

COMUNE DI SARCONI

Provincia di Potenza



Allegato 6

al Regolamento Edilizio

Regolamento Energetico Ambientale

Approvato con Deliberazione di C.C. n.24 del 12/12/2018

IL TECNICO REDATTORE
Dott. Salvatore FRUGUGLIETTI

UN PO' DI GEOGRAFIA ASTRONOMICA

La geografia astronomica serve per avere informazioni sui meccanismi di produzione e di trasmissione dell'energia solare, fondamentali alle condizioni climatiche ed alla vita sulla terra. La vita sulla terra è possibile grazie al sole che è la principale fonte di energia, che arriva sulla terra sotto forma di radiazioni. L'energia irradiata dal sole verso la terra è solo il 10-20%, tanto quanto basta a far sì che la vita esista.

La Terra non è perfettamente sferica, ma presenta un sensibile rigonfiamento lungo l'equatore ed uno schiacciamento in corrispondenza dei poli. Infatti, il raggio equatoriale supera quello polare di circa 21 km.

I moti della Terra: rotazione, rivoluzione e moti millenari

Il nostro pianeta, la Terra, effettua diversi movimenti simultaneamente. Questi movimenti hanno conseguenze astronomiche, geografiche e climatiche.

Il moto di Rotazione avviene in 23 ore, 56 minuti e 4,091 secondi da ovest verso est, intorno ad un asse immaginario che passando per il centro del pianeta unisce i 2 poli e permette l'alternarsi del giorno e della notte.

Il moto di Rivoluzione, avviene quando la Terra ruota attorno al sole e per compiere tutto il percorso, la Terra impiega 365 giorni, 5 ore, 48 minuti e 46 secondi, ed è chiamato anno solare.

L'alternarsi delle quattro stagioni astronomiche è una conseguenza del moto di rivoluzione e dell'inclinazione dell'asse terrestre (l'asse terrestre è inclinato di $66^{\circ} 33'$ rispetto al piano dell'orbita e di $23^{\circ} 27'$ rispetto alla normale a tale piano).

L'entità dell'inclinazione varia ciclicamente tra circa $22,5^{\circ}$ e circa $24,5^{\circ}$ con un periodo di 25.786 anni; attualmente è di $23^{\circ}27'$.

Inoltre l'asse terrestre ruota lentamente intorno alla perpendicolare dell'eclittica, descrivendo un doppio cono e compiendo un giro ogni 25786 anni ($50,26''$ all'anno). Questo moto è chiamato precessione degli equinozi. Vi sono infine delle oscillazioni dell'asse di minore entità (circa $20''$) con un periodo più breve (circa 18,6 anni): quest'ultimo moto è detto nutazione).

Il movimento di Rivoluzione attorno al Sole e l'inclinazione dell'asse terrestre (precessione), determinano la diversa altezza del Sole sull'orizzonte durante l'anno e l'alternarsi delle stagioni.

Le stagioni astronomiche sono i periodi di tempo compresi tra un equinozio e il solstizio che lo segue, o tra un solstizio e l'equinozio successivo.

Naturalmente le stagioni astronomiche risultano invertite nei due emisferi: alla nostra estate corrisponde l'inverno australe, alla nostra primavera corrisponde l'autunno australe e viceversa.

Inoltre, a causa della diversa velocità della terra sull'orbita, le stagioni astronomiche non hanno tutte la stessa durata: si ha il semestre caldo (primavera-estate) più lungo di circa 7 giorni e 6 ore rispetto al semestre freddo (autunno-inverno) ed il contrario si ha nell'emisfero australe.

Le date di equinozi e solstizi sono:

- Il 20-21 marzo per l'Equinozio di primavera, la lunghezza del giorno è uguale alla lunghezza della notte
- Il 21-22 giugno per il Solstizio d'estate la lunghezza del giorno è maggiore della notte, avremo più ore di luce e meno ore di buio, quindi è il giorno più lungo dell'anno e la notte più breve dell'anno.
- Il 22-23 settembre per l'Equinozio d'autunno, la lunghezza del giorno è uguale alla lunghezza della notte

- Il 21-22 dicembre per il Solstizio d'inverno la lunghezza del giorno è minore della notte, avremo meno ore di luce e più ore di buio, quindi è il giorno più corto dell'anno e la notte più lunga dell'anno.

Nella tabella che segue vengono riepilogati i dati appena detti, riferiti a Sarconi.

Equinozi e solstizi	Il sole sorge	Il sole tramonta	Durata del dì
21 marzo equinozio di primavera	5:54	18:13	12:19
21 giugno solstizio d'estate	4:21	19:34	15:13
23 settembre equinozio d'autunno	5:40	17:56	12:16
21 dicembre solstizio d'inverno	7:10	16:38	09:28

E' utile sapere che a mezzogiorno (ora solare) il sole è sempre a SUD, in qualsiasi giorno e stagione e di conseguenza le ombre saranno proiettate a NORD.

Il sole sorge a Est e tramonta ad Ovest, non è proprio così, alla nostra latitudine questo è vero solo durante gli equinozi.

In Inverno il sole sorge a Sud-Est e tramonta a Sud-Ovest, in estate sorge a Nord-Est e tramonta a Nord-Ovest compiendo, in quest'ultima condizione, un arco maggiore.

Per calcolare l'altezza massima (ovvero l'inclinazione) del Sole sopra l'orizzonte in questa condizione (valida solo agli equinozi) si potrà usare questa formula:

Altezza Massima del Sole = $90^\circ - \text{Latitudine}$

Durante i Solstizi dobbiamo aggiungere la componente dovuta all'inclinazione dell'asse terrestre per cui l'Altezza Massima del Sole = $90^\circ \pm 23^\circ,27' - \text{Latitudine}$

Questa formula è applicabile solo per le zone che non siano tropicali.

Coordinate geografiche di Sarconi

Latitudine: $40^\circ 14' 52''$ N

Longitudine: $15^\circ 53' 18''$ E

Altitudine sul livello del mare: 636 m

Gradi giorno D 2066

Con il presente Regolamento il Comune di Sarconi intende promuovere l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale del settore edilizio in tutto il territorio comunale.

TITOLO I – PARAMETRI OBBLIGATORI DA RISPETTARE

Art.1 - NUOVA CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

- Nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopraelevazioni (con nuovo volume > 15 volume esistente o nuovo volume > 500 m^3). Sono assimilati a nuova costruzione:
 - demolizione e ricostruzione, qualunque sia il titolo abilitativo necessario;
 - ampliamento di edifici esistenti, sempre che la nuova porzione abbia un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m^3 .
 L'ampliamento può essere di due tipi:
 - a) connesso funzionalmente al preesistente
 - b) costituire una nuova unità immobiliare, ovvero, come definito dal decreto legislativo 192/2005 "parte progettata per essere utilizzata separatamente"

In questo caso i requisiti devono essere verificati esclusivamente sulla nuova porzione di edificio. Se l'edificio, invece, è servito da sistemi tecnici preesistenti (estensione rete di distribuzione esistente con aggiunta dei nuovi terminali) la prestazione energetica è calcolata in riferimento ai dati tecnici degli impianti comuni.

- Ristrutturazioni importanti di primo livello (si intende un intervento che oltre ad incidere su una superficie disperdente lorda maggiore del 50%, comprende anche la ristrutturazione dell'impianto termico per la climatizzazione invernale e/o estiva dell'edificio). In questi casi i requisiti di prestazione energetica si applicano all'intero edificio e si riferiscono alla sua prestazione energetica relativa al servizio o servizi interessati;
- Ristrutturazioni importanti di secondo livello (si intende un intervento che oltre ad incidere su una superficie disperdente lorda maggiore del 25%, può comprendere la ristrutturazione dell'impianto termico per la climatizzazione invernale e/o estiva dell'edificio). In tali casi, i requisiti di prestazione energetica da verificare riguardano le caratteristiche termo-fisiche delle sole porzioni e delle quote di elementi e componenti dell'involucro dell'edificio interessati dai lavori di riqualificazione energetica e il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (H'T) determinato per l'intera parete, comprensiva di tutti i componenti su cui si è intervenuti.
- Riqualificazione energetica (si intende un intervento che incide su una superficie disperdente lorda inferiore o uguale al 25%, e/o consistono in nuova installazione, ristrutturazione dell'impianto termico dell'edificio, o altri interventi parziali). In tali casi i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza.

La superficie disperdente è la superficie lorda degli elementi opachi e trasparenti che delimitano il volume dell'edificio a temperatura controllata dall'ambiente esterno e da locali non climatizzati, quali pareti verticali, solai su spazi aperti o contro terra, tetti e coperture.

Esclusioni

Sono esclusi dall'applicazione della normativa, oltre che gli edifici individuati dall'art. 3 del decreto legislativo 192/05 modificato dalla legge 90/2013, ovvero:

- *Gli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio solo nel caso in cui il rispetto delle prescrizioni implichi un'alterazione sostanziale del loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai profili storici, artistici e paesaggistici. E fatto salvo le disposizioni concernenti: a) l'attestazione della prestazione energetica degli edifici; b) l'esercizio, la manutenzione e le ispezioni degli impianti tecnici.*
- *Gli edifici industriali e artigianali quando gli ambienti sono riscaldati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;*
- *Gli edifici rurali non residenziali sprovvisti di impianti di climatizzazione;*
- *I fabbricati isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati;*
- *Gli edifici che risultano non compresi nelle categorie di edifici classificati sulla base della destinazione d'uso di cui all'articolo 3 del DPR 412/93, il cui utilizzo standard non prevede l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici, quali box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi, fatto salvo le porzioni eventualmente adibite ad uffici e assimilabili, purché scorporabili ai fini della valutazione di efficienza energetica;*
- *Gli edifici adibiti a luoghi di culto e allo svolgimento di attività religiose;*

anche quelli individuati dai nuovi decreti attuativi:

- interventi di ripristino su strati di finitura ininfluenti dal punto di vista termico;
- interventi di rifacimento di porzioni di intonaco su superfici < 10% della superficie disperdente;
- la mera sostituzione del generatore di calore dell'impianto di climatizzazione avente potenza inferiore alla soglia prevista dall'articolo 5, comma 2, lettera g) del regolamento di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37.

Art. 2 - PRESCRIZIONI, REQUISITI E VERIFICHE – VALIDI PER TUTTI GLI AMBITI DI INTERVENTO

Occorre specificare che il principio che deve guidare il progettista in tutta la fase di progettazione, esecuzione e gestione dell'opera deve essere quello del contenimento dei consumi di energia non rinnovabile e totale, in relazione al progresso della tecnica e tenendo conto del principio di efficacia sotto il profilo dei costi.

Il progettista, deve (per qualsiasi ambito di intervento, con le esclusioni previste):

– Per interventi che riguardano le strutture opache, verificare in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788), l'assenza di:

- a) muffe, con particolare attenzione ai ponti termici;
- b) formazione di condensa interstiziale;

applicando, oltre alla succitata norma, il metodo delle classi di concentrazione e se lo ritenesse opportuno, anche ulteriori verifiche in condizioni differenti, qualora ad esempio all'interno dell'edificio siano installati sistemi di controllo dell'umidità.

– Per le strutture di copertura degli edifici, è obbligatorio verificare attraverso un'analisi costi-benefici la possibilità di utilizzare materiali ad elevata riflettanza solare assumendo valori di:

- a) 0,65 per le coperture piane;
- b) 0,30 per coperture a falda;

oppure tecnologie di climatizzazione passiva, come ad esempio: schermature solari, ventilazione, coperture a verde etc.

Le verifiche devono essere successivamente documentate all'interno della relazione tecnica.

– Solo per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni importanti, è possibile nel caso di installazione di pannelli radianti a pavimento o a soffitto, o coibentazione dall'interno, derogare fino a cm 10 per locali adibiti ad abitazioni, i limiti imposti dal comma 2 del decreto ministeriale 5 luglio 1975. Resta comunque valido, quanto previsto per i comuni montani al di sopra dei 1.000 metri, riguardo alla possibilità di ridurre l'altezza dei locali fino a mt. 2,55.

Art. 3 - PARAMETRI DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Con edificio di riferimento si intende un 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.

1. Con edificio di riferimento si intende quindi un edificio avente un fabbricato di riferimento e degli impianti tecnici di riferimento.

2. Per i tutti i dati di input e i parametri non definiti nel presente capitolo si utilizzano i valori dell'edificio reale.

Di seguito si riportano i valori dei parametri caratteristici del fabbricato dell'edificio di riferimento.

Tabella 1 – Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Tabella 2 – Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Tabella 3 – Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	0,46	0,44
C	0,40	0,38
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Tabella 4 – Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	3,2	3,0
C	2,4	2,2

D	2,0	1,8
E	1,8	1,4
F	1,5	1,1

Tabella 5 – Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Zona climatica	ggl+sh	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
Tutte le zone climatiche	0,8	0,8

Tabella 6 - Valore del fattore di trasmissione solare totale ggl+sh per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud.

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
Tutte le zone climatiche	0,35	0,35

(1) dal 1° luglio 2015 per tutti gli edifici

(2) dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e a uso pubblico e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici

Tabella 10 - Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H'T (W/m²°K)

Numero riga	Rapporto di Forma (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	S/V > 0,7	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	0,7 > S/V > 0,4	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	0,4 > S/V	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
Numero riga	Tipologia di intervento	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
4	Ampliamenti e ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

– l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$), risulti inferiore ai dati riportati in tabella 11 appendice A (Valore massimo ammissibile del rapporto tra area solare equivalente estiva dei componenti finestrati e l'area della superficie utile $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ (-)).

Tabella 11 - Valore massimo ammissibile del rapporto tra area solare equivalente estiva dei componenti finestrati e l'area della superficie utile $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ (-)

#	Categoria edificio	Tutte le zone climatiche
1	Categoria E.1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)	$\leq 0,030$

2	Tutti gli altri edifici	$\leq 0,040$
---	-------------------------	--------------

Art. 4 - VALORI DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DEGLI ELEMENTI EDILIZI E IMPIANTI TECNICI NEGLI EDIFICI ESISTENTI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Di seguito si riportano i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica.

Tabella 1 – Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	0,45	0,40
C	0,40	0,36
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

Tabella 2 – Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno soggette a riqualificazione.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	0,34	0,32
C	0,34	0,32
D	0,28	0,26
E	0,26	0,24
F	0,24	0,22

Tabella 3 – Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno soggette a riqualificazione.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	0,48	0,42
C	0,42	0,38
D	0,36	0,32
E	0,31	0,29
F	0,30	0,28

Tabella 4 – Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione		
---	--	--

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
A e B	3,2	3,0
C	2,4	2,0
D	2,1	1,8
E	1,9	1,4
F	1,7	1,0

Tabella 5- Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud, in presenza di una schermatura mobile.

Zona climatica	G g_{gl+sh}	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
Tutte le zone climatiche	0,35	0,35

⁽¹⁾ dal 1° luglio 2015 per tutti gli edifici

⁽²⁾ dal 1° gennaio 2021 per tutti gli edifici

- Al fine di ridurre i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva, il progettista deve:
- I. Verificare l'opportunità di utilizzare sistemi schermanti (esterni o interni) per le superfici vetrate, che riducono l'irraggiamento solare. Le valutazioni devono essere documentate.
 - II. Verificare per tutti gli edifici con valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, $I_{m,s}$, sia maggiore o uguale a 290 W/m² (ad eccezione degli edifici classificati come E.6, E.8 e nelle zone climatiche classificate come F):
 - a) che su tutte le pareti verticali (escluse nord-ovest, nord e nord-est) il valore della massa superficiale (M_s) sia superiore a 230 Kg/m², oppure che il valore della trasmittanza termica periodica (Y_{IE}) sia inferiore a 0,10 W/m²K;
 - b) che per tutte le pareti opache orizzontali e inclinate, il valore del modulo di trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a 0,18 W/m²K.
 - c) N.B. Qualora il progettista ritenga di raggiungere i medesimi risultati (che otterrebbe rispettando i valori di trasmittanza termica periodica o di massa superficiale), utilizzando materiali e tecniche anche innovativi, quali ad esempio l'utilizzo di coperture verdi, può farlo, producendo adeguata documentazione a supporto della propria tesi.
 - III. Verificare per le pareti interne di separazione di unità immobiliari, e di 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 (per gli edifici in zona C, D, E, F, esclusi quelli di categoria E.8) che il valore di trasmittanza termica (U) sia inferiore a 0,8 W/m²K.
- Asseverare l'osservanza degli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili (secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'Allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28), utilizzando i pertinenti fattori di conversione.

Art. 5 - LA CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Scala di classificazione (LGN15)

CLASSE		
	A4	$\leq 0,40 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,40 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	A3	$\leq 0,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	A2	$\leq 0,80 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,80 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	A1	$\leq 1,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	B	$\leq 1,20 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,20 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	C	$\leq 1,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	D	$\leq 2,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$2,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	E	$\leq 2,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$2,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	F	$\leq 3,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
	G	$> 3,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$

Art. 6 - CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI (DPR 412/93)

Gli edifici sono classificati, in base alla loro destinazione d'uso, nelle categorie di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, di seguito D.P.R. 412/93.

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, ai fini del calcolo della prestazione energetica, le stesse devono essere valutate separatamente, ciascuna nella categoria che le compete. L'edificio è valutato e classificato in base alla destinazione d'uso prevalente in termini di volume climatizzato.

E.1	Edifici adibiti a residenza e assimilabili	
E.1	(1)	Abitazioni adibite a residenza plurifamiliare con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme.
	(2)	abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;
	(3)	edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;
E.2	Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;	
E.3	Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;	
E.4	Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:	
E.4	(1)	quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;
	(2)	quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
	(3)	quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;
E.6	Edifici adibiti ad attività sportive
E.6	(1) piscine, saune e assimilabili;
	(2) palestre e assimilabili;
	(3) servizi di supporto alle attività sportive;
E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
E.8	Edifici adibiti ad attività industriali e artigianali e assimilabili

TITOLO II PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO

Art. 7 - ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO

In assenza di documentati impedimenti, per le nuove lottizzazioni, i Piani Operativi e per gli edifici di nuova costruzione è vincolante orientare l'asse principale dell'edificio secondo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di $\pm 25^\circ$ in modo da massimizzare la superficie d'involucro esposta a Sud per sfruttare l'irraggiamento solare nel periodo invernale;

Le distanze tra edifici nelle nuove costruzioni debbono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento sulle facciate.

I locali maggiormente utilizzati nel periodo diurno dovranno essere disposti preferibilmente sul fronte Sud, in modo da poter sfruttare nel periodo invernale gli apporti di calore dovuti alla radiazione solare.

I locali di servizio (bagni, garage, magazzino) vanno posti a Nord, lungo il lato più freddo della costruzione, in modo da fungere da cuscinetto.

Le camere da letto debbono essere poste ad Est, mentre è da evitare il lato Ovest, critico nel periodo estivo in quanto nelle tarde ore pomeridiane si rischia il surriscaldamento dell'aria interna. In tale periodo infatti il sole segue una traiettoria bassa sull'orizzonte ed è difficilmente schermabile.

LOCALE	ORIENTAMENTO							
	N	S	E	O	N-E	N-O	S-E	S-O
Soggiorno		■					■	■
Cucina					■	■	■	■
Camera da letto			■				■	
Servizio igienico	■				■	■		
Disimpegno	■							
Lavanderia e ripostiglio	■							

Collocazione ottimale dei locali all'interno delle unità in funzione dell'orientamento dell'edificio

■	COLLOCAZIONE OTTIMALE
■	COLLOCAZIONE ACCETTABILE

Art. 8 - PROTEZIONE DAL SOLE

Negli edifici di nuova costruzione e ristrutturazione le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di schermature fisse o mobili che consentano l'oscuramento.

Le schermature fisse devono essere congruenti con l'orientamento in cui vengono poste.

Le schermature solari hanno la funzione di regolare gli apporti luminosi, ostacolare la luce diretta in estate, consentire la captazione degli apporti solari nel periodo invernale, oltre a garantire un'ottimale illuminazione naturale degli ambienti interni, senza fastidiosi abbagliamenti, per tutto il corso dell'anno.

La schermatura solare dev'essere correttamente dimensionata prendendo in considerazione sia il periodo invernale che quello estivo. È necessario progettare i sistemi di ombreggiamento in relazione alla latitudine ed alle condizioni specifiche del contesto. La nostra zona climatica presenta la duplice esigenza di schermarsi dal caldo estivo e di guadagnare calore d'inverno, utilizzando dei sistemi semplici, come appunto un'apertura opportunamente schermata. L'ottimizzazione del comportamento passivo dell'edificio in estate e in inverno comporta una riduzione del carico termico da surriscaldamento mediante l'utilizzo di sistemi di controllo della radiazione solare, quali schermature esterne mobili (tende, veneziane), fisse (frangisole verticali ed orizzontali, aggetti, etc.) o rampicanti e arbusti.

L'efficienza delle schermature solari dipende dalla tipologia del materiale utilizzato, dalla posizione e dalla adattabilità alla variabilità della luce cui sono esposte. Una valida proposta all'abbattimento dei consumi dell'edificio è la progettazione di sistemi schermanti posizionati all'esterno dello stesso, utili sia ad ombreggiare che ad evitare il surriscaldamento: si tratta di sistemi fissi, come aggetti di gronda, balconi o aggetti o sistemi mobili, orizzontali o verticali, i quali ombreggiano solo quando il sole occupa una determinata posizione nella sfera celeste.

Le schermature possono essere distinte in base alla geometria, posizione e modalità di gestione: rispettivamente sono classificate in, orizzontali e verticali, esterne e interne, fisse e mobili.

Le schermature orizzontali, a soletta o a doghe, sono efficaci se di dimensioni opportune e collocate sulla facciata Sud dell'edificio, poiché impediscono la penetrazione della radiazione diretta nelle ore centrali delle giornate estive, consentendo l'apporto solare invernale.

Le schermature verticali, a parete o a doghe, sono efficaci, quando la direzione dei raggi solari non è contenuta in un piano parallelo a quello dello schermo e forma con esso un angolo di incidenza sufficientemente ampio da impedire la penetrazione dei raggi stessi. I sistemi fissi vedono i vantaggi nella robustezza e assenza di elementi meccanici, dunque mancanza di manutenzione; gli svantaggi consistono nel fatto che non sono adattabili alle variazioni della posizione del sole.

I sistemi mobili tipo brise-soleil, nelle loro diverse varianti riescono a garantire il controllo e la gradazione del livello di illuminazione naturale, rifrazione e diffusione all'interno dell'edificio; tende, persiane, tapparelle, tende a banda, a veneziana e a lamelle, consentono una riduzione della luce fino al 90% secondo la disposizione, il materiale ed il colore. Esse devono resistere a vento e pioggia, essere di buona qualità ed essendo costituite da elementi meccanici richiedono una periodica manutenzione e pulizia. Tali sistemi, costituiti da lamelle orizzontali, sono molto efficaci in quanto è possibile regolare l'inclinazione secondo l'angolo di incidenza della luce diretta.

Sul mercato sono presenti tende costituite da lamelle perforate, le quali conferiscono agli ambienti interni una luce smorzata anche nel momento in cui sono chiuse; negli edifici amministrativi sono in uso tende bipartite: le lamelle della parte superiore riflettono la luce al soffitto degli uffici ed esso la riflette nella profondità dell'ambiente, mentre le lamelle del-

la parte inferiore sono regolabili individualmente secondo le esigenze degli utilizzatori. Le tende schermanti esterne, costituite da un tessuto con caratteristiche ottiche e meccaniche molto superiori rispetto a quelle tradizionali, a seconda del tipo di fibra, filo, trama e colore permettono di ottenere diversi gradi di traslucidità, controllando l'apporto di radiazione solare all'interno dell'ambiente. Le tende tessili risultano ribaltabili e manovrabili, mediante un meccanismo azionato a mano con una manovella o con un motorino elettrico, collegati ad un sistema di regolazione automatica centrale secondo le diverse condizioni di sole e di vento.

Le schermature interne non sono efficaci contro il surriscaldamento poiché consentono solo di riparare dalla luce, avendo però il vantaggio di essere ben accessibili e di facile manutenzione. Di contro, una volta che la luce ha attraversato il vetro ed ha raggiunto l'ambiente interno, diventa calore: se questa trasformazione porta vantaggi nel periodo invernale, al contrario durante la stagione estiva, provoca fenomeni di surriscaldamento e di conseguenza il calore deve essere asportato mediante impianti di ventilazione meccanica o climatizzazione. Entrambi i sistemi comportano consumi energetici molto elevati.

I criteri di dimensionamento delle schermature per aperture esposte a Est e Ovest, prendono in considerazione le richieste e i dati climatici estivi, dunque il periodo che va dal 21 marzo al 21 settembre e in una certa fascia oraria. Nella prima mattina, a est e nel tardo pomeriggio, a ovest, nel suo 'percorso apparente' il sole varia l'angolo di altezza in maniera considerevole. E' evidente quindi che se si utilizza uno schermo orizzontale ad ovest, si potrà schermare qualche ora del primo pomeriggio, e successivamente il sole abbassandosi all'orizzonte, penetra attraverso le superfici trasparenti, causando surriscaldamento nel periodo estivo. È per questo motivo che in tale orientamento, le schermature debbono essere di tipo diverso, verticali, poste lateralmente alla finestra. Uno strumento efficace per progettare i sistemi di ombreggiamento di un edificio è costituito dalle maschere di ombreggiamento, da abbinare ai diagrammi solari, i quali sono una rappresentazione grafica della posizione del sole nella sfera celeste, per una determinata latitudine e per i diversi giorni dell'anno. Si riesce dunque a conoscere quale sia per ogni determinata località la posizione del sole nelle ore della giornata. I diagrammi solari sono utili nella gestione del rapporto tra il sole e l'ambiente edificato poiché evidenziano l'irraggiamento del sole di un insediamento, la facciata di un edificio, una finestra, un sistema solare attivo o passivo.

Art. 9 - ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDILFICI NUOVI

Negli edifici di nuova costruzione è obbligatorio rispettare tutti i valori di trasmittanza, riportati nel paragrafo parametri dell'edificio di riferimento. Allo scopo di migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro, e quindi, di ridurre le dispersioni di calore nella stagione invernale e limitare le entrate di calore in quella estiva, sono indicati i limiti massimi di trasmittanza, obbligatori, per le singole strutture che definiscono l'involucro.

Inoltre, è necessario ridurre al massimo il rapporto S/V. Infatti a parità di volume (V), il fabbisogno energetico di un edificio decresce progressivamente con il decrescere della superficie (S) disperdente che è la superficie che delimita verso l'esterno o verso ambienti non dotati di riscaldamento, il volume riscaldato (V).

Per accedere al Bonus, dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

Tabella 1 – Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	0,29	0,23

Tabella 2 – Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati.

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	0.26	0,21

Tabella 3 – Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra.

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	0,29	0,23

Tabella 4 – Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati.

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	1.80	1,44

Art. 10 - ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDILFICI ESISTENTI

Di seguito si riportano i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica.

Tabella 1 – Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione.

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	0,32	0,26

Tabella 2 – Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno soggette a riqualificazione.

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	0,26	0,21

Tabella 3 – Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso

l'esterno soggette a riqualificazione.		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	0,32	0,26

Tabella 4 – Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione		
Zona climatica	U (W/m ² K)	
	OBBLIGATORI	PER BONUS (-20%)
D	1,8	1,44

Art. 11 – MANUTENZIONE DELLE COPERTURE

In caso di intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria della copertura in edifici esistenti con sostituzione totale del manto, devono essere rispettati i valori massimi di trasmittanza imposti per le coperture degli edifici nuovi (pari a 0,26 W/m²K). Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente abitato (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la stessa, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato o equivalente.

È consentito l'incremento della SLP prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne, realizzati per esigenze di isolamento o inerzia termica o per la realizzazione di pareti ventilate.

Sono fatte salve le norme sulle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà.

Art. 12 – PRESTAZIONI DEI SERRAMENTI

I serramenti esterni sono tutti quelli che consentono il passaggio di persone da un ambiente interno ad un ambiente esterno dell'edificio.

La funzione principale di un serramento esterno è quella di consentire l'illuminazione dell'ambiente e favorire anche il cambio d'aria dello stesso, in genere è composto da una parte fissa ancorata al muro chiamata TELAIIO e da una parte mobile che deve essere facilmente manovrabile in genere chiamata ANTA.

Per quando riguarda le dimensioni del serramento dipende dall'ambiente in cui è destinato, cioè sarà la caratteristica della stanza a richiedere la tipologia di apertura e le dimensioni idonee a quell'ambiente.

Le caratteristiche di un buon serramento devono soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa europea e quindi possedere tutte le caratteristiche di seguito riportate.

Nella tabella seguente vengono raggruppate le normative europee per l'analisi della tenuta del serramento.

	Permeabilità all'aria	Tenuta all'acqua	Resistenza al carico del vento
Metodologia di prova	UNI EN 1026	UNI EN 1027	UNI EN 12211
Criteri di classificazione	UNI EN 12207	UNI EN 12208	UNI EN 12210

Permeabilità all'aria

La norma europea UNI EN 12207 riferisce la permeabilità all'aria, sia rispetto all'intera area dei serramenti (m^3/hm^2), sia rispetto alla lunghezza dei giunti apribili dei serramenti (m^3/hm), ed indica che le prove in laboratorio devono essere eseguite secondo la metodologia prevista dalla UNI EN 1026.

Classe	Perdita massima ammessa riferita all'area del serramento (a 100 Pa)	Perdita massima ammessa riferita alla lunghezza dei giunti apribili (a 100 Pa)	Appartenenza alla classe
4 (livello massimo di prestazione)	3 m^3/hm^2	0,75 m^3/hm	Curva permeabilità-pressione contenuta nell'area 4 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 600 Pa.
3	9 m^3/hm^2	2,25 m^3/hm	Curva permeabilità-pressione contenuta nell'area 3 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 600 Pa.
2	27 m^3/hm^2	6,75 m^3/hm	Curva permeabilità-pressione contenuta nell'area 2 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 300 Pa.
1 (livello minimo di prestazione)	50 m^3/hm^2	12,5 m^3/hm	Curva permeabilità-pressione contenuta nell'area 1 del grafico, con pressione di prova massima prevista di 150 Pa.

Tenuta all'acqua

La norma UNI EN 12208 definisce 10 classi di tenuta all'acqua.

I serramenti testati secondo la metodologia illustrata nella UNI EN 1027 appartengono alla classe minima 1 quando, sottoposti per 15 minuti a getto d'acqua alla pressione atmosferica, non presentano infiltrazioni. Nel massimo livello prestazionale (classe 9) rientrano invece quelli che risultano impermeabili dopo 55 minuti alla pressione di 600 Pa. Oltre i 600 Pa di pressione, ai campioni che non presentano infiltrazioni d'acqua per un minimo di 5 minuti deve essere attribuita la classe E con indicata al pedice la pressione di prova. Pertanto, un serramento impermeabile alla pressione di 750 Pa sarà classificato E750, mentre ad uno che non presenta le infiltrazioni d'acqua alla pressione di 900 Pa verrà attribuita la classe E900.

La possibilità di considerare la presenza o meno di schermi o protezioni, come per esempio logge o porticati, permette di operare un'interessante differenziazione nella tipologia di test di tenuta all'acqua del serramento. La norma UNI EN 1027 prevede infatti due differenti metodologie di prova (metodo A e metodo B), che simulano rispettivamente la condizione in cui i serramenti sono pienamente esposti alle intemperie, oppure dotati di protezioni.

I due metodi si differenziano per la portata d'acqua e per la modalità di irrorazione: nel metodo A, durante la prova l'acqua viene spruzzata in modo più diretto sui giunti rispetto al metodo B, con una portata d'acqua maggiore ($2 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$ rispetto ad $1 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$ utilizza-

to nel caso B). Anche la classificazione della UNI EN 12208 mette in luce questo aspetto, attribuendo una lettera A oppure una lettera B, a seconda che si tratti di serramenti pienamente esposti o parzialmente protetti.

Pressione di prova P(a) (Pa) max	Classificazione		Specifiche
	Metodo di prova A	Metodo di prova B	
-	0	0	Nessun requisito
0	1 A	1 B	Irrorazione per 15 min
50	2 A	2 B	Come classe 1+ 5 min
100	3 A	3 B	Come classe 2 + 5 min
150	4 A	4 B	Come classe 3 + 5 min
200	5 A	5 B	Come classe 4 +5 min
250	6 A	6 B	Come classe 5 + 5 min
300	7 A	7 B	Come classe 6 + 5 min
450	8 A	-	Come classe 7 + 5 min
600	9 A	-	Come classe 8 + 5 min
> 600	Exxx	-	Sopra ai 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 5 minuti
<p>Nota – Il metodo A è adatto per prodotti pienamente esposti Il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti (a) Dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi seguenti</p>			

Resistenza al carico del vento

La prestazione di resistenza al vento deve essere misurata in laboratorio secondo la metodologia di prova indicata dalla norma UNI EN 12211. Questo test consiste nel creare, mediante apposite macchine di compressione, le condizioni di pressione P1, P2 e P3 sul serramento e simulare l'azione del vento.

P1: è la pressione statica del vento, ovvero il carico di vento di progetto da calcolare secondo la metodologia prevista dalla Circolare ministeriale 4 luglio 1996 n°156;

P2: è la pressione pulsante pari a 0.5 P1 per 50 cicli;

- P3: è la pressione di sicurezza posta pari a 1,5 P1.

Il serramento sottoposto alle pressioni P1 e P2 non deve presentare né difetti visibili ad occhio nudo alla distanza di 1 metro con illuminazione naturale, né rotture o deformazioni permanenti che provochino il degrado funzionale del serramento. Al termine del test la permeabilità all'aria del serramento non deve aumentare di oltre il 20% rispetto alla prova iniziale. Alla pressione P3 il serramento sottoposto a prova deve rimanere chiuso e non sono ammessi distacchi di parti.

La norma UNI EN 12210 definisce cinque classi di resistenza al vento: 1, 2, 3, 4, 5 (vedere tabella). Alla classe minima

(1) corrisponde un carico di vento di progetto P1 di 400 Pa, mentre i serramenti di massimo livello prestazionale (classe

5) resistono ad un'azione del vento di 2000 Pa. E' prevista inoltre la classe Exxxx da attribuire a serramenti che debbano essere testati a carichi del vento superiori a quelli previsti per la classe 5. Pertanto un serramento resistente a 2350 Pa sarà classificato E2350 mentre ad uno resistente alla pressione di 3000 Pa verrà attribuita la classe E3000

Classificazione del carico di vento			
La presente classificazione può essere usata unitamente ad altre norme o codici di pratica appropriati e può quindi essere usata per fornire una correlazione con esigenze climatiche effettive			
Classe	P₁ (Pa)	P₂ (Pa)	P₃ (Pa)
0	Non sottoposto a prova		
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000
Exxxx ^{b)}	xxxx		
a) Questa pressione viene ripetuta 50 volte b) Il campione sottoposto a prova con un carico del vento superiore a classe 5 viene classificato Exxxx – dove xxxx è la pressione reale di prova P ₁ (per esempio 2350 ecc.)			

ISOLAMENTO TERMICO

L'isolamento termico infissi è rappresentato dalla trasmittanza termica U_w dei serramenti. È molto importante perché essendo l'obiettivo del risparmio energetico quello di minimizzare la dispersione di calore, è necessario che gli elementi costituenti l'involucro edilizio abbiano un basso valore di trasmittanza termica, così da ridurre la quantità di calore disperso.

Quindi più basso è il valore U_w del serramento meno sarà la dispersione di calore.

Serramenti con triplo vetro (o doppia camera) riescono ad ottenere valori U_w molto bassi che possono variare tra U_w 0,6 a U_w 1,0, mentre serramenti con doppio vetro (o mono camera) riescono ad ottenere valori U_w che variano tra l'1,1 a l'1,8. Da tenere in considerazione che i valori variano a seconda della composizione profilo infisso (pvc, legno, alluminio, ecc) e tipo di vetro, molte aziende già in fase di offerta economica danno indicazione sul valore U_w di ogni singolo infisso.

Art. 13 - ISOLAMENTO ACUSTICO

Si devono rispettare i requisiti acustici definiti nel D.P.C.M. del 5/12/97 e successive modifiche e integrazioni, per quanto riguarda i rumori esterni, i rumori provenienti da altre unità abitative, i rumori di calpestio e da impianti; è prescritta l'adozione di soluzioni tecnologiche che rispettino i valori di isolamento prescritti dal sopraccitato decreto.

Per poter vivere bene e proteggere il cuore, il rumore non dovrebbe superare i 50 decibel, i 42 per favorire il sonno, i 35 per salvaguardare i nervi.

L'esposizione prolungata a livelli sonori elevati (dai 70-80 decibel in poi) determina non solo danni all'udito ma disturbi in tutto il corpo. Infatti, oltre a contribuire all'invecchiamento precoce, nell'apparato cardiocircolatorio si riscontrano tachicardia, palpitazioni e un aumento della pressione arteriosa, mentre nello stomaco l'accresciuta produzione di succhi gastrici può dar luogo a crampi locali, oltre che ad ansia e paura. Di notte, invece, un rumore può peggiorare la qualità del sonno e renderlo meno riposante.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ritiene, inoltre, che il rumore sia responsabile del 3% dei decessi in Europa in seguito a cardiopatie ischemiche.

Il rumore è un suono sgradevole e costituisce un tipo di inquinamento con implicazioni in grado di causare alterazioni delle normali funzioni fisiologiche, determinare condizioni di stress psicologico, di malessere generale e di disagio.

La scelta del serramento esterno e quindi l'isolamento acustico delle finestre va correlata alla destinazione d'uso del locale nel quale l'infisso deve essere inserito e al livello di rumore esterno.

Scegliere un infisso, che fornisca un buon isolamento acustico, significa prendere in considerazione:

- la rumorosità esterna (dipendente dalla zona, dal traffico, dal grado di urbanizzazione);
- la destinazione dell'ambiente interno (può essere abitazione, ufficio, ospedale);
- i valori di riferimento secondo il D.P.C.M. del 5/12/1997;
- la classe di permeabilità all'aria del serramento deve essere la più alta possibile.

È importante sottolineare che l'efficacia dell'isolamento acustico finestre dipende da 3 fattori: materiale del telaio, il vetro isolante e particolare attenzione deve essere prestata durante la posa in opera, per evitare ponti acustici che vanificano le prestazioni della finestra.

Art. 14 - ILLUMINAZIONE NATURALE

Un'adeguata illuminazione naturale contribuisce in maniera significativa al risparmio energetico negli edifici in quanto può fornire l'illuminamento richiesto per l'80-90% delle ore di luce diurna, permettendo il risparmio di una considerevole quantità di energia che altrimenti dovrebbe essere garantita dall'illuminazione artificiale.

E' dimostrato che la luce naturale ha numerosi effetti positivi sull'uomo sia di tipo fisiologico che psicologico, per cui migliora il livello di attenzione e produttività, riduce il rischio di problemi alla vista, affaticamento dell'occhio, stanchezza precoce e cefalee, favorisce l'equilibrio del metabolismo e ha anche un'azione battericida nell'ambiente.

Il D.M. 5 luglio 1975, all'art. 5 testualmente recita:

"Tutti i locali degli alloggi, eccettuati quelli destinati a servizi igienici, disimpegni, corridoi, vani-scala e ripostigli debbono fruire di illuminazione naturale diretta, adeguata alla destinazione d'uso. Per ciascun locale d'abitazione, l'ampiezza della finestra deve essere proporzionata in modo da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2%, e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento."

Un'errata interpretazione dell'articolo ha diffuso l'opinione che la proporzione di 1/8 tra finestre e pavimento sia sufficiente a garantire un illuminamento adeguato della stanza.

Dal testo invece appare chiaro che vanno effettuate entrambe le verifiche. Gli studi sull'illuminotecnica confermano che il Fattore Medio di Luce Diurna (FLDm) dipende da

numerosi fattori e non solamente dall'entità della superficie vetrata o dal rapporto tra essa e la superficie della stanza.

Si riporta di seguito la tabella che riassume i valori minimi di legge per le differenti destinazioni d'uso degli ambienti:

AMBIENTE OGGETTO DI STUDIO	FLDm
Locali di residenza	2%
Palestre, refettori	2%
Uffici, scale, servizi igienici, spogliatoi	1%
Aule, laboratori	3%
Ambienti di degenza	3%
Ambulatori, ambienti per la diagnostica	3%

All'interno di un ambiente chiuso l'illuminamento naturale nei diversi punti è costituito da tre componenti: l'apporto di luce proveniente dalle sorgenti primarie esterne (il cielo), l'apporto di luce dovuto alle riflessioni delle superfici di eventuali ostruzioni urbane esterne, l'apporto di luce dovuto alle riflessioni multiple che si verificano all'interno dell'ambiente. Per cui in sintesi possiamo affermare che il FLDm dipende dai seguenti parametri:

- dimensione, forma e posizione delle aperture finestrate
- coefficiente di trasmissione nel visibile del materiale trasparente che costituisce le finestre
- area dei diversi elementi che costituiscono l'involucro e che sono presenti all'interno del locale (pareti, pavimenti, soffitti, arredi, ecc.)
- coefficiente di riflessione nel visibile delle superfici dei vari elementi presenti all'interno del locale
- presenza di ostruzioni di qualsiasi genere, esterne o interne, che limitino la vista della volta celeste
- stato di manutenzione delle superfici vetrate e delle superfici interne
- altezza del piano di lavoro scelto.

Nella valutazione delle condizioni di illuminazione naturale interna si considera il caso più sfavorevole, che si verifica in assenza di radiazione solare diretta, caratterizzata invece da una forte direzionalità in funzione della posizione del sole.

Art. 15 - VENTILAZIONE NATURALE

(obbligatorio per edifici nuovi e ristrutturazione di edifici esistenti)

Negli edifici di nuova costruzione ed in quelli esistenti in cui è prevista la ristrutturazione, tutti i locali di abitazione ad uso permanente (escluso corridoi e disimpegni) debbono usufruire di aerazione naturale diretta. Le finestre di detti locali debbono prospettare direttamente su spazi liberi o su cortili nel rispetto dei rapporti aero-illuminanti richiesti dalla normativa.

Art. 16 - VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Un impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) permette di controllare il ricambio dell'aria nell'edificio, senza dover aprire le finestre ed evitando inutili dispersioni di calore.

- L'aria viziata viene prelevata dagli ambienti più inquinati come bagni e cucine: prima di essere espulsa all'esterno, viene convogliata in uno scambiatore di calore dove preriscalda o preraffresca l'aria pulita prelevata dall'esterno.
- L'aria pulita di rinnovo viene introdotta attraverso i diffusori installati in locali di soggiorno o camere da letto.

Il sistema di VMC assicura un continuo ricambio di aria, elimina cattivi odori, sostanze inquinanti e umidità in eccesso, adeguando la ventilazione al grado di occupazione dell'edificio.

Il cuore del sistema è un recuperatore di calore (o scambiatore). In esso l'aria viziata aspirata dall'interno cede calore all'aria pulita proveniente all'esterno, senza che ci sia miscelazione dei due flussi.

L'aria di rinnovo viene preriscaldata in inverno e preraffrescata in estate e contemporaneamente filtrata, garantendo un ricambio di aria realmente salubre.

L'espulsione dell'aria viziata e la distribuzione dell'aria di rinnovo avvengono grazie all'azione di una coppia di ventilatori e ad una rete di canali.

Art. 17 - PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

L'attestato di qualificazione energetica è il documento predisposto ed asseverato da un professionista abilitato, non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio, nel quale sono riportati i fabbisogni di energia primaria di calcolo, la classe di appartenenza dell'edificio, o dell'unità immobiliare, in relazione al sistema di certificazione energetica in vigore, ed i corrispondenti valori massimi ammissibili fissati dalla normativa in vigore per il caso specifico o, ove non siano fissati tali limiti, per un identico edificio di nuova costruzione.

In base all'art.6 comma 11) del D.L. 63/2013, l'attestato di qualificazione energetica, al di fuori di quanto previsto all'articolo 8), comma 2) del D.Lgs 192, è facoltativo. Ricordiamo che il direttore dei lavori è tenuto per legge a prepararlo al termine delle lavorazioni dove siano previsti interventi che abbiano ricadute sul risparmio energetico e per i quali è necessario il progetto (comma 2 dell'articolo 8 del D.Lgs 192).

La gran parte delle informazioni previste nell'attestato di qualificazione energetica saranno dedotte da quelle contenute nella documentazione prevista dall'articolo 28 della legge 10/91 e dal D.Lgs 192/2005; i dati mancanti saranno calcolati ex-novo.

L'attestato di qualificazione energetica va consegnato assieme alla dichiarazione di conformità delle opere rispetto al progetto (legge 10) pena l'inefficacia della dichiarazione di fine lavori e l'applicazione di sanzioni pecuniarie e disciplinari. L'attestato di qualificazione energetica è predisposto al fine di semplificare il successivo rilascio della prestazione energetica. A tale fine, l'attestato di qualificazione energetica comprende anche l'indicazione di possibili interventi migliorativi delle prestazioni energetiche e la classe di appartenenza dell'edificio, o dell'unità immobiliare, in relazione al sistema di attestazione energetica in vigore, nonché i possibili passaggi di classe a seguito della eventuale realizzazione degli interventi stessi.

L'estensore provvede ad evidenziare opportunamente sul frontespizio del documento che il medesimo non costituisce attestato di prestazione energetica dell'edificio, ai sensi del presente decreto, nonché, nel sottoscriverlo, quale è od è stato il suo ruolo con riferimento all'edificio medesimo.

Quando è obbligatorio produrre l'attestato di qualificazione energetica?

In considerazione del fatto che la normativa parla di "fine lavori" e di conformità "dell'edificio", e considerato il fatto che nel DM 26.06.09 all'articolo 8 dell'allegato A, si re-

stringe la necessità dell'Attestato di Qualificazione Energetica a casi limitati, è opinione diffusa che AQE debba essere prodotto per le nuove costruzioni, le ristrutturazioni integrali dell'involucro sopra i 1000 m², le demolizioni e ricostruzioni sopra i 1000 m², gli ampliamenti sopra il 20%, le ristrutturazioni totali.

Quali sanzioni per chi non produce l'attestato di qualificazione energetica?

In base all'art.12) del D.L. 63/2013, comma 4) "Il direttore dei lavori che omette di presentare al comune l'asseverazione di conformità delle opere e l'attestato di qualificazione energetica, di cui all'articolo 8, comma 2), contestualmente alla dichiarazione di fine lavori, è punito con la sanzione amministrativa non inferiore a 1000 euro e non superiore a 6000 euro. Il comune che applica la sanzione deve darne comunicazione all'ordine o al collegio professionale competente per i provvedimenti disciplinari conseguenti."

l'attestato di qualificazione energetica la cui disciplina è stata introdotta a seguito delle modifiche al d.lgs. 192/2005 apportate dal d.lgs. 29 dicembre 2006 n. 311, e confermata, in toto, anche dal D.L. 63/2013; detto attestato è chiamato a svolgere il ruolo di strumento di controllo "ex post" del rispetto, in fase di costruzione o ristrutturazione degli edifici delle prescrizioni volte a migliorarne le prestazioni energetiche (art. 8, c. 2, d.lgs. 192/2005); l'attestato di qualificazione energetica deve essere redatto con i contenuti minimi di cui allo schema riportato nell'allegato 5 delle Linee guida nazionali per la certificazione energetica;

L'APE attestato di prestazione energetica, è una certificazione obbligatoria che deve essere allegata alla documentazione nei casi di trasferimento di proprietà di immobili a titolo di compravendita. Per i nuovi contratti di locazione, invece, è sufficiente un'apposita clausola.

L'attestato di prestazione energetica, è stato introdotto con il cd. decreto APE attestato di prestazione energetica, DL 63/2013 art. 6, a modifica del d.lgs. 192/2005. Dalla sua entrata in vigore, l'ACE, Attestato di Certificazione Energetica è stato abolito e sostituito dall'APE.

Successivamente, il Decreto Legge del 26 giugno 2015, in vigore dal 1° ottobre 2015, ha introdotto altre novità:

- Nuove linee guida uguali per tutta l'Italia che prevedono tra le altre cose anche l'obbligo per la compilazione dell'APE, solo da parte di tecnici abilitati, previo un sopralluogo all'immobile da certificare;
- Aumento delle classi energetiche da 7 a 10, dalla più alla meno efficiente: A4, A3, A2, A1, B, C, D, E, F, G;
- Nuove metodologie per il calcolo dell'APE;
- Nuovi schemi a cui il tecnico che redige l'attestato APE deve attenersi per la compilazione del modello, ivi comprese le raccomandazioni per migliorare l'efficienza energetica dell'immobile;
- Specifiche modalità per la compilazione dell'annuncio immobiliare.

Per quanto riguarda vendite e donazioni

In base alla nuova modifica, è stata inserita una disposizione molto importante: l'attestato di prestazione energetica deve essere allegato obbligatoriamente al contratto di vendita. Pena una multa da 3.000 a 18.000 euro e l'obbligo di allegare poi l'attestazione agli atti di trasferimento immobile a titolo oneroso.

L'APE è obbligatoria per tutti gli atti che comportano il passaggio di proprietà a titolo oneroso mentre su quelli a titolo gratuito quindi nelle donazioni di beni immobili non c'è obbligo di allegare l'APE se chi riceve l'immobile non deve effettuare alcuna valutazione.

Ai sensi dell'art. 6, comma 10, del Dlgs 192/2005, sono validi gli ACE rilasciati prima del 6 giugno 2013 perché validi per 10 anni come i nuovi APE.

Per quanto riguarda locazioni e affitti

Obbligo APE nuovi contratti di locazione. In sede di registrazione del contratto di locazione di un immobile tramite nuovo modello, va inserita una specifica clausola APE nel contratto di affitto e locazione. Tale clausola APE consiste in una dichiarazione da parte del locatore e locatario, di aver ricevuto tutte le informazioni e documentazione dell'attestazione della prestazione energetica degli edifici.

Validità e rinnovo attestazione

La validità e il rinnovo sono stabiliti dal decreto che prevede validità APE per una durata massima di 10 anni con l'obbligo di aggiornare l'attestato di prestazione energetica ogni qualvolta vi siano interventi di ristrutturazione e di riqualificazione che modifichino la classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare. Il rinnovo APE prevede le stesse modalità di primo rilascio.

Chi rilascia e invia l'attestato di prestazione energetica?

Il rilascio ape può essere certificato solo da tecnici abilitati, autorizzati dalla regione di residenza in base al possesso dei requisiti previsti dal D.P.R. 16 aprile 2013 n. 75. Pertanto, gli interessati che a seguito di lavori edili di ristrutturazioni anche per usufruire delle agevolazioni fiscali previste da Ecobonus ristrutturazioni edilizie – Bonus acquisto mobili – Ecobonus su elettrodomestici, o per vendere o affittare un immobile, devono prima provvedere a richiedere ad un certificatore energetico qualificato il rilascio APE attestato di prestazione energetica per casa, locale, negozio, ufficio, e per gli edifici in generale.

I certificatori energetici autorizzati dalle regioni al rilascio APE, devono essere esclusivamente dei tecnici abilitati per la progettazione di edifici e impianti come architetti, ingegneri, geometri, periti edili, professionisti quindi che devono essere iscritti obbligatoriamente ai rispettivi ordini e disporre del timbro valido ai fini APE.

Entro 15 giorni dalla consegna APE, il certificatore deve inviare copia del certificato alla Regione Basilicata.

Ai fini di rilascio certificato APE, il certificatore energetico deve effettuare dapprima un sopralluogo dell'immobile con la verifica impianti con il preventivo dei costi. L'APE valido, deve contenere i dati dell'appartamento, la targa energetica, il consumo dato in kwh/mq e delle raccomandazioni per migliorare le prestazioni energetiche. Solo successivamente, il tecnico dovrà inviare per via telematica alla regione, l'APE timbrato. La validità del documento è di 10 anni ma solo se si effettuano i regolari controlli della caldaia, quindi bollino caldaia.

Le sanzioni per omessa APE sono:

- Mancato rispetto dei criteri di compilazione modello APE da parte del professionista abilitato: multa da 700 a 4.200 euro.
- Mancata allegazione APE in caso di interventi di nuova costruzione o ristrutturazione edilizia multa da 3.000 a 18.000 euro.
- APE omesso in caso di vendita: da 3.000 a 18.000 euro.
- Mancata dicitura APE nuovo contratto di locazione: da 3 mila ai 18 mila euro, per le locazioni di singole unità immobiliari multa tra i 1.000 e i 4 mila euro. Se il contratto ha una durata fino a tre anni, la sanzione è ridotta della metà.
- Mancata indicazione prestazione energetica su offerta pubblicitaria di vendita o locazione anche da parte di agenzia immobiliare: multa da 500 a 3.000 euro.

Nessuna sanzione in caso di violazione dell'obbligo APE donazioni, per cui per gli atti di trasferimento a titolo gratuito.

Con l'articolo 4 del nuovo regolamento l'attestato di certificazione diventa un atto pubblico e come tale scatta la responsabilità diretta del tecnico abilitato che firma l'atto. In sostanza anche per la certificazione energetica degli edifici si potrà essere condannati per falsità ideologica in certificati, commessa da persone esercenti un servizio di pubblica utilità, con

la reclusione fino a un anno e una multa da 51 a 516 euro, così come prevede l'articolo 481 del codice penale.

Sono esclusi dall'obbligo di dotazione dell'attestato di prestazione energetica i seguenti casi:

a) *i fabbricati isolati* con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati (art. 3, c. 3, lett. d) del decreto legislativo);

b) *edifici industriali e artigianali* quando gli ambienti sono riscaldati o raffrescati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili (art. 3, c. 3, lett. b) del decreto legislativo) ovvero quando il loro utilizzo e/o le attività svolte al loro interno non ne prevedano il riscaldamento o la climatizzazione;

c) *gli edifici agricoli, o rurali*, non residenziali, sprovvisti di impianti di climatizzazione (art. 3, c. 3, lett. c) del decreto legislativo);

d) *gli edifici che risultano non compresi* nelle categorie di edifici classificati sulla base della destinazione d'uso di cui all'articolo 3, D.P.R. 26.8.1993, n. 412, il cui utilizzo standard non prevede l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici, quali *box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali* a protezione degli impianti sportivi, (art. 3, c. 3, lett. e) del decreto legislativo). L'attestato di prestazione energetica è, peraltro, richiesto con riguardo alle porzioni eventualmente adibite ad uffici e assimilabili, purché scorponabili ai fini della valutazione di efficienza energetica (art. 3, c. 3-ter, del decreto legislativo);

e) *gli edifici adibiti a luoghi di culto* e allo svolgimento di attività religiose, (art. 3, c. 3, lett. f) del decreto legislativo);

f) *i ruderi*, purché tale stato venga espressamente dichiarato nell'atto notarile;

g) *i fabbricati in costruzione* per i quali non si disponga dell'abitabilità o dell'agibilità al momento della compravendita, purché tale stato venga espressamente dichiarato nell'atto notarile. In particolare si fa riferimento:

- agli immobili venduti nello stato di "scheletro strutturale", cioè privi di tutte le pareti verticali esterne o di elementi dell'involucro edilizio;

- agli immobili venduti "al rustico", cioè privi delle rifiniture e degli impianti tecnologici;

l) *i manufatti*, comunque, non riconducibili alla definizione di edificio dettata dall'art. 2 lett. a) del decreto legislativo (manufatti cioè non qualificabili come "sistemi costituiti 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") (ad esempio: *una piscina all'aperto, una serra non realizzata con strutture edilizie, ecc.*).

Per le lettere da f) a l), resta fermo l'obbligo di presentazione, prima dell'inizio dei lavori di completamento, di una nuova relazione tecnica di progetto attestante il rispetto delle norme per l'efficienza energetica degli edifici in vigore alla data di presentazione della richiesta del permesso di costruire, o denuncia di inizio attività, comunque denominato, che, ai sensi di quanto disposto al paragrafo 2.2, dell'Allegato 1 del decreto requisiti minimi, il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare presso le amministrazioni competenti contestualmente alla denuncia dell'inizio dei lavori.

Nei casi di nuova costruzione e di ristrutturazioni importanti di primo livello, la nomina del soggetto certificatore deve avvenire prima dell'inizio dei lavori, e deve essere dichiarata nella relazione attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e relativi impianti termici, che, ai sensi del comma 1, dell'articolo 8, del decreto legislativo, il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deposita presso l'amministrazione comunale competente contestualmente alla dichiarazione di inizio dei lavori complessivi o degli specifici interventi proposti o alla richiesta di permesso di costruire.

In ogni caso, il soggetto certificatore deve rispettare i requisiti di indipendenza e imparzialità previsti dal decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 75.

TITOLO III EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

Art. 18 - RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DOVUTI ALL'ILLUMINAZIONE

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

Per le parti comuni interne utilizzate in modo non continuativo (vani scala, passaggi alle autorimesse e alle cantine, ecc.) di edifici a destinazione residenziale (classe E1):

- installazione di interruttori a tempo e/o azionati da sensori di presenza;
- parzializzazione degli impianti con interruttori locali ove funzionale;
- utilizzo di sorgenti luminose di classe A (secondo quanto stabilito dalla direttiva UE 98/11/CE) o migliore.

Per gli edifici delle classi E1(3) e da E2 a E7:

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

Per edifici ad uso industriale o artigianale (classe E8):

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

2) Nel caso di interventi che comportino la realizzazione od il rifacimento del sistema di illuminazione esterna o di sue parti a servizio di una o più unità immobiliari di edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8), in quelli delle classi E1(3) e da E2 a E7 e nelle parti comuni esterne degli edifici a destinazione residenziale (classe E1) per l'illuminazione esterna e l'illuminazione pubblicitaria:

- è obbligatoria l'installazione di interruttori crepuscolari;
- è obbligatorio utilizzare lampade di classe A (secondo quanto stabilito dalla direttiva UE 98/11/CE) o migliore;
- i corpi illuminanti devono rispettare la normativa vigente sull'inquinamento luminoso, EN1 2464; UNI 11248; Regolamento Locale d'Igiene).

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

Per l'illuminazione dei giardini, percorsi pedonali, etc, di proprietà privata si raccomanda l'impiego di corpi illuminanti che utilizzano lampade ad alto rendimento e che non disperdano il flusso verso l'alto;

Art. 19 - SISTEMI DI PRODUZIONE CALORE AD ALTO RENDIMENTO

Negli edifici di nuova costruzione e in quelli in cui è prevista la completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento o del solo generatore di calore, è obbligatorio l'impiego di sistemi di produzione di calore ad alto rendimento.

Nel caso in cui l'edificio sia collegato ad una rete di gas metano, i nuovi generatori di calore dovranno avere i seguenti rendimenti:

Rendimento a potenza nominale		Rendimento a carico parziale	
Temperatura media dell'acqua nella caldaia	Espressione del requisito del rendimento	Temperatura media dell'acqua nella caldaia	Espressione del requisito del rendimento
70 °C	$\geq 91 + 1 \log P_n$	30 °C	$\geq 97 + 1 \log P_n$

Art. 20 - REGOLAZIONE LOCALE DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA

La regolazione della temperatura ambiente in presenza di valvole termostatiche è semplice e flessibile. Permette di impostare la temperatura più adatta in ogni locale e garantisce il miglior comfort con un significativo risparmio energetico sia per il miglior sfruttamento degli apporti gratuiti (es. sole, fornelli accesi, ecc.) sia per il miglior sfruttamento delle moderne centrali con caldaie a condensazione e pompe elettroniche.

Sulla testa della valvola termostatica si trovano i vari valori di temperatura (che potrete trovare elencati nel seguente articolo sull'utilizzo delle valvole termostatiche e i contabilizzatori di calore), una volta impostato e raggiunto quel grado di calore l'impianto di riscaldamento si spegne. In questo modo i termosifoni si mettono in funzione soltanto quando servono realmente.

Il valore consigliato per quasi tutti gli ambienti della casa per ogni valvola termostatica è il 3 che corrisponde ad un calore pari a 20°. Ma è possibile impostare diversi gradi di calore nei diversi ambienti della casa. In cucina, ad esempio, dove ci sono più apporti di calore gratuiti grazie al forno e ai fornelli per cucinare, 20° vanno benissimo, così come in soggiorno. Nei locali di passaggio, come ad esempio corridoi o locali lavanderia, si possono impostare anche gradazioni più basse. Nel bagno, dove di solito la temperatura è importante, forse sarebbe il caso di impostare il calorifero sul 4 che corrisponde a circa 25° ed in questo modo farsi la doccia e lavarsi risulterà più piacevole.

Nelle camere da letto, dove di solito si dorme soltanto, si possono impostare anche temperature leggermente più basse rispetto alla cucina e il soggiorno, anche perché si presuppone si usino coperte. 17°, nei luoghi utilizzati solo per dormire, infatti, sono più che sufficienti e basterà posizionare la valvola termostatica tra il 2 e il 3.

Art. 21 – SISTEMI A BASSA TEMPERATURA

Sono impianti in cui, a differenza di quelli tradizionali, il calore viene trasmesso maggiormente per irraggiamento.

Utilizzano temperature dell'acqua di mandata e ritorno basse, questo implica un notevole risparmio energetico e la possibilità di integrazione con impianti solari termici.

Per il riscaldamento invernale è auspicabile, nei fabbricati di nuova costruzione o di ristrutturazione, l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare) con una temperatura max dell'acqua di circolazione pari a 25-35°C. Tale temperatura è compatibile con la produzione di calore con pannelli solari termici "piani" anche alle latitudini più fredde.

Questa modalità distributiva, inoltre, consente l'utilizzo di pompe di calore anche per il raffrescamento estivo, con una circolazione dell'acqua a bassa temperatura (22-24°C).

I radiatori sono i terminali più diffusi nel patrimonio edilizio esistente e possono essere in ghisa, alluminio o di acciaio. Generalmente funzionano con temperature di mandata di 70 ÷ 80°C e quindi con una differenza tra la temperatura media dell'acqua e dell'aria ambiente intorno ai 50°C, per mantenere una temperatura dell'aria nell'ambiente intorno ai 23 °C.

Il mantenimento di tale differenza di temperatura richiede, però, l'utilizzo di una grande quantità di energia ed è, generalmente, associato a caldaie di vecchia generazione.

Una soluzione per diminuire gli sprechi di calore consisterebbe nel cambiare apparecchiature, adottando tecnologie innovative come le caldaie a condensazione o le pompe di calore, che assicurano anche una riduzione degli inquinanti emessi in atmosfera. Ciò che consigliano gli esperti nel settore però, è di lavorare con temperature dell'acqua più basse (in un range 45 ÷ 55 °C), per non influire sui possibili risparmi energetici.

È tuttavia molto diffusa la convinzione che, per l'utilizzo delle basse temperature, sia necessaria l'installazione di un impianto radiante, il che comporterebbe una spesa notevole e la necessità di importanti lavori di ristrutturazione, soprattutto nel caso di un impianto a pavimento. I normali radiatori non sono considerati adatti, anche perché, alle basse temperature, il termosifone non risulta caldo al tatto quanto ci si aspetterebbe. Si tratta però di un mito da sfatare, in quanto entrambe le soluzioni possono dimostrarsi valide. Infatti, in base a quanto detto all'inizio, il radiatore non rovente, ma poco più caldo della temperatura corporea, non comporta in alcun modo un minore riscaldamento, ma, semplicemente, la necessità di un funzionamento più prolungato del generatore, per raggiungere la temperatura desiderata dell'ambiente. La caldaia o la pompa di calore garantiranno comunque un certo risparmio, grazie ai minori consumi dovuti alla loro maggiore efficienza ed alle temperature di lavoro più basse.

La resa termica dei radiatori a bassa temperatura risulta essere minore, per cui, per ovviare al mancato apporto termico, in alcuni casi potrebbe essere necessario aumentare il numero di elementi dei radiatori, o effettuare degli interventi mirati alla riduzione del fabbisogno termico, come la sostituzione dei serramenti con altri più performanti, l'isolamento dell'involucro edilizio ecc.

TITOLO IV FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Art. 22 - IMPIANTI SOLARI TERMICI

Il d.lgs. n. 28/2011 prevede la copertura del 50% della produzione di acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili e in generale il totale dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento devono essere prodotti da fonte rinnovabile.

Nei progetti degli impianti termici, di climatizzazione e della produzione di acqua sanitaria, per edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni di edifici esistenti, sia pubblici che privati, è obbligatorio prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica e per raffrescamento estivo, anche in occasione di interventi finalizzati all'installazione di un nuovo impianto termico, ovvero nel caso di ristrutturazione di impianti termici esistenti. Per la produzione di acqua calda sanitaria, l'impianto di pannelli solari termici deve essere dimensionato in modo da soddisfare almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo ed il 100% del fabbisogno energetico nel periodo estivo.

In presenza di possibili impedimenti di carattere tecnico, questi devono essere dettagliatamente illustrati ed asseverati dal professionista competente incaricato, nella relazione tecnica che accompagna il progetto edilizio.

L'eventuale presenza di serbatoi per l'accumulo dell'acqua a servizio dell'impianto solare termico deve essere prevista sempre all'interno dell'edificio.

Per quanto riguarda l'inclinazione ottimale è necessario fare una media tra le condizioni estive e quelle invernali e valutare se l'impianto viene utilizzato lungo tutto l'anno o meno (se l'utilizzo è prettamente estivo si sceglierà un'inclinazione adatta solo per tali condizioni).

Una soluzione di compromesso tra condizioni estive e invernali è l'adozione di un'inclinazione pari alla latitudine 40°.

Art. 23 - IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la formula: $P=1/K*S$

Dove P è la potenza dell'impianto, S è la superficie in pianta dell'edificio e K è un coefficiente pari a 50.

Art. 24 – GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA

La geotermia a bassa entalpia o GCHP (Ground Coupled Heat Pump) è una tipologia di energia che sfrutta il calore presente negli strati del sottosuolo terrestre per la climatizzazione degli edifici.

L'art.1, comma 2) del D.Lgs n.22 del 11-02-2010, testualmente recita:

Ai sensi e per gli effetti del presente decreto legislativo, valgono le seguenti definizioni:

a) sono risorse geotermiche ad alta entalpia quelle caratterizzate da una temperatura del fluido reperito superiore a 150 °C;

b) sono risorse geotermiche a media entalpia quelle caratterizzate da una temperatura del

fluido reperito compresa tra 90 °C e 150 °C;

c) sono risorse geotermiche a bassa entalpia quelle caratterizzate da una temperatura del fluido reperito inferiore a 90 °C.

Art. 10 - Piccole utilizzazioni locali

1. Sono piccole utilizzazioni locali di calore geotermico quelle per le quali sono soddisfatte congiuntamente le seguenti condizioni:

a) consentono la realizzazione di impianti di potenza inferiore a 2 MW termici, ottenibili dal fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi;

b) ottenute mediante l'esecuzione di pozzi di profondità fino a 400 metri per ricerca, estrazione e utilizzazione di fluidi geotermici o acque calde, comprese quelle sgorganti da sorgenti per potenza termica complessiva non superiore a 2.000 kW termici, anche per eventuale produzione di energia elettrica con impianti a ciclo binario ad emissione nulla.

2. Sono altresì piccole utilizzazioni locali di calore geotermico quelle effettuate tramite l'installazione di sonde geotermiche che scambiano calore con il sottosuolo senza effettuare il prelievo e la reimmissione nel sottosuolo di acque calde o fluidi geotermici.

3. Le autorità competenti per le funzioni amministrative, comprese le funzioni di vigilanza, riguardanti le piccole utilizzazioni locali di calore geotermico sono le Regioni o enti da esse delegate.

L'energia del Sole riscalda la superficie terrestre e circa il 47% viene direttamente assorbita dal suolo: le temperature nei primi metri del sottosuolo subiscono quindi delle variazioni giornaliere e stagionali, in funzione dell'irraggiamento ricevuto. Queste variazioni sono più sensibili nei primi decimetri, o metri, poi si affievoliscono fino a che, al di sotto dei 20 m circa, le temperature non risentono più delle temperature esterne, ma solo del gradiente geotermico.

La possibilità di utilizzare quantità anche minime di energia termica permette di ricavare calore anche da questo strato più superficiale: in questo caso, si sfrutta non tanto il calore interno del pianeta, ma l'energia indirettamente fornita dal Sole.

Pur contenendo elementi di altissima tecnologia e altissimo rendimento, un impianto di geotermia domestica è molto semplice ed è composto da tre elementi principali:

- i sensori o sonde geotermiche: sono delle semplici tubature inserite nel terreno con il compito di assorbire il calore del sottosuolo; perché lo scambio di calore con il terreno sia più efficace, sono riempite di un fluido detto "termovettore", ad elevata conducibilità termica;
- la pompa di calore, o termopompa: è il "cuore" del sistema, in pratica un generatore che utilizza il calore estratto dalle sonde per renderlo sfruttabile dall'impianto di distribuzione;
- il sistema interno di distribuzione del calore: è il normale impianto di distribuzione del riscaldamento presente in tutte le abitazioni; tuttavia, perché il sistema possa sfruttare al massimo l'energia geotermica, riducendo al minimo gli apporti di energia elettrica dall'esterno, è consigliabile che sia del tipo a bassa temperatura (35° C), per esempio, a pannelli radianti, invece dei normali termosifoni, che utilizzano acqua ad alta temperatura (60-70°C). Lo stesso impianto può essere utilizzato per la refrigerazione durante l'estate, semplicemente invertendo il funzionamento della pompa di calore. In aggiunta, è presente un serbatoio per l'accumulo dell'acqua calda (molto simile a quello di un normale "boiler").

La geotermia a bassa entalpia sfrutta due fasce ben distinte del sottosuolo:

- la prima fascia va dai 50 – 150 m fino ai 350 m circa di profondità, dove viene sfruttato il calore geotermico profondo, che proviene dall'interno della Terra: qui le temperature sono costanti tutto l'anno e simili in tutto il mondo, per effetto del gradiente

geotermico regionale (in media di circa 12°C a 100 m di profondità, tra i 14 e i 20°C tra i 150 e i 300 m, al di fuori, ovviamente, dei campi geotermici, dove i valori sono molto più elevati);

- la seconda fascia, invece, è molto superficiale, da pochi metri a 50 – 60 cm (appena al di sotto dello strato di suolo che in inverno può gelare) e sfrutta il calore accumulato dal suolo per effetto dell'irraggiamento solare nei mesi più caldi e l'inerzia termica del terreno nel restituire l'energia ricevuta: il suolo in inverno rilascerà lentamente il calore accumulato nei mesi estivi e sarà quindi più caldo della superficie, mentre sarà più fresco in estate.

Art. 25 – SISTEMI SOLARI PASSIVI – 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 20% della volumetria esistente o approvata (Per volumetria esistente o approvata si intende il volume lordo climatizzato dell'unità immobiliare oggetto dell'intervento);
- 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 50%;
- 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;
 - 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 50% e il materiale utilizzato deve avere un coefficiente di trasmissione luminosa maggiore o uguale a 0,6.
- Nell'ambito di ogni singolo intervento le serre devono essere realizzate con caratteristiche tipologiche, materiali e finiture omogenee.

- La chiusura di vani scale e piani pilotis realizzati a seguito di titolo edilizio abilitativo richiesto prima dell'entrata in vigore del D.Lgs 192/2005 rientra nei casi di esclusione dal calcolo delle volumetrie edilizie se effettuata con elementi prevalentemente vetrati e aventi una trasmittanza massima U_w di 2,85 W/m²K.
- 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.

TITOLO V – SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Art. 26 - MATERIALI ECOSOSTENIBILI

Lo studio dei materiali è sempre stato una componente essenziale nell'edilizia, in quanto dal loro corretto uso ne deriva un maggior comfort abitativo. Negli ultimi anni non è stato solo questo l'unico parametro utilizzato ma si è parlato di case ecocompatibili grazie all'uso di materiali innovativi e allo stesso tempo confortevoli.

L'ecocompatibilità dei materiali si valuta attraverso diversi parametri e tra questi c'è il processo di produzione. Esso tende a favorire lavorazioni più semplici che richiedono minore uso di acqua e di energia, elevata capacità di recupero e riciclo in seguito alla dismissione dei materiali, evitando così la semplice demolizione degli edifici, e capacità di isolamento degli ambienti contribuendo ad una minore emissione di sostanze nocive.

Di seguito vengono riportati alcuni materiali ecocompatibili.

Prodotti isolanti a base di funghi. Questi possono essere utilizzati al posto degli isolanti plastici: vengono infatti usate radici di funghi inserite all'interno delle pareti delle case in legno. Le radici, micelio dei funghi, nell'arco di un mese riempiono l'intercapedine e si asciugano, creando uno spazio ermetico. Si ha quindi una parete ermetica, termicamente resistente ed ignifuga, il tutto con un impatto ambientale praticamente pari a zero.

Lana di pecora, è un prodotto sicuro, ignifugo, facile da recuperare in caso di demolizione e capace di assorbire le sostanze inquinanti con la possibilità di realizzare quindi una casa, con un ambiente sano.

Mix di pietra calcarea e rifiuti plastici anche con l'uso di bottiglie e sacchetti. Anche in questo caso se vi è la necessità di una demolizione, i materiali possono essere completamente riciclati.

Mattoni ecologici con prestazioni più elevate rispetto a quelle dei mattoni tradizionali e caratterizzati dalla composizione a base di aggregati che possono arrivare anche da un riciclo da batteri. In questo caso anche il risparmio economico è assicurato.

Pannelli in paglia Sono realizzati al 99,4% con paglia essiccata e legno e assicurano isolamento, economicità e basso impatto ambientale. Si tratta di una soluzione già frequentemente adottata per le case passive.

Pannelli modulari prefabbricati. Si tratta di pannelli che possono essere assemblati sul posto e richiedono basso uso di acqua e di energia.

Un'alternativa sono i pannelli in fibra di cellulosa oppure i pannelli strutturali riciclati. Questi ultimi possono essere usati anche per realizzare muri a secco o per muri divisorii, inoltre sono particolarmente adatti in tutti quei casi in cui le condizioni climatiche sono particolarmente svantaggiate, procurando una riduzione di emissioni di CO₂ dovute al riscaldamento e un buon risparmio economico. Si usano anche per le pareti portanti e hanno il vantaggio di poter essere assemblati con l'uso anche di lana, cemento e legno.

Dopo aver pensato a tetti, pareti ed isolamento, si deve pensare alla verniciatura, sempre ecocompatibile grazie all'uso di vernici minerali che sono lavabili, ipoallergeniche, prive di sostanze nocive ed in grado di evitare la formazione di muffa, insomma, una soluzione che permette un comfort abitativo elevato eliminando tutti i problemi più frequenti all'interno delle abitazioni.

Art. 27 - MATERIALI RICICLATI

Per la realizzazione degli edifici è consigliato l'utilizzo di materiali con contenuto di riciclato, riducendo in tal modo gli impatti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione di materiali vergini.

Qualora installati, i materiali dovranno avere un contenuto di riciclato in misura di almeno il 10% sul costo del valore totale dei materiali utilizzati nel progetto. Componenti meccaniche, elettriche, idrauliche e speciali articoli quali ascensori, impianti e arredi sono esclusi da questo calcolo. Si considerino solo i materiali permanentemente installati nell'edificio.

La percentuale del contenuto di riciclato nei materiali assemblati, deve essere determinata in base al peso e non deve essere inferiore al 40%.

Art. 28 - MATERIALI LOCALI

È auspicabile che non vi sia molta distanza tra il luogo di approvvigionamento della materia prima e il sito di produzione, la distanza tra quest'ultimo e il cantiere di costruzione. In questo modo si limita l'inquinamento connesso al trasporto dei materiali, fermo restando che il consumo imputabile ai processi di trasporto è dipendente anche dalla tipologia dei mezzi che vengono impiegati. I metodi di valutazione premiano i prodotti di costruzione che vengono prodotti ed utilizzati entro i confini della Regione o dello Stato.

Art. 29 – COPERTURE VERDI - RIDUZIONE EFFETTO ISOLA DI CALORE

L'effetto isola di calore è determinato dalla diffusa cementificazione, dalle superfici asfaltate che prevalgono nettamente rispetto alle aree verdi, dalle emissioni degli autoveicoli, dagli impianti industriali e dai sistemi di riscaldamento e di aria condizionata ad uso domestico. Le mura degli edifici si pongono come barriera che impediscono al vento di spirare (anche fino ad un 30% in meno), così come avviene nelle aree aperte fuori città.

In questo modo viene ad essere limitato il ricircolo di aria al suolo e il relativo effetto refrigerante durante la stagione estiva e, potremmo avere differenze di temperature fra città e zone rurali anche fino a 3°

E' importante incominciare a ragionare in termini di sostenibilità ambientale prima che l'azione antropica dell'uomo diventi irreversibile e provochi accadimenti disastrosi.

E' necessario destinare a verde la copertura degli edifici, che è poi anche una strategia impiegata in Bioarchitettura, per limitare l'impatto ambientale della costruzione, in modo da contribuire alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio, alla riduzione delle emissioni di CO², senza tralasciare altri innumerevoli vantaggi, sia ecologici, che economici quali:

- Miglioramento del microclima: in quanto il manto erboso rinfresca ed umidifica l'ambiente circostante oltre a filtrare l'inquinamento urbano, riducendo anidride carbonica;
- Trattiene l'acqua: circa il 70% delle precipitazioni viene trattenuta, parte evapora e parte defluisce lentamente dal tetto evitando allagamenti e tracimazioni della rete fognaria;
- Migliora l'isolamento acustico: i diversi strati di cui è composto il tetto verde riducono fino a 8-9 decibel il rumore esterno;
- Risparmio energetico: riducono drasticamente i consumi energetici della copertura;
- Aumento della durata del tetto: vengono eliminate le sollecitazioni dovute agli sbalzi termici e quindi si allungano notevolmente la durata dei materiali isolanti e della guaina impermeabilizzante;
- Habitat naturale: con i tetti verdi estensivi, si restituisce all'ambiente la porzione di suolo occupato dal fabbricato (sedime) e si favorisce l'insediamento di ecosistemi animali;
- filtra l'acqua piovana inquinata
- raffredda l'aria per evapotraspirazione di vapore acqueo
- riduce gli effetti delle "isole di calore urbane"

il rinverdimento può essere realizzato sia su tetti piani che su tetti inclinati, l'importante è utilizzare la giusta stratificazione;

Il fenomeno dell'isola di calore ha diversi impatti negativi che si possono riflettere sulla salute dell'uomo che, possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Aumento dell'uso di energia per rinfrescare gli ambienti d'estate (condizionatori, impianti di climatizzazione, ventilazione)
- Conseguente elevata emissione di inquinanti e gas serra, anche ozono troposferico
- inquinanti trasportati da acque di ruscellamento urbane e conseguente aumento delle temperature delle acque superficiali
- Aumento del consumo energetico, per il condizionamento estivo, di circa del 25%, con rischio di black-out, e di un innalzamento del livello di inquinamento.

Art. 30 - CONTROLLO DEL MICROCLIMA ESTERNO

Si consiglia l'utilizzo di essenze arboree e/o di sistemi di verde verticale, con le seguenti finalità:

- protezione nel periodo invernale delle pareti dell'edificio esposte al vento a barriera rispetto alle direzioni prevalenti dei venti freddi;
- contenimento della dispersione notturna per irraggiamento dall'involucro;
- indirizzamento delle brezze estive verso l'edificio ai fini di limitarne il surriscaldamento;
- abbassamento della temperatura in prossimità dell'edificio nelle ore più calde del periodo estivo e contenimento dell'albedo delle aree prospicienti gli edifici;
- schermatura dell'edificio nei periodi estivi, in particolare ombreggiamento estivo delle superfici Est e Ovest (avendo cura, nella scelta delle essenze arboree, di garantire il passaggio del sole nei mesi invernali).
- utilizzare specie autoctone (abaco regionale; spoglianti o decidue negli spazi a sud, a foglia persistente o sempreverdi a nord della casa, purché a una distanza adeguata dalla abitazione posteriore).

Nei limiti consentiti dai regolamenti locale d'igiene si consiglia, al fine di aiutare il processo evaporativo nei periodi di maggior insolazione:

- l'utilizzo di pavimentazione verde permeabile nelle aree di pertinenza degli edifici;
- la piantumazione di alberi adatti all'ombreggiamento del suolo nei parcheggi (superficie coperta dalle chiome maggiore uguale al 20% della superficie totale).

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

- l'utilizzo, per le pavimentazioni esterne, di materiali superficiali di tipo "freddo", tra i quali: tappeto erboso, prato armato, laterizio, pietra chiara, acciottolato, ghiaia, legno, calcestre;
- l'utilizzo di pavimentazioni di tipo "freddo" attorno al sedime del fabbricato per una profondità di 120 cm sulle superfici esposte alla radiazione solare estiva dalle ore 12 alle ore 16 (orasolare).

Le essenze arboree e le aree verdi di mitigazione devono fare riferimento a quanto prescritto nel Regolamento per la tutela del patrimonio arboreo privato e del patrimonio botanico comunale.

Art. 31 TRATTAMENTO DELL'ACQUA AD ELEVATO CONTENUTO CALCAREO

Il DPR del 2 aprile 2009, n. 59, entrato in vigore il 25 giugno 2009, ha reso obbligatorio l'adeguamento degli impianti di trattamento dell'acqua calda nelle abitazioni, quando i contenuti di calcare sono troppo elevati.

L'obbligo coinvolge le abitazioni ove la durezza "temporanea" dell'acqua è pari o superiore a 25 gradi francesi (impianti di riscaldamento) o a 15 gradi francesi (impianti per acqua calda sanitaria).

Le prescrizioni del D.P.R. 59/09 diventano comunque inderogabili in alcuni casi determinati:

- nuove costruzioni;
- ristrutturazioni totali;
- impianti termici installati ex novo o ristrutturati;
- sostituzione di generatori di calore.

La durezza dell'acqua

La durezza viene generalmente espressa in gradi francesi °f, dove un grado rappresenta 10 mg di carbonato di calcio per litro d'acqua. Attualmente si usa anche il grado MEC, che corrisponde ad 1 g di carbonato di calcio in 100 litri ed è perciò uguale al grado francese.

In genere, le acque vengono classificate in base alla loro durezza come segue:

- fino a 7°f: molto dolci
- da 7°f a 14°f: dolci
- da 14°f a 22°f: mediamente dure
- da 22°f a 32°f: discretamente dure
- da 32°f a 54°f: dure
- oltre 54°f: molto dure

Per durezza temporanea si intende la situazione in cui i sali restano insolubili anche quando l'acqua raggiunge l'ebollizione. Essa è dovuta soprattutto alla presenza di bicarbonati di calcio e magnesio.

Nella stessa città, la durezza dell'acqua può variare secondo la zona, in base alle fonti di prelievo dell'azienda fornitrice. E' comunque possibile interpellare l'azienda distributrice (o consultarne il sito) per sapere qual è la durezza della fornitura idrica nella propria zona. Per misurarla esistono anche appositi kit utilizzabili più volte: sono reperibili nei negozi di idraulica o nei centro fai da te e hanno costi contenuti.

Danni nelle situazioni di "durezza"

Le acque ricche di calcio, evaporando per effetto della temperatura, provocano un progressivo accumulo di carbonati di calcio sulle superfici ove circolano.

L'accumulo di calcare ci costringe inoltre a consumare più energia per il riscaldamento e la circolazione dell'acqua. Si calcola che un elettrodomestico aggredito dal calcare consuma fino al 30% di energia in più e subisce un invecchiamento precoce.

Il fenomeno del calcare quasi sempre i circuiti idraulici dell'acqua calda; a Sarconi la formazione del calcare avviene anche con acqua fredda. Pertanto, è necessario intervenire subito a valle del contatore, per evitare che venga compromessa tutta la rete idrica di distribuzione.

Un altro inconveniente legato alla eccessiva concentrazione di calcio e magnesio nell'acqua (**acqua molto dura**) è quello di ostacolare l'azione dei saponi e detersivi provocandone un eccessivo consumo e la inefficacia in particolare per la pulizia profonda della pelle.

Pertanto, è inutile acquistare costosi saponi, detersivi, creme, se poi l'acqua non è adatta per una perfetta pulizia.

Avremo il risultato di inquinare maggiormente l'ambiente e maltratteremo inutilmente la nostra pelle, in particolare quella del viso.

Interventi da adottare

L'articolo 4, comma 14, del Dpr 59/09, prescrive:

a) in assenza di produzione di acqua calda sanitaria ed in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi:

1) un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 KW;

2) un trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 KW;

b) nel caso di produzione di acqua calda sanitaria le disposizioni di cui alla lettera a), numeri 1) e 2), valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi.

Per le caldaie con potenza superiore a 350 KW, la legge prevede un addolcitore con filtro di sicurezza che porti l'acqua sotto i 15 gradi francesi.

Art. 32 - EDIFICIO A ENERGIA ZERO nZEB (Nearly Zero Energy Building)

La direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD, Energy Performance of Buildings Directive) è il principale strumento legislativo dell'Unione Europea per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici europei. Un elemento fondamentale di questa direttiva è rappresentato dagli edifici a energia quasi zero (nZEB).

La EPBD, prevede che gli Stati membri provvedano affinché entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero e a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero. In attuazione della direttiva europea, il Decreto ministeriale del 26 giugno 2015, il cosiddetto "DM requisiti minimi", che definisce la metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili in edilizia, definisce i requisiti degli edifici nZEB.

L'obiettivo 20/20/20 ha spinto da diverso tempo tutti gli stati membri dell'unione Europea a favorire azioni rivolte all'efficientamento energetico del patrimonio edilizio nuovo o esistente. La prima definizione di edificio ad energia quasi zero (nZEB) si trova già all'interno della Direttiva Europea 31/2010/UE

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze

Un edificio nZEB deve essere molto ben isolato, utilizzare al meglio gli apporti solari, minimizzare l'uso degli impianti meccanici e sfruttare la produzione da fonti rinnovabili.

Le tecnologie e le competenze progettuali per progettare e costruire edifici "ad energia quasi zero" sono ormai chiare.

Vengono elencate sinteticamente le caratteristiche che permettono ad un edificio di raggiungere il livello nZEB:

1. Vanno seguiti i principi della progettazione sostenibile e bioclimatica con un approccio integrato tra la componente architettonica ed ingegneristica. Vanno utilizzati per la progettazione energetica i software di simulazione dinamica
2. L'edificio deve essere compatto e orientato in modo da ottimizzare l'influenza del Sole
3. L'involucro (pareti, solai ed infissi) deve essere molto isolato ed ombreggiato per evitare rispettivamente dispersioni di calore e surriscaldamento
4. Gli impianti devono funzionare a bassa temperatura (caldaie a condensazione e pompe di calore)
5. Vanno installati impianti di produzione di energia a fonti rinnovabili (fotovoltaico e solare termico)
6. I consumi energetici vanno monitorati costantemente

Art. 33 - RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE

Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, è obbligatoria l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici, in base alle esigenze specifiche, sia per gli edifici di nuova costruzione, sia per quelli ristrutturati e sia per pelli esistenti. Le cassette devono essere dotate di un di-

spositivo comandabile manualmente che consenta:

- la regolazione continua, in fase di scarico, del volume di acqua scaricata;
- la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri.

Sempre allo scopo di ridurre il consumo di acqua potabile è resa obbligatoria l'installazione di rompigitto areati. Tali dispositivi, dovranno essere previsti anche negli edifici esistenti nel caso di sostituzione rubinetterie.

Art. 34 - RECUPERO ACQUE PIOVANE

Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, è obbligatorio, nelle nuove costruzioni o ricostruzioni l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale, per la pulizia dei cortili, dei passaggi e per il lavaggio delle auto. Le coperture dei tetti devono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso il cortile interno e altri spazi scoperti, di canali di gronda impermeabili, atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta per poter essere riutilizzate.

Gli edifici di nuova costruzione o ricostruzione, con una superficie destinata a verde pertinenziale e/o a cortile superiore a 30 mq, devono dotarsi di una cisterna per la raccolta delle acque meteoriche, il cui volume deve essere calcolato in funzione dei seguenti parametri: consumo annuo totale di acqua per irrigazione, volume di pioggia captabile all'anno determinato a sua volta dalla superficie di raccolta della copertura, dall'altezza annuale di pioggia, dal coefficiente di deflusso, efficienza del filtro. La cisterna deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato alla fognatura per gli scarichi su strada per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti. L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente. La cisterna per la raccolta delle acque meteoriche deve avere un volume minimo di un mc ogni 30 mq. di superficie di tetto

Art. 35 - PERMEABILITA' SUOLI

Il consumo del suolo e più precisamente l'impermeabilizzazione che ne consegue, ha una significativa influenza sulle risorse idriche, che può tradursi in cambiamenti in quelli che sono gli equilibri a livello di bacino idrografico.

La capacità di un suolo di immagazzinare acqua dipende da tanti fattori, quali la tessitura, la granulometria, il contenuto in sostanza organica, la struttura, lo spessore, lo stato idrico in cui il suolo stesso si trova al momento delle precipitazioni e la variabilità con la profondità di tutte queste proprietà.

L'impermeabilizzazione del suolo consiste nel ricoprimento dei suoli da edifici, costruzioni e strati di materiale completamente o parzialmente impermeabili artificiali (asfalto, cemento, ecc), ed è la forma più intensa di consumo di suolo.

Tale processo, essenzialmente irreversibile, se non impedisce, diminuisce drasticamente la capacità dell'acqua di infiltrarsi nel suolo e riduce l'evapotraspirazione generale modificando così l'equilibrio idrico naturale.

In un contesto in cui il terreno risulta impermeabilizzato, l'acqua non può penetrare nel terreno a livello locale, a meno che non siano presenti dei sistemi di drenaggio atti a mitigare quello che è l'effetto sul ciclo idrologico del sito.

Impermeabilizzare un terreno ed agire negativamente sulla sua capacità di far filtrare le acque superficiali può essere causa di inondazioni.

L'impermeabilizzazione riduce l'assorbimento di pioggia nel suolo, in casi estremi impedendolo completamente, con tutta una serie di effetti diretti sul ciclo idrogeologico, ma anche alcuni effetti indiretti sul microclima a livello di temperatura e umidità del suolo per il rischio di frane, ecc.

I principali impatti sul ciclo dell'acqua da parte del consumo del suolo sono dovuti alla riduzione del tasso di infiltrazione sia negli strati superficiali che in profondità, dove si verifica una significativa contrazione degli spazi aperti, all'aumento dello scorrimento superficiale, con un potenziale incremento, amplificato nelle aree in pendenza, dei rischi di inondazione e di inquinamento dei fiumi, e alla minore evapotraspirazione, con una perdita dell'effetto di "raffrescamento" e mitigazione del microclima nelle aree costruite.

La capacità di infiltrazione e di immagazzinamento dell'acqua da parte dei suoli è principalmente correlata alla loro tessitura. In genere i suoli con un alto contenuto in argilla hanno una maggiore capacità di immagazzinare e trattenere al loro interno acqua, ma una minore capacità di farla infiltrare rispetto ai suoli sabbiosi dove invece il drenaggio in profondità è prevalente. L'infiltrazione delle piogge nei suoli può in ogni caso allungare significativamente i tempi di corrivazione, abbassando i picchi di flusso nei fiumi e riducendo così i rischi di alluvione. Se più acqua si infiltra nei suoli, si riduce la necessità di bacini artificiali di raccolta delle acque, dal momento che sono i suoli stessi e la vegetazione che su di essi vive a svolgere tale funzione. La maggior parte dell'acqua trattenuta nei suoli è infatti poi disponibile per le piante, cosa che consente alla vegetazione di svilupparsi e estrinsecare a sua volta tutti i suoi altri molteplici effetti benefici sugli equilibri ambientali.

Non tutta l'acqua che raggiunge la terra con le precipitazioni può infiltrarsi in profondità. Una parte più o meno consistente di essa rimane in superficie, sulla quale poi si muove in quantità, direzioni e con velocità che dipendono dalla permeabilità dei suoli, come visto, e da quella dei materiali che coprono le altre aree, dalla pendenza, dalla morfologia e dalla configurazione del territorio, oltre che dalla entità e intensità delle piogge. In qualunque caso, comunque, a parità di pendenza, l'acqua scorre sui suoli, soprattutto se coperti da vegetazione, più lentamente di quanto non si verifichi su coperture impermeabili o semipermeabili. Nelle zone urbanizzate l'acqua deve di norma essere raccolta, canalizzata e trattata. Lo scorrimento superficiale può invece essere sostanzialmente ridotto incrementando le superfici di suoli liberi e, con essi, la presenza di vegetazione che a sua volta concorre a intercettare l'acqua e a rallentarne il movimento.

Negli interventi di nuova fabbricazione o di demolizione e ricostruzione, almeno il 40% della superficie del lotto deve essere mantenuta non costruita così da essere permeabile alle acque piovane e adibita a verde privato o altra destinazione compatibile.

In tale superficie possono essere utilizzate pavimentazioni semipermeabili purché lo studio allegato dimostri l'equivalenza della loro capacità drenante.

La norma di cui sopra si applica anche in tutti gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente che comprendono la manutenzione o trasformazione delle superfici non coperte quali cortili, parcheggi, strade interne e simili, che, ove non permeabili, devono essere rese permeabili alle acque piovane, per una superficie almeno pari al 40%, salvo che l'edificazione esistente copra una superficie maggiore. Nel caso di restauro conservativo di pavimentazioni esistenti di interesse storico o artistico possono essere adottate, ove possibile, soluzioni tecniche equivalenti.

Art. 36 - CONTROLLO SOLARE

Per tutte le categorie di edificio ad esclusione degli edifici adibiti ad attività sportive (E.6) e di quelli adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili (E.8), per tutti gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni di edifici con superficie utile superiore a 1000 m², con l'applicazione limitata alle parti di edificio oggetto dell'intervento:

- tutti gli elementi di involucro trasparente che ricevono radiazione solare diretta dovranno essere 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 potranno 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.

Art. 37 - INERZIA TERMICA DELL'INVOLUCRO

L'inerzia termica è la capacità di un componente dell'involucro edilizio (parete o tetto) di attenuare e ritardare nel tempo i picchi del flusso termico che lo attraversa. Maggiore è l'inerzia termica e minore sarà l'escursione termica giornaliera della temperatura all'interno di una stanza. Grazie all'inerzia termica, inoltre, il picco massimo della temperatura interna ad una stanza sarà spostato verso le ore notturne.

Le chiusure esterne opache contribuiscono all'inerzia termica dell'edificio di cui fanno parte, definita come la capacità dell'edificio stesso di accumulare e rilasciare calore. Maggiore è tale inerzia termica, minore sarà la velocità a cui, la temperatura interna dell'aria, sale o scende, in risposta ad un incremento, o decremento, della temperatura esterna. Quindi gli edifici massivi, dotati di maggiore inerzia termica, riescono a mantenere al loro interno temperature sopportabili anche con temperature esterne abbastanza elevate.

Per ottimizzare i guadagni termici, l'involucro dell'edificio dovrà avere una forte inerzia termica, in modo da attenuare e "sfasare" le onde termiche, in sinergia con la ventilazione notturna.

Nel caso gli edifici esistenti presentano murature che non hanno una buona capacità termica per evitare incrementi di temperatura superiori al livello di comfort, sarà necessario prevedere opportuni aggetti, coibentazioni o trovare "stratagemmi" idonei ad immettere negli ambienti aria più fresca.

Art. 38 - INTERVENTI OBBLIGATORI

TIPOLOGIA	OBBLIGO		
	NC	R	A
Orientamento dell'edificio	X		
Protezione dal sole	X	X	X
Isolamento termico degli edifici	X	X	X
Prestazione dei serramenti	X	X	X
Contenimento delle dispersioni	X	X	X
Illuminazione naturale	X	X	X
Ventilazione naturale	X	X	X
Sistemi di produzione di calore ad alto rendimento	X	X	X

Regolazione locale della temperatura dell'aria	X	X	X
Efficienza degli impianti elettrici	X	X	X
Inquinamento Luminoso	X	X	X
Impianti solari termici	X	X	X
Impianti solari fotovoltaici	X	X	X
Riduzione del consumo dell'acqua potabile	X	X	X
Recupero delle acque piovane	X	X	X
Permeabilità dei suoli	X	X	X

NOTA: **NC** nuova costruzione; **R** ristrutturazione; **A** ampliamento

Art. 39 - INCENTIVI

Sono previste le seguenti forme di incentivi:

1) Incentivi di carattere volumetrico

Nel calcolo della SLP e della Superficie Coperta di progetto si escluderanno (previa dimostrazione dell'accertato risparmio energetico) le serre e le verande solari vetrate, non riscaldate, finalizzate all'apporto gratuito di calore.

2) Incentivi di carattere economico

I progetti che adotteranno i criteri volontari di cui al presente regolamento godranno di uno sconto sul costo di costruzione dovuto, nella seguente misura:

- interventi di nuova edificazione ed ampliamenti: sconto del 50% max sul costo di costruzione fino al 31/12/2020, secondo la tabella seguente:
- interventi di ristrutturazioni: sconto fino al 50% max. sul costo di costruzione, secondo la tabella seguente:

TIPOLOGIA	BONUS	
	volumetrico	economico
Edificio energia zero	15%	50%
Edificio classe A4	10%	25%
Edificio classe A3	5%	10%
Sostituzione serramenti		10%
Recupero acque piovane		10%
Materiali ecosostenibili		20%
Isolamento termo-acustico (cappotto)		20%
Tetti Verdi (riduzione isola di calore)		20%
Sistemi a bassa temperatura		10%
Ventilazione Meccanica Controllata		10%
- VMC con recupero di calore		5%
Impianti solari termici (se si supera la copertura del 50%)	5%	10%
Impianti solari fotovoltaici per K maggiore di 50)	5%	10%

I predetti incentivi, non alternativi, sono cumulabili tra loro, alle seguenti condizioni:

- 1) il bonus volumetrico non può superare il 15%;
- 2) il bonus economico non può superare lo sconto massimo del 50%;
- 3) per ogni classe raggiunta vi è un bonus economico del 10% con un bonus massimo del 50% (esempio dalla classe F alla classe A4 n.8 classi: $8 \times 10\% = 80\%$, verrà concesso max il 50%)
- 4) i bonus volumetrici ed economici possono essere cumulati, dovranno trovarsi sulla stessa linea orizzontale; ad esempio: edificio energia zero volumetrico 15% + economico 50%; edificio classe A3 volumetrico 5% + economico 25%.

3) Incentivi edilizi per l'efficientamento energetico degli edifici

Tra le novità contenute nel decreto, si segnalano i “bonus cubatura” previsti per gli interventi di efficientamento energetico degli edifici di nuova costruzione. All'articolo 14, comma 6 si dispone infatti che *“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”*.

I benefici riguardano anche le distanze minime tra edifici, dai confini e di protezione del nastro stradale e ferroviario, nonché le altezze massime degli edifici. Infatti, sempre il comma 6 dell'art. 14 prevede che *“Nel rispetto dei predetti limiti è permesso derogare, nell'ambito delle pertinenti procedure di rilascio dei titoli abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime 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”*.

Incentivi edilizi sono previsti anche per la riqualificazione energetica di edifici esistenti. Il comma 7 dell'art. 14 stabilisce infatti che *“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 abitativi di cui al titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime 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”*.

Bonus volumetrico suppletivo del 5% nel caso in cui la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento sia in misura superiore di almeno il 30% rispetto ai valori minimi obbligatori (50%) di cui all'allegato 3 del D.Lgs. 28/2011.

Sommario

UN PO' DI GEOGRAFIA ASTRONOMICA	2
TITOLO I – PARAMETRI OBBLIGATORI DA RISPETTARE	3
Art. 2 - PRESCRIZIONI, REQUISITI E VERIFICHE – VALIDI PER TUTTI GLI AMBITI DI INTERVENTO	5
Art. 3 - PARAMETRI DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO	5
Art. 4 - VALORI DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DEGLI ELEMENTI EDILIZI E IMPIANTI TECNICI NEGLI EDIFICI ESISTENTI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	8
Art. 5 - LA CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	10
Art. 6 - CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI (DPR 412/93).....	10
TITOLO II PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO	11
Art. 7 - ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO	11
Art. 8 - PROTEZIONE DAL SOLE	11
Art. 9 - ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDILFICI NUOVI	13
Art. 10 - ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDILFICI ESISTENTI	14
Art. 11 – MANUTENZIONE DELLE COPERTURE	15
Art. 12 – PRESTAZIONI DEI SERRAMENTI	15
Art. 13 - ISOLAMENTO ACUSTICO	18
Art. 14 - ILLUMINAZIONE NATURALE.....	19
Art. 15 - VENTILAZIONE NATURALE	20
Art. 16 - VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA	20
Art. 17 - PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO	21
TITOLO III EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI	25
Art. 18 - RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DOVUTI ALL'ILLUMINAZIONE.....	25
Art. 19 - SISTEMI DI PRODUZIONE CALORE AD ALTO RENDIMENTO	26
Art. 20 - REGOLAZIONE LOCALE DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA.....	26
Art. 21 – SISTEMI A BASSA TEMPERATURA	27
TITOLO IV FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	28
Art. 22 - IMPIANTI SOLARI TERMICI.....	28
Art. 23 - IMPIANTI FOTOVOLTAICI	28
Art. 24 – GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA	28
Art. 25 – SISTEMI SOLARI PASSIVI – SERRE SOLARI	30

TITOLO V – SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	31
Art. 26 - MATERIALI ECOSOSTENIBILI	31
Art. 27 - MATERIALI RICICLATI.....	32
Art. 28 - MATERIALI LOCALI	32
Art. 29 – COPERTURE VERDI - RIDUZIONE EFFETTO ISOLA DI CALORE	33
Art. 30 - CONTROLLO DEL MICROCLIMA ESTERNO	34
Art. 31 TRATTAMENTO DELL'ACQUA AD ELEVATO CONTENUTO CALCAREO.....	34
Art. 32 - EDIFICIO A ENERGIA ZERO nZEB (Nearly Zero Energy Building)	36
Art. 33 - RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE	36
Art. 34 - RECUPERO ACQUE PIOVANE	37
Art. 35 - PERMEABILITA' SUOLI	37
Art. 36 - CONTROLLO SOLARE	38
Art. 37 - INERZIA TERMICA DELL'INVOLUCRO	39
Art. 38 - INTERVENTI OBBLIGATORI.....	39
Art. 39 - INCENTIVI.....	40