

COMUNE DI LOIANO

---

**R.U.E.**

**R.U.E.**  
**REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO**  

---

**ALLEGATO**

**REQUISITI TECNICI**  
**COMUNE DI LOIANO**

***REQUISITI DEGLI ALLOGGI E DEI LOCALI***

## **Premessa**

---

Per quanto non espressamente richiamato occorre fare riferimento alla normativa vigente, con particolare riferimento alle normative relative a sicurezza (statica-meccanica delle costruzioni, degli impianti, in caso di incendio, salubrità dei materiali), nonché di protezione dal rumore e controllo dei consumi energetici.

Si riporta di seguito l'art 15 del RUE quale riferimento per le destinazioni e requisiti dei locali

**\*\*omissis\*\***

3. Ai fini della definizione dei "requisiti degli alloggi e dei locali" di cui al successivo comma 4, si riportano di seguito le definizioni dei locali:
  - a1) locali destinati ad uso abitativo, locali ad uso terziario-commerciale, locali per uffici, studi professionali e laboratori scientifici e tecnici, locali a destinazione produttiva: ambienti abitabili (soggiorni, sale da pranzo, camere da letto, cucine, ambienti abitabili in genere), negozi di vendita e sale di esposizione, sale di riunione, palestre, bar, ristoranti e sale di ritrovo, laboratori artigianali ed officine, magazzini, depositi ed archivi nei quali sia prevista la permanenza prolungata delle persone;
  - a2) locali di servizio in unità immobiliari a destinazione residenziale, direzionale, commerciale, produttiva: bagni, ripostigli, archivio, ambienti di servizio in genere;
  - a3) locali di servizio in unità immobiliari a destinazione residenziale, direzionale commerciale, produttiva: spazi di circolazione, disimpegni, scale interne;
  - a4) locali destinati all'uso agricolo produttivo: fienili, tettoie, depositi di materiali e attrezzi connessi all'attività agricola, rimesse macchine agricole, serre, silos, stalle ed edifici destinati all'allevamento o per attività zootecniche
  - b) locali accessori all'alloggio e/o comuni a più unità immobiliari: cantine, soffitte non abitabili, locali motore ascensore, cabine idriche, lavanderie comuni, centrali termiche ed altri locali a stretto servizio delle residenze, autorimesse singole o collettive, androni, vani scala;
  - c1) locali complementari in unità immobiliari a destinazione produttiva: mensa, ambulatorio, archivio con permanenza di persone;
  - c2) locali di servizio in unità immobiliari a destinazione produttiva: spazi di circolazione e collegamento, bagni, ripostigli, archivi senza permanenza di persone, spogliatoi, ecc.
  
4. I requisiti degli alloggi e dei locali sono i seguenti:
  - **Requisiti degli alloggi:**

Ai sensi del DM 5.7.1975, negli edifici residenziali, gli alloggi debbono avere le seguenti caratteristiche:

    - per ogni abitante deve essere assicurata una superficie abitabile non inferiore a 14 mq per i primi quattro abitanti e 10 mq per ciascuno dei successivi;
    - qualora si intenda fruire dei mutui agevolati assistiti da contributo dello Stato di cui alla Legge 5/8/1978 n° 457, la superficie massima di ogni alloggio, misurata al netto dei muri perimetrali e di quelli interni, non può superare 95 mq, oltre a 18 mq per autorimessa o posto macchina;
    - gli alloggi monostanza non possono avere superficie inferiore a 28 mq se per una persona e 38 mq se per due persone;
    - ogni alloggio deve essere dotato di una stanza di soggiorno di superficie non inferiore a 14 mq. Tutti i locali di categoria a.1), come definiti ai punti successivi, devono essere provvisti di finestra apribile;
    - ogni alloggio deve essere fornito di almeno un bagno completo di tutti gli apparecchi igienici;
    - in tutti gli alloggi sono consentite le cucine in nicchia, annesse al soggiorno, se comunicanti con il soggiorno attraverso un'apertura di larghezza almeno 1,50 e siano munite di adeguato impianto di aspirazione forzata sui fornelli certificate a norma di legge. Sono ammessi cucinotti di dimensione non inferiore a 5 mq se dotati di illuminazione e aereazione diretta e solo se collegati alla zona pranzo/soggiorno.

- Le Unità Immobiliari ove siano presenti locali di categoria a.1) devono essere provvisti di servizio igienico, anche se destinati ad attività turistiche, commerciali e direzionali.
- **Requisiti dei locali**
- I locali devono avere le seguenti caratteristiche:
- **Altezza**
- a) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a destinazione residenziale, direzionale:  
altezza minima netta misurata da pavimento a soffitto: m 2,70. Qualora si intenda usufruire dei contributi di cui alla Legge 457/1978, l'altezza dei locali non potrà essere superiore a m 2,70.  
Nel caso di soffitti inclinati, l'altezza media per i locali di categoria a.1) deve corrispondere ai minimi sopra descritti.  
Nel caso di recupero di sottotetti ai fini abitativi ai sensi della LR 11/98 l'altezza media non potrà essere inferiore a m 2.20  
Per immobili soggetti a tutela ai sensi degli artt 17 e 18 delle NTA del PSC o ai sensi del D.lgs 42/2004, è consentita la facoltà di derogare dalle altezze minime interne richieste dal presente RUE per l'abitabilità dei locali con un minimo inderogabile di altezza interna pari a m 2.5
- b) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a destinazione terziario-commerciale:  
l'altezza minima interna utile per locali a destinazione terziario-commerciale e di ristoro non deve essere inferiore a m 2.70.  
Negli ambiti urbani storici, per gli edifici aventi classificazione a restauro e risanamento conservativo, i locali attualmente destinati ad attività commerciale possono mantenere le altezze utili esistenti a condizione che sia mantenuta la destinazione in essere.
- c) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a destinazione produttiva:  
l'altezza minima interna utile non deve essere inferiore a m 3,00. Per locali destinati ad artigianato di servizio, l'altezza minima interna, utile, non può essere inferiore a m 2,70.
- d) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a qualsiasi destinazione:  
per i locali nei quali sia prevista la presenza contemporanea di un numero di persone superiore a 100, l'altezza minima interna utile deve essere portata a m 4,50, salvo che i locali medesimi non siano dotati di impianti di aerazione e condizionamento dell'aria.
- e) Locali di categoria a.2) - Unità Immobiliari a destinazione residenziale, direzionale, commerciale, produttiva (bagni, ripostigli, archivio):  
altezza misurata come al precedente punto a) non inferiore a m 2,40 (e non superiore a m 2,70 solo ai fini della Legge 457/1978).  
- in caso di recupero di sottotetti ai fini abitativi ai sensi della LR 11/98, altezza media non inferiore a 2.20 e minima non inferiore ad m.1,80  
- Per immobili soggetti a tutela ai sensi degli artt 17 e 18 delle NTA del PSC o ai sensi del D.lgs 42/2004, è consentita la facoltà di derogare dalle altezze minime interne richieste dal presente RUE per l'abitabilità dei locali fino ad un minimo di altezza interna pari a m 2.2
- f) Locali di categoria a.3) - Unità Immobiliari a destinazione residenziale, direzionale commerciale, produttiva (spazi di circolazione, disimpegni, scale interne):  
altezza minima non inferiore a m 2.40, con esclusione degli androni e dei vani scala e salvo quanto specificato da leggi e/o regolamenti specifici.  
- in caso di recupero di sottotetti ai fini abitativi ai sensi della LR 11/98, altezza media non inferiore a 2.20 e minima non inferiore ad m.1,80

- Per immobili soggetti a tutela ai sensi degli artt 17 e 18 delle NTA del PSC o ai sensi del D.lgs 42/2004, è consentita la facoltà di derogare dalle altezze minime interne richieste dal presente RUE per l'abitabilità dei locali fino ad un minimo di altezza interna pari a m 2.2

- g) Locali di categoria b) - locali accessori esterni all'alloggio e/o comuni a più unità immobiliari: altezza minima non inferiore a m 2.40 con esclusione delle soffitte non abitabili e dei locali tecnologici.
- h) Locali di categoria c.1) - locali complementari in unità immobiliari a destinazione produttiva: altezza minima non inferiore a m 2.70.
- i) Locali di categoria c.2) - locali di servizio in unità immobiliari a destinazione produttiva: altezza minima non inferiore a m 2.40.

#### - **Dimensioni e dotazione**

- a) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a destinazione residenziale:  
Le stanze da letto devono avere una superficie minima di 9 mq se singole, di 14 mq se doppie. Le stanze di soggiorno non possono avere superficie inferiore a 14 mq.  
Le cucine, se abitabili, non possono avere superficie inferiore a 9 mq, se in nicchia, non possono avere superficie inferiore a 4 mq.
- b) Locali di categoria a.2) - Unità Immobiliari a destinazione residenziale.  
I locali destinati a servizi igienici non devono avere larghezza inferiore a m 1,50.  
I locali di categoria a.2) (servizi igienici) non possono avere accesso diretto da locali di categoria a.1): in tal caso deve sempre esistere un disimpegno.  
E' ammessa la realizzazione di un servizio igienico con accesso diretto da una stanza da letto solo qualora il servizio stesso sia unicamente asservito a tale locale e l'Unità Immobiliari sia dotata almeno di un di ulteriore servizio igienico con le caratteristiche di cui al punto precedente.  
E' inoltre ammessa la realizzazione del servizio igienico senza disimpegno negli alloggi monostanza
- c) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a destinazione direzionale:  
Gli uffici non possono avere superficie inferiore a 9 mq.
- d) Locali di categoria a.1) - Unità Immobiliari a destinazione commerciale:  
Per i negozi ed in genere i locali destinati ad attività commerciali, i locali destinati a luogo di lavoro non possono avere superficie inferiore a 14 mq.
- e) Locali di categoria a.2) - Unità Immobiliari a destinazione ricettiva, direzionale, commerciale:  
Per i servizi igienici dei locali di categoria a.1) aperti al pubblico sono obbligatori i requisiti dimensionali e di finitura di cui al Decreto Ministeriale del Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236.  
In tutti i luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs 81/08 è necessario prevedere un servizio igienico  
I servizi igienici devono avere superficie maggiore o uguale a 1.20 mq e devono essere dotati di locale antibagno.  
I locali di categoria a.2) (bagni) possono avere accesso diretto da locali di categoria a.1) solo per attività ricettive (alberghi, etc.), ospedali, case di cura e simili e solo per i servizi di uso esclusivo alle camere.
- f) Locali di categoria b) - le autorimesse singole devono avere una superficie minima pari a 15,00 mq, con dimensioni lineari minime non inferiori a 2,50 x 5,00 m.

#### - **Illuminazione e ventilazione**

- a) Locali di categoria a.1)

Tutti i locali appartenenti alle categorie a.1) devono essere dotati di aerazione ed illuminazione naturale diretta da spazi esterni liberi. E' ammessa la sola illuminazione dall'alto solo per camere da letto.

Detti locali devono essere provvisti di finestre apribili sull'esterno e tali da consentire un'uniforme distribuzione della luce nell'ambiente.

La dimensione delle finestre deve essere tale da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2% oppure il vano murario che ospita le finestre non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento, al fine di soddisfare il requisito dell'illuminazione naturale (le parti vetrate che si trovino ad altezza inferiore a mt 0.60 non devono essere conteggiati ai fini della superficie illuminante), e non inferiore ad 1/8 al fine di soddisfare il requisito della ventilazione naturale.

In caso di recupero di sottotetti ai fini abitativi ai sensi della LR 11/98, con aperture in falda, il rapporto illuminante deve essere pari o superiore a 1/16.

Per terrazze e/o portici è ammessa la chiusura a veranda, previa verifica dell'ottavo per tutta la superficie compresa la superficie della terrazza/portico oggetto di intervento e fermo restando che deve comunque sempre rimanere almeno un affaccio diretto all'esterno del locale su cui si apre la terrazza/portico.

I locali di categoria a.2) che non siano dotati di adeguata aerazione a ventilazione naturale secondo i criteri sopra indicati (min, 1/8 della superficie di pavimento), dovranno essere provvisti di idonei impianti di ventilazione meccanica; l'aspirazione di fumi, vapori ed esalazioni dovrà avvenire nei punti di produzione, prima che gli stessi si diffondano.

È consentita l'installazione di servizi igienici in ambienti non direttamente aerati ed illuminati dall'esterno a condizione che:

- ciascuno di detti ambienti sia dotato di un idoneo sistema di ventilazione forzata, che assicuri un ricambio medio orario non inferiore a 5 volte la cubatura degli ambienti stessi;
- l'unità immobiliare sia già dotata di un servizio igienico direttamente aerato e illuminato dall'esterno, con la sola eccezione degli alloggi di edilizia residenziale pubblica e degli alloggi soggetti a categoria di tutela, a restauro scientifico e restauro e risanamento conservativo;
- in ciascuno di detti ambienti non vengano installati apparecchi a fiamma libera.
- in caso di recupero di sottotetti ai fini abitativi ai sensi della LR 11/98, con aperture in falda, il rapporto illuminante deve essere pari o superiore a 1/16

E' consentita la realizzazione di servizi igienici in unità immobiliari ad uso direzionale, commerciale e produttivo, non direttamente aerati ed illuminati dall'esterno a condizione che:

- ciascuno di detti ambienti sia dotato di un idoneo sistema di ventilazione forzata, che assicuri un ricambio medio orario non inferiore a 5 volte la cubatura degli ambienti stessi;
- in ciascuno di detti ambienti non vengano installati apparecchi a fiamma libera.

#### b) Locali di categoria b)

Nei locali di categoria b) il rapporto tra la superficie delle finestre e quella dei pavimenti ~~non~~ deve essere pari o superiore a 1/12 ad eccezione dei vani scala per i quali deve essere garantito il rapporto di 1/16.

I locali di categoria b) non possono avere accesso diretto da locali di categoria a.1): in tal caso deve sempre esistere un disimpegno.

c) Locali di categoria c)

I locali di categoria c.1) e c.2) devono essere convenientemente illuminati e aerati in rapporto alla specifica destinazione d'uso.

Tutti i locali appartenenti alle categorie c.1) devono essere dotati di aerazione ed illuminazione naturale diretta da spazi esterni liberi.

Detti locali devono essere provvisti di finestre apribili sull'esterno e tali da consentire un'uniforme distribuzione della luce nell'ambiente.

La dimensione delle finestre deve essere tale da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2% ovvero sia il vano murario che ospita le finestre non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento, al fine di soddisfare il requisito dell'illuminazione naturale.

Ciascuno di detti ambienti deve essere dotato di un idoneo sistema di ventilazione che assicuri un ricambio medio orario non inferiore a 5 volte la cubatura degli ambienti stessi.

I locali di categoria c.2) che non siano dotati di adeguata illuminazione naturale e aerazione a ventilazione naturale, dovranno essere provvisti di idonei impianti di illuminazione artificiale e di ventilazione meccanica.

I locali adibiti a bagni e spogliatoi devono essere dotati di un idoneo sistema di ventilazione forzata, che assicuri un ricambio medio orario non inferiore a 5 volte la cubatura degli ambienti stessi.

Nei locali di categoria c2) non devono essere installati apparecchi a fiamma libera

Per gli edifici soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e del PSC, è ammesso un rapporto di illuminazione inferiore a quello prescritto dal presente RUE, con un minimo di superficie illuminante/ventilante = 1/16.

- **Orientamento e riscontro d'aria**

Per le unità immobiliari abitative è opportuno avere almeno un doppio orientamento delle pareti finestrate per garantire un adeguato riscontro d'aria nei diversi vani componenti l'alloggio.

Ai sensi dell'art art 132 RUE i **campi di applicazione** dei requisiti sono i seguenti

1

- nuova costruzione, compresi gli ampliamenti e gli interventi di demolizione e contestuale nuova costruzione;
- ristrutturazione urbanistica;
- ristrutturazione edilizia, limitatamente ai casi di demolizione con ricostruzione e nei casi di ristrutturazione globale;
- cambio di destinazione d'uso;
- cambio di attività classificata, senza cambio di destinazione d'uso

2

- patrimonio edilizio esistente

Ai sensi dell'art 129 del RUE i campi d'applicazione sono in genere riferiti ai seguenti **raggruppamenti di funzioni:**

A - funzione abitativa;

B - funzioni direzionali, finanziarie, assicurative, funzioni commerciali, compresi gli esercizi pubblici e l'artigianato di servizio, le attività produttive di tipo manifatturiero artigianale solamente se laboratoriali, funzioni di servizio, comprese

le sedi di attività culturali, ricreative, sanitarie, pubbliche e private e studi professionali;

C - funzioni produttive di tipo manifatturiero ad eccezione di quelle di cui al precedente punto B, compresi gli insediamenti di tipo agroindustriale e gli allevamenti zootecnici di tipo produttivo (intensivo-industriale);

D - funzioni agricole o connesse al loro diretto svolgimento a livello aziendale e interaziendale, comprese quelle abitative degli operatori agricoli a titolo principale;

E - funzioni alberghiere e comunque per il soggiorno temporaneo.

In taluni casi il campo d'applicazione del requisito può essere riferito a raggruppamenti diversi delle funzioni di cui al precedente comma.

In ogni caso le costruzioni devono rispondere ai seguenti requisiti per i quali si richiama i principali provvedimenti normativi, indicativi e non esaustivi:

### **RESISTENZA MECCANICA E STABILITÀ**

(SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)

L'opera deve essere concepita e realizzata in modo tale che le azioni a cui può essere sottoposta durante la costruzione e l'uso non provochino:

- il crollo dell'organismo edilizio o di una sua parte;
- deformazioni di importanza inammissibile (deformazioni che pregiudicano la funzionalità dell'organismo edilizio);
- danni alle altre parti strutturali, agli elementi non strutturali ed agli impianti in seguito a deformazioni e spostamenti eccessivi degli elementi portanti;
- danni accidentali sproporzionati alla causa che li ha provocati.

Vanno inoltre limitati o evitati i danni agli elementi non strutturali e agli impianti, vanno evitati danni agli edifici contigui e negativi effetti sulla sicurezza e percorribilità delle strade.

### **RESISTENZA MECCANICA ALLE SOLLECITAZIONI STATICHE E DINAMICHE DI ESERCIZIO, ALLE SOLLECITAZIONI ACCIDENTALI E ALLE VIBRAZIONI**

(DPR 380/00 - LR 19/04)

L'opera deve essere in grado di resistere con adeguata sicurezza alle azioni cui potrà essere sottoposta, rispettando le condizioni necessarie per il suo esercizio normale; va inoltre assicurata la durabilità dell'opera. Le azioni da considerare nelle costruzioni comprendono in genere: pesi propri degli elementi costituenti la struttura, carichi permanenti, sovraccarichi variabili per gli edifici, variazioni termiche ed igrometriche, cedimenti di vincoli, azioni sismiche e dinamiche in genere, azioni eccezionali.

Deve quindi rispettare quanto specificato dalle normative nazionali e regionali vigenti per il sistema costruttivo impiegato nell'opera, per la destinazione d'uso prevista, per il rapporto che l'opera ha con il contesto (caratteristiche e morfologia del terreno, strade ed edifici contigui).

### **SICUREZZA IN CASO D'INCENDIO (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

L'organismo edilizio deve essere concepito e costruito in modo che, in caso d'incendio:

- sia garantita per un determinato tempo la capacità portante dell'organismo edilizio e dei suoi componenti;
- siano limitate all'interno dell'organismo edilizio la produzione e la propagazione del fuoco e del fumo;
- sia limitata la propagazione del fuoco agli organismi edilizi vicini;
- gli occupanti possano lasciare l'opera o essere soccorsi altrimenti;
- sia presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso.

Dovranno quindi in particolare essere controllati: l'infiammabilità dei materiali della costruzione, la dotazione d'impianti, il contenuto degli edifici, la prossimità di punti di rischio, la compartimentazione, i tempi di propagazione tra i locali, la resistenza e la reazione al fuoco delle partizioni (con riferimento a combustibilità, infiammabilità, velocità di propagazione della fiamma), il sistema d'accessibilità e d'evacuazione, ecc..

## **BENESSERE AMBIENTALE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'opera deve essere concepita e costruita in modo da favorire il benessere degli occupanti, da non compromettere l'igiene e la salute dei fruitori e degli interessati ed in particolare in modo da non provocare sviluppo di gas tossici, presenza nell'aria di particelle o di gas pericolosi, emissione di radiazioni pericolose, inquinamento o tossicità dell'acqua o del suolo, difetti nell'eliminazione delle acque di scarico, dei fumi o dei rifiuti solidi o liquidi, formazione di umidità su parti o pareti dell'opera.

### **Controllo delle emissioni dannose**

(L. 257/92)

L'organismo edilizio, i suoi componenti, gli impianti, gli elementi di finitura e gli arredi fissi devono essere realizzati con materiali che non emettano gas, sostanze aeriformi, polveri o particelle dannosi o molesti per gli utenti, sia in condizioni normali sia in condizioni critiche (ad esempio sotto l'azione di elevate temperature, d'irraggiamento diretto o per impregnazione d'acqua); devono inoltre conservare nel tempo tale caratteristica.

L'organismo edilizio e le sue pertinenze non devono essere sottoposti a livelli di esposizione ai campi elettromagnetici dannosi per la salute degli utenti.

### **Smaltimento degli aeriformi**

DPR 412 /93 DLgs 152/2006 DM 5/7/1975 DM 37/08 UNI CIG 7129-92 -UNI CIG 10738 UNI 10683/2005

L'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione deve garantire un'efficace espulsione degli aeriformi prodotti, il reintegro con aria esterna, affinché siano soddisfatte le esigenze di benessere respiratorio olfattivo e di sicurezza.

I terminali delle canne di esalazione di qualsiasi prodotto aeriforme non devono interferire con aperture di ventilazione poste nelle vicinanze.

L'impianto deve inoltre assicurare la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento e la massima economia d'esercizio.

In particolare:

- ciascun apparecchio a fiamma libera va dotato di un proprio adeguato impianto di aspirazione dei gas combustibili, a funzionamento meccanico o naturale;
- gli spazi dove sono installati apparecchi a fiamma libera devono essere dotati di prese d'aria esterne di opportune dimensioni;
- i camini degli impianti di portata superiore a 35 kw, per tutto il loro sviluppo (ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura), vanno sempre distaccati dalla muratura e circondati da una controcanna formante intercapedine, tale da non permettere, nel caso di tiraggio naturale, cadute della temperatura dei fumi mediamente superiori a 1 °C per ogni metro di percorso;
- le canne di esalazione di qualsiasi prodotto aeriforme vanno convogliate sempre a tetto; i terminali vanno localizzati fuori dalla zona di reflusso e localizzati in modo tale da non interferire con eventuali aperture di ventilazione naturale o artificiale poste nelle vicinanze.

Nel caso di stufe a legna o caminetti, la canna fumaria dovrà avere sbocco sopra il tetto dell'edificio, le bocche dei camini dovranno risultare più alte di un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti e a qualunque altro ostacolo distante meno di 10mt (l'altezza totale del camino non potrà superare i 5mt)

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono garantiti i livelli indicati precedentemente,

Nel caso di installazione di nuove canne o di caldaie di portata termica superiore a 35 kw vanno rispettate tutte le norme per le nuove costruzioni, compreso il posizionamento dei terminali delle canne di esalazione.

Per gli impianti a gas per uso domestico, alimentati da rete di distribuzione, aventi portata termica nominale ≤ 35 Kw è ammesso lo scarico a parete, secondo le indicazioni delle norme UNI qualora si verifichi la contemporaneità delle seguenti condizioni:

- a) non vi sia interferenza con eventuali aperture di ventilazione naturale od artificiale;
- b) le opere progettate non si configurino come interventi di ristrutturazione dell'edificio;
- c) non si possa usufruire di canne fumarie esistenti e non sia consentita la costruzione di nuove canne con scarico a tetto, per vincoli particolari o perché attraverserebbero i piani sovrastanti.

#### Approvvigionamento idrico

Le reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda dell'impianto idrosanitario devono essere opportunamente progettate al fine di soddisfare le richieste di acqua calda e fredda da parte degli utenti, anche nei periodi di massima richiesta e devono essere progettate in modo da favorire la riduzione dei consumi e l'eliminazione degli sprechi.

Le modalità di prelievo e la rete di distribuzione per l'impianto idrico sanitario e per gli usi delle imprese alimentari, devono garantire i livelli di igienicità richiesti dalle norme vigenti.

Il requisito si articola in:

- APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN PRESENZA DI ACQUEDOTTO
- APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN ASSENZA DI ACQUEDOTTO

Per entrambi i tipi di approvvigionamento idrico devono essere rispettate le seguenti prescrizioni.

L'alimentazione delle reti di distribuzione dell'acqua deve garantire la costanza dell'approvvigionamento;

- la qualità dell'acqua erogata deve rispettare le prescrizioni previste dalle norme vigenti in materia;
- 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 (valvola unidirezionale di non ritorno, ecc.);
- deve essere evitata la contaminazione delle acque potabili da parte delle acque reflue; a tal fine, le condotte di acqua potabile devono essere poste ad idonea distanza da fognoli, pozzetti o tubature di fognatura e ad almeno 0,50 cm al di sopra di queste ultime. Quando non sia possibile rispettare le condizioni di cui sopra e in caso di intersezioni, le tubature fognarie (oltre ad essere realizzate 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;
- sono consentiti all'interno degli organismi edilizi solo gli accumuli di acqua potabile previsti da apparecchiature specifiche, (come autoclavi, scaldacqua, ecc.); nel caso si rendano necessari altri tipi di accumulo va dimostrata l'idoneità delle vasche, sia al fine di prevenire contaminazioni sia al fine di permettere la periodica pulizia;
  - le apparecchiature ad uso domestico per il trattamento delle acque potabili devono rispettare le prescrizioni dell'apposita normativa;
  - il progetto deve prevedere gli accorgimenti, previsti dalla normativa, finalizzati a ridurre i consumi ed eliminare gli sprechi

In aggiunta alle prescrizioni soprariportate, vanno rispettate le prescrizioni seguenti, differenziate in base al tipo di approvvigionamento.

#### **APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN PRESENZA DI ACQUEDOTTO**

In caso di allacciamento all'acquedotto, si dovranno rispettare le norme previste dall'ente erogatore, oltre alle prescrizioni indicate precedentemente.

#### **APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN ASSENZA DI ACQUEDOTTO**

Devono essere note, in termini anche solo qualitativi, le caratteristiche geologiche del sottosuolo, la tipologia (freatico, artesiano) e la direzione della falda che si andrà ad utilizzare, nonché la connessione eventuale con altre falde, per scegliere la migliore tipologia di opera di presa da utilizzare (pozzo freatico, artesiano, galleria e/o tubo filtrante).

Le necessarie garanzie igieniche e di protezione delle falde attraversate vengono raggiunte:

- per i pozzi freatici perforati mediante trivellazioni, raggiungendo la profondità necessaria e realizzando le finestre nella zona prescelta di presenza d'acqua;
- per i pozzi artesiani che attingono da falde sovrapposte, attraverso gli accorgimenti idonei a ripristinare la separazione originaria delle falde (cementazione, sigillatura, ecc.).

Per prevenire la contaminazione, per cause interne all'opera di presa e/o accidentali, è necessario rispettare le seguenti condizioni:

- ubicare l'opera di presa nel rispetto delle distanze di sicurezza da fonti di rischio proprie e/o esistenti al contorno (sistemi di raccolta e smaltimento delle acque reflue: pozzi neri, pozzi assorbenti, sub-irrigazioni, concimaie, recipienti stoccaggio liquami), sulla base delle indicazioni della vigente normativa;
- seguire modalità costruttive della testata del pozzo tali da inserire sistemi di chiusura affidabili;
- adottare idonei interventi per la corretta raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche, nonché per il contenimento di quelle di infiltrazione;
- scegliere una tipologia impiantistica e di apparecchiature specifiche (pompa, autoclave, sistemi unidirezionali di non ritorno, ecc.) tecnicamente valida, adeguata e funzionale alle esigenze;
- le apparecchiature vanno posizionate in maniera da agevolare e rendere sicure le ispezioni e gli interventi di manutenzione.

Tutti i pozzi artesiani devono essere dotati di apparecchiature di abbattimento gas (degasatore).

Devono essere installati idonei strumenti per la misura della portata delle acque prelevate, nel rispetto delle disposizioni previste dall'apposita normativa.

### **Smaltimento delle acque reflue**

DLGs 152/2006

Le acque reflue domestiche, le acque reflue industriali, le acque meteoriche devono essere smaltite mediante modalità tali da:

- allontanare e rendere innocue le popolazioni microbiche e le sostanze patogene e potenzialmente patogene;
- garantire un benessere respiratorio e olfattivo;
- evitare, prevenire e ridurre l'inquinamento del suolo, delle falde e delle acque superficiali, delle reti acquedottistiche, nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia (inquinamento indiretto);
- garantire dal rischio infettivo diretto (fognature a cielo aperto e rigurgiti) e dal rischio chimico.

A tal fine necessita che:

- sia individuato il sistema idoneo di smaltimento per gli organismi edilizi localizzati in agglomerati o nuclei abitativi isolati (rete fognaria o altri sistemi individuali) affinché le acque reflue prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate dalla normativa vigente;
- le reti di scarico dell'organismo edilizio siano opportunamente dimensionate, ventilate ed ubicate in modo da garantire una buona evacuazione.

Tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati, eccetto quelli relativi alle acque reflue domestiche che scaricano nella fognatura pubblica.

Tutti gli agglomerati devono essere provvisti di reti fognarie per le acque reflue urbane.

L'impianto di smaltimento va progettato in modo da rispettare gli obiettivi di qualità dei corpi idrici e i valori limite di emissione previsti dalle normative vigenti.

E' vietato lo scarico sul suolo o negli strati superficiali, eccetto i casi indicati dalla normativa vigente.

E' vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo, eccetto i casi per i quali è prevista la deroga.

I materiali, le soluzioni tecniche, le modalità per l'esecuzione degli impianti rispettano le prescrizioni progettuali ed esecutive di tipo tecnico e procedurale previste dalla normativa vigente.

## Tenuta all'acqua

Le chiusure verticali e superiori non devono consentire infiltrazioni d'acqua all'interno degli spazi di fruizione dell'organismo edilizio.

I solai di locali umidi (ad es. bagni, cantine ecc.) devono impedire le infiltrazioni d'acqua di condensa e di quella presente in rapporto all'uso.

Deve essere garantita un'adeguata impermeabilità degli elementi tecnici destinati alla distribuzione, allo smaltimento o, più in generale, al contenimento di liquidi.

Deve essere impedita la risalita dell'acqua per capillarità negli spazi per attività principale e secondaria.

- Nessuna infiltrazione d'acqua attraverso le chiusure (pareti esterne, coperture, solai delimitanti spazi aperti, infissi, pareti contro terra) né attraverso i giunti tra gli elementi tecnici;
- tenuta all'acqua del giunto a terra delle pareti di spazi in cui sia previsto l'uso di acqua di lavaggio dei pavimenti ed impermeabilità della finitura superficiale delle pareti degli spazi dove possano verificarsi fenomeni di condensa superficiale o getti d'acqua sulla parete stessa;
- nessuna infiltrazione dai solai delimitanti spazi umidi (ad es. bagni, cantine ecc.);
- scelta degli infissi in base all'esposizione al vento della zona in cui l'edificio è collocato, al clima del comune, al tipo di esposizione e all'altezza dell'edificio;
- nessuna risalita di acqua per capillarità dagli elementi di fondazione, dai vespai e dalle altre strutture a contatto con il terreno.

## Illuminamento naturale

DM 5/7/1975

Il controllo dell'illuminamento naturale è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere visivo.

In riferimento ad ogni attività quindi e allo specifico compito visivo dell'utenza, l'illuminamento naturale è assicurato da tutti gli elementi tecnici di adeguate caratteristiche.

I livelli di prestazione sono quantificati dal **fattore di luce diurna medio (FLDm)**, definito come rapporto [%], fra l'illuminamento medio dello spazio chiuso e l'illuminamento esterno ricevuto, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.

### - funzione abitativa

INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA, RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA GLOBALE (IN ASSENZA DI VINCOLI O CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE).

Per gli spazi di fruizione per attività principale il livello del fattore di luce diurna medio deve essere:

$$FLD_m \geq 2\%$$

INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE, NONCHÈ MUTAMENTI DI DESTINAZIONE D'USO

Qualora non si raggiungano i livelli previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi, intervenire sul numero e dimensione delle aperture esterne, il progettista dovrà dimostrare il valore del fattore di luce diurna medio  $FLD_m$  nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione progettati non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.

Nel caso non ci siano i suddetti vincoli, il livello di prestazione precedente è ammesso solo in assenza di cambio d'uso.

#### - altre funzioni

INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI IN ASSENZA DI VINCOLI E FATTE SALVE LE FUNZIONI PER LE QUALI ESISTE UNA SPECIFICA NORMATIVA

Negli gli spazi per attività principale il livello del fattore di luce diurna medio deve essere:

$$FLD_m \geq 2\%$$

La superficie vetrata può essere collocata in parte a soffitto, fermo restando che va garantita la visione di elementi del paesaggio dai punti fissi di lavoro.

Negli spazi per attività principale destinati a funzioni plurime il livello del fattore di luce diurna medio deve essere  $FLD_m \geq 0.7\%$ ; inoltre deve essere assicurato un livello  $FLD_m \geq 2\%$  in uno spazio di  $9 \text{ m}^2$  attorno ai punti fissi di lavoro individuati sui disegni di progetto e per almeno  $6 \text{ m}^2$  per ogni addetto.

INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Qualora non si raggiungano i livelli previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il progettista dovrà dimostrare il valore del fattore di luce diurna medio  $FLD_m$  nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.

### Illuminamento naturale

#### Calcolo

Per dimostrare il rispetto del livello di prestazione richiesto si possono usare la SOLUZIONE CONFORME ed i tre METODI DI CALCOLO di verifica progettuale di seguito esposti, ognuno esaustivo nei confronti della prova strumentale in opera.

Nel caso il progettista utilizzi metodi di verifica diversi da quelli proposti, il raggiungimento del livello di  $FLD_m$  dovrà essere verificato a lavori ultimati con la prova in opera.

Se è utilizzato un metodo di verifica del  $FLD_m$  puntuale (ad es. metodo C), il criterio per l'individuazione dei punti in cui effettuare la verifica con i calcoli è quello indicato per i metodi di verifica a lavori ultimati (vedi FIG.13).

Per calcolare il  $FLD_m$  occorre considerare anche il contesto naturale o antropizzato nel quale l'edificio è inserito (edifici prospicienti, ostruzioni, orografia, ecc.) tenendo presente anche le previsioni urbanistiche (edifici ammessi o previsti dagli strumenti urbanistici, ma non ancora realizzati).

#### SOLUZIONE CONFORME

Il requisito è convenzionalmente soddisfatto se sono rispettate le seguenti condizioni:

- rapporto di illuminazione  $R_i \geq 1/8$  ( $R_i$  = rapporto fra la superficie del pavimento e la superficie trasparente dell'infisso, esclusa quella posta ad un'altezza compresa tra il pavimento e 60 cm, ed al

netto di velette, elementi architettonici verticali del medesimo organismo edilizio che riducano l'effettiva superficie illuminante (es. pilastri, colonne, velette esterne, ecc.);

- superfici vetrate con coefficienti di trasparenza  $t \geq 0,7$  (vedi anche TAB.2);
- profondità dello spazio (ambiente), misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore od uguale a 2,5 volte l'altezza dal pavimento del punto più alto della superficie trasparente dell'infilso;
- per finestre che si affacciano sotto porticati, il rapporto di illuminazione  $R_i$  va calcolato con riferimento alla superficie del pavimento dello spazio interessato, aumentata della quota di superficie del porticato prospiciente l'ambiente stesso;
- per finestre con superficie trasparente ostruita da balconi o aggetti di profondità superiore a 1m, la dimensione della superficie illuminante dovrà essere aumentata di 0,05 m<sup>2</sup> ogni 5 cm di ulteriore aggetto oltre 1 m.

Qualora le finestre si affaccino esclusivamente su cortili debbono essere rispettate le seguenti ulteriori condizioni:

- l'area dei cortili, detratta la proiezione orizzontale di ballatoi o altri aggetti, deve risultare  $\geq$  a 1/5 della somma delle superfici delle pareti delimitanti il cortile;
- l'altezza massima delle pareti che delimitano il cortile deve risultare inferiore od uguale a 1,5 volte la media delle distanze fra le pareti opposte;
- la distanza normale minima da ciascuna finestra al muro opposto  $\geq$  6 m.

#### METODO DI CALCOLO A

Il metodo è applicabile limitatamente al caso di:

- spazi di forma regolare con profondità, misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore o uguale a 2,5 volte l'altezza dal pavimento del punto più alto della superficie trasparente dell'infilso;
- finestre verticali (a parete).

Per spazi con due o più finestre si calcola il valore di fattore medio di luce diurna (FLDm) di ogni finestra e si sommano i risultati ottenuti.

La formula per il calcolo del FLDm è la seguente:

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

t = Coefficiente di trasparenza del vetro

A = Area della superficie trasparente della finestra [ m<sup>2</sup> ]

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

ψ = Coefficiente che tiene conto dell'arretramento del piano della finestra rispetto al filo esterno della facciata

r<sub>m</sub> = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne, comprese le finestre

S = Area delle superfici interne che delimitano lo spazio [ m<sup>2</sup> ]

Per il calcolo si procede come segue:

1. determinare t in funzione del tipo di vetro (vedi TAB.5);
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 r<sub>m</sub> come media pesata dei coefficienti di riflessione delle singole superfici interne dello spazio utilizzando la TAB 1, (si ritiene accettabile convenzionalmente un valore di 0.7 per superfici chiare);
5. calcolare il coefficiente ψ previa determinazione dei rapporti h<sub>f</sub>/p e di l/p indicati in FIG.1. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore h<sub>f</sub>/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 ψ;
6. calcolare il fattore finestra ε 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:

a.1) il rapporto  $H-h/L_a$  (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  $\varepsilon$ .  
a.2) In alternativa si calcola:

$$\varepsilon = \frac{1 - \sin \alpha}{2} \quad (\text{dove } \alpha \text{ è l'angolo indicato in FIG.3})$$

b) nel caso di ostruzione nella parte superiore della finestra (FIG.4)  $\varepsilon$  è determinato con la seguente formula:

$$\varepsilon = \frac{\sin \alpha_2}{2} \quad (\alpha_2 = \text{angolo riportato in FIG.4 e 5})$$

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):

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

FIG. 1

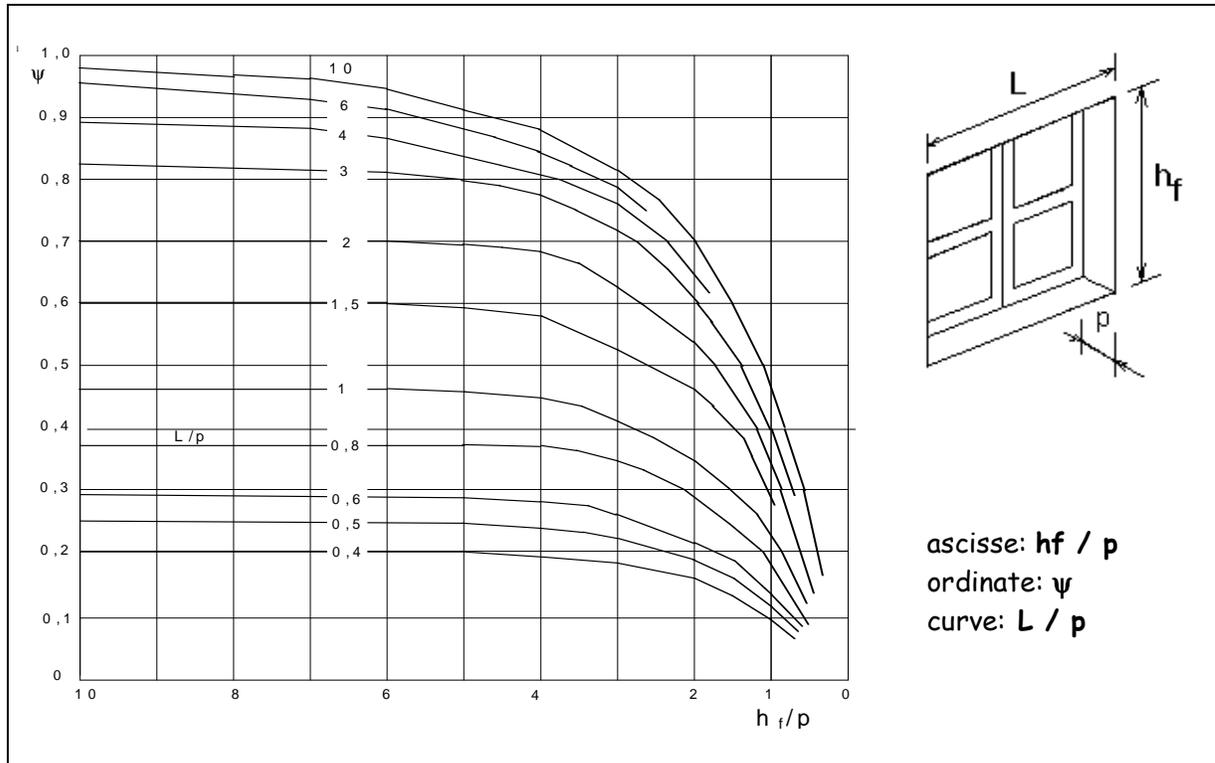


FIG. 2

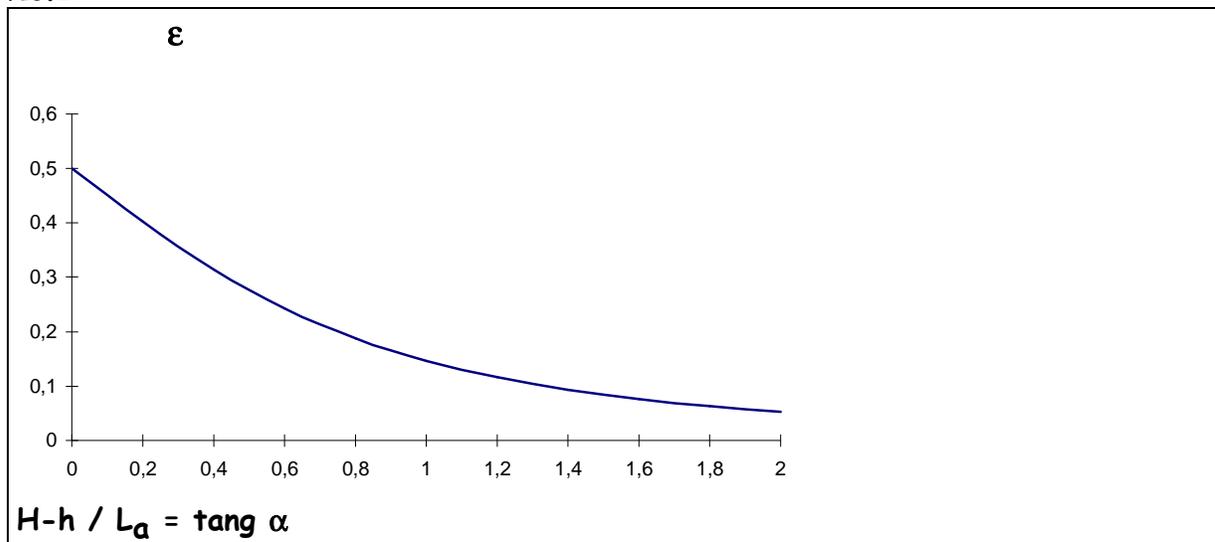


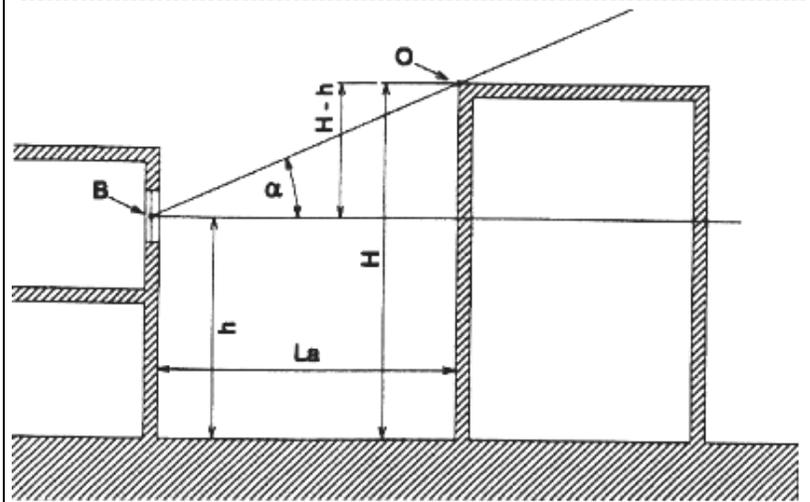
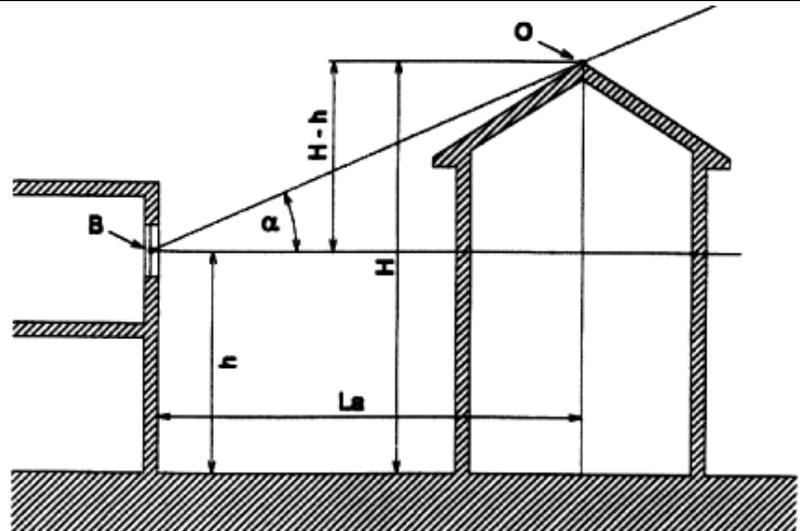
FIG.3

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



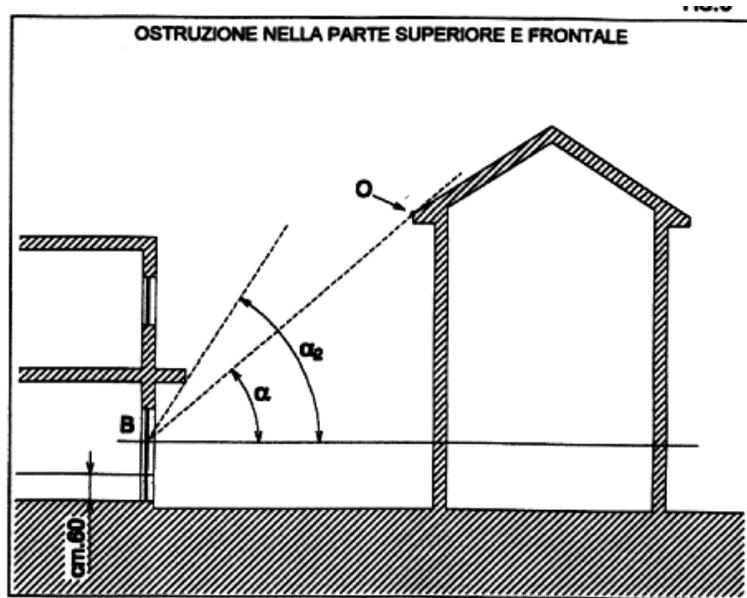
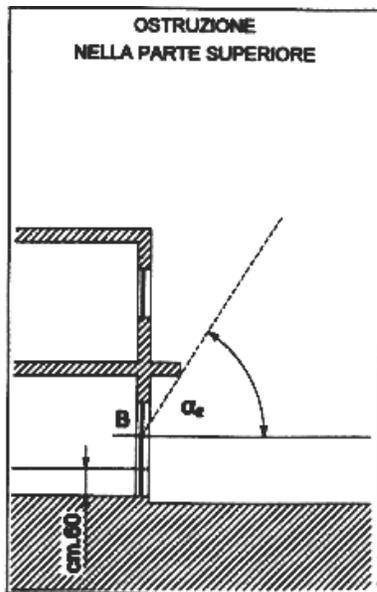


FIG. 4

FIG. 5

#### METODO DI CALCOLO B (INFORMATIZZATO)

La verifica consiste nel calcolo del FLDm all'interno dell'ambiente considerato mediante l'uso del programma di calcolo Superlite (Predicting Daylighting and Lighting performance): il metodo è riconosciuto altamente affidabile dalla comunità scientifica e abbondantemente validato da prove sperimentali.

Il metodo non ha significativi limiti di applicazione e può pertanto essere utilizzato nel caso di:

- spazi di forma sia regolare sia complessa;
- spazi prospicienti logge, balconi, ballatoi;
- qualsiasi tipo di aperture finestrate (finestre verticali, lucernari, ecc.).

Il metodo permette di calcolare il FLDm per tutte le condizioni di cielo; ai fini della verifica il calcolo va effettuato scegliendo il cielo coperto CIE standard.

#### METODO DI CALCOLO C

Il metodo consente di considerare, oltre alla componente cielo CC, anche il contributo della luce riflessa dall'esterno ERC e di quella riflessa dall'interno dello spazio considerato IRC e può inoltre essere utilizzato per:

- spazi di forma sia regolare, sia complessa;
- spazi prospicienti logge, balconi, ballatoi.

Per il calcolo si procede come segue:

- individuare i punti per ognuno dei quali deve essere determinato il valore FLD<sub>i</sub>. L'individuazione dei punti deve avvenire con il criterio descritto per la prova in opera ed illustrato in FIG.11 e 12;
- calcolare il fattore di luce diurna FLD<sub>i</sub> nel punto i:

$$FLD_i = [CC + ERC + IRC] \cdot \tau \cdot F_0$$

- CC = componente cielo dovuta alla porzione del cielo "vista" attraverso la finestra (al netto delle ostruzioni)
- ERC = componente di riflessione esterna
- IRC = componente di riflessione interna
- F<sub>0</sub> = sup. vetrata / sup. tot. finestra
- τ = coefficiente di trasparenza del vetro (vedi TAB.5)

- calcolare il fattore di luce diurna medio (FLDm) come media dei valori di FLD<sub>i</sub> precedentemente determinati:

$$FLDm = \frac{FLD1 + FLD2 + FLD3 + FLD4 + \dots + FLD_i + \dots + FLD_n}{n}$$

#### DETERMINAZIONE DI CC (COMPONENTE CIELO)

La componente considera la quantità di luce che giunge nel punto in esame dalla porzione di cielo "vista" attraverso la finestra, quindi escludendo la porzione di cielo ostruita.

Per il calcolo si procede mediante l'utilizzo del metodo B.R.S.1 che si basa sul "doppio goniometro". Tale metodo consiste nel calcolare:

- sul goniometro principale la componente cielo CC\* di una superficie trasparente di larghezza infinita e di altezza uguale alla finestra in oggetto;
- sul goniometro secondario la componente cielo CC di una superficie trasparente di larghezza pari a quella della finestra in oggetto mediante la trasformazione del valore CC\* precedentemente determinato.

Il goniometro riportato in FIG.13 si utilizza nel caso di finestre verticali, quello di FIG.14 nel caso di lucernari orizzontali.

Per ognuno dei punti scelti secondo il criterio illustrato in FIG. 11 e 12 si procede come segue:

- sulla sezione verticale dello spazio in esame si posiziona il centro del goniometro principale nel punto P come indicato in FIG.6 (P è posto su un piano orizzontale ad un'altezza dal pavimento che nel caso di destinazione residenziale è di cm 90, mentre nel caso di altre destinazioni coincide con l'altezza del piano di lavoro in funzione dell'attività svolta nello spazio considerato rispetto al quale si vuole condurre l'analisi);
- tracciare le semirette QP e RP e leggere i due valori in corrispondenza della loro intersezione con l'arco di lettura della componente cielo CC\* (nell'esempio di FIG.6 si legge 10,0% e 0,5%). Nel caso di ostruzione verticale (es. edificio prospiciente) la retta PR è quella indicata in FIG.7, se invece l'ostruzione è paragonabile ad un oggetto, la retta PQ è quella indicata in FIG.8;
- calcolare il valore della componente cielo CC\* per finestra infinita come differenza fra i valori precedentemente letti (ad es.:  $CC^* = QP - RP = 9,5\%$  come indicato in FIG.6);
- individuare sul goniometro principale (sul semicerchio che individua gli angoli di elevazione) l'altitudine media della finestra (in gradi) che corrisponde alla bisettrice dell'angolo  $\beta$  (formato dalle rette QP e RP) e il piano orizzontale; ad es.: altitudine media =  $(46^\circ + 12^\circ)/2 = 29^\circ$ , (vedi FIG.6);
- sulla pianta dell'ambiente in esame centrare il goniometro secondario sul punto P<sub>i</sub> (vedi FIG.9) e tracciare le rette MP e NP (nel caso di ostruzione unire P con i punti estremi dell'ostruzione);
- in corrispondenza delle intersezioni delle rette MP e NP con il semicerchio relativo all'angolo di altitudine media (nell'esempio = 29°) si leggano i valori del fattore di correzione Fc1 e Fc2 sulle curve di livello più vicine; (i valori che si leggono nell'esempio di FIG.9 sono: Fc1 = 0,24 per M, Fc2 = 0,44 per N);
- calcolare il fattore di correzione:  $Fc = Fc1 \pm Fc2$   
Le letture relative a Fc1 e Fc2 devono essere sommate se poste su entrambi i lati dell'asse centrale (nell'esempio  $Fc = 0,22 + 0,46 = 0,68$ ); devono essere viceversa sottratte se poste dalla stessa parte rispetto a tale asse;
- calcolare il valore corretto CC = CC\* · Fc (nell'esempio  $CC = 9,5 \cdot 0,68 = 6,4\%$ ).

FIG. 6

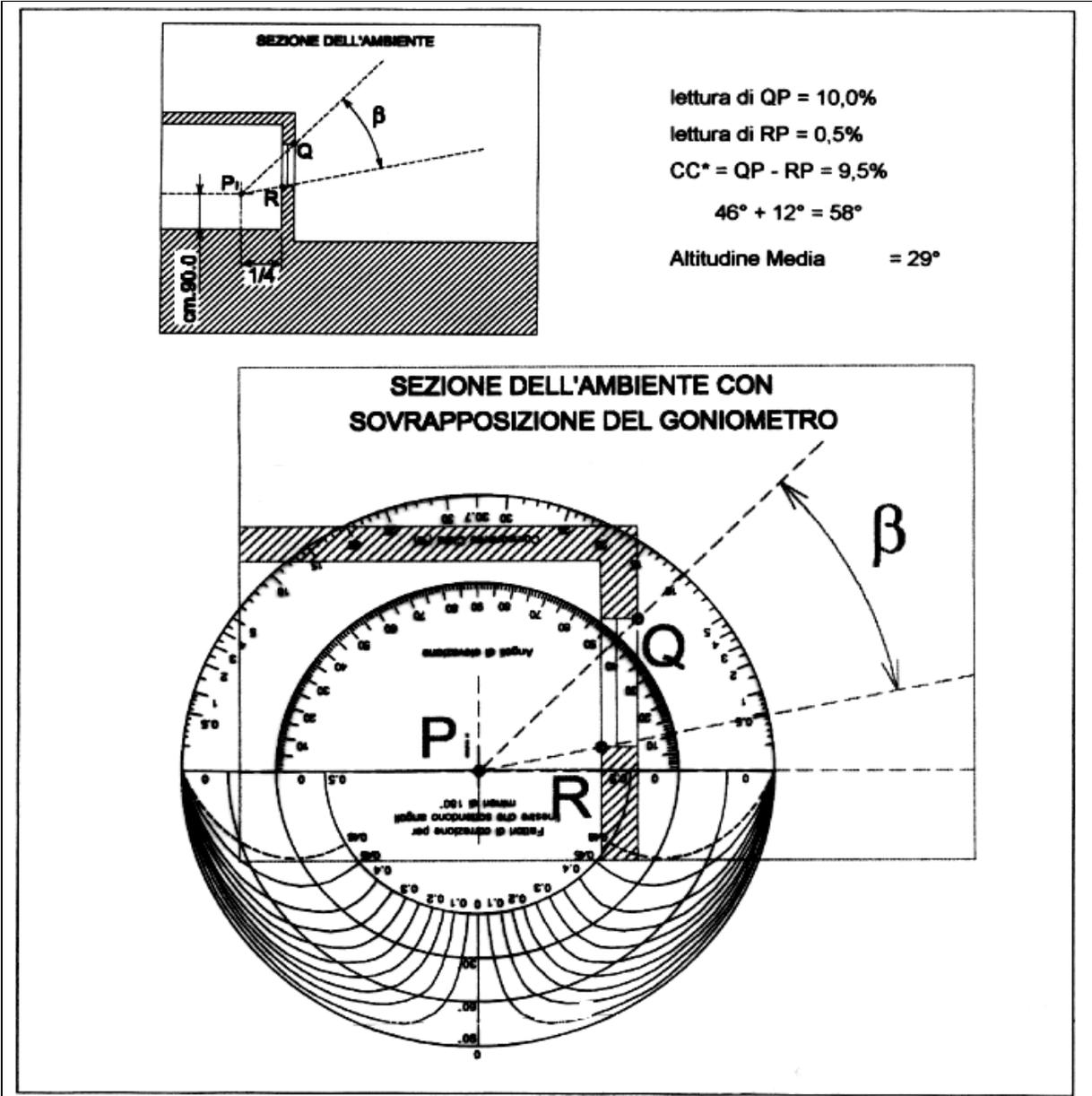


FIG.7

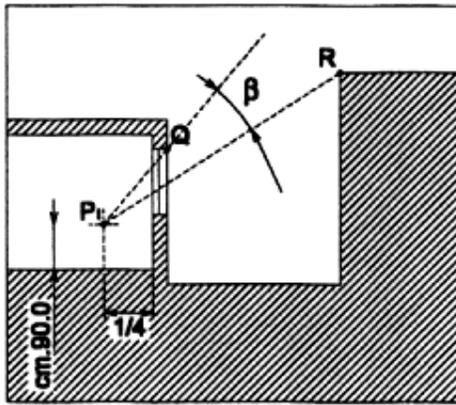


FIG.8

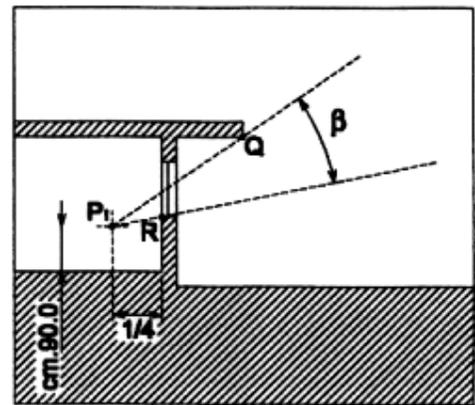
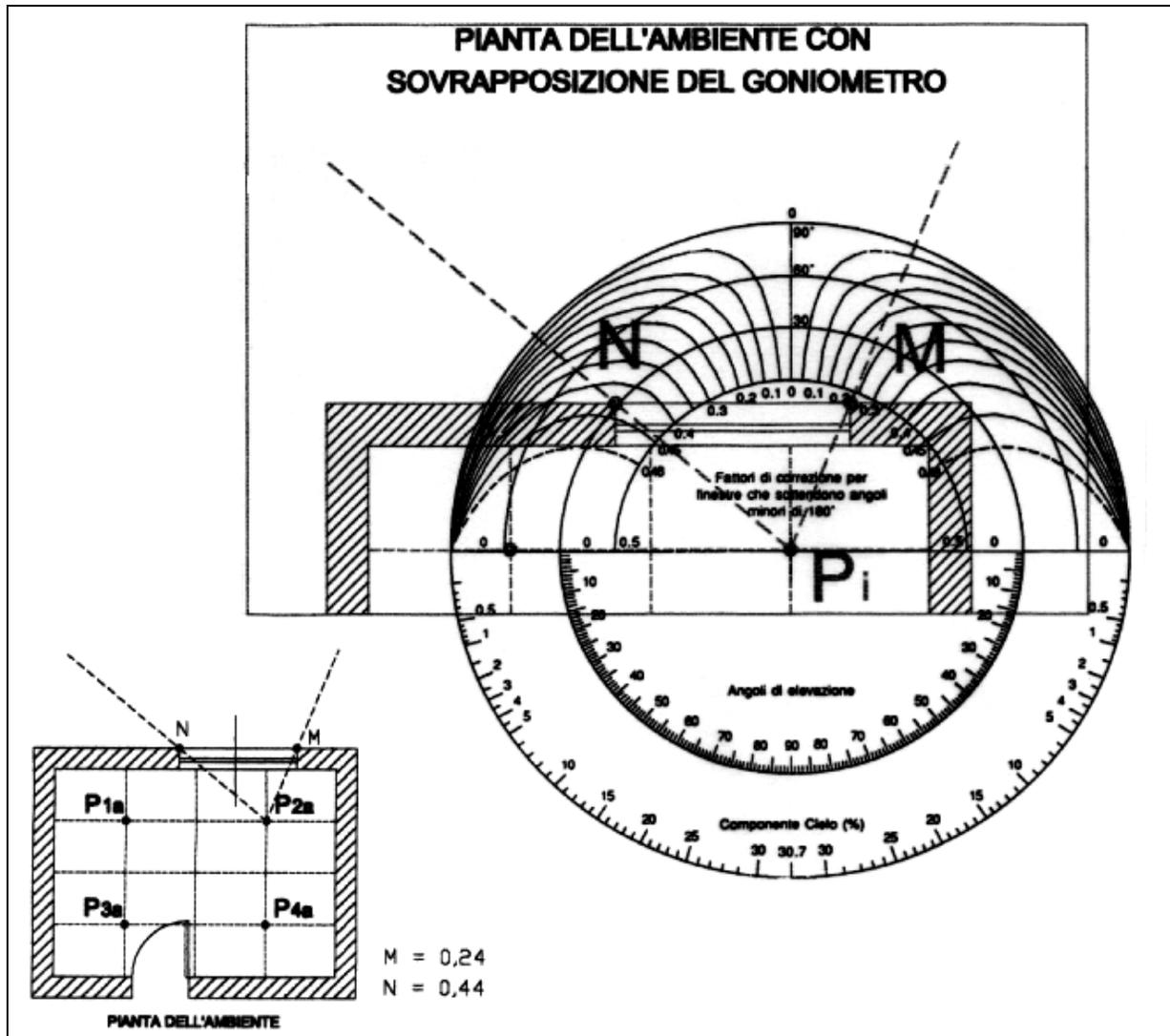


FIG.9



#### DETERMINAZIONE DI ERC (COMPONENTE RIFLESSA DALL'ESTERNO)

La componente considera quella parte di luce diurna che giunge sul punto di verifica riflessa dalla superficie considerata come ostruzione alla componente cielo CC (ad es. edifici ed elementi di paesaggio), in quanto le superfici delle ostruzioni esterne si considerano come una porzione di cielo a radianza ridotta.

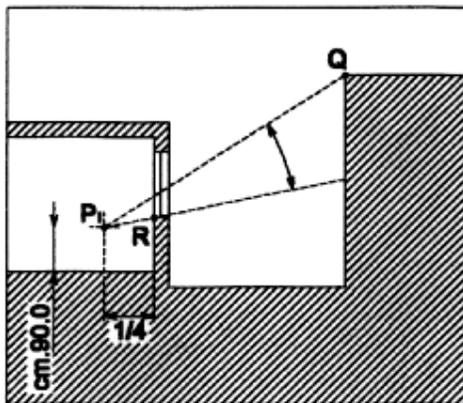
Il metodo di calcolo della componente riflessa esternamente è del tutto simile a quello della componente cielo e consiste nel:

- calcolare, con il metodo prima descritto, il valore della componente cielo con riferimento alle sole superfici ostruenti (vedi FIG.10) e moltiplicare il valore ottenuto per un coefficiente che rappresenta la media pesata della riflessione luminosa delle superfici esterne ostruenti la porzione di cielo (per determinare la suddetta media pesata si utilizza la TAB. 1); in alternativa si ritiene accettabile un coefficiente pari a 0.2.

TAB. 1

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione luminosa
Intonaco comune bianco 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 (avorio, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro 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

FIG. 10



#### DETERMINAZIONE DI IRC (COMPONENTE RIFLESSA DALL'INTERNO)

Per il calcolo di tale componente si utilizzi la seguente formula:

$$IRC = \frac{0,85 \cdot A}{S_{tot} \cdot (1 - r_m)} \cdot (C \cdot \delta_{mb} + 5 \cdot \delta_{ma})$$

A = Superficie dei soli vetri delle finestre (esclusi i telai)

S<sub>tot</sub> = Somma delle superfici delimitanti l'ambiente (comprese le finestre)

r<sub>m</sub> = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici S (si assume convenzionalmente r<sub>m</sub> = 0.7 ovvero si utilizza la TAB.1);

δ<sub>mb</sub> = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne posizionate nella parte inferiore dello spazio considerato (pavimento, mobilio, parte bassa delle pareti);

δ<sub>ma</sub> = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne posizionate nella metà superiore dello spazio (soffitto e parte alta delle pareti);

C = Coefficiente dipendente dal grado di ostruzione esterno; per la sua determinazione si utilizzi la seguente TAB. 2.

**TAB. 2**

ANGOLO DI OSTRUZIONE	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
C	39	35	31	25	20	14	10	7	5

Il valore di IRC così calcolato è considerato costante in tutti i punti dell'ambiente.

In alternativa al metodo appena descritto, per il calcolo di IRC possono essere utilizzati:

- il metodo dei nomogrammi della Building Research Station, BRE Digest, n.42;
- il seguente metodo tabellare:

il valore minimo della componente IRC riflessa dalle superfici interne dello spazio considerato è determinato in funzione del rapporto tra le superfici finestrate e la superficie del pavimento, avendo assunto il coefficiente di riflessione luminosa del soffitto pari a 0,7 ed ostruzioni esterne che formano un angolo di 20° rispetto all'orizzontale (vedi TAB.3).

**TAB. 3**

sup. finestra in rapporto alla sup. pavimento [%]	Coefficiente di riflessione medio del pavimento											
	← 0.1 →				← 0.2 →				← 0.4 →			
	Coefficiente medio di riflessione luminosa delle pareti (escluse le finestre)											
	0.2	0.4	0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8
2	-	-	0.1	0.2	-	0.1	0.1	0.2	-	0.1	0.2	0.2
5	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4	0.6
7	0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4	0.6	0.2	0.3	0.6	0.8
10	0.1	0.2	0.4	0.7	0.2	0.3	0.6	0.9	0.3	0.5	0.8	1.2
12.5	0.15	0.3	0.5	0.85	0.2	0.4	0.7	1.1	0.35	0.6	0.95	1.45
15	0.2	0.4	0.6	1.0	0.2	0.5	0.8	1.3	0.4	0.7	1.1	1.7
20	0.2	0.5	0.8	1.4	0.3	0.6	1.1	1.7	0.5	0.9	1.5	2.3
25	0.3	0.6	1.0	1.7	0.4	0.8	1.3	2.0	0.6	1.1	1.8	2.8
30	0.3	0.7	1.2	2.0	0.5	0.9	1.5	2.4	0.8	1.1	2.1	3.3
35	0.4	0.8	1.4	2.3	0.5	1.0	1.8	2.8	0.9	1.5	2.4	3.8
40	0.5	0.9	1.6	2.6	0.6	1.2	2.0	3.1	1.0	1.7	2.7	4.2
45	0.5	1.0	1.8	2.9	0.7	1.3	2.2	3.4	1.2	1.9	3.0	4.6
50	0.6	1.1	1.9	3.1	0.8	1.4	2.3	3.7	1.3	2.1	3.2	4.9

NOTA: la percentuale di 12.5 corrisponde al rapporto fra finestra e pavimento di 1/8 ed i dati corrispondenti sono stati ricavati per interpolazione.

La tabella precedente è pensata per spazi con una superficie in pianta di circa 40 m<sup>2</sup>; per spazi di dimensione molto diversa ed in particolare per superfici intorno ai 10 m<sup>2</sup> (ad es. spazi abitativi compresi tra 9 e 14m<sup>2</sup>) e per superfici intorno ai 90 m<sup>2</sup> occorre applicare al valore ottenuto dalla precedente tabella un fattore correttivo desunto dalla successiva tab.4

**TAB. 4**

Superficie in pianta	Coefficiente di rinvio delle pareti			
	0,2	0,4	0,6	0,8
	Fattori di correzione			
10 m <sup>2</sup>	0,6	0,7	0,8	0,9
90 m <sup>2</sup>	1,4	1,2	1,0	0,9

**DETERMINAZIONE DI T (COEFFICIENTE DI TRASPARENZA DEL VETRO)**

La trasparenza del vetro deve essere corretta in relazione all'ambiente in cui è ubicata la costruzione, alle attività svolte e alla frequenza della manutenzione e della pulizia.

Per funzioni abitative o uffici (con finestre verticali) si utilizza il valore di "t" ricavato dalla TAB.5 ovvero il valore fornito dal produttore.

TAB. 5

TIPO DI SUPERFICIE TRASPARENTE	t
Vetro semplice trasparente	0.95
Vetro retinato	0.90
Doppio vetro trasparente	0.85

Per funzioni diverse il valore di "t" va ridotto in funzione dell'ubicazione dell'edificio, della giacitura della finestra e dell'attività svolta. Si può ricavare il fattore moltiplicativo di riduzione di t dalla seguente TAB.5:

TAB. 6

UBICAZIONE DELL'EDIFICIO	GIACITURA DELLA FINESTRA	ATTIVITÀ	
		NON INDUSTRIALE O INDUSTRI. PULITO	INDUSTRIALE SPORCO
Area non industriale	Verticale	0.9	0.8
	Inclinata	0.8	0.7
	Orizzontale	0.7	0.6
Area industriale	Verticale	0.8	0.7
	Inclinata	0.7	0.6
	Orizzontale	0.6	0.5

#### DETERMINAZIONE DI F<sub>0</sub> (FATTORE DI OSTRUZIONE DELLA FINESTRA)

Quando si hanno a disposizione gli elementi di riferimento (tipo di telaio prescelto) il valore F<sub>0</sub> risulta dal rapporto:

$$F_0 = \frac{W}{S}$$

W = superficie dei vetri  
S = superficie finestra

#### A LAVORI ULTIMATI

Nel caso in cui il progettista abbia utilizzato in sede progettuale la **SOLUZIONE CONFORME** o uno dei metodi di calcolo proposti, non è necessario verificare il raggiungimento del livello di prestazione con prove in opera ed il tecnico competente dimostra la conformità dell'opera realizzata al progetto ed al requisito mediante **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**, con particolare riferimento agli elementi e ai dati riportati in sede progettuale ed utilizzati per la soluzione conforme o per i calcoli.

Nel caso il progettista abbia utilizzato in sede progettuale metodi di calcolo diversi da quelli precedentemente descritti o dalla soluzione conforme proposta, dovrà verificare la conformità dell'opera realizzata a quella progettata mediante **PROVA IN OPERA**, come di seguito specificato.

Si scelgano, sulla base dei fattori che determinano la prestazione considerata, gli alloggi e gli spazi con caratteristiche tali da poterli definire come i più "sfavoriti" (quelli con minore vista del cielo); la verifica in opera dovrà essere eseguita in almeno due spazi dell'edificio scelti fra quelli più sfavoriti.

La misura di illuminamento esterno E<sub>e</sub> va eseguita su un piano orizzontale. Il piano, oltre a essere in grado di vedere l'intera volta celeste (in genere si considera come piano orizzontale quello della copertura dell'organismo edilizio), non deve essere sottoposto all'irraggiamento diretto del sole (in pratica la misura richiede un cielo uniformemente coperto).

Durante le misure lo strumento deve essere appoggiato su un piano orizzontale. Effettuare le misure di illuminamento interno E<sub>i</sub> ed esterno E<sub>e</sub> con l'uso contemporaneo di due luxmetri, dei quali sia stata precedentemente verificata la congruenza. In alternativa è possibile eseguire le misure esterne ed interne

di ciascun punto in successione, purché rapida, soprattutto se le condizioni di illuminazione esterna sono mutevoli. L'illuminamento medio interno  $E_{im}$  sarà calcolato come media degli illuminamenti nei punti considerati: tali punti, per uno SPAZIO DI FORMA REGOLARE, sono almeno 4, situati all'incrocio degli assi posti a  $1/4$  e a  $3/4$  dello spazio in oggetto (vedi FIG.11). Nel caso di uno SPAZIO DI FORMA IRREGOLARE occorre suddividere lo spazio in subspazi di forma regolare ed Individuare i punti di prova in ogni subspazio secondo il criterio usato per gli spazi regolari (vedi FIG. 12). Per ogni subspazio calcolare la media aritmetica dei valori di illuminamento rilevati nei quattro punti di misura e determinare il corrispondente valore del fattore di luce diurna medio. Il valore del FLD<sub>m</sub> dello spazio complessivo sarà calcolato come media pesata dei fattori di luce diurna medi di ogni singolo subspazio.

Nel caso di SPAZI DESTINATI A FUNZIONI PLURIME, poiché il livello del fattore di luce diurna medio deve essere soddisfatto almeno nei punti fissi di lavoro, i quattro punti di misura dell'illuminamento interno sono scelti, con lo stesso metodo descritto nelle figure precedenti, all'interno dell'area che comprende i punti fissi di lavoro e almeno i  $9 \text{ m}^2$  intorno ai medesimi punti fissi di lavoro.

In tutti e tre i casi (spazi regolari, irregolari e spazi per funzioni plurime) il valore di FLD<sub>m</sub> è ottenuto dal rapporto:

$$FLD_m = E_{im}/E_e$$

FIG 11

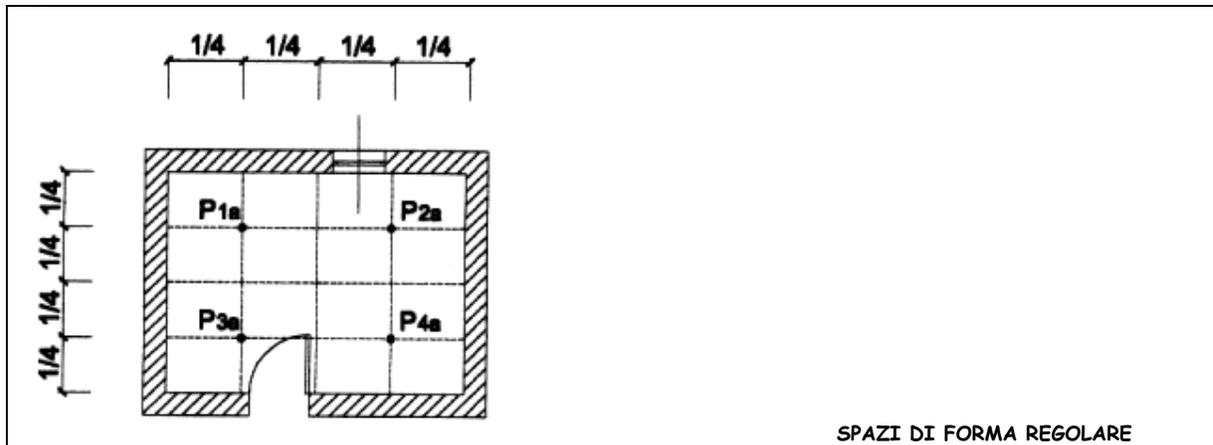


FIG. 12

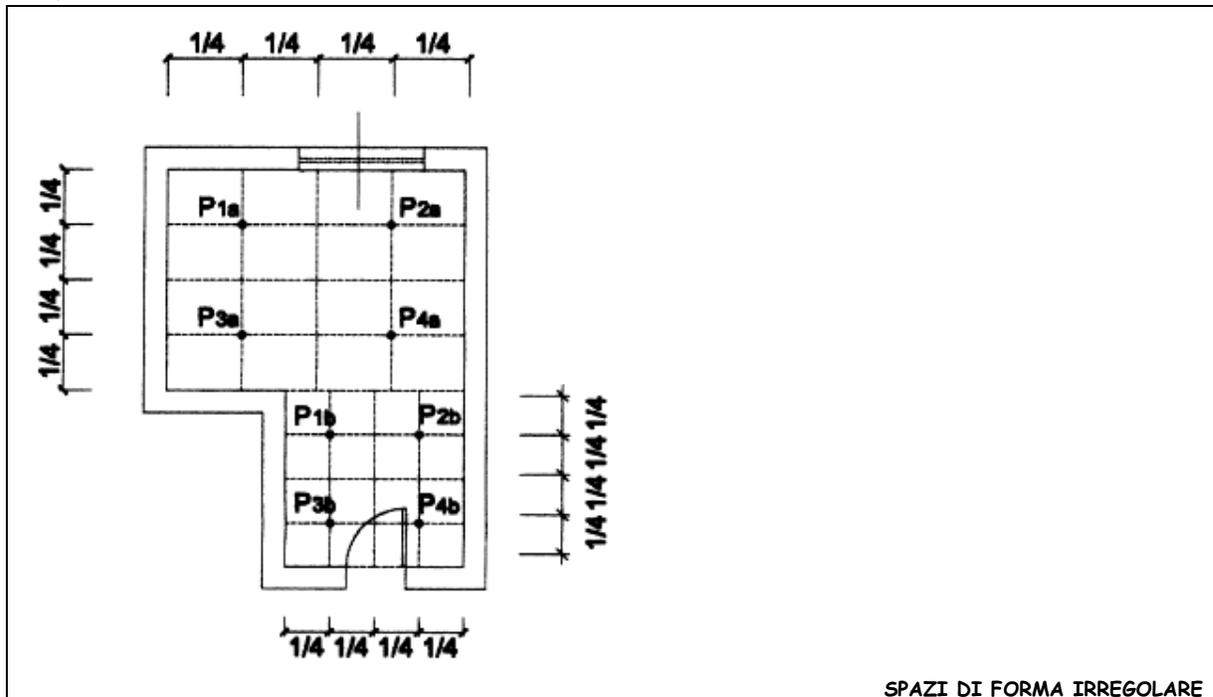


FIG. 13

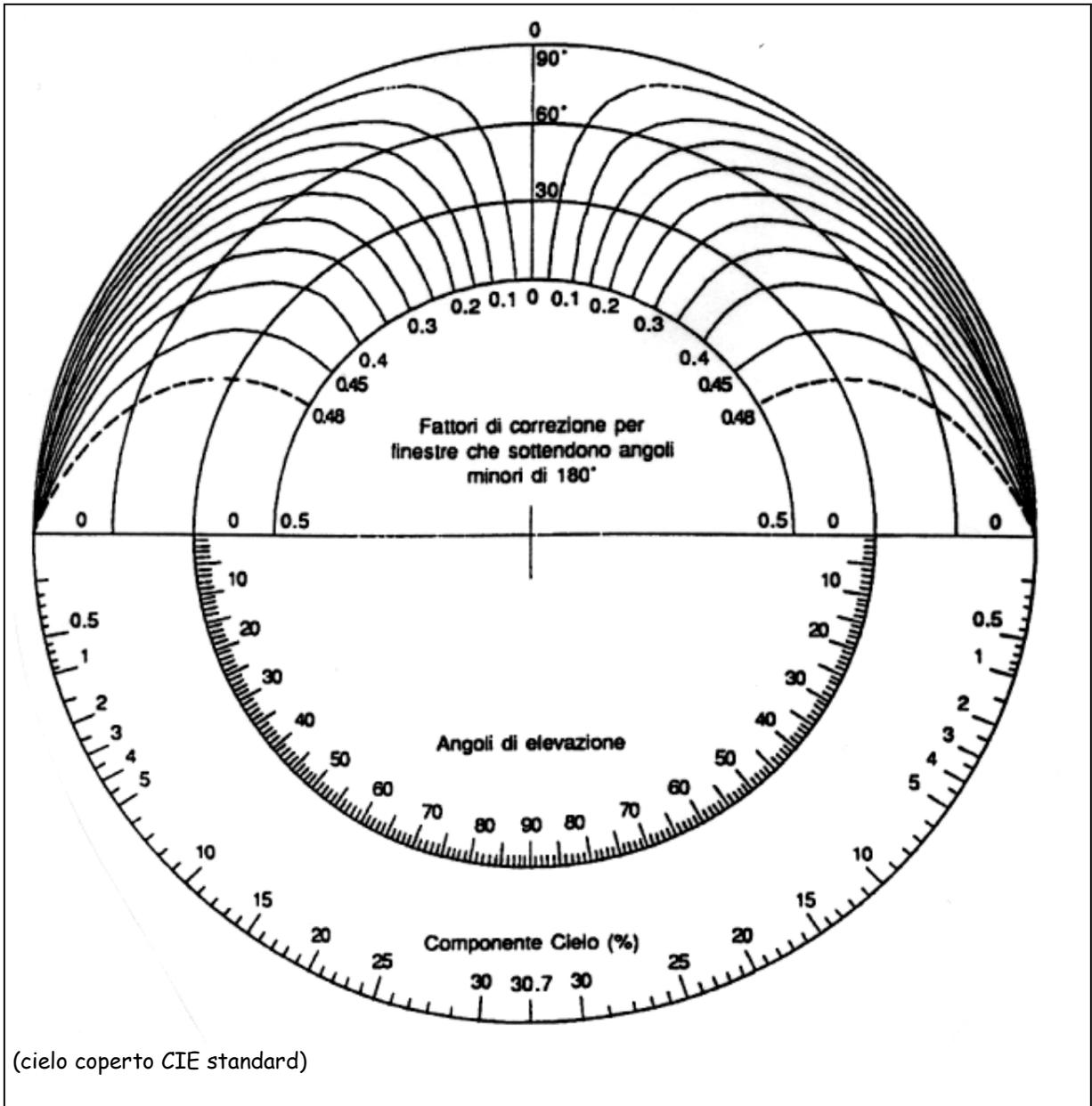
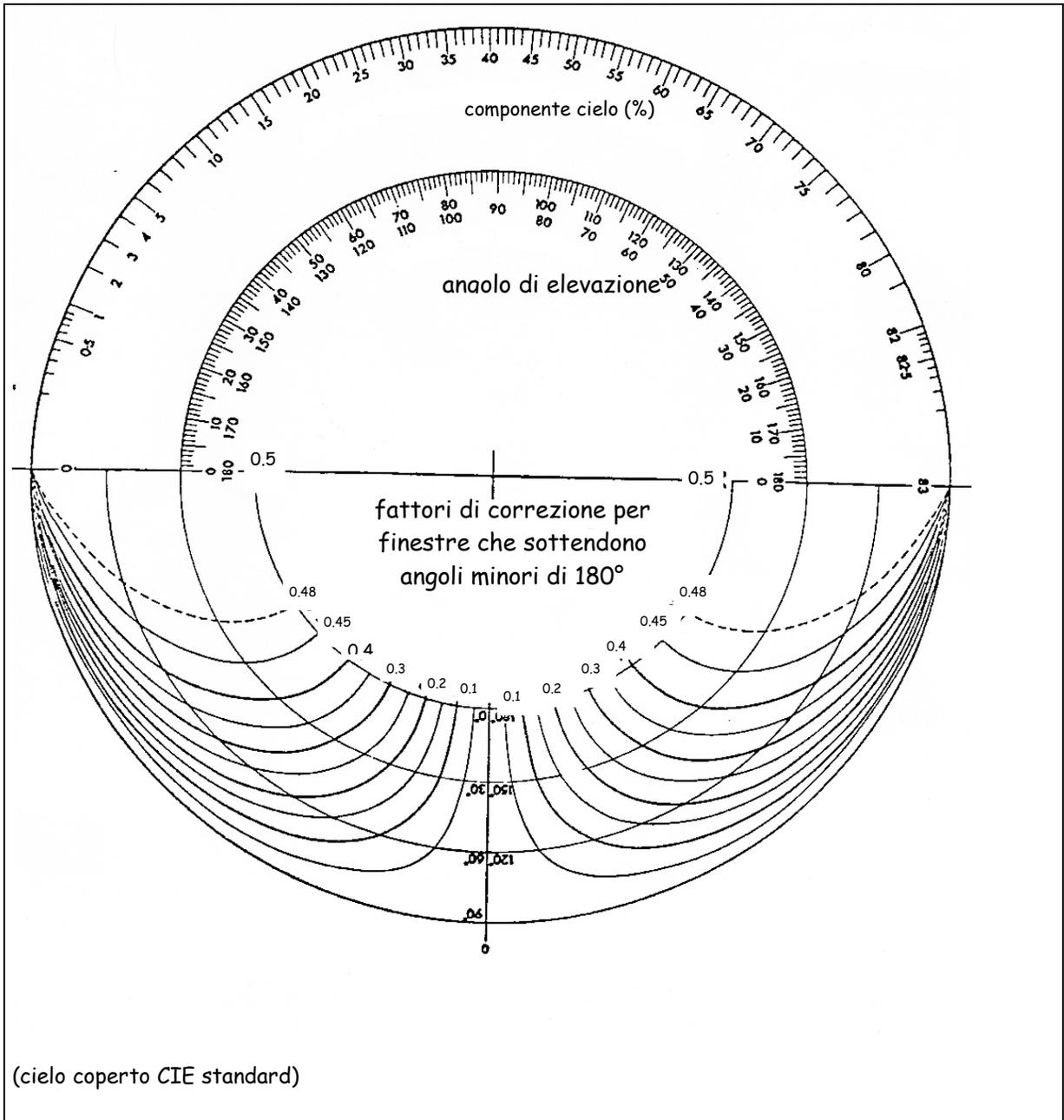


FIG. 14



## Oscurabilità

L'organismo edilizio deve essere progettato in modo che sia possibile negli SPAZI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE:

- svolgere l'attività di riposo e sonno;
- svolgere le specifiche attività che richiedano l'oscuramento;
- evitare i disagi provocati da un insufficiente controllo della luce entrante.

L'oscuramento deve essere regolabile secondo l'esigenza dell'utente e dall'uso dei locali.

- 1) funzioni dei raggruppamenti A, E e funzioni abitative del raggruppamento D;
- 2) funzioni del raggruppamento B e C.

Per le funzioni di cui al precedente punto 1) e per le funzioni sanitarie del raggruppamento B il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti le seguenti caratteristiche:

- SPAZI CHIUSI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE:

il livello di illuminamento deve poter essere regolabile fino ad ottenere  $E \leq 0.2$  lux.

Per le funzioni del raggruppamento B e C diverse dalle sanitarie, il requisito si ritiene soddisfatto qualora siano previsti dispositivi per l'attenuazione della luce diurna negli spazi per attività principale, dove necessario in rapporto all'uso dello spazio.

## Temperatura dell'aria interna

Assemb legisl 156/2008

Negli spazi chiusi dell'organismo edilizio deve essere, assicurata, nella stagione fredda, una temperatura dell'aria interna idonea allo svolgimento delle attività previste (benessere termico).

La temperatura dell'aria deve essere contenuta entro opportuni valori, oltre a non presentare eccessive disuniformità all'interno dello spazio.

Nella stagione fredda, se gli spazi chiusi sono riscaldati con un impianto termico, la temperatura dell'aria deve essere opportunamente limitata al fine di contenere i consumi energetici.

### CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutte le funzioni di cui al comma 4 dell'art. 129 del RUE, in presenza di impianto di riscaldamento, nella stagione fredda.

### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. 132 DEL RUE

Il requisito si ritiene soddisfatto se è garantita la temperatura dell'aria interna  $t_i$  per i seguenti spazi dell'organismo edilizio<sup>2</sup>:

- SPAZI CHIUSI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA:  $18^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 22^{\circ}\text{C}$   
inoltre la temperatura  $t_i$  non deve presentare, nei punti lungo la verticale dell'ambiente (ad un'altezza compresa entro 1.8 m dal pavimento ed a una distanza dalle pareti superiore a 60 cm) una disuniformità superiore a  $2^{\circ}\text{C}$ .
- SPAZI DI PERTINENZA DESTINATI AL DEPOSITO (CANTINE E SIMILI):  $t_i \geq 4^{\circ}\text{C}$
- SPAZI CHIUSI DI CIRCOLAZIONE E DI COLLEGAMENTO AD USO COMUNE:  $t_i \geq 7^{\circ}\text{C}$

Sono previste DEROGHE alle temperature sopraindicate secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.

### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. 132 DEL RUE

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono presenti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. 132 del RUE.

## Temperatura superficiale

Le temperature delle superfici interne degli spazi chiusi vanno contenute entro opportuni valori, al fine di limitare i disagi dovuti sia ad irraggiamento sia ad eccessivi moti convettivi dell'aria.

Inoltre le temperature superficiali di qualunque parte accessibile con cui l'utenza possa accidentalmente venire a contatto, devono essere opportunamente contenute, al fine di garantire l'incolumità degli utenti.

1. funzioni dei raggruppamenti A, B, E;
2. funzioni abitative del raggruppamento D.

**Superfici interne opache** - La temperatura  $\vartheta_i$  [°C] deve essere contenuta, nel periodo di funzionamento dell'impianto, entro i limiti seguenti:

- $\vartheta_i$  superiore alla temperatura di rugiada e in ogni modo non inferiore a 14 °C, per le partizioni e chiusure, (compresi i ponti termici), degli spazi per ATTIVITÀ PRINCIPALE;
- $\vartheta_i \leq 27$  °C (+ 2 °C di tolleranza) per pavimenti a pannelli radianti in spazi per attività PRINCIPALE, SECONDARIA e per spazi di CIRCOLAZIONE E COLLEGAMENTO INTERNI ALL'UNITÀ IMMOBILIARE.  
Per i pavimenti nei bagni è ammessa una tolleranza di + 5 °C.

**Corpi scaldanti** - Per tutte le parti calde con cui l'utenza possa accidentalmente venire a contatto, è ammessa una temperatura superficiale inferiore od uguale a 70 °C (è consigliata non superiore a 65 °C); sono ammesse temperature superiori per le superfici non accessibili o protette.

**Superfici vetrate e infissi** - I valori della temperatura superficiale devono essere tali da evitare fenomeni di condensa non momentanea, relativamente agli spazi per attività PRINCIPALE, SECONDARIA E SPAZI DI CIRCOLAZIONE E COLLEGAMENTO INTERNI ALL'UNITÀ IMMOBILIARE.

## Ventilazione

La ventilazione negli spazi chiusi è finalizzata a:

- controllare il grado di umidità relativa, per garantire adeguati livelli di benessere igrotermico invernale, contenere gli effetti della condensa del vapore ed evitare la formazione di colonie microbiche;
- contribuire al raggiungimento di un sufficiente benessere igrotermico estivo;
- assicurare le condizioni di benessere respiratorio olfattivo;
- assicurare un adeguato ricambio d'aria, per evitare la presenza di impurità dell'aria e di gas nocivi;
- assicurare l'afflusso dell'aria richiesta dalla combustione nei locali in cui sono installati apparecchi a combustione.

Al raggiungimento del requisito concorrono le caratteristiche tipologiche e di esposizione al vento dell'edificio.

Il requisito, in relazione al campo di applicazione, è suddiviso in:

- VENTILAZIONE PER LE FUNZIONI DEI RAGGRUPPAMENTI A, E, B CON ESCLUSIONE DELLE FUNZIONI ARTIGIANALI, MANIFATTURIERE, COMMERCIALI, NONCHÈ PER LE FUNZIONI ABITATIVE DEL RAGGRUPPAMENTO D
- VENTILAZIONE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI, ESCLUSI GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

Il livello di prestazione è espresso in numero di ricambi d'aria orario "n" [m<sup>3</sup>/hm<sup>3</sup>]. Il numero di ricambi d'aria orario "n" rappresenta il rapporto tra il volume dello spazio e il volume d'aria rinnovato in un'ora all'interno del medesimo spazio.

I ricambi d'aria si distinguono in:

- continui, se ottenuti attraverso la permeabilità degli infissi e attraverso le prese d'aria esterne;
- discontinui, se avvengono con il controllo da parte dell'utente, ad esempio, tramite l'apertura delle finestre, oppure tramite la ventilazione meccanica comandata dall'utente.

Qualora la permeabilità degli infissi e le prese d'aria esterna non riescano a garantire il raggiungimento dei ricambi d'aria continui prescritti, occorre ricorrere anche alla ventilazione continua meccanica.

- **Ventilazione per le funzioni dei raggruppamenti A, E, B con esclusione delle funzioni artigianali, manifatturiere, commerciali, nonché per le funzioni abitative del raggruppamento D**

**Spazi per attività principale**

- superficie apribile  $\geq 1/8$  della superficie di pavimento (ricambio discontinuo)
- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$
- in particolare per le cucine, comprese quelle in nicchia, o zona cottura:
  - superficie apribile  $\geq 1/8$  della superficie di pavimento (compresa la superficie della zona cottura).
  - $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  e, in aggiunta,  $n \geq 3 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  (ricambio discontinuo) da ubicare in corrispondenza dei punti di cottura, con collegamento esterno tramite canna di esalazione.

**Bagni, servizi igienici:**

- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  se dotati di apertura all'esterno
- $n \geq 5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  se non dotati di apertura all'esterno, assicurata da di impianto di estrazione forzata (ricambi discontinui).

**Spazi di circolazione e collegamento ad uso comune:**

- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$
- nelle scale i ricambi discontinui devono essere garantiti dalla presenza di finestre apribili ovvero devono essere garantite adeguate condizioni di sicurezza e di igiene

**Spazi ad uso comune per attività collettive (es. sale condominiali):**

- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$
- ricambi discontinui  $n \geq 20 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  (oppure determinabili in relazione alla capienza dello spazio in ragione di  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  per persona)

**Spazi di pertinenza dell'unità immobiliare o dell'organismo abitativo (autorimesse)** vedere la normativa specifica (DM 1/2/1986)

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

Negli spazi in cui viene mantenuta la destinazione d'uso in essere, qualora non si raggiungano i rapporti tra superficie delle aperture e superficie di pavimento previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il progettista dovrà evidenziare il valore del rapporto superficie apribile/superficie del pavimento nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.

- **Ventilazione per tutte le altre funzioni, esclusi gli allevamenti zootecnici**

**Spazi per attività principale**

- $n \geq 2,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  (salvo maggiori livelli richiesti in rapporto alla specifica destinazione);
- se la ventilazione è assicurata da superfici apribili, almeno il 50% della superficie apribile deve essere a parete e le finestre situate in copertura devono avere meccanismi di apertura facilmente azionabili dal basso.

**Bagni, servizi igienici**, come per la funzione abitativa.

**Spazi ad uso comune per attività collettive**, come per la funzione abitativa.

**Luoghi di lavoro**, attenersi a quanto prescritto dalla normativa vigente.

Per quanto concerne impianti di condizionamento o climatizzazione si rimanda alle specifiche normative vigenti che fanno riferimento a norme UNI, ASHRAE, ecc.

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE.**

Negli spazi in cui viene mantenuta la destinazione d'uso in essere, qualora non si raggiungano i rapporti tra aperture e superficie del pavimento previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi<sup>6</sup>, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il progettista dovrà evidenziare il valore del rapporto superficie apribile/superficie del pavimento nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.

## Ventilazione calcolo

Il progettista allega al progetto: i **CALCOLI** relativi alle infiltrazioni attraverso gli infissi e la **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** delle soluzioni tecnologiche adottate per il soddisfacimento del requisito.

Sono consigliati:

- due metodi per il calcolo del numero di ricambi d'aria di tipo continuo dovuti all'infiltrazione d'aria attraverso gli infissi;
- un metodo per il numero di ricambi d'aria di tipo discontinuo.

Tali metodi, benché non diano risultati d'assoluta precisione, sono da ritenersi validi per gli scopi che s'intendono perseguire.

### METODO DI CALCOLO A (PER INFISSI CLASSIFICATI)

Si scelga la pressione convenzionale differenziale  $p_c$ , misurata in pascal [Pa], in funzione della situazione in cui si trova l'infisso mediante l'uso della TAB.1:

TAB.1

	Altezza dal suolo dell'elemento [m]	Facciata protetta $p_c$ [Pa]	Facciata non protetta $p_c$ [Pa]
fascia costiera entroterra	$H < 10$	10	20
fino a	$10 < H < 20$	20	40
800 m s.l.m.	$H > 20$	30	60
entroterra	$H < 10$	20	40
sopra a	$10 < H < 20$	30	60
800 m s.l.m.	$H > 20$	50	80

Nota la classe  $A_i$  d'appartenenza dell'elemento di chiusura in esame si calcola la portata d'aria per  $m^2$  di superficie apribile,  $q_s$  [ $m^3/hm^2$ ], mediante le relazioni:

$$\text{infissi di classe } A_1 \quad q_s = 1,47 \cdot p_c^{0,66}$$

$$\text{infissi di classe } A_2 \quad q_s = 0,73 \cdot p_c^{0,66}$$

$$\text{infissi di classe } A_3 \quad q_s = 0,23 \cdot p_c^{0,66}$$

Si calcoli ora l'infiltrazione complessiva d'aria  $Q$  [ $m^3/h$ ]:

$$Q = \sum_i (q_{s_i} \cdot s_i) \quad s_i = \text{superficie apribile [m}^2\text{] dell'infisso avente portata d'aria } q_{s_i}$$

Si calcoli poi  $n$  mediante la relazione:

$$n = Q/V$$

$V$  = volume dello spazio chiuso preso in considerazione

$Q$  = infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria

### METODO DI CALCOLO B (PER INFISSI NON CLASSIFICATI)

Si calcoli l'infiltrazione complessiva d'aria  $Q$ , mediante la seguente formula:

$$Q = l \cdot a \cdot (p_e - p_i)^{0,66} = l \cdot q_0$$

$Q$  = l'infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria esterna [ $m^3/h$ ]

$l$  = lunghezza totale delle battute di porte e finestre [m]

$a$  = coefficiente d'infiltrazione (vedi tab. 2, nella quale si suppone che il giunto tra il telaio delle finestre e la muratura sia eseguita a regola d'arte) ossia portata volumica d'aria infiltrata per metro di battuta e per una differenza di pressione di 1 Pa [ $m^3/hm Pa^{0,66}$ ]

$p_e$  = pressione esistente sulla facciata esposta al vento [Pa]

$p_i$  = pressione esistente sulla facciata protetta dal vento [Pa]

$q_0 = a \cdot (p_e - p_i)^{0,66}$  = portata volumica d'aria infiltrata per m di battuta [ $m^3/hm$ ]

TAB.2

TIPOLOGIA DI FINESTRA:	COEFFICIENTE D'INFILTRAZIONE <b>a</b>
Finestra con riquadro in legno o in materiale plastico	0,54
Finestra con riquadro in metallo o combinato legno metallo, senza cure particolari	0.32
Finestre con riquadro in metallo e sigillature adeguate	0.22

La differenza di pressione  $\Delta p = (p_e - p_i)$  è funzione della pressione dinamica del vento sulle facciate esposte e dell'angolo d'incidenza del vento sulle facciate.

Non è possibile calcolare con precisione la differenza di pressione tenendo conto di tutti i fattori, quindi si ricorre a semplificazioni introducendo categorie di vento e condizioni d'esposizioni standard (vedere TAB.3):

TAB.3

CONDIZIONI LOCALI DEL VENTO:	SITUAZIONE	$\Delta p = (p_e - p_i)$	
		Insieme di alloggi; case a schiera	Case isolate
Normali (valida per tutte le facciate)	Protetta	6	10
	Libera	14	22
	Esposta	24	40
Regioni ventose (valida solo per le facciate esposte ai venti predominanti)	Protetta	14	18
	Libera	24	40
	Esposta	38	62

#### METODO DI CALCOLO C (PER RICAMBI DISCONTINUI)

Il numero di ricambi d'aria orario  $n$ , ottenuti con apertura degli infissi, si calcola mediante la seguente relazione, valida per infissi schematizzabili come rettangolari:

$$n = \frac{S_L \cdot \sqrt{h}}{2,5 \cdot V} \cdot 10^3$$

$S_L$  = base della superficie libera x altezza della superficie libera  $h$  [ $m^2$ ]

$V$  = volume dell'ambiente considerato [ $m^3$ ]

#### A LAVORI ULTIMATI

Il tecnico competente dimostra la conformità delle soluzioni realizzate al requisito mediante:

- **GIUDIZIO SINTETICO** del professionista abilitato che verifica l'adeguatezza della realizzazione rispetto a quanto descritto in sede progettuale. Tale giudizio è eventualmente supportato dalla CERTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE relativa alla classe degli infissi.
- **PROVA IN OPERA** (solo per l'impianto di ventilazione) eseguita misurando, con apposito strumento, la portata dell'impianto di estrazione dell'aria  $Q$  [ $m^3/h$ ], dopo aver messo in funzione l'impianto di ventilazione con porte e finestre chiuse.

Ricavare quindi il numero di ricambi d'aria orari  $n$  garantiti dall'impianto mediante la seguente formula:

$$n = Q / V \quad V = \text{volume dell'ambiente considerato } [m^3]$$

#### Protezione dalle intrusioni di animali nocivi

Il requisito s'intende soddisfatto quando:

- tutte le aperture di aerazione sono rese impenetrabili con griglie o reti di adeguate dimensioni;
- i fori di aerazione di solai e vespai a intercapedine ventilata sono sbarrati con reti a maglie fitte;

- le aperture delle canne di aspirazione, di aerazione forzata e di esalazione dei fumi sono munite di reti a maglie di dimensione adeguata poste alla sommità delle stesse ed in posizione accessibile per i dovuti controlli
- le reti di scarico uscenti dai muri non presentino forature o interstizi comunicanti con il corpo della muratura;
- è assicurata la perfetta tenuta delle fognature nell'attraversamento delle murature;
- i cavi elettrici, telefonici, televisivi e simili sono posti in canalizzazioni stagne;
- per gli elementi tecnici, gli elementi di finitura esterna e i relativi particolari costruttivi è valutata l'attitudine a favorire l'annidarsi di alcuni tipi di volatili, con conseguente possibile ingresso di parassiti nell'organismo edilizio.

## **SICUREZZA NELL'IMPIEGO (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

DM 37/2008 DM 16/01/1996

L'opera deve essere concepita e costruita in modo che la sua utilizzazione non comporti rischi d'incidenti inammissibili quali scivolate, cadute, collisioni, ustioni, folgorazioni, ferimenti a seguito d'esplosioni.

### **Sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento**

L'altezza, le dimensioni e le caratteristiche delle eventuali forature esterne (finestre, porte-finestre che non prospettano su balconi o terrazzi, ecc.), la resistenza alle spinte orizzontali di parapetti e di barriere di protezione in genere devono essere tali da evitare cadute.

I materiali, la conformazione e il dimensionamento degli spazi devono essere tali da evitare il rischio di cadute per gli utenti, in particolare per quanto riguarda il pericolo di scivolamento.

Gli elementi tecnici devono resistere a urti da corpo pesante senza essere attraversati, asportati e senza distacchi di parti e caduta di frammenti contundenti o taglienti, al fine di salvaguardare la sicurezza degli utenti e la sicurezza da intrusioni di persone.

Tutte le coperture, potendo essere praticabili da personale specializzato per le eventuali manutenzioni, devono resistere all'urto che potrebbe causare una persona cadendo sulla stessa.

Tutte le funzioni di cui all'art. 129 del presente RUE, e tutti gli spazi dell'organismo edilizio e delle sue pertinenze; in presenza di componenti tecnologici come:

- scale interne ed esterne, parapetti, pareti barriere di protezione in genere, forature esterne (finestre, ecc.) coperture;
- pavimentazioni (limitatamente agli spazi di uso comune o aperti al pubblico);
- qualunque altro elemento che possa costituire pericolo ai fini della sicurezza contro le cadute (es. coperture);

Il requisito s'intende soddisfatto se l'elemento considerato (componente tecnologico) resiste alle sollecitazioni previste dalle norme vigenti senza presentare:

- insufficiente resistenza meccanica all'urto e allo sfondamento;
- perdite di integrità strutturale;
- distacco di parti;
- caduta di frammenti e di elementi.

Ogni componente tecnologico in qualsiasi spazio dovrà presentare caratteristiche tali da garantire la resistenza ai sovraccarichi specificati dalla normativa vigente.

Si riportano a seguire le intensità da assumere per i sovraccarichi variabili verticali e orizzontali ripartiti e per le corrispondenti azioni locali concentrate, tutte comprensive degli effetti dinamici ordinari.

Si indicano alcuni livelli di prestazione salvo quanto indicato a livello specifico dalla normativa vigente in base alla destinazione d'uso:

SCALE (interne ed esterne all'unità immobiliare o all'organismo edilizio, di uso comune, quelle in spazi aperti al pubblico e quelle situate nei luoghi di lavoro):

- le scale devono essere dotate, sui lati aperti, di parapetto o difesa equivalente dalle cadute, oltre a essere munite di corrimano posto ad un'altezza di 1,00 m;
- le scale di larghezza superiore a 3 m devono essere dotate anche di corrimano centrale;
- le rampe devono essere preferibilmente rettilinee e avere non meno di tre e non più di quindici gradini; i gradini devono essere a pianta rettangolare, avere pedate ed alzate di dimensioni costanti, rispettivamente non inferiori a 30 cm (pedata) e non superiore a 18 cm (alzata);
- le rampe non rettilinee, i gradini a pianta trapezoidale, sono ammessi. La pedata deve essere almeno 30 cm, misurata a 40 cm dal montante centrale o dal parapetto interno e purché vi siano pianerottoli di riposo ogni 15 alzate;
- le rampe ad uso comune devono avere larghezza non inferiore a 1,2 m e una pendenza costante all'interno di ogni tratto;
- le porte devono aprirsi in corrispondenza dei pianerottoli e l'apertura delle stesse non deve interferire con la percorribilità degli spazi su cui si aprono;
- i pianerottoli devono avere almeno la stessa larghezza delle rampe;
- nelle pareti delle scale, per un'altezza di 2 m dal piano di calpestio, non devono esserci sporgenze;
- il corrimano lungo la parete non deve sporgere più di 8 cm e le estremità devono essere arrotondate verso il basso o rientrare, con raccordo, verso le pareti stesse.

PARAPETTI, CORRIMANO E PARETI (in tutti gli spazi):

- i parapetti e i corrimano, alla quota del bordo superiore, e le pareti degli spazi, alla quota di 1,20 m dal rispettivo piano di calpestio, non devono presentare deformazioni sotto l'azione dei sovraccarichi orizzontali di cui alla tabella precedente; i sovraccarichi orizzontali vanno considerati sui singoli elementi e non sull'edificio nel suo insieme;
- i parapetti devono avere un'altezza, rispetto al livello più alto di calpestio, non inferiore a 1,00 m (non si applica quanto trattasi di aperture al PT, dove il dislivello all'esterno è uguale o inferiore a quello interno);
- i parapetti e le pareti non devono essere scalabili;
- i parapetti e le pareti non devono presentare vuoti di dimensioni tali da consentire il passaggio di una sfera di 0,10 m di diametro.
- i parapetti e le pareti, realizzati in vetro e installati ad altezza inferiore a 1,00 m dal piano interno di calpestio, devono avere caratteristiche di resistenza conformi a quanto indicato nella tabella relativa ai sovraccarichi orizzontali sopra riportata.

FORATURE ESTERNE (in tutti gli spazi):

- i bancali delle finestre (comprese anche quelle che arrivano a pavimento) devono avere altezza non inferiore a 1,00 m e rispondere a tutte le caratteristiche già indicate per i parapetti;
- le superfici finestrate installate in zona superiori a m 1,50 di altezza rispetto al piano di calpestio devono essere tali da rendere possibile la pulizia e la sostituzione dei vetri dall'interno, salvo specifici sistemi di pulizia appositamente previsti e rispondenti alle norme di sicurezza e antinfortuno; l'apertura di dette superfici finestrate deve essere assicurata con sistemi manovrabili dal basso.

PAVIMENTAZIONI (limitatamente agli spazi di circolazione ad uso comune o agli spazi aperti al pubblico):

- non devono avere superfici sdruciolevoli i pavimenti di ingressi, pianerottoli e scale interne ed esterne, camminamenti, marciapiedi esterni e comunque tutti i pavimenti di percorsi che costituiscono vie di fuga in caso di pericolo di qualsiasi tipo, affinché sia garantita la percorrenza senza rischi di cadute anche in caso di emergenza;
- per i pavimenti esterni si deve tenere conto anche della possibile presenza di lamine d'acqua, portate dal vento.

COPERTURE (in tutti gli spazi) :

- le coperture accessibili e non accessibili devono resistere allo sfondamento ed in particolare devono sopportare i sovraccarichi verticali ripartiti e concentrati indicati nella vigente normativa (DM 16/1/1996 e s.m.i.).

## **Sicurezza degli impianti**

Gli impianti a servizio di tutti gli spazi dell'organismo edilizio devono essere concepiti e realizzati in modo tale da garantire il massimo grado di sicurezza per gli utenti e per gli operatori, oltre a dover rispondere ad esigenze di fruibilità, in particolare devono rispettare le norme vigenti (DM 37/2008).

## **PROTEZIONE DAL RUMORE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'opera deve essere concepita e costruita in modo che il rumore, cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità, si mantenga a livelli che non nuocciano alla loro salute e tali da consentire soddisfacenti condizioni di sonno, di riposo e di lavoro.

### **Isolamento acustico ai rumori aerei**

Sono rumori aerei quelli che si propagano attraverso l'aria. L'isolamento acustico dell'elemento tecnico considerato deve essere tale da mantenere, negli spazi chiusi dell'organismo edilizio di fruizione dell'utenza, livelli sonori compatibili con il tranquillo svolgimento delle attività.

A tal fine necessita:

- un'adeguata resistenza al passaggio di rumori aerei degli elementi tecnici costituenti le chiusure (pareti perimetrali verticali, solai sopra o sotto spazi aperti, infissi esterni verticali ed orizzontali) e le partizioni interne (solai, pareti tra unità immobiliari, pareti dei vani tecnici e relative porte);
- controllare il rumore prodotto dagli impianti tecnologici negli spazi diversi da quelli in cui il rumore si origina.

### **- Rumore prodotto dagli impianti tecnologici**

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici (negli ambienti diversi da quelli in cui il rumore si origina, ma in ogni modo più sfavoriti) non deve superare i limiti posti dalla normativa vigente e precisamente:

$L_{A_{smax}} \leq 35 \text{ dB(A)}$  per i servizi a funzionamento discontinuo

$L_{A_{eq}} \leq 25 \text{ dB(A)}$  per i servizi a funzionamento continuo

Grandezze di riferimento:

$L_{A_{smax}}$  = livello massimo di pressione sonora, ponderata A, con costante di tempo slow

$L_{A_{eq}}$  = livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

### **Isolamento acustico ai rumori impattivi**

L'isolamento acustico dei solai interpiano e delle coperture praticabili deve essere tale da mantenere, negli spazi chiusi dell'organismo edilizio, valori di rumore compatibili con il tranquillo svolgimento delle attività.

- 1) funzioni dei raggruppamenti A, E ;
- 2) funzioni del raggruppamento B, con esclusione delle attività produttive laboratoriali;
- 3) funzioni abitative del raggruppamento D.

La prestazione è misurata dall'indice di rumore di calpestio, normalizzato rispetto al tempo di riverbero dell'ambiente ricevente  $L'_{nT,w}$  dei componenti edilizi utilizzati.

La specifica si applica agli elementi di separazione fra unità immobiliari distinte.

I livelli da rispettare sono i seguenti:

CATEGORIE	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI	$L'_{nT,w}$ (dB)
Categoria A	edifici adibiti a residenza o assimilabili	63
Categoria B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili	55
Categoria C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	63
Categoria D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	58
Categoria E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	58
Categoria F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili	55
Categoria G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili	55

Il livello da rispettare è quello dell'ambiente disturbante; ad es. nel caso di un ufficio (cat B) collocato sopra una residenza (cat. A) si applica il valore di  $L'_{nT,w} = 55$  dell'ufficio, mentre in caso contrario si applica il valore di  $L'_{nT,w} = 63$  della residenza.

Per gli edifici scolastici va assicurato l'isolamento acustico dai rumori da calpestio anche per i solai interni.

## RISPARMIO ENERGETICO (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)

---

L'organismo edilizio ed i relativi impianti di riscaldamento, raffreddamento ed aerazione devono essere concepiti e costruiti in modo che il consumo di energia durante l'utilizzazione dell'opera sia moderato, tenuto conto delle condizioni climatiche del luogo, senza che ciò pregiudichi il benessere termico degli occupanti.

In conformità al DPR 412/93 il comune di Loiano è classificato in fascia F

### Prestazione energetica degli edifici

E' definita con "Atto di indirizzo e coordinamento della Regione Emilia Romagna n. 156/2008" e s.m.i. sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici

#### Prestazione energetica degli edifici

Ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale.

#### CAMPO DI APPLICAZIONE

---

Usi di cui all'art. 3, DPR 412/93 e s.m.:

- Tutte le destinazioni d'uso degli edifici

### Controllo della condensazione

Assenza di condensazioni superficiali e limitazione delle condensazioni interstiziali delle pareti opache alla quantità rievaporabile ai fini di limitare i consumi energetici per la climatizzazione invernale e del benessere igrotermico.

#### CAMPO DI APPLICAZIONE

---

Usi di cui all'art. 3, DPR 412/93 e s.m.:

- Tutte le destinazioni d'uso degli edifici

Conformemente alla normativa tecnica vigente si procede alla verifica dell'assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C

## **Contenimento dei consumi energetici in regime estivo**

### **D. Ventilazione naturale degli edifici**

Al fine di ridurre gli apporti termici durante il regime estivo e raffrescare gli spazi dell'organismo edilizio devono essere adottate soluzioni progettuali che garantiscano di utilizzare al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio, con particolare riferimento alla ventilazione notturna (free cooling).

La ventilazione naturale può essere realizzata mediante:

- ventilazione incrociata dell'unità immobiliare;
- captazione di aria raffrescata da elementi naturali e/o facciate esposte alle brezze estive e/o da zona dell'edificio con aria raffrescata (patii, porticati, zona a nord, spazi cantinati, etc);
- camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.

Nel caso che il ricorso a tali sistemi non sia praticabile o efficace, è possibile prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione ibrida (naturale e meccanica) o ventilazione meccanica nel rispetto del comma 13, articolo 5, Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.

### **Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER) o assimilate**

Limitare i consumi di energia primaria non rinnovabile e di contribuire alla limitazione delle emissioni inquinanti e climalteranti.

#### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

Usi di cui all'art. 3, DPR 412/93 e s.m.:

- Tutte le destinazioni d'uso degli edifici

Tipologia di interventi di cui alla Parte Prima, punto 3.1:

Let. a), tutti gli interventi quali:

- nuova costruzione;
- demolizione totale e ricostruzione;
- ristrutturazione integrale di edifici.

Let. c), limitata a interventi su edifici esistenti quali:

- nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti.

#### **LIVELLO DI PRESTAZIONE**

Al fine limitare i consumi di energia primaria non rinnovabile e di contribuire alla limitazione delle emissioni inquinanti e climalteranti è obbligatorio l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica.

In particolare, il requisito prevede:

- A. l'adozione di impianti o sistemi di produzione di energia termica da FER;
- B. l'allacciamento a reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento;
- C. l'adozione di impianti o sistemi di produzione di energia elettrica da FER o il ricorso ad eventuali modalità compensative rese disponibili a livello locale.

Richiamo PAES??

### **FRUIBILITÀ DI SPAZI ED ATTREZZATURE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

L'opera deve essere concepita e realizzata in modo tale da garantire:

- la massima fruibilità degli spazi in funzione della destinazione d'uso, tramite un'adeguata articolazione spaziale;

- il soddisfacimento delle specifiche esigenze degli utenti ed in particolare dei portatori di handicap motorio e/o sensoriale, in ordine alle problematiche relative alla accessibilità e fruibilità degli spazi e delle attrezzature;
- la dotazione e fruizione delle attrezzature minime impiantistiche.

## Assenza di barriere architettoniche

Gli organismi edilizi, le loro parti e le loro pertinenze non devono presentare:

- ostacoli fisici fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che impediscano la comoda e sicura utilizzazione di spazi, attrezzature e componenti;
- ostacoli all'orientamento e alla riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, gli ipovedenti ed i sordi.

La soluzione progettuale, fermi restando i livelli richiesti dalla normativa (L.13/89 e smi) e il rispetto delle prescrizioni descrittive relative ai singoli spazi ed elementi normati (DM 236/89 e smi), garantisce l'effettivo soddisfacimento dell'esigenza.

## Disponibilità di spazi minimi

Gli spazi per attività principale e secondaria dell'organismo edilizio devono rispondere alle esigenze connesse allo svolgimento delle attività previste mediante un'adeguata distribuzione e dimensionamento dello spazio, tenuto conto:

- delle possibili sovrapposizioni e/o contemporaneità delle singole attività e dei movimenti che le persone devono compiere in relazione alle attività abitative o lavorative previste;
- della dotazione di attrezzature.

In particolare per la funzione residenziale devono essere prese in considerazione almeno le esigenze relative alle seguenti attività:

SPAZI PER ATTIVITÀ PRINCIPALI:

- riposo e sonno
- preparazione e consumo dei cibi
- soggiorno
- studio

SPAZI PER ATTIVITÀ SECONDARIA:

- cura e igiene della persona
- guardaroba
- fruizione degli spazi aperti come ad esempio balconi, terrazze, ecc.

### - Funzione abitativa

#### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1

ALTEZZA UTILE (Hu), ALTEZZA VIRTUALE

L'altezza utile o virtuale degli spazi è una caratteristica dimensionale correlata alla disponibilità di adeguate cubature d'aria (volume utile - Vu).

Nel caso di soffitti orizzontali si fa riferimento all'altezza utile (Hu).

Nel caso di soffitti non orizzontali si fa riferimento all'altezza virtuale e non vanno computate nella superficie del locale o nel volume utile le parti dello spazio aventi altezza minima inferiore a m 1,80.

Tali parti, pur potendo non essere chiuse con opere murarie o arredi fissi (soprattutto se interessate da superfici ventilanti o illuminanti) devono essere opportunamente evidenziate negli elaborati di progetto, al

fine di verificare la compatibilità della superficie e della forma residua dello spazio (stanza) con lo svolgimento delle attività previste.

Valori minimi previsti:

- m 2,40 per spazi chiusi per attività secondaria; per spazi chiusi di pertinenza dell'organismo edilizio, comprese le autorimesse ad uso privato; per i soppalchi relativamente all'altezza delle parti sovrastanti e sottostanti. Sono esclusi gli spazi per salette condominiali o per locali assimilabili;
- m 2.70 per gli spazi chiusi per attività principale, per gli spazi chiusi di circolazione e collegamento riferiti sia alla singola unità immobiliare che comuni a più unità immobiliari e per le salette condominiali o per locali assimilabili.

Non è consentito l'uso abitativo di locali interrati o seminterrati.

#### SUPERFICIE E VOLUMI

Gli spazi per attività principale e secondaria degli alloggi devono rispondere per forma e dimensione alle esigenze funzionali, rispettando in particolare le superfici minime indicate dalla vigente normativa e le esigenze di utenti con impedita o ridotta capacità motoria o sensoriale, qualora si tratti di spazi accessibili o visitabili

E' ammessa la realizzazione di cucine in nicchia o di zone cottura purché realizzate in superficie aggiuntiva a quella minima per lo spazio soggiorno (m<sup>2</sup> 14) e purché sia rispettato il requisito minimo di ventilazione (Sono ammessi cucinotti di dimensione non inferiore a 5 mq se dotati di illuminazione e aereazione diretta e solo se collegati alla zona pranzo/soggiorno.)

E' ammessa la realizzazione di tavernette a condizione che l'altezza del locale sia inferiore a h 2.70 e non siano installati piani cottura o forni ( quando trattasi di locali fuori terra di altezza pari a superiore a 2.70 gli stessi saranno da considerare a tutti gli effetti locali per attività principali e dovranno rispondere ai necessari requisiti)

.

Ogni alloggio monolocale, per una persona, deve avere una SU minima pari a m<sup>2</sup> 28, nel caso di spazi con soffitti non orizzontali o in cui tale superficie sia raggiunta con soppalchi il volume utile (Vu) minimo è di m<sup>3</sup> 76.

Nel caso di alloggio monolocale per due persone la SU minima è di m<sup>2</sup> 38.

Può essere computata, ai fini della determinazione della superficie minima prevista per gli alloggi monolocale (m<sup>2</sup> 28), la SU del soppalco, se le altezze utile e virtuale sono conformi a quanto sopra indicato (m 2,40) e l'altezza minima è superiore o uguale a m 1,80.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3°COMMA DELL'ART. 132 DEL PRESENTE RUE

Per gli interventi che mantengono la destinazione d'uso è consentito conservare le esistenti altezze utili o virtuali, anche se inferiori alle altezze utili o virtuali stabilite al punto precedente, qualora non s'intervenga sulle strutture orizzontali e/o non sia possibile adeguare le altezze esistenti dei vani per vincoli oggettivi.

Nel caso di recupero abitativo di spazi diversamente destinati si applicano i livelli richiesti per le nuove costruzioni (in quanto cambio d'uso), salvo diverse disposizioni normative vigenti.

Non sono ammessi interventi di recupero di spazi per attività principale o secondaria con altezza utile o virtuale inferiore a m 2.20.

La realizzazione di soppalchi è ammessa quando:

- la proiezione della SU del soppalco sul locale sottostante non eccede la metà della SU dello stesso;
- nel caso di soffitti orizzontali, l'altezza utile è  $\geq$  m 2.20 ;
- nel caso di soffitti inclinati, l'altezza minima è  $\geq$  m 1.80 e l'altezza virtuale è  $\geq$  m 2.20;
- lo spazio occupato dallo stesso è aperto sullo spazio sottostante;
- l'altezza utile o l'altezza virtuale della parte dello spazio non soppalcato è  $\geq$  a m 2.70 ;
- lo spazio in cui deve essere realizzato il soppalco è dotato del livello di prestazione richiesto nei requisiti relativi all'illuminazione naturale e alla ventilazione.
- L'altezza sotto al soppalco deve tenere conto della destinazione d'uso della superficie minima del locale in cui si inserisce, e comunque non può essere inferiore a h 2.40.

L'AUTORIMESSA, di capacità inferiore a 9 autovetture, è ammessa quando:

- l'altezza utile è  $\geq$  m 2.00;
- è rispettata la normativa per la prevenzione degli incendi.

## Tutte le altre funzioni.

### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI

Gli spazi devono rispondere per forma e dimensioni a esigenze funzionali, rispettare i minimi funzionali di seguito specificati, le prescrizioni dimensionali definite dalla normativa igienico-sanitaria vigente.

#### ALTEZZA UTILE (Hu), ALTEZZA VIRTUALE

Sono dimensionate in relazione alle specifiche attività lavorative da svolgere, ma non devono essere inferiori a:

- m 2.70 per gli spazi principali e per gli spazi per attività secondaria assimilabili a mensa, ambulatorio, archivio con permanenza di persone (vedi schema di scomposizione del sistema ambientale nella parte V del presente RUE);
- m 2.40 per gli spazi di circolazione e collegamento, per i bagni, i ripostigli, gli archivi senza permanenza di persone e spogliatoi, ecc.

#### SUPERFICI E VOLUMI

Gli spazi chiusi per attività principali di tipo lavorativo vanno dimensionati in relazione allo specifico tipo di lavoro da svolgere, nel rispetto della normativa sull'igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro (con un minimo di 14 m<sup>2</sup> ; la superficie degli spazi adibiti ad ufficio non deve essere inferiore a 9 m<sup>2</sup>).

I SERVIZI IGIENICI, in particolare, dovranno avere superficie  $\geq 1.2 \text{ m}^2$ ,

### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI A

Negli interventi senza cambio della destinazione d'uso possono essere mantenute altezze e superfici esistenti, qualora non in contrasto con la vigente normativa sulla salute nei luoghi di lavoro.

## Dotazioni impiantistiche minime

Gli spazi devono essere dotati delle attrezzature impiantistiche minime necessarie per lo svolgimento delle attività previste. La posizione delle attrezzature impiantistiche deve garantire l'effettiva possibilità d'uso.

Tutte le funzioni di cui al comma 4 dell'art. 129 del presente RUE; inoltre il requisito si articola in:

- per quanto riguarda la FUNZIONI ABITATIVE E ASSIMILABILI (comma 4, art. 120 del presente RUE, lettere A, E, e D, per quest'ultima limitatamente alla funzione abitativa)
- per quanto riguarda TUTTE LE ALTRE FUNZIONI.

### - Funzioni abitative e assimilabili

Il requisito si ritiene soddisfatto quando gli spazi dell'organismo edilizio, in funzione dell'attività svolta negli stessi, sono dotati almeno dei seguenti impianti:

CUCINA (spazio per attività principale):

- un terminale collegato alla rete di distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda, dotato di rubinetto/i per la regolazione della temperatura da parte dell'utente (miscelatore) e per la regolazione della portata;
- un terminale (collegato alla rete di distribuzione dell'acqua potabile) dotato di rubinetto e predisposto per il collegamento con un'eventuale lavastoviglie, se l'installazione non è prevista in altro locale apposito all'interno dell'alloggio;
- due terminali distinti per lo scarico di acque domestiche provenienti dal lavello e dalla lavastoviglie;
- un lavello di dimensioni tali da consentirne un uso appropriato (la cucina deve essere dimensionata per contenere almeno un lavello di m. 1.20 x 0.60);
- terminali per l'erogazione di gas per il collegamento con l'apparecchiatura cucina e, ove sia presente, con la caldaia dell'impianto termico;
- una canna per l'espulsione all'esterno, mediante aspirazione meccanica, di una quantità d'aria tale da ottenere il numero di ricambi d'aria idoneo;
- impianto elettrico progettato e realizzato secondo la normativa vigente.

BAGNO (spazio per attività secondaria):

- tre terminali, a servizio del lavabo, del bidet e della vasca da bagno o piatto doccia, dotati di rubinetto/i collegati alla rete di approvvigionamento dell'acqua potabile calda e fredda per l'erogazione di un'adeguata quantità d'acqua con temperatura regolabile da parte dell'utente (miscelatore). Per i "bagni ridotti" non occorre il relativo terminale se non è prevista la vasca.
- un terminale, a servizio del water, per l'erogazione di una quantità d'acqua tale da garantire la pulizia del water stesso (possibilmente regolabile);
- un terminale a servizio della lavatrice, dotato di rubinetto (se non previsto in altro spazio dell'alloggio);
- tre terminali per lo scarico di acque domestiche, collegati al bidet, al lavabo ed alla vasca da bagno o piatto doccia;
- un terminale, collegato al water, per lo scarico delle acque nere;
- un terminale per lo scarico della lavatrice, se è previsto l'approvvigionamento idrico per la stessa;
- i seguenti apparecchi idrosanitari: water; bidet, lavabo, vasca o piatto doccia (la vasca o il piatto doccia devono esistere almeno in un bagno per ogni alloggio; non sono indispensabili nel bagno "ridotto");
- impianto elettrico progettato e realizzato secondo le norme vigenti.

Sono fatte salve le normative specifiche per l'edilizia alberghiera e per il soggiorno temporaneo.

### - Tutte le altre funzioni

Il requisito si ritiene soddisfatto se gli spazi chiusi per le attività principali (come ad esempio mense, locali di ristoro, ecc.), gli spazi chiusi per attività secondarie (come ad esempio servizi igienici, spogliatoi, ecc.), dell'organismo edilizio possiedono le caratteristiche e le dotazioni impiantistiche minime previste dalla normativa vigente.

In particolare i SERVIZI IGIENICI devono:

- avere un water e un lavabo; quest'ultimo può anche essere collocato nel locale antibagno;
- essere dotati almeno di un water e di un lavabo, oltre ad avere accessibilità attraverso un antibagno (dove è collocato di norma il lavabo)
- essere distinti per sesso;
- essere in numero non inferiore a 1 ogni 10 (o frazione di 10) persone occupate e contemporaneamente presenti;
- avere almeno 1 lavandino ogni 5 persone contemporaneamente presenti;
- avere almeno un terminale di alimentazione di acqua intercettabile;
- essere raggiungibili con percorsi coperti;
- essere dotati di docce e spogliatoi, nel caso che l'attività svolta comporti l'esposizione a prodotti e materiali insudicianti, pericolosi o nocivi. Le docce devono avere dimensioni adeguate, pavimenti e pareti lavabili, essere individuali, distinte per sesso ed in numero non inferiore a 1 ogni 10 (o frazione di 10)<sup>7</sup> persone occupate e contemporaneamente presenti, dotate di sufficienti terminali per l'acqua potabile calda e fredda, con dispositivo miscelatore e regolatore della portata, collocate in comunicazione con gli spogliatoi. Gli spogliatoi devono essere dimensionati per contenere gli arredi (armadietti personali, sedie o panche, ecc.) per tutto il personale occupato e per consentire la fruizione dei medesimi arredi; vanno inoltre distinti per sesso;
- gabinetti, docce e spogliatoi devono avere ogni altra dotazione impiantistica eventualmente richiesta da normativa vigente in rapporto alla specifica attività.

La MENSA, il LOCALE o la ZONA DI RISTORO dovranno avere:

- dimensione in rapporto al numero di utenti;
- essere realizzati nei luoghi di lavoro ogni volta che le persone occupate rimangono nel fabbricato a consumare cibi o bevande durante gli intervalli e le pause di lavoro;

Per L'AMBULATORIO negli ambienti di lavoro si rimanda alla normativa vigente.

Per l'EDILIZIA SPECIALE e per ATTIVITÀ SPECIFICHE valgono le disposizioni normative vigenti in materia: nei casi non contemplati dalle norme vigenti, è compito del progettista definire ed indicare i minimi funzionali in relazione agli specifici obiettivi di progettazione.