

# INDICE GENERALE

## **PARTE QUINTA**

### REQUISITI DELLE COSTRUZIONI IN RAPPORTO AGLI SPAZI FRUIBILI 2

- Art.114 - Prevenzione dai rischi di intervento sulle strutture edilizie 2
- Art.115 - Qualità dell'aria in spazi confinati 2
- Art.116 - Ventilazione naturale 3
- Art.117 - Ventilazione meccanica controllata 4
- Art.118 - Canne fumarie e canne di esalazione 4
- Art.119 - Illuminazione naturale 4
- Art.120 - Illuminazione artificiale 6
- Art.121 - Controllo del soleggiamento 6
- Art.122 - Comfort termoigrometrico 7
- Art.123 - Comfort acustico 9

### FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO 9

#### Sezione 1 - Prestazioni dell'involucro 9

- Art.124 - Valorizzazioni delle fonti energetiche rinnovabili 9
- Art.125 - Orientamento dell'edificio 10
- Art.126 - Materiali ecosostenibili 10
- Art.127 - Tetti verdi 10
- Art.128 - Contenimento dei consumi di energia 10
- Art.129 - Requisiti di prestazione energetica degli edifici 11
- Art.130 - Sistemi solari passivi 11
- Art.131 - Prestazione dei serramenti 12
- Art.132 - Reti di distribuzione acqua per uso idrosanitario 12
- Art.133 - Portata delle reti di scarico e smaltimento delle acque 13
- Art.134 - Contenimento dei consumi idrici 13
- Art.135 - Dispositivi per la regolamentazione del flusso delle cassette di scarico 14
- Art.136 - Recupero ed utilizzo delle acque meteoriche 14
- Art.137 - Alimentazione delle cassette di scarico con le acque grigie 15

#### Sezione 2 - Efficienza energetica degli impianti 16

- Art.138 - Sistemi di produzione calore ad alto rendimento 16
- Art.139 - Regolazione locale della temperatura dell'aria 16
- Art.140 - Sistemi a bassa temperatura 16
- Art.141 - Contabilizzazione energetica 16
- Art.142 - Efficienza degli impianti elettrici 16
- Art.143 - Inquinamento luminoso 17
- Art.144 - Inquinamento elettromagnetico interno (50 Hz) 17

#### Sezione 3 - Fonti energetiche rinnovabili 18

- Art.145 - Impianti solari termici – Pompe di calore geotermiche 18
- Art.146 - Impianti solari fotovoltaici 18
- Art.147 - Predisposizione impianti, solari termici e fotovoltaici 19
- Allegato A alla Parte quinta 20
- Allegato B alla Parte quinta 24

## REQUISITI DELLE COSTRUZIONI IN RAPPORTO AGLI SPAZI FRUIBILI

### **Art.114 - Prevenzione dai rischi di intervento sulle strutture edilizie**

1. L'intera opera deve essere progettata ed eseguita in modo che le successive azioni di verifica, manutenzione, riparazione della stessa e delle sue pertinenze, comprese le componenti tecnologiche, possano avvenire in condizioni di sicurezza per i lavoratori che effettuano tali lavori e per le persone presenti nell'edificio ed intorno ad esso secondo le disposizioni del R.L.I.
2. Tali disposizioni si applicano alle nuove costruzioni di qualsiasi tipologia o natura ovvero in caso di interventi di rifacimento della struttura portante della copertura di edifici esistenti.

### **Art.115 - Qualità dell'aria in spazi confinati**

1. La definizione del volume d'aria in ciascuno spazio confinato deve essere valutata in relazione al complesso degli aspetti geometrici, della morfologia di tale ambiente ed in relazione alle effettive condizioni di permeabilità all'aria dei materiali impiegati nella realizzazione degli elementi di confine.
2. Fanno parte degli elementi che influenzano la qualità dell'aria le eventuali emissioni dei materiali impiegati nella costruzione e le condizioni di effettivo utilizzo di tali spazi.
3. Il requisito di cui al comma precedente si intende soddisfatto se vengono rispettate le prescrizioni tecniche e procedurali previste dalle norme vigenti sull'uso di specifici materiali da costruzione.
4. La misurazione della qualità dell'aria deve essere altresì commisurata alle condizioni dell'inquinamento atmosferico al contorno, nella consapevolezza di significative differenze fra le diverse zone dei contesti urbani.
5. Le abitazioni devono essere progettate e realizzate in modo che le concentrazioni di sostanze inquinanti e di vapore acqueo non possano costituire rischio per il benessere e la salute delle persone ovvero per la buona conservazione delle cose e degli elementi costitutivi delle abitazioni medesime e che le condizioni di purezza e di salubrità dell'aria siano tecnicamente le migliori possibili.
6. Negli ambienti riservati all'abitazione devono essere impediti l'immissione ed il riflusso dell'aria e degli inquinanti espulsi e, per quanto possibile, la diffusione di esalazioni e di sostanze inquinanti dalle stesse prodotte.
7. L'opera deve essere concepita e costruita in modo da non compromettere l'igiene o la salute degli occupanti o dei vicini e in particolare in modo da non provocare:
  - a. sviluppo di gas tossici;
  - b. presenza nell'aria di particelle o di gas pericolosi;
  - c. emissione di radiazioni pericolose;
  - d. inquinamento o tossicità dell'acqua o del suolo;
  - e. difetti nell'eliminazione delle acque di scarico, dei fumi o dei rifiuti solidi o liquidi;
  - f. formazione di umidità su parti o pareti dell'opera.
8. Ai fini della riduzione degli effetti dell'emissione del Radon, in tutti gli edifici di nuova costruzione e quelli soggetti a ristrutturazione dovrà essere garantita una ventilazione costante su ogni lato del fabbricato; in particolare i locali interrati e seminterrati dovranno impedire l'eventuale passaggio del gas agli ambienti soprastanti dello stesso edificio, in modo che la concentrazione del

suddetto gas risulti inferiore ai limiti imposti consigliati dalla Raccomandazioni europee, recepiti ed individuati attraverso il monitoraggio effettuato dall'ente preposto (ARPA).

9. Per la classe di materiali a base di fibre minerali, non è consentito l'utilizzo di quelli contenenti fibre di amianto; i materiali a base di altre fibre minerali, diverse dall'amianto, devono essere trattati e posti in opera in maniera tale da escludere la presenza di fibre in superficie e la cessione di queste all'ambiente; in ogni caso non è consentito l'utilizzo di materiali a base di fibre minerali nei condotti degli impianti di adduzione dell'aria.

#### **Art.116 - Ventilazione naturale**

1. Al fine di perseguire idonee condizioni di qualità dell'aria, l'utilizzo della ventilazione naturale può essere considerato elemento sufficiente, in relazione al tipo ed al numero di ricambi attuabili e alle differenti tipologie di apertura degli infissi, per ottenere adeguati requisiti di salubrità.
2. Negli edifici di nuova costruzione tutti i locali di abitazione (ad esclusione quindi di corridoi e disimpegni) devono usufruire di areazione naturale diretta.
3. Le finestre di detti locali devono prospettare direttamente su spazi liberi o su cortili nel rispetto dei rapporti aeroilluminanti richiesti dal Regolamento locale di igiene.
4. La stanza da bagno deve essere fornita di finestra apribile all'esterno della misura non inferiore a mq.0,50 per il ricambio dell'aria, tranne che nei casi dove sia consentito il bagno cieco.
5. Le condizioni di ventilazione naturale si ritengono soddisfatte quando siano assicurate l'aerazione primaria per unità abitativa nonché l'aerazione sussidiaria per i singoli spazi dell'unità abitativa medesima.
6. L'aerazione primaria deve essere garantita mediante aperture permanenti verso l'esterno adeguatamente ubicate e dimensionate. Tale requisito può essere ottenuto mediante:
  - a. presenza di sistemi di ventilazione connessi alla presenza di apparecchi a fiamma libera;
  - b. presenza di regolamenti aperture finestrate non a tenuta stagna.
7. In assenza di questi l'aerazione primaria dovrà essere comunque ottenuta mediante la realizzazione di apposite aperture permanenti verso l'esterno con superficie non inferiore a cmq.100, da adeguare in relazione alla superficie complessiva dell'unità abitativa.
8. L'aerazione sussidiaria deve essere garantita mediante la presenza del doppio riscontro d'aria per ogni unità abitativa e di superfici finestrate apribili nella misura non inferiore ad 1/8 della superficie utile del pavimento per i locali di abitazione e i locali accessori.
9. Il requisito del doppio riscontro d'aria può essere derogato, previo parere favorevole ASL competente, purché vengano adottate idonee soluzioni alternative nei seguenti casi:
  - a. negli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente;
  - b. per gli alloggi aventi superficie utile abitabile inferiore a mq.40.
10. Al fine della verifica della areazione sussidiaria, le parti apribili dei serramenti devono essere misurate in luce architettonica (computata convenzionalmente al lordo dei telai); possono essere computate le porte di accesso alle unità immobiliari, purché dotate di adeguate parti apribili e purché siano a contatto diretto con l'esterno.
11. Ferme restando le specifiche normative in materia di eliminazione delle barriere architettoniche e in materia di sicurezza, l'apertura dei serramenti deve essere facilmente attivabile da persona in posizione eretta; l'eventuale comando automatizzato che le attivi, deve essere facilmente manovrabile da persona in posizione seduta.

### **Art.117 - Ventilazione meccanica controllata**

1. Al fine del raggiungimento del comfort termico ed igrometrico è consigliata, sia per edifici nuovi che per quelli oggetto di ristrutturazione, l'installazione di un sistema di ventilazione ad azionamento meccanico per il controllo automatico del ricambio d'aria che garantisca un ricambio medio giornaliero paria a 0,35 vol/h per il residenziale. Per le destinazioni d'uso diverse da quella residenziale i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica UNI 10339.
2. Tale prescrizione è obbligatoria sia per edifici nuovi che per quelli oggetto di ristrutturazione, di qualsiasi destinazione, oltre la dimensione di mc.6000.
3. Tutti i bagni ciechi a servizio di immobili di qualsiasi destinazione dovranno essere dotati di apparecchi di aerazione meccanica aventi valori minimi di progetto di 6 vol/h, in caso di aerazione continua e di 12 vol/h in caso di aerazione discontinua.

### **Art.118 - Canne fumarie e canne di esalazione**

1. Il presente regolamento norma esclusivamente l'inserimento delle canne nelle costruzioni, rimandando, per quanto concerne le caratteristiche costruttive, il dimensionamento e le regole per la posa in opera, alle disposizioni vigenti in materia di igiene e/o di sicurezza.
2. Si definiscono canne fumarie quelle impiegate per l'allontanamento dei prodotti della combustione provenienti da focolari.
3. Si definiscono canne di esalazione quelle impiegate per l'allontanamento di odori, vapori e fume.
4. Ogni unità immobiliare destinata ad abitazione deve essere dotata di almeno una canna di esalazione e di una canna fumaria; nel caso di presenza di impianti per il riscaldamento autonomo o per la produzione di acqua calda, funzionanti con combustibile gassoso o liquido e comunque qualora sia prevista la presenza di apparecchi e impianti di combustione, anche nelle unità a destinazione diversa dalla residenza deve essere prevista idonea canna fumaria.
5. Le canne devono essere - di norma - realizzate all'interno della muratura, devono essere indipendenti, avere sezioni adeguate e sfociare oltre la copertura dell'edificio con apposito comignolo. Possono essere realizzate in sporgenza con modalità da valutarsi, a salvaguardia dell'estetica dell'edificio, dall'autorità competente al rilascio dell'assenso edilizio.
6. È vietato disperdere i fumi derivanti da focolari comunque alimentati attraverso fori aperti in facciata.
7. Le canne devono essere progettate e realizzate in modo di impedire il riflusso dell'aria estratta in altri ambienti.
8. Le canne e i condotti di collegamento dovranno avere caratteristiche conformi alle specifiche normative tecniche vigenti in materia.
9. In ogni caso restano salve le del R.L.I. e della Circolare 17/03/95, n.8 del Settore Sanità e Igiene.

### **Art.119 - Illuminazione naturale**

1. Gli edifici devono essere progettati e realizzati in modo da assicurare l'ottimizzazione dell'uso della illuminazione naturale.
2. L'ottimizzazione nell'uso corretto della illuminazione naturale è da ritenersi un obiettivo da perseguire prioritariamente.
3. Nelle nuove costruzioni è consigliato che le superfici trasparenti dei locali principali (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) siano orientate entro un settore  $\pm 45^\circ$  dal sud geografico. Tale angolazione è misurata dalla perpendicolare alla superficie finestrata.
4. Tutti i locali di abitazione (camere da letto, sale soggiorno, cucine e sale da pranzo), nonché i locali accessori (studi, sale da gioco, sale di lettura e assimilabili, sottotetti accessibili, verande, tavernette

ecc.), i locali ufficio e i locali destinati ad attività artigianali/produttive/commerciale, nel rispetto delle disposizioni del R.L.I. vigente, devono avere una adeguata superficie finestrata ed apribile atta ad assicurare l'illuminazione naturale diurna.

5. Possono usufruire della sola illuminazione artificiale i locali di servizio, bagni secondari, posti di cottura, spogliatoi, ripostigli, guardaroba, lavanderie, ecc..
6. La superficie aeroilluminante riferita alla superficie finestrata apribile, non dovrà essere inferiore al 12,5% (1/8) della superficie di pavimento utile del locale abitativo.
7. Per superficie illuminante utile si intende la superficie totale dell'apertura finestrata verticale misurata in luce architettonica (computata convenzionalmente al lordo dei telai), detratta l'eventuale porzione inferiore posta entro un'altezza di m.0,60, misurata dal pavimento finito del locale e detratta l'eventuale porzione superiore coperta da sporgenze, aggetti, coperture ecc... maggiori di m.1,20, secondo le specifiche del seguente schema esplicativo.
8. Si considera equivalente alla superficie finestrata verticale la superficie finestrata inclinata posta ad un'altezza compresa fra m.1,00 e m.2,00 dal piano del pavimento esclusivamente per gli interventi di recupero ai fini abitativi dei sottotetti.
9. Superfici finestrate diverse da quelle verticali o inclinate di cui sopra, sono consentite per l'illuminazione naturale diretta degli spazi accessori e di servizio, con l'eccezione della prima stanza da bagno; sono consentite anche negli spazi di abitazione quale sistema integrativo; in tale caso, non potranno concorrere in misura maggiore del 30% del requisito minimo dell'illuminazione.
10. I lucernari orizzontali sono comunque sconsigliati. È opportuno utilizzare la copertura per alloggiare sistemi verticali (shed) realizzati in modo tale da impedire l'accesso alla radiazione diretta durante l'estate e dirigerla verso l'interno in inverno.
11. Nei locali aventi una profondità compresa tra 2,5 volte e 3,5 volte l'altezza del voltino della finestra misurata dal pavimento finito, la superficie illuminante utile deve essere proporzionalmente incrementata fino a raggiungere il 25% (1/4) della superficie utile del pavimento.
12. Nel caso di abitazioni a pianta libera, deve essere garantito il regolamentare rapporto illuminante per l'intera superficie.
13. Sono ammesse anche soluzioni alternative finalizzate a favorire l'utilizzo della luce naturale attraverso sistemi e accorgimenti architettonici e tecnologici di trasporto, riflessione e diffusione della luce naturale, per esempio l'adozione di tipologie semplici che possano guidare verso il basso e l'interno la luce che entra nei pozzi centrali degli edifici o la creazione di condotti di luce nelle zone interne degli edifici più massicci nel rispetto della specifica disciplina disposta dal vigente Regolamento d'Igiene.
14. È necessario adottare colori chiari nelle finiture superficiali degli interni al fine di minimizzare l'assorbimento della radiazione luminosa.
15. Nel caso di comprovata impossibilità tecnica, specie in presenza di interventi in centri storici o di piani di recupero in zone di antica edificazione, è consentito derogare ai requisiti prescritti dal presente articolo previo parere favorevole ASL competente, subordinando l'assenso alla realizzazione di accorgimenti alternativi ritenuti congrui al raggiungimento degli obiettivi.
16. Le caratteristiche e i livelli di prestazione da raggiungere per gli alloggi sono regolati dal Regolamento di Igiene - Titolo III , al quale si rimanda.

### **Art.120 - Illuminazione artificiale**

1. Ogni locale di abitazione, di servizio o accessorio deve essere munito di impianto elettrico stabile atto ad assicurare l'illuminazione artificiale tale da garantire un normale comfort visivo per le operazioni che vi si svolgono.
2. Possono usufruire di sola illuminazione artificiale i locali destinati a servizi igienici che dispongono di areazione attivata, gli spogliatoi, i ripostigli, i guardaroba, le lavanderie, gli spazi destinati a disimpegno, i locali non destinati alla presenza di persone, i pubblici esercizi, i locali aperti al pubblico destinati ad attività commerciali, culturali e ricreative, i locali destinati ad attività che richiedono particolari condizioni di illuminazione e i locali per spettacoli (cinema, teatri e simili).
3. È d'obbligo l'uso di dispositivi che permettano di controllare i consumi di energia dovuti all'illuminazione, quali:
  - a. Interruttori locali. L'impianto di illuminazione deve essere sezionato in modo che ogni postazione di lavoro o area funzionale possa essere controllata da un interruttore (a muro, a cordicella, o con comando remoto ad infrarossi) per consentire di illuminare solo le superfici che effettivamente ne necessitano.
  - b. Interruttori a tempo. Nelle aree di uso frequente (bagni, scale, corridoi) è sempre economicamente conveniente l'uso di controlli temporizzati, ove non siano presenti sensori di presenza.
  - c. Controlli azionati da sensori di presenza. I sensori di ottima sensibilità e basso costo attualmente sul mercato permettono un uso generalizzato di questo tipo di controlli almeno nelle aree a presenza saltuaria.
  - d. Controlli azionati da sensori di illuminazione naturale. Nelle aree che dispongono di luce naturale ed in particolare in quelle servite da dispositivi di miglioramento dell'illuminazione naturale (vetri selettivi, condotti di luce, ecc.) è consigliato l'uso di sensori di luce naturale che azionino gli attenuatori della luce artificiale in modo da garantire un illuminamento totale costante sulle superfici di lavoro e consistenti risparmi di energia.
4. Negli apparecchi per l'illuminazione è opportuna, ove possibile, la sostituzione delle comuni lampade a incandescenza con lampade a più alto rendimento (fluorescenti), o comunque a risparmio energetico. Le schermature antiabbagliamento devono adempiere la loro funzione senza indebite riduzioni di flusso luminoso. In particolare è sconsigliato l'uso dei vecchi tipi di schermatura realizzati con materiale plastico traslucido, responsabile di elevatissime perdite di flusso.
5. Nelle aree comuni (private, condominiali o pubbliche) i corpi illuminanti dovranno essere previsti di diversa altezza per le zone carrabili e per quelle ciclabili/pedonali, ma sempre con flusso luminoso orientato verso il basso per ridurre al minimo le dispersioni verso la volta celeste e il riflesso sugli edifici.
6. Per la definizione dei requisiti minimi e dei valori delle grandezze di riferimento si applicano le Norme UNI in vigore.

### **Art.121 - Controllo del soleggiamento**

1. In tutte le nuove edificazioni dovranno essere previsti sistemi di schermatura atti a garantire un efficace controllo del soleggiamento riducendo al contempo gli effetti della radiazione solare incidente.

2. Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi che ne consentano la schermatura e l'oscuramento.
3. Il controllo del soleggiamento in alternativa può essere ottenuto attraverso schermature fisse (aggetti, frangisole, logge, ecc.) che devono essere congruenti con l'orientamento in cui vengono utilizzate (elementi verticali per le facciate a nord, elementi orizzontali per le facciate a sud).
4. Al fine di assicurare un adeguato soleggiamento, nelle nuove abitazioni è vietata la realizzazione di unità abitative nelle quali tutti gli spazi di abitazione abbiano affacci solo verso Nord.
5. Si intende per affaccio verso nord quello in cui l'angolo formato tra la linea di affaccio ovvero dell'asse maggiore dell'edificio e la direttrice est-ovest sia inferiore a 30°.
6. Le aperture massime saranno collocate a Sud, Sud-Ovest, mentre a Est saranno minori e a Nord saranno ridotte al minimo indispensabile.

### **Art.122 - Comfort termoigrometrico**

1. Gli edifici devono essere realizzati e progettati in modo che si abbiano, in ogni locale, temperature d'aria e temperature superficiali interne delle parti opache delle pareti adeguate alle specifiche funzioni svolte all'interno di ciascun ambiente.

#### Temperatura dell'aria interna

2. Gli spazi chiusi di fruizione dell'utenza per attività principale, per attività secondaria e gli spazi chiusi di circolazione e di collegamento devono essere tali che, nella stagione fredda, sia assicurata in ogni loro parte una temperatura dell'aria interna idonea allo svolgimento delle attività previste.
3. A tal fine, la temperatura dell'aria in tali spazi deve essere contenuta entro opportuni valori e non deve presentare eccessive disuniformità nello spazio e nel tempo, con riferimento ad esigenze di benessere igrotermico invernale.
4. Inoltre, nella stagione fredda, la temperatura dell'aria, negli spazi chiusi riscaldati, dovrà essere opportunamente limitata al fine di contenere i consumi energetici per riscaldamento, con riferimento ad esigenze di economia di esercizio.
5. Il presente articolo si applica in tutte le destinazioni ove sia prevista la climatizzazione degli ambienti.
6. Il requisito si intende soddisfatto se la progettazione, esecuzione e collaudo degli spazi in esame rispondono ai dettami della specifica normativa in vigore;
7. Negli spazi chiusi per attività principale e secondaria, il sistema di riscaldamento deve essere regolato per ottenere una temperatura minima dell'aria di 18°C ed essere regolato per mantenere una temperatura di 20°C, con tolleranza di + 2°C.
8. La temperatura deve essere rilevata secondo la norma UNI 5364 e successive integrazioni.
9. Possono essere concesse deroghe al limite massimo del valore della temperatura dell'aria nel periodo di riscaldamento invernale per edifici quali ospedali, cliniche o case di cura e simili, ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici e per edifici adibiti ad attività sportive, qualora elementi oggettivi legati all'uso lo giustifichino.
10. La deroga può essere concessa anche qualora l'energia termica per il riscaldamento dell'ambiente derivi da sorgente non convenientemente utilizzabile in altro modo (per esempio energia solare).
11. Negli ambienti destinati ad attività di lavoro dipendente, la temperatura è regolata dalle norme di igiene del lavoro di cui al D.P.R. n. 303/1956 e al D. Lgs. n.626/1994 modificato e integrato.

12. Negli spazi chiusi di pertinenza per attività principale, la temperatura dell'aria interna  $t_i$  nella stagione fredda (periodo invernale) deve risultare, anche negli spazi destinati al deposito (cantine e simili):

$$t_i > 4^{\circ}\text{C}$$

13. Negli spazi chiusi di circolazione e di collegamento ad uso comune, la temperatura dell'aria interna,  $t_i$ , espressa in  $^{\circ}\text{C}$ , nella stagione fredda (periodo invernale) deve risultare:

$$t_i > 7^{\circ}\text{C}$$

#### Temperatura superficiale

14. Le temperature delle superfici interne dell'ambiente devono essere contenute entro opportuni valori, al fine di limitare i disagi dovuti sia ad irraggiamento sia ad eccessivi moti convettivi dell'aria: su tutte le superfici dello spazio di fruizione dell'utenza per attività principale con cui l'utente può entrare normalmente in contatto (pareti, pavimenti, ecc.) deve essere assicurata una temperatura superficiale il cui valore sia compreso entro i minimi stabiliti, in funzione delle temperature dell'aria interna previste per le specifiche attività.
15. Il requisito è valido per tutte le destinazioni in presenza di impianto di riscaldamento.
16. La temperatura superficiale,  $\Delta_i$  (o  $\Delta_x$ , nel caso dei ponti termici), espressa in  $^{\circ}\text{C}$ , su tutte le superfici interne di elementi di chiusura e di elementi di partizione relative agli spazi chiusi di fruizione dell'utenza per attività principale (superfici di pareti perimetrali, pareti interne in prossimità di pareti perimetrali, ecc.), deve essere compresa nell'intervallo pari a  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura ambiente.

#### Velocità e temperatura dell'aria

17. Negli impianti di condizionamento, al fine di garantire il comfort degli occupanti si dovrà controllare la temperatura e la velocità dell'aria di ventilazione e/o di condizionamento degli spazi chiusi di fruizione in modo tale da assicurare le condizioni ambientali e di benessere.
18. A tal fine, la posizione di bocchette per l'immissione e estrazione dell'aria, ventilatori, uscite di ventil-convettori, e di altre sorgenti di flussi d'aria prodotti artificialmente, la velocità dell'aria da loro emessa/aspirata e la sua temperatura, devono essere tali da assicurare il benessere degli utenti in tutte quelle aree e posizioni a loro abitualmente destinate in sede di progetto.

#### Umidità relativa

19. Gli spazi per attività principale devono essere tali che in ogni loro parte sia evitata la formazione di condense non momentanee; pertanto, il grado di umidità relativa dovrà essere contenuto entro opportuni valori minimi e massimi stabiliti, con riferimento ad esigenze di benessere igrotermico invernale.
20. Dove è prevista produzione di vapore (bagni, cucine e simili) è ammessa la formazione di condense momentanee.
21. Nelle destinazioni residenziali, alberghiere, terziarie e di servizio, sanitarie, strutture collettive e comunque in presenza di impianto di condizionamento dell'aria, devono essere rispettati i livelli di prestazione di seguito specificati sia per gli spazi chiusi destinati per attività principale e secondarie, il grado di umidità relativa, UR, espresso in %, nel periodo invernale deve essere:

$$30\% < \text{UR} < 70\%$$



22. Negli ambienti nei quali è prevista la produzione di vapore (bagni, cucine e simili) è possibile superare momentaneamente i livelli di prestazione suddetti, purché sia garantita l'assenza di fenomeni di condensazione permanente sulle pareti opache dei locali nelle condizioni di occupazione ed uso previste dal progetto.
23. Negli spazi chiusi di pertinenza per attività principale il grado di umidità relativa, UR, espresso in %, deve essere:

$$30\% < UR < 60\%$$

24. Negli ambienti destinati ad attività di lavoro dipendente, l'umidità relativa è regolata dalle norme di igiene del lavoro di cui al D.P.R. n. 303/1956 e al D.Lgs. n. 626/1994 modificato e integrato.

### **Art.123 - Comfort acustico**

1. Gli edifici devono essere costruiti in modo da garantire che i potenziali occupanti siano idoneamente difesi da rumore proveniente dall'ambiente esterno, nonché da quello emesso da sorgenti interne o contigue.
2. I requisiti atti ad assicurare idonei livelli di protezione degli edifici da rumore devono essere verificati per quanto concerne:
  - a. rumorosità proveniente da ambiente esterno;
  - b. rumorosità trasmessa per via aerea tra ambienti adiacenti sovrapposti;
  - c. rumori da calpestio;
  - d. rumorosità provocata da impianti ed apparecchi tecnologici dell'edificio;
  - e. rumorosità provocata da attività contigue.
3. Nelle ipotesi di cui al comma precedente è prescritta l'adozione di soluzioni che garantiscono rispetto ai valori prescritti dal DPCM 05.12.97 e sue eventuali modifiche o integrazioni.

## **FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO**

### **Sezione 1 - Prestazioni dell'involucro**

#### **Art.124 - Valorizzazioni delle fonti energetiche rinnovabili**

1. Le disposizioni contenute nel presente capitolo sono finalizzate ad attuare il risparmio energetico, l'uso razionale dell'energia e la produzione energetica da fonti rinnovabili in conformità ai principi fondamentali fissati dalla Direttiva 2002/91/CE e dai recepimenti normativi nazionali e regionali in materia.
2. Per la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili nelle diverse tipologie edilizie, si consiglia di adottare le seguenti tecnologie:
  - a. sistemi di captazione solare per il riscaldamento di ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria o per altri usi integrati al sistema di generazione primario (caldaia a condensazione modulante, altri sistemi di generazione di seguito riportati);
  - b. pompe di calore geotermiche per climatizzazione estiva-invernale che prelevano energia termica disponibile dal sottosuolo o dall'acqua della prima falda freatica;

- c. pompe di calore aria/acqua per climatizzazione estiva-invernale che prelevano energia termica disponibile dall'aria ambiente;
- d. impianti di condizionamento a gas (ad assorbimento) purché i consumi di energia primaria siano inferiori a quelli di una macchina equivalente a compressione di vapori saturi alimentata elettricamente;
- e. impianti di micro-cogenerazione alimentati a gas anche abbinati con macchine frigorifere ad assorbimento;
- f. caldaie alimentate a biomassa (legna e pellet);
- g. impianti di cogenerazione;
- h. impianti fotovoltaici;
- i. pannelli radianti a bassa temperatura integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare.

#### **Art.125 - Orientamento dell'edificio**

1. A meno di documentati impedimenti di natura tecnica, economica e funzionale, gli edifici di nuova costruzione dovranno essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice est-ovest con una tolleranza di 45° e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate.
2. Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie e corridoi) devono essere preferibilmente disposti lungo il lato nord e serviranno da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati.

#### **Art.126 - Materiali ecosostenibili**

1. Per la realizzazione degli edifici è consigliato l'utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili, che richiedano un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita.
2. L'impiego di materiali ecosostenibili deve comunque garantire il rispetto delle normative riguardanti il risparmio energetico e la qualità acustica degli edifici.

#### **Art.127 - Tetti verdi**

1. Per le coperture degli edifici è consigliata la realizzazione di tetti verdi, con lo scopo di ridurre gli effetti ambientali in estate dovuti all'insolazione sulle superficie orizzontali. Per lo sfruttamento di questa tecnologia, deve essere garantito l'accesso per la manutenzione.

#### **Art.128 - Contenimento dei consumi di energia**

1. Allo scopo di ridurre i consumi energetici negli edifici di nuova costruzione, e per ristrutturazione di edifici esistenti con nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici con più di quattro unità abitative, è obbligatorio l'impiego di impianti di riscaldamento centralizzati.
2. L'intervento deve prevedere un sistema di gestione e contabilizzazione individuale dei consumi (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, etc.) così da garantire che la spesa energetica dell'immobile venga ripartita in base ai consumi reali effettuati da ogni singolo proprietario o locatario.

3. Il dispositivo installato sull'elemento di erogazione del calore dovrà risultare sensibile a variazioni di temperature di  $\pm 1$  °C e presentare tempi di risposta  $Tr \leq 1$  minuto.
4. Per gli edifici esistenti dotati di impianto di riscaldamento centralizzato il provvedimento di cui al comma 2 si applica nei seguenti casi:
  - a. rifacimento della rete di distribuzione del calore;
  - b. interventi consistenti di ridefinizione degli spazi interni e/o delle funzioni, nel caso di edilizia terziaria e commerciale.

#### **Art.129 - Requisiti di prestazione energetica degli edifici**

1. Gli edifici vanno concepiti e realizzati in modo da consentire un uso razionale dell'energia intervenendo sull'involucro edilizio, sul rendimento dell'impianto di riscaldamento e favorendo gli apporti energetici gratuiti.
2. I requisiti da rispettare sono quelli indicati dalla normativa regionale in materia e s. m. e i.
3. È consentito l'aumento del volume prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne realizzati per esigenze di isolamento o inerzia termica o per la realizzazione di pareti ventilate fino a cm.15 per gli edifici esistenti e per tutto lo spessore eccedente quello convenzionale minimo di cm.30 per quelli di nuova costruzione. Sono fatte salve le norme sulle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà.
4. Per gli interventi di cui al co.3 effettuati su edifici esistenti sono fatte salve le distanze minime prescritte dal Codice Civile;
5. Gli interventi di cui al co.3 effettuati a confine con aree di uso pubblico sono consentiti previo assenso dell'A.C.; sono comunque sempre assentiti a partire da una quota di mt.3,00 misurata dal piede dell'edificio..

#### **Art.130 - Sistemi solari passivi**

1. Sia nelle nuove costruzioni che nelle esistenti è consentito prevedere la realizzazione di serre bioclimatiche e di sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non sono computati ai fini volumetrici. Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:
  - a. siano approvate preventivamente dalla Commissione per il Paesaggio;
  - b. dimostrino, attraverso calcoli energetici secondo la normativa UNI che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione di fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio; per riduzione si intende l'energia dispersa in assenza della serra e quella dispersa in presenza della serra;
  - c. siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest;
  - d. abbiano una profondità non superiore a mt.1.50 e siano dotate di un accesso, per i soli fini di manutenzione, dall'esterno o da uno spazio comune (ad esempio condominiale);
  - e. siano separate dall'ambiente retrostante da una parete priva di serramenti apribili che impedisca, di fatto, la loro trasformazione in un unico vano con il suddetto ambiente;
  - f. i locali retrostanti abbiano comunque un'apertura verso l'esterno, allo scopo di garantire una corretta ventilazione;

- g. il fattore medio di luce diurna - FDL -, nell'ambiente retrostante alla serra applicata, quando si tratti di destinazione residenziale, e specificamente di spazi di fruizione per attività principale risulti comunque superiore al 2% (Allegato A);
- h. siano dotati di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
- i. la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

#### **Art.131 - Prestazione dei serramenti**

1. Nelle nuove costruzioni, a eccezione delle parti comuni degli edifici residenziali non climatizzate, è obbligatorio l'utilizzo di serramenti aventi una trasmittanza media (U), riferita all'intero sistema (telaio+vetro), non superiore ai valori di cui all'art.129;
2. Nel caso di edifici esistenti, quando è necessaria un'opera di ristrutturazione delle facciate comprensiva anche dei serramenti, devono essere impiegati serramenti aventi i requisiti di trasmittanza sopra indicati.
3. Per quanto riguarda i cassonetti, questi dovranno soddisfare i requisiti acustici ed essere a tenuta.
4. Tutti i materiali impiegati dovranno essere corredati di documento di certificazione rilasciata da Ente Accreditato, che verrà allegato alla documentazione di progetto.
5. È d'obbligo nelle nuove costruzioni l'utilizzo di vetri a bassa emissività certificati da Enti Riconosciuti, per tutte le esposizioni.

#### **Art.132 - Reti di distribuzione acqua per uso idrosanitario**

1. Le reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda dell'impianto idrosanitario, devono essere opportunamente dimensionate al fine di soddisfare le richieste di acqua calda o fredda da parte degli utenti anche nei periodi di massima contemporaneità. In particolare la temperatura dell'acqua calda per uso igienico-sanitario, dovrà essere controllata al fine di contenere i consumi energetici. Inoltre, le modalità di prelievo dell'acqua destinata all'alimentazione dell'impianto idrico sanitario devono garantire i livelli di igienicità richiesti dalle norme vigenti, anche in caso di approvvigionamento autonomo.
2. In tutte le destinazioni con presenza di impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda per gli usi di seguito indicati:
  - a. reti di distribuzione dell'acqua per tutti gli usi igienici o alimentari ed altri, esclusi solo quelli di processo industriale e agricolo;
  - b. impianti di produzione, distribuzione e ricircolo dell'acqua calda, per il calcolo della portata delle reti, si dovrà far riferimento a quanto previsto dalla norma UNI 9182 e, per quanto concerne la temperatura di esercizio dell'acqua calda per uso igienico-sanitario, dalla normativa vigente in materia.
3. Nel caso dell'alimentazione da acquedotto pubblico si dovranno rispettare le norme previste dall'Ente erogatore. Il raccordo tra la fonte di approvvigionamento e l'impianto idro-sanitario deve essere realizzato in modo da evitare potenziali contaminazioni dell'acqua da parte di agenti esterni e da consentire la ispezionabilità di giunti, apparecchi e dispositivi: tra questi deve essere compresa una apparecchiatura che eviti la possibilità del riflusso delle acque di approvvigionamento.

4. Al fine di evitare contaminazioni delle acque potabili da parte delle acque reflue le condotte di acqua potabile devono essere poste ad idonea distanza da fognoli, pozzetti o tubature di fognatura e almeno a mt.0,50 al di sopra di queste ultime.
5. Quando non sia possibile rispettare le condizioni di cui sopra, ed in caso di intersezioni, le tubature fognarie, oltre ad essere costruite in modo da evitare qualsiasi perdita, dovranno essere collocate per il tratto interessato in un cunicolo con fondo a pareti impermeabili e dotato di pozzetti di ispezione.
6. Nel caso di fonte di approvvigionamento autonomo in assenza di acquedotto pubblico si dovranno tener presenti le seguenti disposizioni:
  - a. devono essere note in termini anche solo qualitativi, le caratteristiche geologiche del sottosuolo, la tipologia (freatico, artesiani) e la direzione della falda che si andrà ad utilizzare, nonché la connessione eventuale con altre falde; queste conoscenze determinano la scelta sulla migliore tipologia di opera di presa da utilizzare (pozzo freatico, artesiani, galleria e/o tubo filtrante);
  - b. devono essere utilizzate le necessarie garanzie igieniche e di protezione delle falde attraversate;
  - c. devono essere adottate le azioni a tutela da possibili fenomeni di contaminazione delle acque attinte per cause interne all'opera di presa e/o accidentali.

#### **Art.133 - Portata delle reti di scarico e smaltimento delle acque**

1. Le reti di scarico delle acque domestiche e fecali e delle acque di rifiuto industriale devono essere opportunamente dimensionate, ventilate ed ubicate al fine di garantire una buona evacuazione.
2. Inoltre, le modalità di smaltimento devono essere tali da evitare contaminazioni del suolo, delle falde e delle acque superficiali nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia e garantire un benessere respiratorio e olfattivo.
3. I livelli di prestazione, relativi alle portate di scarico degli apparecchi sanitari installati, sono indicati nella norma UNI 9183.
4. In tutte le destinazioni lo smaltimento delle acque reflue deve rispettare le prescrizioni tecniche e procedurali previste dalle norme vigenti in materia.
5. Per gli insediamenti urbani e produttivi non serviti da fognatura comunale, lo smaltimento delle acque reflue deve avvenire nel rispetto del D.Lgs. n.152/99 e s.m. e i.. In tutti i casi dovrà essere realizzato un idoneo e facilmente accessibile pozzetto di ispezione e prelievo.
6. Nelle zone indicate al comma 4, al fine di concorrere alla realizzazione di salvaguardia ambientale e risanamento delle acque, vengono favoriti tutti gli interventi edificatori che prevedono la realizzazione di sistemi di fitodepurazione delle acque reflue, attraverso appositi accordi di programma con gli enti interessati.
7. Tali impianti non necessitano di manutenzione specializzata e consentono risparmi di energia elettrica fino a circa il 60% rispetto a un depuratore a fanghi attivi.
8. Altri elementi a favore della fitodepurazione sono la creazione di un'area verde irrigua e di aspetto piacevole e la possibilità di riutilizzare l'acqua depurata, ricca di nutrienti, per giardini, ecc.

#### **Art.134 - Contenimento dei consumi idrici**

1. In tutti gli interventi di nuova costruzione che comportano la realizzazione di più di quattro alloggi è prescritta l'installazione di contatori individuali di acqua potabile (uno per unità immobiliare), così da poter garantire che i costi per l'approvvigionamento di acqua potabile, sostenuti dall'immobile, vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati da ogni singolo proprietario o

locatario, favorendo comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi.

2. Tale obbligo va applicato a tutti gli edifici di nuova costruzione, mentre per gli edifici esistenti il provvedimento si applica nel caso di rifacimento della rete di distribuzione dell'acqua potabile.
3. La contabilizzazione dei consumi di acqua potabile si ottiene attraverso l'applicazione di contatori volumetrici regolarmente omologati CE.

#### **Art.135 - Dispositivi per la regolamentazione del flusso delle cassette di scarico**

1. Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, si obbliga l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici in base alle esigenze specifiche.
2. Il provvedimento riguarda i servizi igienici negli appartamenti e in quelli riservati al personale di tutti gli edifici di nuova costruzione.
3. Per gli edifici esistenti il provvedimento si applica, limitatamente alle suddette categorie, nel caso di rifacimento dell'impianti idrico sanitario.
4. Il requisito si intende raggiunto quando siano installate cassette di scarico dotate di un dispositivo comandabile manualmente che consenta in alternativa:
  - 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.
5. Al fine della riduzione dei consumi di acqua potabile, in tutte le nuove costruzioni si obbliga l'adozione di dispositivi quali Rompigetto Aerati ed Erogatori a Basso Flusso, da applicare rispettivamente ai rubinetti ed alle docce. Negli edifici esistenti, tali soluzioni sono da considerarsi obbligatorie in caso di rifacimento dell'impianto idrico sanitario o di sostituzione dei rubinetti e/o delle docce. Per la corretta definizione di Rompigetto Aerato ed Erogatore a Basso Flusso, si considera che essi debbano fornire una prestazione almeno pari a quella indicata dalle relative Schede Tecniche per la quantificazione dei risparmi di energia primaria elaborate dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas.

#### **Art.136 - Recupero ed utilizzo delle acque meteoriche**

1. Negli edifici di nuova costruzione, al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, si obbliga, fatte salve necessità specifiche di attività produttive con prescrizioni particolari, l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici in sistemi di raccolta che devono:
  - a. essere ispezionabili;
  - b. dotati di filtri in entrata e in uscita, di allacciamento alla fognatura, di sistemi di sollevamento e trasporto per il riutilizzo delle acque raccolte, di sistema di filtratura per l'acqua in entrata, sfioratore sifonato collegato alla fognatura per gli scarichi su strada per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti.
2. L'acqua raccolta potrà essere impiegata esclusivamente per:
  - a. l'irrigare gli spazi verdi, le aiuole, le vasche di vegetazione e i vasi;

- b. pulizia di spazi aperti pavimentati, strutture e manufatti, oggetti sui terreni di pertinenza degli edifici,
  - c. contribuire all'alimentazione delle vasche degli impianti di fitodepurazione.
3. Tutti gli edifici di nuova costruzione, con una superficie destinata a verde pertinenziale e/o a cortile superiore a mq.30, devono dotarsi, a meno di documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale, di una cisterna per la raccolta delle acque meteoriche di dimensioni non inferiori a mc.0.5 per ogni 30 mq. di superficie scoperta complessiva degli stessi.
  4. La dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente, dovrà essere posta in modo leggibile ed evidente sulle bocchette di prelievo dei sistemi di raccolta e riutilizzo dell'acqua meteorica.

#### **Art.137 - Alimentazione delle cassette di scarico con le acque grigie**

1. Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, si consiglia l'adozione di sistemi che consentano l'alimentazione delle cassette di scarico con le acque grigie provenienti dagli scarichi di lavatrici, vasche da bagno e docce.
2. Il provvedimento riguarda gli scarichi delle lavatrici e i servizi igienici negli appartamenti e in quelli riservati al personale di tutti gli edifici di nuova costruzione.
3. Il requisito si intende raggiunto quando sia installato un sistema che consenta l'alimentazione delle cassette di scarico con le acque grigie provenienti dagli scarichi di lavatrici, vasche da bagno e docce, opportunamente trattate per impedire:
  - l'intasamento di cassette e tubature;
  - la diffusione di odori e agenti patogeni;
4. L'eventuale surplus di acqua necessaria per alimentare le cassette di scarico, dovrà essere prelevata dalla rete di acqua potabile attraverso dispositivi che ne impediscano la contaminazione. L'impianto idrico così formato non potrà essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette dovranno essere dotate di dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente.
5. Le tubazioni dei due sistemi dovranno essere contrassegnate in maniera da escludere ogni possibile errore durante il montaggio e gli interventi di manutenzione.
6. L'impianto proposto dovrà essere approvato in sede di progetto dall'ufficio di igiene.
7. Il requisito è soddisfatto se: per le nuove costruzioni i sistemi di captazione e di accumulo delle acque grigie assicurano un recupero, pari ad almeno al 70%, delle acque provenienti dagli scarichi di lavabi, docce, vasche da bagno, lavatrici; sono predisposti filtri idonei a garantire caratteristiche igieniche (corrispondenti ai livelli di qualità dell'acqua concordati con l'ASL competente) che le rendano atte agli usi compatibili all'interno dell'edificio o nelle sue pertinenze esterne; sono previsti per i terminali della rete duale (escluso il W.C.) idonei accorgimenti per evitare usi impropri (colore, forma, posizione). Per interventi sul patrimonio edilizio esistente il requisito è soddisfatto se: il sistema di accumulo garantisce un recupero pari ad almeno il 50% delle acque grigie per un uso compatibile esterno (e di conseguenza la rete di adduzione può essere limitata alle parti esterne dell'organismo edilizio); si prevedono, per i terminali della rete duale esterna, idonei accorgimenti per evitare usi impropri (colore, forma, posizione).
8. Copia dello schema di impianto dovrà essere consegnata ai proprietari dell'immobile e disponibile presso il custode o l'amministratore.

## **Sezione 2 - Efficienza energetica degli impianti**

### **Art.138 - Sistemi di produzione calore ad alto rendimento**

1. Negli edifici di nuova costruzione e in quelli nei quali è prevista la completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento è obbligatorio l'impiego di sistemi di produzione di calore ad alto rendimento.

### **Art.139 - Regolazione locale della temperatura dell'aria**

1. È resa obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locali (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, ecc.) che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, garantiscano il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi. La norma si applica in tutti gli edifici di nuova costruzione dotati di impianti di riscaldamento.
2. Per gli edifici esistenti il provvedimento si applica nei seguenti casi:
  - interventi di manutenzione straordinaria all'impianto di riscaldamento che preveda la sostituzione dei terminali scaldanti;
  - rifacimento della rete di distribuzione del calore.

### **Art.140 - Sistemi a bassa temperatura**

1. Per il riscaldamento invernale è suggerito l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti o nelle solette dei locali da climatizzare).

### **Art.141 - Contabilizzazione energetica**

1. Negli edifici nuovi e per quelli oggetto di riqualificazione impiantistica globale gli impianti di riscaldamento con produzione centralizzata del calore devono essere dotati di sistemi di contabilizzazione individuale, che consentano una regolazione autonoma indipendente e una contabilizzazione individuale dei consumi di energia termica.

### **Art.142 - Efficienza degli impianti elettrici**

1. Le condizioni ambientali negli spazi per attività principale, per attività secondaria (spazi per attività comuni e simili) e nelle pertinenze devono assicurare un adeguato livello di benessere visivo, in funzione delle attività previste. Per i valori di illuminamento da prevedere in funzione delle diverse attività è necessario fare riferimento alla normativa vigente. L'illuminazione artificiale negli spazi di accesso, di circolazione e di collegamento deve assicurare condizioni di benessere visivo e garantire la sicurezza di circolazione degli utenti.
2. È obbligatorio per gli edifici pubblici e del terziario, e per le sole parti comuni degli edifici residenziali, l'uso di dispositivi che permettano di controllare i consumi di energia dovuti all'illuminazione, quali interruttori locali, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale. In particolare:
  - per gli edifici residenziali (vani scala interni e parti comuni): installazione obbligatoria di interruttori crepuscolari o a tempo ai fini della riduzione dei consumi elettrici;



- per gli edifici del terziario e pubblici: obbligatoria l'installazione di dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici (interruttori a tempo, sensori di presenza, sensori di illuminazione naturale, ecc.).

#### **Art.143 - Inquinamento luminoso**

1. È obbligatorio nelle aree comuni esterne (private, condominiali o pubbliche) di edifici nuovi e di quelli sottoposti a riqualificazione, che i corpi illuminanti siano previsti di diversa altezza per le zone carrabili e per quelle ciclabili/pedonali, ma sempre con flusso luminoso orientato verso il basso per ridurre al minimo le dispersioni verso la volta celeste e il riflesso sugli edifici.

#### **Art.144 - Inquinamento elettromagnetico interno (50 Hz)**

1. Per ridurre l'eventuale inquinamento elettromagnetico interno (50 Hz), è consigliato l'impiego di soluzioni migliorative a livello di organismo abitativo, attraverso l'uso di disgiuntori e cavi schermati, decentramento di contatori e dorsali di conduttori e/o impiego di bassa tensione.

### Sezione 3 - Fonti energetiche rinnovabili

#### Art.145 - Impianti solari termici – Pompe di calore geotermiche

1. Per gli edifici di nuova costruzione e per ristrutturazione di edifici esistenti con nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici è obbligatorio installare impianti solari termici per il riscaldamento e la produzione di acqua calda a usi sanitari nella misura minima del 15% del fabbisogno annuo di energia primaria. Tale obiettivo è ottenibile, per documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale o connessi alla tutela del paesaggio, anche mediante l'utilizzo di pompe di calore geotermiche.
2. Per gli edifici situati in immobili e zone sottoposte a vincoli, l'obbligo di cui al comma 1 è riferito esclusivamente alla produzione di acqua calda ad usi sanitari.
3. Per determinare il fabbisogno di acqua calda sanitaria nel settore residenziale si devono seguire le disposizioni contenute nella Raccomandazione UNI CTI R3/03 Sottocomitato 6 e s. m. e i.(\*).
4. I collettori solari devono essere installati su tetti piani, in aderenza delle falde (metodo retrofit) o integrati in essa (metodo strutturale), sulle facciate, con esposizione Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest, fatte salve le disposizioni indicate dalle norme vigenti per immobili e zone sottoposte a vincoli.
5. I serbatoi di accumulo dovranno essere preferibilmente posizionati all'interno degli edifici, obbligatoriamente nel caso di installazione su edifici e zone sottoposte a vincoli.
6. Nel caso di coperture piane i pannelli ed i loro serbatoi dovranno essere installati il più possibile invisibili dal piano stradale sottostante, fatte salve le disposizioni indicate dalle norme vigenti per immobili e zone sottoposte a vincoli.

(\*) Fabbisogni termici per la produzione di acqua calda in funzione della superficie dell'abitazione (Fonte: Raccomandazione UNI-CTI R3/03 SC6)

Superficie lorda dell'abitazione [m <sup>2</sup> ]	Fabbisogno specifico [MJ/m <sup>2</sup> giorno]
<b>S &lt; 50 m<sup>2</sup></b>	<b>0,314</b>
<b>50 ≤ S &lt; 120 m<sup>2</sup></b>	<b>0,262</b>
<b>120 ≤ S &lt; 200 m<sup>2</sup></b>	<b>0,210</b>
<b>S ≥ 200 m<sup>2</sup></b>	<b>0,157</b>

#### Art.146 - Impianti solari fotovoltaici

1. Nel caso di nuovi edifici deve essere prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica in modo da garantire una produzione energetica non inferiore a 0,2 kW per ciascuna unità abitativa. La potenza fotovoltaica totale installata su ciascun nuovo edificio non potrà in ogni caso essere inferiore alla potenza minima che permette di accedere alla tariffa incentivante del conto energia, pari ad 1 kW.
2. In tutti gli altri casi è consigliata l'installazione di impianti fotovoltaici allacciati alla rete elettrica di distribuzione, per la produzione di energia elettrica.
3. Per le caratteristiche di installazione si applicano le indicazioni i cui all'art.145.
4. Sono ammesse deroghe per cause di forza maggiore tecnicamente dimostrate.

**Art.147 - Predisposizione impianti, solari termici e fotovoltaici**

1. Nel caso di nuovi edifici e di ristrutturazione di edifici esistenti in cui sia stata concessa deroga alla installazione immediata in fase di intervento per cause di forza maggiore è comunque obbligatoria la predisposizione delle opere riguardanti l'involucro dell'edificio e gli impianti, necessarie a favorire l'installazione di impianti solari termici e impianti solari fotovoltaici e i loro collegamenti agli impianti dei singoli utenti e alle reti.

### Allegato A alla Parte quinta

#### FLD<sub>m</sub> - DETERMINAZIONE DEL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA DI UNA STANZA.

**FLD<sub>m</sub>.** È definito dal rapporto tra illuminamento medio dello spazio chiuso ed illuminamento che si avrebbe nelle medesime condizioni di tempo e luogo su di una superficie orizzontale esposta all'aperto in modo da ricevere la luce dall'intera volta celeste senza irraggiamento diretto del sole.

La formula per il calcolo del **FLD<sub>m</sub>** è la seguente:

$$FLD_m = \frac{t \cdot A \cdot \varepsilon \cdot \psi}{S \cdot (1 - r_m)}$$

dove:

**t** = coefficiente di trasparenza dei vetri;

**A** = area delle superfici trasparenti delle finestre della stanza;

**ε** = Fattore finestra inteso come rapporto tra illuminamento della finestra e radianza del cielo.

**ψ** = Coefficiente che tiene conto dell'arretramento del piano della esterno della facciata.

**S** = area delle superfici interne della stanza (mq.).

**r<sub>m</sub>** = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne (tab.2).

coefficiente t	t
Vetro semplice trasparente	1,00
Lamina di vetro retinato lucido	0,95
Vetro retinato	0,90
Stampo grezzo o vetro rullato	0,95
Vetro cattedrale	1,00
Vetro stampato	0,80-0,95
Vetro "antisun"	0,85
Vetro "colorex"	0,55
Doppio vetro trasparente	0,85
Materiali sintetici trasparenti	0,65-0,90

tab. 2

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione luminosa
Intonaco comune bianco (latte di calce o simili) recente o carta	0,8
Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)	0,7
Intonaco comune o carta di colore chiaro (grigio perla, avorio, giallo limone, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro chiaro, marrone chiaro)	0,5 ÷ 0,3
Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)	0,3 ÷ 0,1
Mattone chiaro	0,4
Mattone scuro, cemento grezzo, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0,2
Pavimenti di tinta chiara	0,6 ÷ 0,4
Alluminio	0,8 ÷ 0,9

Per il calcolo si procede come segue:

1. determinare  $t$  in funzione del tipo di vetro;
2. calcolare  $A$  in funzione del tipo di telaio da installare;
3. calcolare  $S$  come area delle superfici interne (pavimento, soffitto e pareti comprese le finestre) che delimitano lo spazio;
4. calcolare  $rm$  come media pesata dei coefficienti di riflessione delle singole superfici interne dello spazio utilizzando la **tab.2**, (si ritiene accettabile convenzionalmente un valore di 0.7 per superfici chiare);
5. calcolare il coefficiente  $\psi$  previa determinazione dei rapporti  $hf/p$  e di  $l/p$  indicati in **fig.1**. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore  $hf/p$  indi tracciare la retta verticale fino a che s'incontra il punto di intersezione con la curva corrispondente al valore di  $l/p$  precedentemente determinato. Da quest'ultimo punto si traccia la retta orizzontale che individua sull'asse delle ordinate il valore del coefficiente di riduzione  $\psi$ ;
6. calcolare il fattore finestra  $\epsilon$  secondo il tipo di ostruzione eventualmente presente:
  - a. nel caso non vi siano ostruzioni nella parte superiore della finestra (aggetti) il fattore finestra può essere determinato in due modi:
    - il rapporto  $H-h/La$  (**fig.3**) viene individuato sull'asse delle ascisse del grafico di **fig.2**; si traccia poi la verticale fino all'intersezione con la curva e si legge sull'asse delle ordinate il valore di  $\epsilon$ .
    - In alternativa si calcola:

$$\epsilon = \frac{1 - \sin \alpha}{2}$$

dove  $\alpha$  è l'angolo indicato in fig.3

- b. nel caso di ostruzione nella parte superiore della finestra (**fig.4**)  $\epsilon$  è determinato con la seguente formula:

$$\epsilon = \frac{\sin \alpha_2}{2}$$

dove  $\alpha_2$  è l'angolo indicato in fig.4

- c. nel caso di duplice ostruzione della finestra: ostruzione orizzontale nella parte superiore e ostruzione frontale (ad esempio in presenza di balcone sovrastante la finestra e di un edificio frontale si veda **fig.5**):

$$\epsilon = (\sin \alpha_2 - \sin \alpha) / 2$$

fig.1

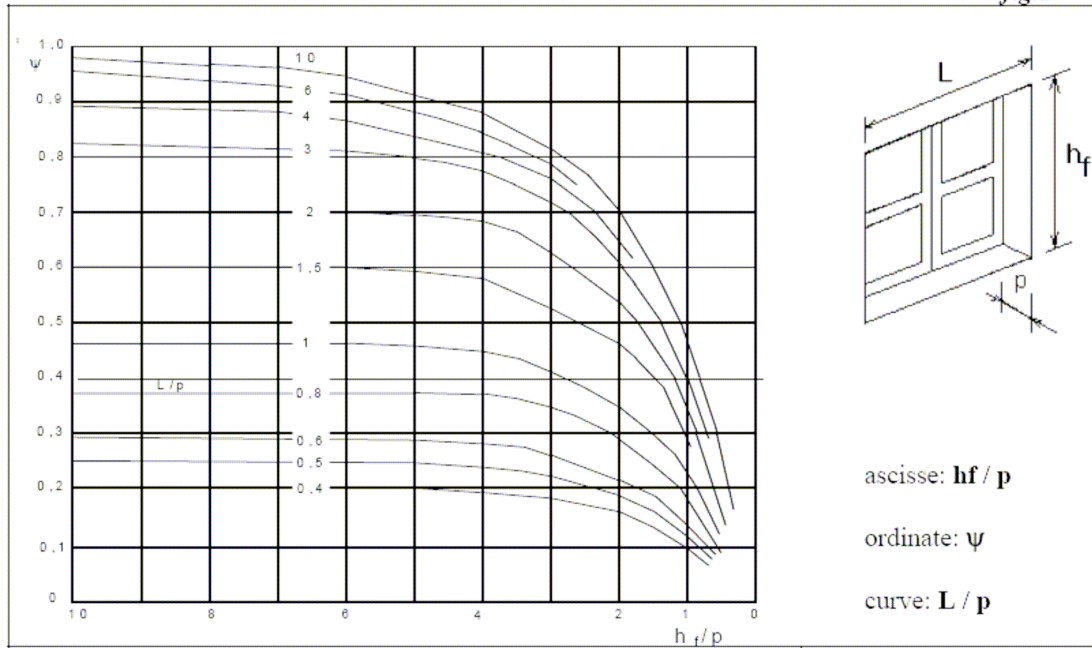


fig.2

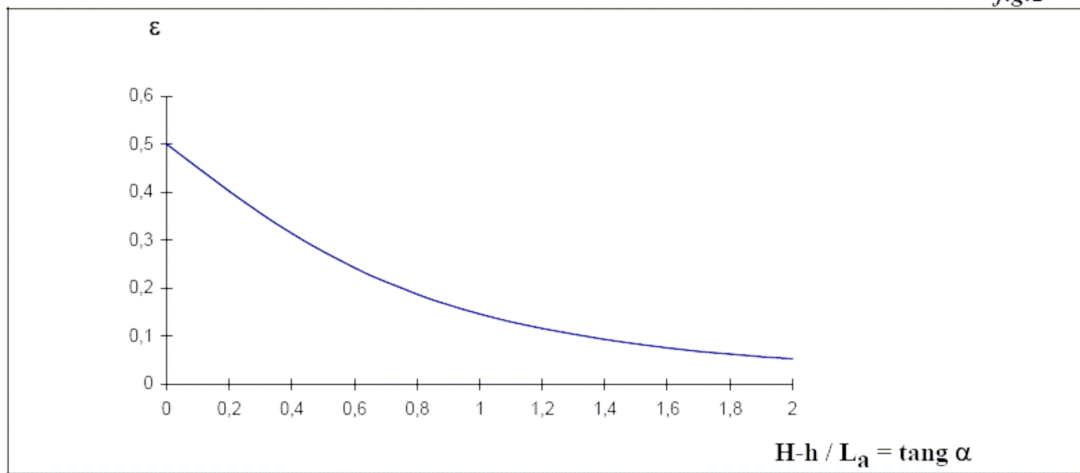


fig. 3

ESEMPIO DI SCHEMI RELATIVI A DUE DIVERSI TIPI DI OSTRUZIONE PER DETERMINARE L'ANGOLO  $\alpha$

$H$  = altezza dal baricentro B della finestra al piano stradale  
 $H$  = altezza del fabbricato contrapposto dal piano stradale  
 $L_a$  = distanza tra il fabbricato contrapposto (o comunque dell'ostacolo) e la finestra

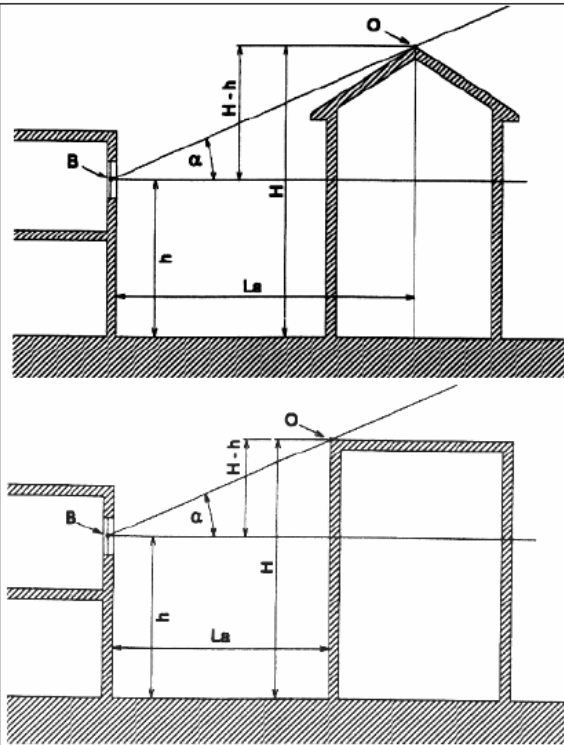


fig.4

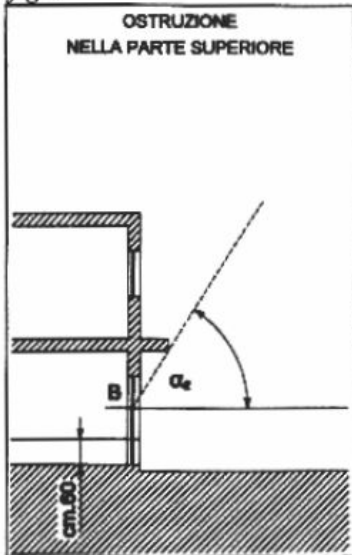
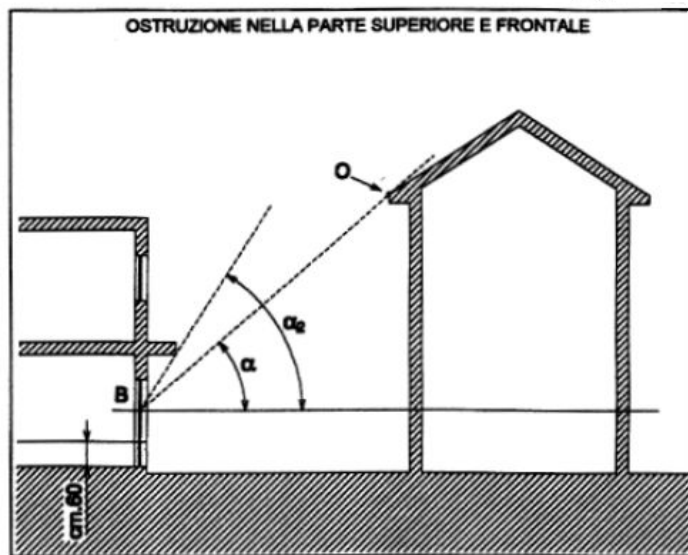


fig.5



### **Allegato B alla Parte quinta**

L'acqua potabile è vita, è il futuro, ma è anche il presente delle mille azioni quotidiane.

**Usa il frangigetto sui rubinetti**

Aprire e chiudere il rubinetto sono azioni abituali, che facciamo senza pensare. Nessuno è in grado di dire quante volte ripete questo gesto nella giornata, eppure esso può essere importante per consumare meno acqua. Basta applicare un frangigetto al rubinetto per consentire un elevato risparmio: si è calcolato che, con questa semplice precauzione, una famiglia di tre persone potrebbe risparmiare in un anno ben 6.000 litri d'acqua.

**Chiudi il rubinetto quando ti lavi i denti o ti radi**

Lavarsi i denti o farsi la barba sono azioni quotidiane che occupano alcuni minuti della giornata di tutti, durante i quali lasciamo scorrere l'acqua senza utilizzarla. Se tenessimo aperto il rubinetto solo il tempo realmente utile per il prelievo dell'acqua necessaria potremmo recuperare ben 2.500 litri per persona all'anno.

**Fai la doccia anziché il bagno**

Doccia o bagno? E' una questione di gusti personali e di abitudine? Può darsi! Ma è anche una questione di risparmio. Per una doccia sono necessari circa 20 litri di acqua, mentre per un bagno ne occorrono circa 150.

**Lava le verdure lasciandole a mollo anziché in acqua corrente**

Le verdure vanno accuratamente lavate e risciacquate. Se per questa operazione scegliessimo di lasciarle a mollo in una vaschetta, per sciacquarle poi velocemente sotto un getto d'acqua, riusciremmo a risparmiare molta acqua potabile. Per una famiglia di tre persone è stato calcolato un risparmio di 4.500 litri.

**Fai funzionare la lavatrice e la lavastoviglie a pieno carico**

Se la famiglia non è numerosa, forse non è necessario far funzionare la lavastoviglie tutti i giorni. Lo stesso per la lavatrice: tutto è perfettamente pulito, ma forse basta aspettare un solo giorno a fare il bucato per avere la lavatrice completamente carica. Per una famiglia "tipo" di tre persone sono 8.200 litri all'anno risparmiati.

**Per lavare l'automobile usa il secchio e non l'acqua corrente del getto**

Non pretendere di avere l'auto scintillante tutti i giorni. Usa il buon senso. Si è calcolato che il lavaggio dell'auto impiega acqua per circa 30 minuti, con un abbondante consumo. Se si utilizzasse un secchio si potrebbero risparmiare circa 130 litri ad ogni lavaggio.

**Utilizza acqua usata per annaffiare orto, fiori o piante**

Per annaffiare l'orto o i gerani del terrazzo non è necessario usare acqua potabile. Si può adoperare l'acqua già utilizzata per altri scopi, ad esempio per lavare le verdure o altro. In questo modo si può arrivare ad un risparmio annuo 6.000 litri.