esigenze correlate
- sistema oggetto di applicazione

- categorie edilizie
- ambiti di applicazione
 - tipi di intervento edilizio
 - categorie edilizie
- forma di applicazione
- parametro di prestazione
- espressione del requisito
- livello di applicazione
- punteggio assegnato
- metodologia di verifica
 - in fase di progettazione
 - in fase di esercizio
- normativa tecnica di riferimento
- legislazione di riferimento

7.2 Punteggi di sinergia

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

Tabella 19: Quadro dei punteggi di sinergia.

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

Per gli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), al punteggio conseguito va aggiunto un bonus pari di 20 punti nel caso in cui almeno l'80% del fabbisogno di riscaldamento degli ambienti è coperto da reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili.

7.3 Quadro dei punteggi acquisibili per categoria di edificio

Nella Tabella 20 seguente è riportato il quadro dei punteggi acquisibili in base ai requisiti e alle categorie di edificio.

Tabella 20: Quadro dei punteggi acquisibili.

Requisito			Categoria di edificio (D.P.R. 412/93)									
			E.1		E.2	E.3	E.4		E.5	E.6	E.7	E.8
			(1,3)	(2)		(1,3)		(2)				
Amb. int.	1	Luminosità degli ambienti	5	5	5	5	-	5	5	5	5	-
Sistema edilizio	2	Isolamento termico dell'involucro edilizio	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-
	3	Controllo dell'inerzia termica dell'involucro edilizio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
	4	Controllo dell'inerzia termica della struttura edilizia	2	-	2	2	-	2	2	-	2	-
	5	Controllo della radiazione solare sulle superfici trasparenti	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-
	6	Realizzazione di copertura a verde	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	7	Adozione di tecniche di raffrescamento naturale	4	4	4	4	-	-	-	-	4	-
	8	Realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
Sistema impiantistico	9	Installazione d'impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	10	Installazione d'impianti solari termici per il riscaldamento ambiente	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
	11	Installazione d'impianti di cogenerazione e trigenerazione	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4
	12	Installazione di pompe di calore	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	13	Riscaldamento ambiente con sistemi a bassa temperatura	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	14	Installazione di impianti VMC con recupero termico	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	Recupero di acque piovane	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	1+5		4	4	4	4	-	4	4	4	4	-
	2+3		2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	12+13		2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Riscaldamento con reflui del processo produttivo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Totale			76	74	75	75	60	71	71	69	75	39

7.4 Agevolazioni e azioni d'incentivazione

Il rispetto di requisiti incentivati, documentato attraverso il punteggio acquisito, può essere incentivato con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori, quali ad esempio riduzioni degli oneri di urbanizzazione, premi di volumetria, priorità o obblighi nella concessione delle aree, concessioni di finanziamenti o incentivi pubblicitari.

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

8 Schede tecniche

Scheda 1 – Luminosità degli ambienti

Esigenze correlate

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

Sistema oggetto di applicazione

- Ambiente interno

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione, ristrutturazione importante di I livello

b) 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”.

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all’ambiente interno

Parametro di prestazione

- Fattore medio di luce diurna $FMLD$ [%]

Espressione del requisito

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

$$FMLD \geq FMLD_{LIM}$$

Il valore limite è assunto pari al 3%.

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

dove A_v è la superficie vetrata della finestra

τ_L è il fattore di trasmissione luminosa del vetro

ε è il fattore finestra

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

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

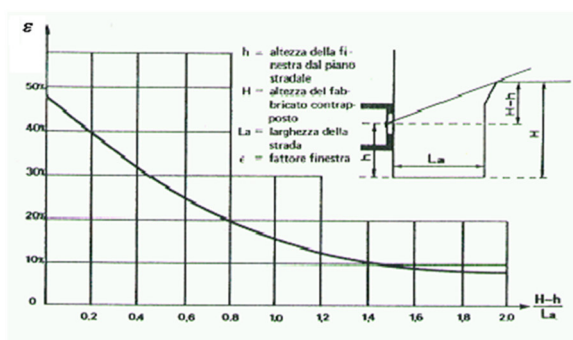
ρ_m è il fattore di riflessione medio pesato (sulle aree) dell'ambiente

I valori di ε e ψ possono essere ricavanti attraverso i due diagrammi seguenti.

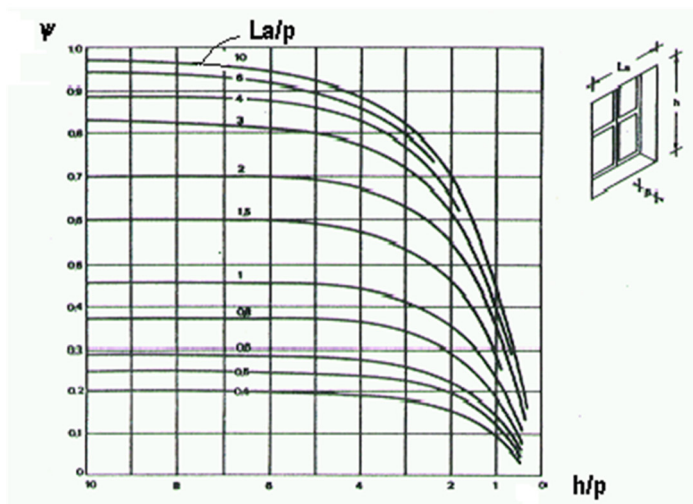
$\varepsilon = 1$ per superfici orizzontali prive di ostruzioni

$\varepsilon = 0,5$ per superfici verticali prive di ostruzioni

$\varepsilon < 0,5$ per superfici verticali in presenza di ostruzioni



Valori di ψ in funzione della geometria dell'incasso della finestra



Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

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

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

Normativa tecnica di riferimento

- UNI 10840. Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. Maggio 2007.

Legislazione di riferimento

- Min. LL.PP. Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie, Circolare 22/5/1967 n. 3151.

Scheda 2 – Isolamento termico dell’involucro edilizio

Esigenze correlate

- Contenimento dei consumi energetici
- Benessere termico

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio (involucro)

Ambiti di applicazione

c) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione, ristrutturazione dell’involucro edilizio

d) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo al singolo componente

Parametro di prestazione

- Trasmittanza termica U [W/m²K]

Espressione del requisito

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.

$$U \leq U_{\text{LIM}}$$

Tabella 21: Valori limite della trasmittanza termica [W/m²K].

	U_{LIM}
Chiusure opache verticali verso l'esterno	0,18
Chiusure opache verticali verso ambienti non riscaldati	0,20
Chiusure opache orizzontali o inclinate di copertura	0,15
Chiusure opache orizzontali verso sottotetti non abitabili	0,17
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso l'esterno	0,15
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso locali non riscaldati	0,17
Chiusure trasparenti	1,2
Chiusure trasparenti fronte strada di locali ad uso commerciale	2,0

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

- I valori limite della trasmittanza termica U sopra indicati si devono considerare a ponte termico corretto. Qualora il ponte termico non dovesse risultare corretto, i valori limite della trasmittanza termica sopra indicati devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parte di involucro corrente più ponte termico).
- Nel caso in cui siano previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre e altri componenti) i valori limite della trasmittanza termica U devono essere rispettati con riferimento all'intera superficie di calcolo.
- La verifica della trasmittanza termica delle chiusure opache orizzontali dovrà essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi all'eventuale copertura a verde.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'isolamento termico dell'involucro edilizio, viene assegnato un punteggio pari a 12.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La trasmittanza termica deve essere calcolata mediante:

- la norma UNI EN ISO 6946:2008 per gli elementi opachi a contatto con l'aria esterna o con ambienti non climatizzati;
- la norma UNI EN ISO 13370:2008 per gli elementi opachi a contatto con il terreno;
- la norma UNI EN ISO 10077-1:2007 per gli elementi trasparenti;
- la norma UNI EN ISO 12631:2012 per le facciate continue.

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 (UNI EN 675, UNI ISO 9869-1:2015).

Normativa tecnica 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. Luglio 2011.
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Luglio 2008.
- UNI EN ISO 10077-1. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica, metodo semplificato. Marzo 2007.

- UNI EN ISO 10211. Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati. Luglio 2008.
- UNI EN ISO 10456. Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 12631. Prestazione termica delle facciate continue. Calcolo della trasmittanza termica. Novembre 2012.
- UNI EN ISO 13370. Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13789. Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 14683. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento. Maggio 2008.
- UNI ISO 9869-1. Isolamento termico - Elementi per l'edilizia - Misurazione in situ della resistenza termica e della trasmittanza termica - Parte 1: Metodo del termoflussimetro. Ottobre 2015.

Legislazione di riferimento

- D.lgs. 192/05 e s.m.i.;
- D.M. Requisiti Minimi, 2015;
- Regolamenti regionali in materia di efficienza energetica degli edifici.

Scheda 3 – Controllo dell’inerzia termica dell’involucro edilizio

Esigenze correlate

- Benessere termico estivo

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio (involucro)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione, ristrutturazione dell’involucro edilizio

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo al singolo componente

Parametro di prestazione

- Trasmittanza termica periodica Y_{ie} [W/m²K]

Espressione del requisito

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

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

oppure valori di sfasamento superiori o uguali ai corrispondenti valori limite

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

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

Tabella 22: Valori limite dei parametri termici dinamici.

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

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

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo al controllo dell'inerzia termica dell'involucro edilizio dell'involucro edilizio, viene assegnato un punteggio pari a 3;

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 tecnica di riferimento

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

Legislazione di riferimento

- D.M. Requisiti Minimi, 2015.

Scheda 4 – Controllo dell’inerzia termica della struttura edilizia

Esigenze correlate

- Benessere termico estivo
- Contenimento dei consumi energetici

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio (struttura)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione

b) Categorie edilizie

- E.1 (1) “abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme”
- E.1 (3) “edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari”
- E.2 “edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell’isolamento termico”
- E.3 “Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili, ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l’assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici”
- E.4 (2) “mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto”
- E.5 “edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all’ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni”
- E.7 “edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili”

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo al fabbricato

Parametro di prestazione

- Capacità termica interna per unità di superficie utile C_m/A_f [kJ/m²K]

Espressione del requisito

Sono definiti due livelli di inerzia termica.

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

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

Il valore limite è assunto pari a

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

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all'inerzia termica della struttura edilizia, viene assegnato un punteggio pari a 2.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

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

dove

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

Normativa tecnica di riferimento

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

Legislazione di riferimento

-

Scheda 5 – Controllo della radiazione solare sulle superfici trasparenti

Esigenze correlate

- Comfort termico estivo
- Contenimento dei consumi energetici

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio (involucro trasparente)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione
- Ristrutturazione importante

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all’involucro

Parametro di prestazione

- Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile $A_{sol,est}/A_f$ [-]

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:

$$A_{sol,est} / A_f \leq 0,025$$

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:

$$A_{sol,est} / A_f \leq 0,025$$

$$A_{sol,inv} / A_f \geq 0,020$$

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

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

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

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

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

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

Tabella 23: Valori del fattore di correzione F_{sol} .

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

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

Normativa tecnica di riferimento

- UNI EN 410. Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate. Marzo 2011.
- UNI EN 13363-1. Dispositivi di protezione solare n combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare luminosa. Parte 1: Metodo semplificato. Aprile 2004.
- UNI EN 13363-2. Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa. Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato. Febbraio 2006.

Legislazione di riferimento

- D.M. Requisiti Minimi, 2015.

Scheda 6 – Realizzazione di copertura a verde

Esigenze correlate

- Comfort termico estivo

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio (copertura)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione, ristrutturazione importante dell'involucro edilizio

b) Categorie edilizie

- Tutte

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo al fabbricato

Parametro di prestazione

- Frazione di copertura a verde conforme alla UNI 11235:2015.

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 11235:2015.

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

Normativa tecnica di riferimento

- UNI 11235. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. Settembre 2015,
- UNI EN 12056-3. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

Scheda 7 – Adozione di tecniche di raffrescamento naturale

Esigenze correlate

- Benessere termico estivo
- Contenimento dei consumi energetici

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Installazione di impianto di climatizzazione estiva

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo al fabbricato

Parametro di prestazione

- Quota del fabbisogno di energia termica utile per raffrescamento coperta con tecniche di raffrescamento naturale o da fonte rinnovabile

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 al 50%.

Punteggio assegnato

- Se è soddisfatto il requisito relativo all’adozione di tecniche di raffrescamento naturale, viene assegnato un punteggio pari a 4 .

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento è determinato secondo le norme UNI EN ISO 13790:2008 e UNI/TS 11300-1:2014. Le portate di ventilazione naturale sono determinate secondo la norma UNI EN 15242:2008.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

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

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

Normativa tecnica 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 10349-1. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata. Marzo 2016.
- UNI EN 15242. Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni. Febbraio 2008.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il 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. Ottobre 2014.

Legislazione di riferimento

- D.M. Requisiti Minimi, 2015.

Scheda 8 – Realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente

Esigenze correlate

- Contenimento dei consumi energetici

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema edilizio

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuova costruzione, ristrutturazione importante di I livello

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo al fabbricato

Parametro di prestazione

- Quota del fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento coperta da specifici sistemi di captazione dell’energia solare integrati nell’involucro edilizio

Espressione del requisito

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

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

dove:

- $Q_{h,0}$ è il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell’edificio, calcolato in assenza del sistema di captazione solare, valutato in regime di funzionamento continuo;
- $Q_{h,s}$ è il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell’edificio, tenendo conto della presenza del sistema di captazione solare, valutato in regime di funzionamento continuo.

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La verifica del valore della differenza ($Q_{h,0} - Q_{h,s}$) dovrà essere svolta secondo le norme UNI EN ISO 13790:2008 e UNI/TS 11300-1:2014.

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito

Normativa tecnica di riferimento

- UNI 10349-1. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata. Marzo 2016.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Giugno 2008.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Ottobre 2014.
- UNI EN ISO 9488. Energia Solare. Vocabolario. Aprile 2001.

Legislazione di riferimento

- D.M. Requisiti Minimi, 2015.

Scheda 9 – Installazione d’impianti solari termici per la produzione di a.c.s.

Esigenze correlate

- Utilizzo di fonti rinnovabili di energia

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (impianto per la produzione di acqua calda sanitaria)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

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

b) Categorie edilizie

- Tutte.

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all’impianto termico (collettori solari)

Parametro di prestazione

- Quota del fabbisogno di energia termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria coperta da impianti solari

Espressione del requisito

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

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

Il fabbisogno di acqua calda igienico sanitaria è calcolato secondo la norma UNI/TS 11300-2:2014

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa tecnica 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 10349-1. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell’edificio e metodi per ripartire l’irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l’irradianza solare su di una superficie inclinata. Marzo 2016.

- 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. Ottobre 2014.
- UNI/TS 11300-4. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Marzo 2016.

Legislazione di riferimento

- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28

Scheda 10 – Installazione d’impianti solari termici per il riscaldamento ambiente

Esigenze correlate

- Utilizzo di fonti rinnovabili di energia

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (impianto di climatizzazione invernale)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Installazione dell’impianto di riscaldamento.

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all’impianto termico (collettori solari)

Parametro di prestazione

- Quota del fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento coperta da impianti solari

Espressione del requisito

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

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

dove:

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

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

La verifica della quantità di energia termica prodotta dall’impianto solare requisito per i sistemi solari termici ad aria o ad acqua potrà essere effettuata secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-4:2016. Il progettista potrà tuttavia utilizzare altri metodi, purché tratti da normative consensuali nazionali o internazionali, motivandone il loro uso nella relazione di progetto.

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito

Normativa tecnica 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 10349-1. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata. Marzo 2016.
- 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. Ottobre 2014.
- UNI/TS 11300-4. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Marzo 2016.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Giugno 2008.

Legislazione di riferimento

- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28

Scheda 11 – Installazione d'impianti di cogenerazione e trigenerazione

Esigenze correlate

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

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (sottosistema di generazione)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Nuove costruzioni
- Interventi impiantistici

b) Categorie edilizie

- Tutte tranne gli edifici di categoria E.1 “edifici adibiti a residenza e assimilabili”.

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all'impianto termico

Parametro di prestazione

- $FE_{et}(NO_x)$
- $FE_{et}(PT)$
- IRE
- LT

Espressione del requisito

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

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

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

Punteggio assegnato

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

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa tecnica di riferimento

- UNI/TS 11300-4. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Marzo 2016.

Legislazione di riferimento

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

Scheda 12 – Installazione di pompe di calore

Esigenze correlate

- Contenimento dei consumi energetici

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (sottosistema di generazione)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Installazione dell'impianto termico.

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all'impianto termico

Parametro di prestazione

- COP
- GUE
- EER

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 – $FE_{et}(NO_x) \leq 80 \text{ mg/kWh}$;
- fattore di emissione equivalente di particolato totale – $FE_{et}(PT) \leq 10 \text{ mg/kWh}$.
- coefficiente di resa COP (pompe di calore elettriche) maggiore o uguale ai valori riportati nella Tabella 24.
- efficienza di utilizzo del combustibile (pompe di calore ad assorbimento) maggiore o uguale ai valori riportati nella Tabella 25.
- efficienza energetica EER, nel caso di funzionamento estivo, maggiore o uguale ai valori riportati nella Tabella 26.

Tabella 24: Valori limite di COP.

Tipo di pompa di calore	aria/aria	aria/acqua	salamoia/aria	salamoia/acqua	acqua/aria	acqua/acqua
Ambiente	B.s., entrata: 7	B.s., entrata: 7	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 0	Temp. entrata: 15	Temp. entrata: 10

esterno [°C]	B.u. entrata: 6	B.u. entrata: 6			Temp. uscita: 12	
Ambiente interno [°C]	B.s.. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	B.s.. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35	B.s.. entrata: 20 B.u. entrata: 15	Temp. entrata: 30 Temp. uscita: 35
COP	3,8	3,9	4,0	4,0	4,3	4,4

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

Tabella 25: Valori limite dell'efficienza di utilizzo del combustibile.

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

Tabella 26: Valori limite di EER.

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

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa tecnica di riferimento

- UNI EN 12309-6. Apparecchi per il riscaldamento e/o raffrescamento ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW - Parte 6: Calcolo delle prestazioni stagionali. Marzo 2015.
- UNI EN 14511-1. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 1: Termini, definizioni e classificazione. Novembre 2013.
- UNI EN 14511-2. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 2: Condizioni di prova. Ottobre 2013.
- UNI EN 14511-3. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 3: Metodi di prova. Settembre 2013.
- UNI EN 14511-4. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 4: Requisiti operativi, marcatura e istruzioni. Ottobre 2013.
- UNI EN 14825. Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido e pompe di calore, con compressore elettrico, per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Metodi di prova e valutazione a carico parziale e calcolo del rendimento stagionale. Maggio 2016.

Legislazione di riferimento

- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968

Scheda 13 – Riscaldamento ambiente con sistemi a bassa temperatura

Esigenze correlate

- Contenimento dei consumi energetici
- Benessere termico invernale

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (sottosistema di erogazione)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Intervento sull'impianto termico

b) Categorie edilizie

- Tutte

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all'impianto termico

Parametro di prestazione

- Temperatura del fluido termovettore

Espressione del requisito

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

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa tecnica di riferimento

- UNI EN 1264-1. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli. Settembre 2011.
- UNI EN 1264-2. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove. Gennaio 2013.

- UNI EN 1264-3. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento. Ottobre 2009.
- UNI EN 1264-4. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione. Ottobre 2009.
- UNI EN 1264-5. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Determinazione della potenza termica. Maggio 2009.

Legislazione di riferimento

- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968

Scheda 14 – Installazione di impianti VMC con recupero termico

Esigenze correlate

- Contenimento dei consumi energetici
- Qualità dell'aria interna

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (impianto di ventilazione meccanica)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Intervento sull'impianto termico

b) Categorie edilizie

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

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all'impianto di ventilazione

Parametro di prestazione

- Efficienza del recuperatore (η)

Espressione del requisito

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

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

Punteggio assegnato

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

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa tecnica 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.

Legislazione di riferimento

- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968

Scheda 15 – Recupero di acque piovane

Esigenze correlate

- Contenimento dei consumi idrici

Sistema oggetto di applicazione

- Sistema impiantistico (impianto idrico)

Ambiti di applicazione

a) Tipologie di intervento

- Installazione di impianto idraulico

b) Categorie edilizie

- Tutte

Forma di applicazione

- Requisito prestazionale relativo all'impianto idrico

Parametro di prestazione

- Quota del fabbisogno idrico dell'edificio coperta con acque piovane.

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 2.

Metodologia di verifica (fase di progettazione)

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

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

dove

- V_{fab} è il fabbisogno annuo, espresso in litri, relativo agli usi previsti per l'acqua meteorica (es. irrigazione, scarichi WC, lavatrici) ricavato secondo normativa
- V_{max} è la potenzialità massima di recupero del sistema di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche, espressa in litri/anno, derivante dall'intera copertura dell'edificio:
 - $V_{\text{max}} = \text{Area copertura} \cdot 800 \text{ l/m}^2 \cdot C_{\text{cop}}$
 - C_{cop} vale 0,80 per copertura in tegole e assimilabili, 0,45 per copertura a "tetto verde".

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

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

Metodologia di verifica (fase di esercizio)

- Controllo in sito dei libretti relativi ai componenti installati.

Normativa tecnica di riferimento

- UNI 9182. Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, installazione e collaudo. Febbraio 2014.
- 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.
- DIN 1989-4. Rainwater harvesting systems. Part 4: Components for control and supplemental supply. Agosto 2005.

Legislazione di riferimento

- decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152
- decreto legislativo 29 giugno 2010 n. 128

9 Legislazione di riferimento

Si riporta qui di seguito l'elenco dei testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale.

9.1 Unione Europea

- direttiva 2002/91/CE, Rendimento energetico nell'edilizia (EPBD);
- direttiva 2006/32/CE, Efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE (EEESD);
- direttiva 2009/28/CE, Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RES);
- direttiva 2009/125/CE, Istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia (ECODESIGN recast);
- direttiva 2010/31/UE, Prestazione energetica nell'edilizia (EPBD recast)
- direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica (EED)

9.2 Italia

- 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";
- decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10" e s.m.i.;
- legge del 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05/12/97 "Requisiti acustici passivi degli edifici";
- decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" con le disposizioni correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, dal decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 art. 13, dal decreto ministeriale 22 novembre 2012, dalla legge 3 agosto 2013 n. 90, nonché da vari altri disposti legislativi;
- decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" con le disposizioni correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 29 Giugno 2010, n. 128;
- Decreto legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 "Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, nonché modifica alla direttiva 92/42/CEE"

- 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” con le disposizioni correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 29 Marzo 2010, n. 56;
- decreto legislativo 29 giugno 2010 n. 128 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”
- 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;
- decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- decreto del Presidente della Repubblica 6 Giugno 2001 n. 380, con le modifiche introdotte dalla legge 448/2001, dalla legge 166/2002, dal D.L. 301/2002, dal D.L. 269/2003, dalla legge 311/2004 e dalla legge 246/2005;
- decreto ministeriale 10 settembre 2010, “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”;
- decreto ministeriale 22 novembre 2012 “Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”
- decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013 n. 74 “Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192”;
- decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013 n. 75 “Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192”;
- legge 3 agosto 2013 n. 90 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione Europea”;
- decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.”;
- decreto ministeriale 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”;

- decreto ministeriale 26 giugno 2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici";
- decreto ministeriale 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici";
- decreto legislativo 18 luglio 2016 n. 141 "Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE".

9.3 Regione Piemonte

- legge della Regione Piemonte 24 marzo 2000, n. 31 "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche" e s.m.i.;
- legge della Regione Piemonte 7 aprile 2000, n. 43. Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Armonizzazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria con gli aggiornamenti del quadro normativo comunitario e nazionale.
- 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";
- legge della Regione Piemonte 11 marzo 2015, n. 3. Disposizioni regionali in materia di semplificazione;
- deliberazione della Giunta Regionale 30 maggio 2016, n. 29-3386. Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43. Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Armonizzazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria con gli aggiornamenti del quadro normativo comunitario e nazionale.

10 Norme tecniche di riferimento

- UNI 5364. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo. Settembre 1976.
- UNI 8065. Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile. Giugno 1989.
- UNI 8211. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici. Dicembre 1981.
- UNI 9019. Sistemi di contabilizzazione indiretta basati sul totalizzatore di zona termica e/o unità immobiliare per il calcolo dell'energia termica utile tramite i tempi di inserzione del corpo scaldante compensati dai gradi-giorno dell'unità immobiliare Febbraio 2013.
- UNI 9182. Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, installazione e collaudo. Febbraio 2014.
- UNI 10200. Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria. Giugno 2015.
- 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 10349-1. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata. Marzo 2016.
- UNI/TR 10349-2. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto. Marzo 2016.
- UNI 10349-3. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate. Marzo 2016.
- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. Marzo 1994.
- UNI 10355. Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. Maggio 1994.
- UNI 10375. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti. Ottobre 2011.
- UNI 10640. Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica. Giugno 1997.
- UNI 10641. Canne fumarie collettive a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione - Progettazione e verifica. Febbraio 2013.
- UNI 10819. Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. Marzo 1999.
- UNI 10840. Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. Maggio 2007.

- UNI 11235. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. Settembre 2015.
- UNI/TS 11300-1. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Ottobre 2014.
- 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. Ottobre 2014.
- UNI/TS 11300-3. Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva. Marzo 2010.
- UNI/TS 11300-4. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Marzo 2016.
- UNI/TS 11300-5. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili. Marzo 2016.
- UNI/TS 11300-6. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili. Marzo 2016.
- UNI/TR 11552. Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici - Parametri termofisici. Ottobre 2014.
- UNI EN 303-5. Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW – Terminologia, requisiti, prove e marcatura. Settembre 2012.
- UNI EN 410. Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate. Marzo 2011.
- UNI EN 675. Vetro per edilizia. Determinazione della trasmittanza termica (valore U). Metodo dei termoflussimetri. Luglio 2011.
- UNI EN 834. Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori. Apparecchiature ad alimentazione elettrica. Settembre 2013.
- UNI EN 1264-1. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli. Settembre 2011.
- UNI EN 1264-2. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove. Gennaio 2013.
- UNI EN 1264-3. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento. Ottobre 2009.
- UNI EN 1264-4. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione. Ottobre 2009.

- UNI EN 1264-5. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Determinazione della potenza termica. Maggio 2009.
- UNI EN 1434-1. Contatori di calore. Parte 1: Requisiti generali. Giugno 2016.
- UNI EN 12056-3. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo. Settembre 2001.
- UNI EN 12097. Ventilazione degli edifici. Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte. Settembre 2007.
- UNI EN 12309-6. Apparecchi per il riscaldamento e/o raffrescamento ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW - Parte 6: Calcolo delle prestazioni stagionali. Marzo 2015.
- UNI EN 12464-1. Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni. Luglio 2011.
- UNI EN 12792. Ventilazione degli edifici. Simboli, terminologia e simboli grafici. Aprile 2005.
- UNI EN 12809. Caldaie domestiche indipendenti a combustibile solido - Potenza termica nominale non maggiore di 50 kW - Requisiti e metodi di prova. Novembre 2004.
- UNI EN 12815. Termocucine a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova. Febbraio 2006.
- UNI EN 12831. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto. Dicembre 2006.
- UNI EN 13229. Inserti e caminetti aperti alimentati a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova. Settembre 2006.
- UNI EN 13240. Stufe a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova. Marzo 2006.
- UNI EN 13363-1. Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare luminosa. Parte 1: Metodo semplificato. Marzo 2008.
- UNI EN 13363-2. Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare e luminosa. Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato. Febbraio 2006.
- UNI EN 13465. Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali. Settembre 2004.
- UNI EN 13779. Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione. Febbraio 2008.
- UNI EN 14511-1. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 1: Termini, definizioni e classificazione. Novembre 2013.

- UNI EN 14511-2. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 2: Condizioni di prova. Ottobre 2013.
- UNI EN 14511-3. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 3: Metodi di prova. Settembre 2013.
- UNI EN 14511-4. Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Parte 4: Requisiti operativi, marcatura e istruzioni. Ottobre 2013.
- UNI EN 14785. Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati con pellet di legno – Requisiti e metodi di prova. Ottobre 2006.
- UNI EN 14825. Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido e pompe di calore, con compressore elettrico, per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Metodi di prova e valutazione a carico parziale e calcolo del rendimento stagionale. Maggio 2016.
- UNI EN 15232. Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici. Febbraio 2012.
- 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 15250. Apparecchi a lento rilascio di calore alimentati a combustibili solidi – Requisiti e metodi di prova. Novembre 2007.
- UNI EN 15270. Bruciatori a pellet per piccole caldaie da riscaldamento – Definizioni, requisiti, metodi di prova, marcatura. Luglio 2008.
- UNI EN 15502-2-2. Caldaie per riscaldamento a gas - Parte 2-2: Norma specifica per gli apparecchi di tipo B1. Ottobre 2014.
- UNI EN ISO 6946. Componenti edilizi ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo. Luglio 2008.
- 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 12631. Prestazione termica delle facciate continue. Calcolo della trasmittanza termica. Novembre 2012.
- UNI EN ISO 13370. Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13786. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo. Maggio 2008.

- UNI EN ISO 13788. Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo. Giugno 2003.
- UNI EN ISO 13789. Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione. Metodo di calcolo. Maggio 2008.
- UNI EN ISO 13790. Prestazione energetica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Giugno 2008.
- UNI EN ISO 14683. Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento. Maggio 2008.
- UNI ISO 9869-1. Isolamento termico - Elementi per l'edilizia - Misurazione in situ della resistenza termica e della trasmittanza termica - Parte 1: Metodo del termoflussimetro. Ottobre 2015.
- UNI ISO 3046-1. Motori alternativi a combustione interna - Prestazioni - Condizioni normali di riferimento, dichiarazioni di potenza, consumi di combustibile e di olio lubrificante e metodi di prova. Luglio 2000.
- 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.
- DIN 1989-4. Rainwater harvesting systems. Part 4: Components for control and supplemental supply. Agosto 2005.