

## REQUISITI RACCOMANDATI

- RR 3.1. : Assenza di emissioni dannose
- RR 3.2. : Umidità superficiale.
- RR 3.3. : Illuminazione artificiale.
- RR 3.4. : Temperatura operante.
- RR 3.5. : Velocità dell'aria.
- RR 3.6. : Asetticità.
- RR 3.7. : Inerzia termica.
  
- RR 5.1. : Riverberazione sonora.
- RR 5.2. : Isolamento acustico ai rumori impattivi.
- RR 5.3. : Isolamento acustico ai rumori aerei.
  
- RR 7.1. : Dotazione impiantistica degli spazi.

### **R.R. 3.1 ASSENZA DI EMISSIONI DANNOSE**

I materiali costituenti gli elementi tecnici che delimitano spazi chiusi di fruizione dell'utenza (pareti perimetrali, pareti interne, pareti mobili, solai, pavimenti anche galleggianti, controsoffitti, porte, ecc.) e gli impianti di fornitura servizi, in particolare l'impianto idrosanitario, non devono emettere gas, sostanze aeriformi, polveri o particelle dannose per gli utenti, sia in condizioni normali che in condizioni critiche (ad esempio: sotto l'azione di elevate temperature, di irraggiamento diretto, o per impregnazione d'acqua).

#### **SPECIFICA DI PRESTAZIONE**

CAMPO DI APPLICAZIONE: tutte le destinazioni

#### **LIVELLO DI PRESTAZIONE**

Il requisito si intende soddisfatto se la concentrazione di formaldeide libera nell'aria, potendo essere considerato elemento tracciante principale della presenza di altre sostanze inquinanti, risulta inferiore a 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

Il valore rilevato dovrà essere riportato in una scheda destinata all'utente finale dell'edificio, in cui siano compresi:

- informazioni in grado di caratterizzare il problema dell'inquinamento da VOC (componenti organici volatili) anche in relazione agli elementi di arredo;
- indicazioni su una corretta ventilazione dei locali.

Per tutti gli edifici, in caso di uso di rivestimenti sintetici e di moquette, in una scheda destinata all'utente finale dell'edificio dovranno essere riportati:

- informazioni sintetiche sulla natura del prodotto impiegato e sulle modalità di posa in opera;
- informazioni sulle modalità per una buona pulizia e manutenzione;
- informazioni relative alla durata dei prodotti impiegati sottoposti a normali condizioni d'uso.

#### **METODO DI VERIFICA**

La verifica viene condotta attraverso un giudizio sintetico da parte del collaudatore, sulla base della normativa vigente, dei criteri dettati dalla buona tecnica e del controllo della qualità dei materiali e componenti; a giudizio del collaudatore, inoltre, è possibile ricorrere al metodo di prova in opera come di seguito specificato.

#### **PROVA IN OPERA**

La prestazione "emissione di formaldeide" viene misurata dalla concentrazione di questa nell'ambiente. Al fine di ottenere valori significativi è necessario che la prova si svolga in condizioni sufficientemente sfavorevoli rispetto a quelle di progetto eseguendo le misure negli ambienti a porte e finestre chiuse a temperatura ambiente; nella stagione fredda la prova va effettuata alla temperatura massima utilizzata normalmente per lo specifico ambiente.

La concentrazione di formaldeide viene determinata mediante captazione per adsorbimento su fiale riempite con amberlite impregnata con 2,4-dinitrofenilidrazina. L'aspirazione dell'aria viene effettuata tramite campionatori a portata costante per 1 ora. La formaldeide e i composti carbonilici reagiscono con il composto di cui sopra a formare i dinitrofenilidrazoni corrispondenti che, previa eluizione con miscela composta da HCl + Cicloesano + Diclorometano, vengono determinati mediante cromatografia liquida ad alta pressione con rivelazione spettrofotometrica.

Possono essere usati metodi alternativi opportunamente validati.

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

Circolare n. 57 del 22.6.83 del Ministero della Sanità "Usi della formaldeide" - Allegato.

### R.R.3.2 UMIDITÀ SUPERFICIALE

Negli spazi chiusi per attività principale e nelle relative pertinenze, negli spazi chiusi di circolazione e collegamento, deve essere assicurato un idoneo livello della temperatura di rugiada, onde evitare:

- umidità per condensazione superficiale;
- formazione di macchie di umidità e di muffe;
- danni derivanti dalle infiltrazioni d'acqua;
- condizioni insalubri ed eccessiva umidità ambientale;
- scambi termici utente-ambiente al di fuori dei limiti fisiologici;
- formazioni stabili di condensazione superficiale e relativi danni.

#### SPECIFICA DI PRESTAZIONE

CAMPI DI APPLICAZIONE: destinazione residenziale e altre assimilabili, spazi e locali con permanenza di persone.

#### LIVELLI DI PRESTAZIONE

Per quanto attiene all'umidità superficiale causata da acqua di condensazione, è sufficiente rispettare le seguenti prescrizioni:

- a) In tutti gli spazi considerati, con le sole esclusioni previste al punto b), non è ammessa la presenza di tracce di umidità per condensazione superficiale. La temperatura superficiale,  $\Theta$ , espressa in °C, deve risultare, ponendo particolari attenzioni alla presenza di ponti termici:

$$\Theta_i > t_r$$

dove:

$t_r$  = temperatura di rugiada [°C] che può essere valutata in due modi:

- o calcolata, con riferimento alle condizioni igrotermiche di progetto, tramite il metodo di calcolo 1 di seguito specificato (mediante un diagramma psicrometrico);
- o stimata in 14 °C.

- b) sono esclusi da questa limitazione le superfici vetrate e gli infissi quando sia prevista la raccolta e l'evacuazione dell'acqua eventualmente formatasi per condensazione; per tali superfici, sono ammessi i valori di temperatura indicati in funzione dell'estensione della superficie, nella tabella relativa al requisito R.C.3.7. TEMPERATURA SUPERFICIALE.

E' ammessa inoltre la presenza momentanea di umidità negli ambienti per i quali è previsto, per brevi periodi, un forte sviluppo di vapore, quando siano previsti l'evacuazione o l'assorbimento dell'acqua formatasi.

In ogni caso l'acqua di condensazione non deve arrecare danni permanenti.

#### METODI DI VERIFICA

La determinazione del valore della temperatura superficiale  $\Theta_i$ , ai fini della compilazione della scheda tecnica descrittiva, va eseguita secondo il metodo di prova in opera di seguito specificato: in fase di progettazione, si potranno tenere in conto le indicazioni contenute nel metodo di calcolo 2 di seguito specificato.

#### PROVA IN OPERA

Effetti da controllare:

- umidità superficiale.

La prestazione viene misurata dalla temperatura delle superfici,  $\Theta_i$  [°C], valutata secondo le modalità indicate nel metodo di prova in opera indicato dalla specifica di prestazione relativa al Requisito R.C.3.7. TEMPERATURA SUPERFICIALE [cfr].

CALCOLO 1 - Determinazione della temperatura di rugiada

Le grandezze fondamentali da prendere in considerazione nel presente metodo di calcolo sono riportate nella tabella di fig. 2.

Simbolo	Definizione	Unità di misura
$t_{ip}$	Temperatura di progetto dell'aria interna	°C
$\vartheta_i$	Temperatura superficiale interna di pareti appartenenti a chiusure e/o partizioni	°C
UR	Umidità relativa	%

fig. 2

La determinazione del valore della temperatura di rugiada,  $t_r$ , può essere eseguita con l'ausilio del diagramma psicometrico (fig. 4), in funzione della temperatura di progetto dell'aria interna  $t_{ip}$ , e del grado di umidità relativa UR.

Supponendo di conoscere la temperatura e l'umidità relativa dell'aria interna, è possibile individuare il punto rappresentativo della miscela sul diagramma psicometrico. Tale punto viene individuato dalla intersezione tra la retta verticale corrispondente al valore della temperatura dell'aria interna e la curva corrispondente al grado igrometrico della miscela (fig. 3).

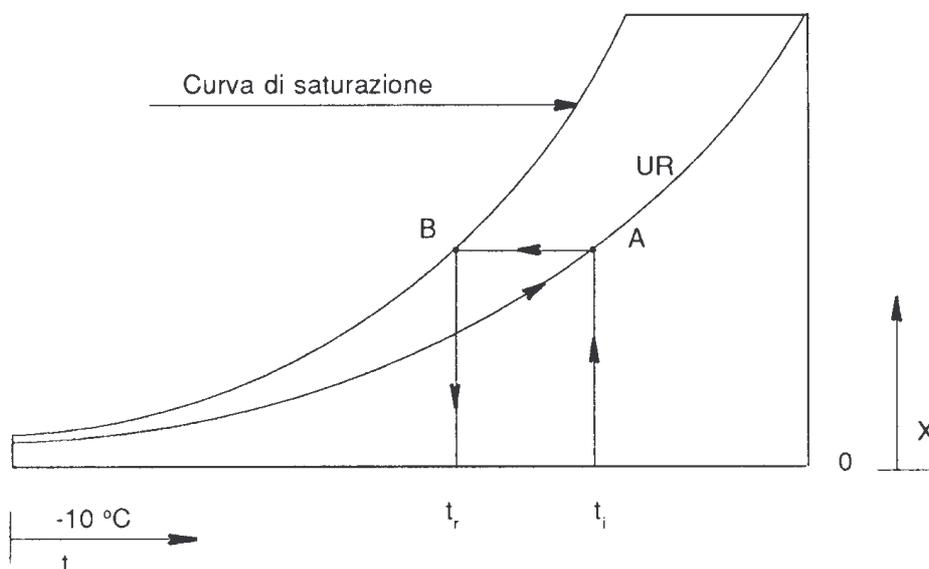


fig. 3

Dal punto A così individuato si traccia la retta orizzontale che incontra nel punto B la curva di saturazione. Dal punto B si traccia la verticale che, in corrispondenza dell'asse delle ascisse, individua il valore della temperatura di rugiada.

Determinato il valore della temperatura di rugiada si procede al confronto di tale valore con quelli della temperatura superficiale delle pareti interne del locale in esame.

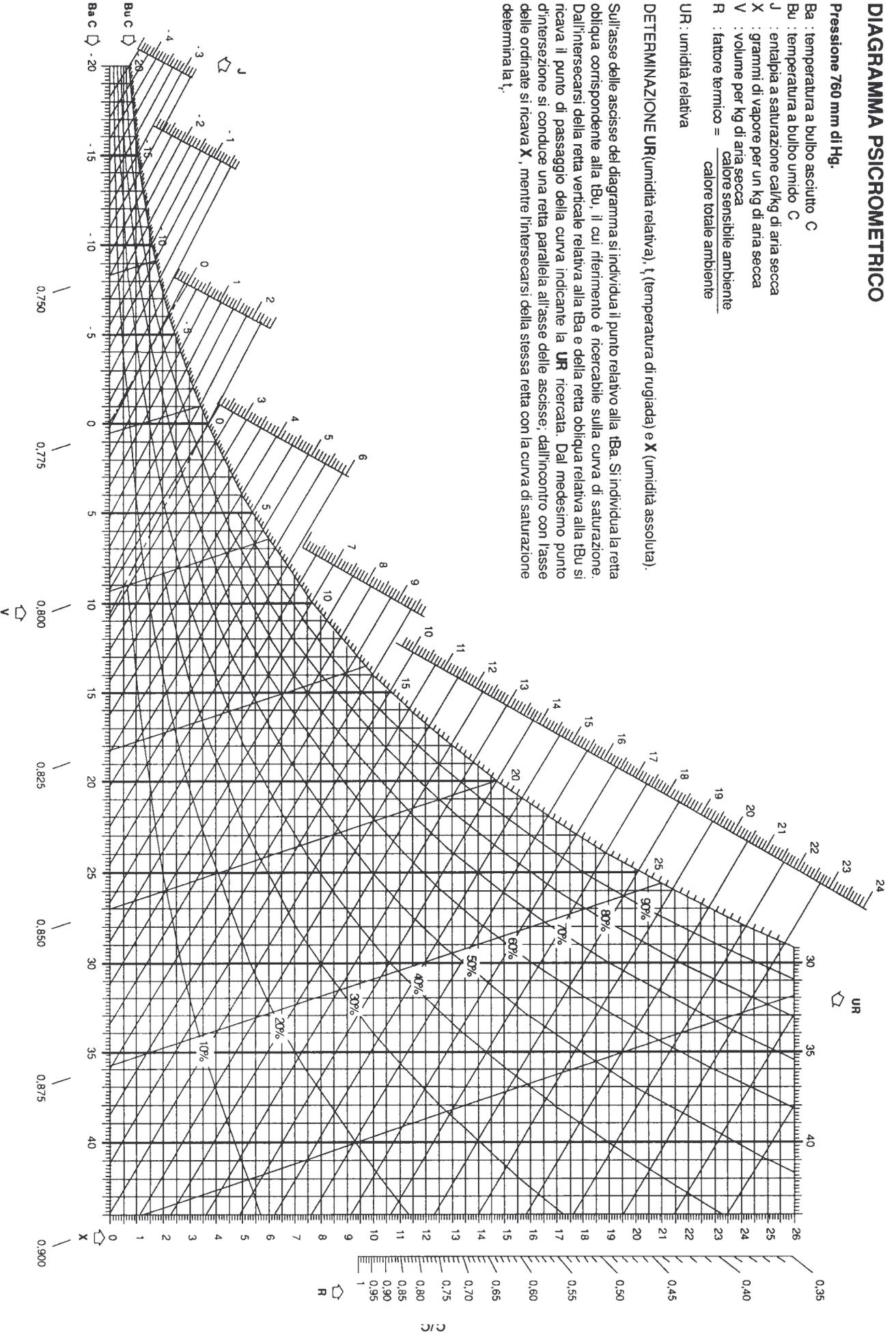
## DIAGRAMMA PSICROMETRICO

Pressione 760 mm di Hg.

- Ba : temperatura a bulbo asciutto C
- Bu : temperatura a bulbo umido C
- J : entalpia a saturazione cal/kg di aria secca
- X : grammi di vapore per un kg di aria secca
- V : volume per kg di aria secca
- R : fattore termico =  $\frac{\text{calore sensibile ambiente}}{\text{calore totale ambiente}}$
- UR : umidità relativa

DETERMINAZIONE UR (umidità relativa),  $t_r$  (temperatura di rugiada) e X (umidità assoluta).

Sull'asse delle ascisse del diagramma si individua il punto relativo alla tBa. Si individua la retta obliqua corrispondente alla tBu, il cui riferimento è ricercabile sulla curva di saturazione. Dall'intersecarsi della retta verticale relativa alla tBa e della retta obliqua relativa alla tBu si ricava il punto di passaggio della curva indicante la UR ricercata. Dal medesimo punto d'intersezione si conduce una retta parallela all'asse delle ascisse; dall'incontro con l'asse delle ordinate si ricava X, mentre l'intersecarsi della stessa retta con la curva di saturazione determina la  $t_r$ .



### R.R.3.3. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Le condizioni ambientali negli spazi per attività principale, per attività secondaria (spazi per attività comuni, ecc..) e nelle pertinenze devono assicurare un adeguato livello di benessere visivo, in funzione delle attività previste.

L'illuminazione artificiale negli spazi di accesso, di circolazione e di collegamento deve assicurare condizioni di benessere visivo e garantire la sicurezza di circolazione degli utenti.

In tali spazi deve essere inoltre assicurato un adeguato livello di illuminamento artificiale.

#### SPECIFICA DI PRESTAZIONE

CAMPI DI APPLICAZIONE: spazi e luoghi di residenza e lavoro.

#### LIVELLI DI PRESTAZIONE

##### Spazi per attività principale:

Il livello di illuminamento artificiale, E, espresso in lux, deve risultare compreso fra 50 e 300 lux negli spazi per attività principale, in funzione delle specifiche destinazioni d'uso degli spazi stessi. In particolare:

spazi domestici e di soggiorno

$$100 \text{ lux} \leq E \leq 150 \text{ lux}$$

(100 lux in generale, 50 lux per la zona TV, 150 lux per la zona lettura e svago)

spazi per riposo e sonno

$$50 \text{ lux} \leq E \leq 150 \text{ lux}$$

(50 lux in generale, 150 lux per la zona lettura adiacente al letto)

sale da bagno

$$E \geq 100 \text{ lux}$$

cucine

$$150 \text{ lux} \leq E \leq 300 \text{ lux}$$

(150 lux in generale, 300 lux sui piani di lavoro)

laboratori, uffici, studi, biblioteche

$$E \geq 300 \text{ lux}$$

##### Spazi per attività secondaria:

$$50 \text{ lux} \leq E \leq 100 \text{ lux}$$

##### Spazi di circolazione e collegamento:

$$30 \text{ lux} \leq E \leq 150 \text{ lux}$$

(30 lux per percorsi orizzontali esterni senza ostacoli, 50 lux per percorsi orizzontali interni senza ostacoli,  
100 lux per rampe di scale, 150 lux per ingressi e pianerottoli)

**Pertinenze degli spazi per attività principale:**

$$E \geq 50 \text{ lux}$$

**METODO DI VERIFICA**

La determinazione del livello, ai fini della compilazione della scheda tecnica descrittiva, va eseguita secondo il metodo di prova in opera di seguito specificato; in fase di progettazione, si potranno tenere in conto le indicazioni contenute nel metodo di calcolo di seguito specificato.

**PROVA IN OPERA**

La prestazione viene misurata dal livello di illuminamento, E [lux].

Attivare le sorgenti di luce artificiale disponibili e previste.

Rilevare il livello di illuminamento E tramite un lux metro posto a 0.80 m. dal pavimento, alla massima distanza dalle sorgenti luminose e comunque ad almeno 0.80 m. dalle pareti, oppure, quando previsto, direttamente sulle zone interessate (piani di lavoro, ecc..).

**CALCOLO**

Il calcolo si riferisce alla determinazione della potenza elettrica assorbita dalla sorgente luminosa, Pw [W], capace di garantire il soddisfacimento del requisito.

Sono ormai disponibili, e facilmente reperibili, numerosi programmi automatici di calcolo per l'illuminazione artificiale. E' comunque possibile, per situazioni non particolarmente complesse, utilizzare tale criterio di calcolo. Definito il livello di illuminamento previsto (E) in base ai livelli di prestazione sopra indicati, è necessario calcolare la superficie in pianta dei locali in esame ( $S_p$ ), e conoscere il tipo di sorgente luminosa da impiegare e la relativa efficienza luminosa ( $\eta_L$  - rapporto tra il flusso luminoso emesso nel campo delle radiazioni visibili e la potenza assorbita: per le lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno l'efficienza luminosa teorica è pari a 54 lm/W, per le lampade a vapori di sodio tale valore è pari a 200 lm/W). In funzione di tali parametri, è possibile determinare la potenza minima della sorgente da utilizzare (Pw) per garantire il soddisfacimento dei livelli sopra specificati, utilizzando la formula seguente:

$$P_w = E \cdot \frac{S_p}{\eta_L}$$

$$\text{Per luce diffusa: } E = \frac{P_w \cdot \eta_L}{S_p (1-R)}$$

dove R: coefficiente di riflessione delle pareti

**R.R.3.4 TEMPERATURA OPERANTE**

Gli spazi chiusi per attività principale e secondaria devono essere tali che, nella stagione fredda, in ogni loro parte sia assicurata una temperatura operante idonea allo svolgimento delle attività previste.

A tal fine, la temperatura operante ( $t_{op}$  °C) deve essere contenuta entro opportuni valori.

## SPECIFICA DI PRESTAZIONE

CAMPI DI APPLICAZIONE: vedasi RC 3.10 temperatura aria interna.

## LIVELLI DI PRESTAZIONE

### Spazi chiusi per attività principale

$$18\text{ °C} \leq t_{op} \leq 20\text{ °C}$$

### Spazi chiusi per attività secondaria

$$16\text{ °C} \leq t_{op} \leq 18\text{ °C}$$

## METODO DI VERIFICA

Effetti da controllare: scambi termici utenti-ambiente al di fuori dei limiti fisiologici.

La prestazione viene misurata dalla temperatura operante,  $t_{op}$  °C.

La determinazione, ai fini della compilazione della scheda tecnica descrittiva, va eseguita secondo il metodo di prova in opera di seguito specificato; in fase di progettazione, si potranno tenere in conto le indicazioni contenute nella metodo di calcolo di seguito specificato.

## PROVA IN OPERA

E' necessario che la prova si svolga in condizioni di temperatura esterna sufficientemente rappresentative e per quanto possibile prossime alle condizioni di progetto.

Rilevare la temperatura operante  $t_{op}$  misurando dapprima:

- la temperatura dell'aria interna,  $t_i$ , nella parte centrale dell'ambiente, ad un'altezza di m. 1.50 dal pavimento;
- la temperatura media radiante dell'ambiente,  $t_{mr}$ , mediante globotermometro posto nella parte centrale dell'ambiente ad un'altezza di m. 1.50 dal pavimento.

La temperatura media operante ricercata è a questo punto calcolabile, in base agli elementi misurati, con la formula:

$$t_{op} = (t_i + t_{mr})/2$$

Le grandezze fondamentali da prendere in considerazione nel calcolo sono riportate nella seguente tabella.

Simbolo	Definizione	Unità di misura
$t_{ip}$	Temperatura di progetto dell'aria interna	°C
$\vartheta_{ip}$	Temperatura superficiale di progetto delle pareti che delimitano l'ambiente	°C
S	Area delle superfici che delimitano l'ambiente	m <sup>2</sup>
$\vartheta_{imp}$	Temperatura superficiale media pesata di progetto delle pareti che delimitano l'ambiente	°C

Si procede in primo luogo alla definizione della temperatura di progetto dell'aria interna, normalmente assunta pari a 20 °C.

Quindi si calcola la temperatura superficiale media pesata di progetto

$$\vartheta_{imp} = \frac{\sum_i \Theta_{ip} S_i}{\sum_i S_i}$$

La temperatura operante,  $t_{op}$  si calcola con la seguente formula:

$$t_{op} = \frac{(t_{ip} + \vartheta_{imp})}{2}$$

### R.R.3.5. VELOCITA' DELL'ARIA

La velocità dell'aria negli spazi chiusi per attività principale deve essere contenuta entro opportuni valori, al fine di evitare correnti di aria sgradevoli e nocive per gli utenti, con riferimento a esigenze di benessere igrotermico invernale.

#### SPECIFICA DI PRESTAZIONE

CAMPI DI APPLICAZIONE: vedasi RC 3.12: Ventilazione.

#### METODO DI VERIFICA

La prestazione viene misurata dalla velocità dell'aria,  $w$  [m/s].

La verifica viene condotta in opera secondo il metodo di prova di seguito specificato.

#### LIVELLI DI PRESTAZIONE

La velocità dell'aria,  $w$ , espressa in m/s, deve risultare:

per  $t_i \leq 20$  °C:  $w \leq 0.07$  m/s per locali da bagno

per  $t_i \leq 20$  °C:  $w \leq 0.15$  m/s per altri locali

è ammesso un incremento di 0.02 m/s nel caso che la temperatura dell'aria nel locale assuma con regolarità il valore tollerato di 21 °C.

#### PROVE IN OPERA

Rilevare la velocità dell'aria  $w$  mediante anemometro (è particolarmente indicato l'anemometro a filo caldo) nella parte centrale dell'ambiente nello spazio compreso fra 0.05 m e 2.00 m dal pavimento (in particolare ad una altezza di 1.50 m dal pavimento stesso), e a 0.25 m dalle chiusure verticali, a finestre chiuse.

Al fine di ottenere valori significativi, è necessario che la prova si svolga in condizioni sufficientemente sfavorevoli rispetto alle condizioni di progetto, con particolare riferimento alle condizioni di ventosità durante la stagione fredda.

### R.R.3.6. ASETTICITÀ - ATTITUDINE A NON ACCUMULARE SCORIE

Gli elementi tecnici che delimitano gli spazi chiusi devono essere tali da garantire:

- la proprietà dei materiali impiegati a non essere soggetti all'aggressione dei microrganismi (funghi, muffe, ecc..) che ne possano alterare le caratteristiche e le prestazioni, e a non cedere sostanze nocive;
- la caratteristica dei materiali e la morfologia delle soluzioni tecniche a non trattenere o accumulare scorie.

I materiali costituenti le chiusure verticali e le partizioni interne non devono essere soggetti all'aggressione dei microrganismi (funghi, muffe, ecc..) che ne possano alterare le caratteristiche e le prestazioni e devono avere attitudine a non trattenere o accumulare scorie.

Al fine di evitare depositi antigenici di origine animale le chiusure superiori dovranno essere interamente lavabili dalle acque meteoriche e non consentire ristagni delle acque stesse.

Nell'impianto idrosanitario - reti di distribuzione acqua calda e acqua fredda - devono essere usati materiali e componenti tali da non causare o favorire lo sviluppo di germi patogeni, organismi vegetali o animali, e la cessione al fluido di sostanze nocive.

#### **SPECIFICA DI PRESTAZIONE**

CAMPI DI APPLICAZIONE: tutte le destinazioni.

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

- Nessuna possibilità di aggressione da parte di microrganismi (funghi, muffe, ecc..) che possano alterare le caratteristiche e le prestazioni dei materiali e componenti considerati;
- attitudine a non cedere sostanze nocive;
- attitudine a non trattenere o accumulare scorie.

#### **METODO DI VERIFICA**

La verifica viene condotta secondo il metodo di seguito specificato, che prevede un giudizio sintetico da parte del collaudatore sulla base dei criteri dettati dalla buona tecnica.

#### **GIUDIZIO**

Il controllo della rispondenza al requisito delle soluzioni tecniche adottate si basa su una ispezione visiva dettagliata e sul controllo dei certificati di conformità dei materiali e componenti.

In particolare andranno controllate:

- l'adeguatezza delle caratteristiche di finitura superficiale e di composizione chimica dei materiali utilizzati (sia per l'elemento tecnico in quanto tale che per i giunti, le impermeabilizzazioni e le sigillature) tramite certificazioni basate su prove eseguite in laboratorio secondo le modalità previste dalle norme relative ai diversi materiali;
- le modalità previste di esecuzione e posa in opera; una particolare attenzione andrà posta nel controllo delle soluzioni adottate per la connessione tra i componenti dell'elemento tecnico (giunzioni e sigillature) e di quest'ultimo con altri elementi tecnici (ad esempio, esecuzione del raccordo tra pavimentazione e pareti verticali, ecc..).

#### **R.R.3.7. INERZIA TERMICA**

L'inerzia negli spazi chiusi per attività principale e nei relativi spazi chiusi di pertinenza deve essere opportunamente controllata, al fine di contribuire al raggiungimento di un soddisfacente benessere igrotermico estivo.

#### **SPECIFICA DI PRESTAZIONE: CONTROLLO DELLA INERZIA TERMICA**

CAMPI APPLICAZIONE: spazi e luoghi di residenza e di lavoro assimilabili alla residenza (alberghi, uffici, scuole, .....).

#### LIVELLI DI PRESTAZIONE

##### SPAZI CHIUSI PER ATTIVITA' PRINCIPALE

Il fattore di inerzia ,  $i$ , espresso in  $m^2/m^2$ , deve risultare:  $i \geq 0.5 m^2/m^2$

E' comunque raccomandabile che al di là di altre condizioni, il fattore di inerzia,  $i$ , sia superiore a  $1.5 m^2/m^2$ .

##### PERTINENZE DEGLI SPAZI PER ATTIVITA' PRINCIPALE

Il fattore di inerzia,  $i$ , espresso in  $m^2/m^2$ , deve risultare:  $i \geq 1.5 m^2/m^2$

#### METODO DI VERIFICA

Con riferimento al presente requisito, e ai fini del suo soddisfacimento, nella progettazione si potranno tenere in conto le indicazioni contenute nel metodo di calcolo di seguito specificato.

#### CALCOLO

Le grandezze fondamentali da prendere in considerazione nel calcolo sono riportate nella tabella di fig. 1.

Simbolo	Definizione	Unità di misura
$S_p$	Superficie del pavimento del vano	$m^2$
$S$	Superfici delle partizioni interne e delle chiusure che risultano protette dla sole	$m^2$
$f$	Coefficienti calcolati in funzione della massa delle chiusure per unità di superficie	
$m$	Massa degli elementi che realizzano le partizioni interne e/o le chiusure per unità di superficie	$K/m^2$
$R$	Resistenza termica del rivestimento delle partizioni interne e/o delle chiusure	$m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$s$	Spessore del rivestimento delle partizioni interne e/o delle chiusure	$m$
$\lambda$	Conducibilità termica del materiale costituente il rivestimento	$W/m \text{ } ^\circ\text{C}$

fig. 1

Ai fini del calcolo dell'inerzia termica vanno considerate solo le pareti esterne non esposte al sole:

rivolte a nord, protette da aggetti e/o schermi, protette da alberi o edifici prospicienti, affacciate su vani scala, ripostigli, ecc.; si considera protetta dal sole anche la porzione di chiusura compresa tra la sua superficie interna ed un eventuale strato di materiale isolante avente resistenza termica  $R > 1.75 m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ . Per il locale in esame considerare tutte le partizioni interne (pareti, solai di piano, ecc..) e le chiusure che risultano protette dal sole; si valuta quindi la superficie e la massa di ciascuna di esse, e la resistenza termica del loro eventuale rivestimento interno (quando un rivestimento isolante esista) mediante la seguente relazione:

$$R = s/\lambda$$

La massa e la resistenza termica del rivestimento si valuta il coefficiente "f" degli elementi precedentemente individuati mediante la tabella di fig. 2.

Determinazione coefficiente "f"			
	Resistenza termica del rivestimento [m <sup>2</sup> °C/W]		
Massa della parete	Rivestimento di resistenza inferiore o uguale a 0,13 (non isolante)	Rivestimento di resistenza compreso entro 0,13 e 0,45 (mediamente isolante)	Rivestimento di resistenza uguale o superiore a 0,45 (molto isolante)
Superiore o uguale a 200 K/m <sup>2</sup>	1	2/3	0
Compreso entro 200 e 100 K/m <sup>2</sup>	2/3	1/3	0
Compreso entro 100 e 50 K/m <sup>2</sup>	1/3	0	0
Uguale o inferiore a 50 K/m <sup>2</sup>	0	0	0

fig. 2

E' quindi possibile determinare la superficie lorda equivalente delle superfici interne del locale,  $S_{l,eq}$ , espressa in m<sup>2</sup>, come:

$$S_{l,eq} = \sum_i S_i f_i$$

dove la sommatoria è estesa al numero n di partizioni interne e/o chiusure che risultano protette dal sole. Calcolare poi il fattore di inerzia, i, definito come rapporto fra il valore della superficie lorda equivalente  $S_{l,eq}$  appena calcolato e la superficie del pavimento del vano  $S_p$ , anche essa espressa in m<sup>2</sup>:

$$i = S_{l,eq}/S_p = (\sum_i S_i f_i)/S_p$$

E' possibile a questo punto classificare l'ambiente secondo la sua inerzia termica, come segue:

- l'ambiente viene definito ad inerzia termica forte se risulta  $i > 3 \text{ m}^2/\text{m}^2$  ed almeno la metà delle chiusure e partizioni pesa più di 40 N/m<sup>2</sup> (400 kg/m<sup>2</sup>);
- l'ambiente viene definito ad inerzia termica media se risulta  $1.5 \text{ m}^2/\text{m}^2 < i \leq 3 \text{ m}^2/\text{m}^2$  oppure se risulta  $i > 3 \text{ m}^2/\text{m}^2$  senza che sia soddisfatta la condizione dell'inerzia termica forte;
- l'ambiente viene definito ad inerzia termica debole se risulta  $0.5 \text{ m}^2/\text{m}^2 < i \leq 1.5 \text{ m}^2/\text{m}^2$ , senza ulteriori condizioni;
- l'ambiente viene definito ad inerzia termica molto debole nelle rimanenti situazioni.

#### **R.R.5.1. RIVERBERAZIONE SONORA**

Il tempo di riverberazione, T, è il tempo necessario perchè, in un determinato punto dell'ambiente, il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB rispetto a quello che si ha nell'istante in cui la sorgente sonora cessa di funzionare.

Negli spazi chiusi del tipo attrezzature residenziali, spazi per attività comuni, sale riunioni, spettacolo, musica, ecc., il tempo di riverberazione deve essere contenuto entro opportuni valori limite stabiliti, onde evitare i disagi provocati da una cattiva audizione.

## SPECIFICA DI PRESTAZIONE

### LIVELLI DI PRESTAZIONE E CAMPO DI APPLICAZIONE

Devono essere rispettati i livelli di prestazione di seguito specificati.

Il tempo di riverberazione,  $T$ , espresso in secondi, deve essere contenuto, negli spazi chiusi, quali spazi per attività comuni, sale riunioni, spettacolo, musica, ecc., entro i limiti indicati nei diagrammi di fig. 1 e di fig. 2, in funzione del volume dell'ambiente e riferiti alle frequenze 250, 500, 1000, 2000 Hz.

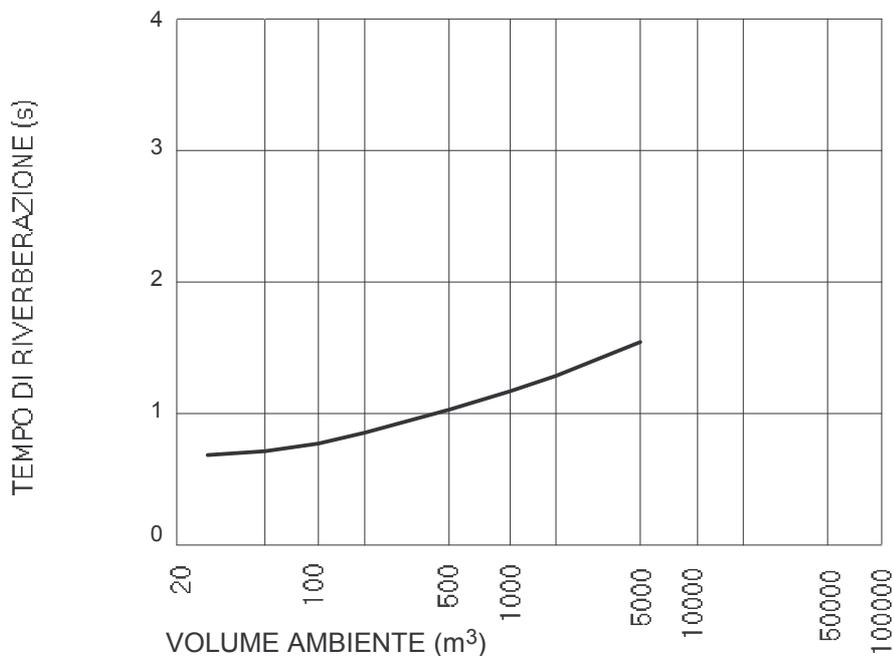


fig. 1

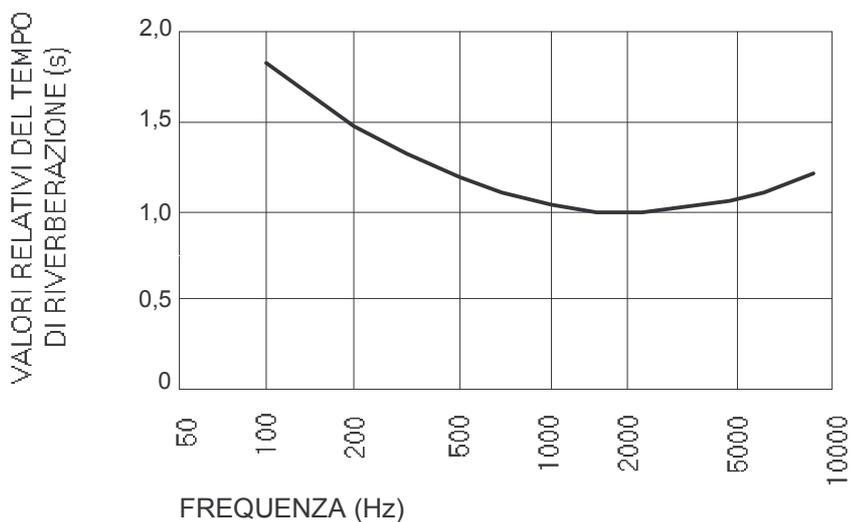


fig. 2

### METODO DI VERIFICA

Effetti da controllare: cattiva audizione.

La prestazione viene misurata dal tempo di riverberazione,  $T$  [s].

La determinazione del valore,  $T$ , ai fini della compilazione della scheda tecnica descrittiva va eseguita secondo il metodo di prova in opera di seguito specificato; in fase di progettazione, si potranno tenere in conto le indicazioni contenute nel metodo di calcolo di seguito specificato.

**PROVA IN OPERA**

La determinazione del valore di T va effettuata secondo le modalità indicate nella norma ISO 354.

**CALCOLO**

Sono ormai disponibili, e facilmente reperibili, programmi automatici, per il controllo della riverberazione sonora in fase di progettazione, nonché una ricca manualistica specializzata. Il metodo di calcolo di seguito indicato può essere genericamente ritenuto affidabile, e presenta il vantaggio di una estrema semplicità d'uso: esso può essere adottato per ambienti aventi volume non superiore a 10.000 m<sup>3</sup> e pareti a cui corrisponde un coefficiente medio di assorbimento non superiore a 0.10 - 0.15.

Calcolare il tempo di riverberazione, T, con la formula di Sabine di seguito riportata.

$$T = 0.16 V / (\sum_i a_i S_i)$$

dove:

- T = tempo di riverberazione, [s];
- V = volume dell'ambiente, [m<sup>3</sup>];
- a<sub>i</sub> = coefficiente di assorbimento apparente, vedi tabella di fig. 3 e tabella di fig. 4;
- S<sub>i</sub> = area delle diverse superfici delimitanti l'ambiente in esame, [m<sup>2</sup>].

Per ambienti non aventi le caratteristiche di cui sopra si usano formule più complesse trattate nei testi specializzati, a cui si rimanda.

Oggetti e persone	potere fonoassorbente α S (in m <sup>2</sup> ) (riferito al singolo oggetto o persona)					
	125	250	500	1000	2000	4000
- sedia di legno, libera	min. 0,01 max. 0,02	0,01 0,02	0,02 0,04	0,03 0,04	0,02 0,03	0,03 0,04
- idem, occupata da una persona	min. 0,18 max. 0,23	0,18 0,28	0,32 0,42	0,22 0,32	0,18 0,32	0,18 0,32
- poltrona imbottita, libera	min. 0,18 max. 0,32	0,18 0,32	0,23 0,33	0,23 0,32	0,22 0,32	0,20 0,32
- idem, occupata da una persona	min. 0,23 max. 0,32	0,28 0,37	0,32 0,42	0,28 0,46	0,28 0,46	0,37 0,46
- persona adulta, in piedi	0,23	0,32	0,42	0,42	0,46	0,46
- bambino, in piedi	0,18	0,28	0,34	0,42	0,46	0,40

fig. 3



## R.R.5.2. ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI

L'isolamento acustico dei solai e delle coperture deve essere tale da mantenere negli spazi chiusi livelli sonori compatibili con il tranquillo svolgimento delle attività.

Per la copertura, in particolare, attitudine a limitare la produzione di rumori quando viene colpita da pioggia e grandine.

Il potere fonoisolante dei pavimenti deve essere tale da contribuire, assieme agli altri elementi delle partizioni orizzontali, alla riduzione dei livelli di pressione sonora da impatto al fine di soddisfare le condizioni ambientali di benessere uditivo.

In linea generale, il requisito si intende soddisfatto qualora venga accertato il rispetto delle prescrizioni relative al requisito R.C.5.1 - CONTROLLO DELLA PRESSIONE SONORA. Con riferimento al presente requisito, e ai fini del suo soddisfacimento in fase di progettazione, si potranno tenere in conto i suggerimenti proposti nella seguente specifica di prestazione. Per quanto riguarda il controllo in opera delle prestazioni fornite, si potrà ricorrere al metodo di prova in opera di seguito specificato.

### SPECIFICA DI PRESTAZIONE

CAMPI DI APPLICAZIONE: spazi residenziali ed assimilabili.

### LIVELLI DI PRESTAZIONE (VALIDI PER PROVE EFFETTUATE IN LABORATORIO)

#### Definizioni delle classi di prestazione

Vengono definite le seguenti classi di prestazione in funzione dei valori dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $I_{Ln}$  [dB]:

	classe	simbolo
$50 \text{ dB} \leq I_{Ln} \leq 60 \text{ dB}$	normale	N
$I_{Ln} \leq 50 \text{ dB}$	superiore	S

#### Livelli di prestazione

Debbono essere rispettati i livelli di prestazione di seguito specificati:

- $I_{Ln} \leq 60 \text{ dB}$  (classificazione N, isolamento di grado normale) per le chiusure superiori e le partizioni interne sovrastanti spazi di fruizione per attività principale;
- $I_{Ln} \leq 50 \text{ dB}$  (classificazione S, isolamento di grado superiore) in casi particolari, da valutare e specificare;
- nessuna limitazione negli altri casi.

La specificazione relativa ai "pavimenti" coincide, sotto il punto di vista della forma, con quella relativa alle "partizioni interne orizzontali" nel loro complesso: pertanto la presente specifica è valida per entrambi i casi. E' però da tenere in evidenza come le indicazioni relative ai pavimenti siano riferite ai pavimenti stessi montati su una speciale soletta normalizzata e non sulla soletta su cui sono effettivamente collocati. Ciò che risulta è indicativo per le prestazioni del solo pavimento e non della partizione reale nel suo complesso. Quindi, in ogni caso, sono da soddisfare anche i requisiti della partizione così come essa viene messa in opera.

## LIVELLI DI PRESTAZIONE (VALIDI PER PROVE EFFETTUATE IN OPERA)

### Definizione delle classi di prestazione

Vengono definite le seguenti classi di prestazione in funzione dei valori dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio standardizzato,  $I_{L_{nT}}$  [dB]:

	classe	simbolo
$55 \text{ dB} \leq I_{L_{nT}} \leq 65 \text{ dB}$	normale	N
$I_{L_{nT}} \leq 55 \text{ dB}$	superiore	S

### Livelli di prestazione

Debbono essere rispettati i livelli di prestazione di seguito specificati:

- $I_{L_{nT}} \leq 65 \text{ dB}$  (classificazione N, isolamento di grado normale) per chiusure superiori e partizioni interne sovrastanti spazi di fruizione per attività principale;
- $I_{L_{nT}} \leq 55 \text{ dB}$  (classificazione S, isolamento di grado superiore) in casi particolari, da valutare e specificare;
- nessuna limitazione negli altri casi.

### METODO DI VERIFICA

Effetti di controllare: livello sonoro indotto.

Il requisito si intende soddisfatto quando la soluzione tecnologica realizzata sia conforme, per materiali e per modalità di esecuzione, ad un campione sottoposto a verifica in laboratorio secondo il metodo di prova di seguito specificato: la conformità viene determinata sulla base di adeguate certificazioni; in casi particolari, a giudizio del collaudatore, si ricorre anche al metodo di prova in opera come di seguito specificato.

### PROVA DI LABORATORIO

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato,  $I_{L_n}$  [dB].

#### CHIUSURE SUPERIORI - PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI

Eeguire le misure secondo UNI 8270 Parte 6<sup>A</sup> (ISO 140/VI)

Utilizzare una sorgente di rumore di impatto normalizzata conforme a UNI 8270 Parte 1<sup>A</sup>; le attrezzature di laboratorio e il campione debbono essere conformi a UNI 8270 Parte 1<sup>A</sup>.

Valutare il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato,  $L_n$ , attraverso la relazione:

$$L_n = L_i - 10 \log A_0/A$$

dove:

- $L_i$  = livello di pressione sonora di calpestio [dB];
- $A_0$  = unità assorbenti di riferimento pari a 10 m<sup>2</sup>;
- $A$  = unità assorbenti dell'ambiente [m<sup>2</sup>]

Calcolare poi  $I_{L_n}$  secondo UNI 8270 Parte 7<sup>A</sup>.

#### PAVIMENTAZIONE INTERNA

Il pavimento può essere inclusivo o no di sottofondo, isolamento, etc., secondo gli scopi.

Eeguire le misure secondo UNI 8270 Parte 8<sup>A</sup>. Utilizzare una sorgente di rumore di impatto normalizzata conforme a UNI 8270 Parte 1<sup>A</sup>.

La soletta sulla quale viene installato il pavimento in prova deve essere normalizzata secondo UNI 8270 Parte 8<sup>A</sup>.

Valutare il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L_n$  attraverso la relazione:

$$L_n = L_i - 10 \log A_0/A$$

dove:

- $L_i$  = livello di pressione sonora di calpestio nell'ambiente ricevente [dB];
- $A_0$  = unità assorbenti di riferimento pari a 10 m<sup>2</sup>;
- $A$  = unità assorbenti dell'ambiente [m<sup>2</sup>].

Calcolare poi  $L_n$  secondo UNI 8270 Parte 7<sup>A</sup>.

#### **PROVA IN OPERA**

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio standardizzato  $L'_{nT}$  [dB].

#### **CHIUSURE SUPERIORI PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI**

Eeguire le misure secondo UNI 8270 Parte 4<sup>A</sup>.

Utilizzare una sorgente di rumore di calpestio normalizzata conforme a UNI 8270 Parte 6<sup>A</sup> (ISO 140/VI) posta sulla superficie di calpestio dell'elemento in prova e misurare il livello di pressione sonora dell'ambiente ricevente,  $L_i$ .

Valutare il livello di pressione sonora standardizzato  $L'_{nT}$  attraverso la relazione:

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log T/T_0$$

dove:

- $T$  = tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente [s];
- $T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento pari a 0.5 s.

Calcolare poi  $L'_{nT}$  secondo UNI 8270 Parte 7<sup>A</sup>.

### **RR. 5.3.: ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI**

Attitudine degli elementi tecnici costituenti le chiusure (pareti perimetrali verticali, solai su spazi aperti, infissi esterni verticali ed orizzontali) ed alcune partizioni interne (solai, pareti interne di divisione di unità immobiliari, pareti interne dei locali di servizio e relative porte) a fornire adeguata resistenza al passaggio di rumori aerei al fine di assicurare il comfort acustico dell'utenza.

L'isolamento acustico dell'elemento tecnico considerato deve essere tale da mantenere negli spazi chiusi di fruizione dell'utenza livelli sonori compatibili con il tranquillo svolgimento delle attività.

In linea generale, il requisito si intende soddisfatto qualora venga accertato il rispetto delle prescrizioni relative al requisito RC. 5.1. - CONTROLLO DELLA PRESSIONE SONORA. Con riferimento al presente requisito, e ai fini del suo soddisfacimento in fase di progettazione, si potranno tenere in conto le indicazioni contenute nei metodi di calcolo di seguito riportati.

Sono comunque utilizzabili anche altri metodi di calcolo per la determinazione del potere fonoisolante ( $I_R$  in dB) dei componenti edilizi utilizzati. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla corretta posa in opera dei materiali e componenti al fine di ottenere una corrispondenza fra schema progettuale di calcolo ed opera realizzata.

### RR. 5.3.a SPECIFICA DI PRESTAZIONE

CAMPI DI APPLICAZIONE: destinazione residenziale ed assimilabili; strutture ricettive e turistiche quali alberghi, convitti, convivenze, comunità.

### LIVELLI DI PRESTAZIONE

#### CHIUSURE ESTERNE - DEFINIZIONI DELLE CLASSI

Vengono definite le classi di prestazione di seguito specificate, in funzione dei valori di  $I_R$  delle chiusure (parte opaca + parte trasparente) orizzontali e verticali esterne.

Chiusure	classe	simbolo
$I_R < 35$ dB	non classificato	NC
$35$ dB $\leq I_R < 50$ dB	a isolamento normale	N
$I_R \geq 50$ dB	a isolamento superiore	S

### LIVELLI DI PRESTAZIONE

Le chiusure devono rispettare i livelli di prestazione di seguito specificati, in relazione agli spazi e alle aree di appartenenza dell'organismo edilizio, definite sul territorio comunale ai sensi del D.P.C.M. 1/03/1991.

- per le zone classificate dal Comune con livello acustico equivalente ( $L_{Aeq}$ ) diurno fino a 60 dB (notturno fino a 50 dB), le chiusure dovranno essere di categoria N.
- per le zone classificate dal Comune con livello acustico equivalente ( $L_{Aeq}$ ) diurno maggiore di 60 dB (notturno maggiore di 50 dB), le chiusure dovranno essere di categoria S.

#### PARTIZIONI INTERNE VERTICALI E ORIZZONTALI

Le partizioni interne (comprensive di infissi) devono rispettare i livelli di prestazione di seguito specificati:

- partizioni tra unità immobiliari diverse e tra unità immobiliari e spazi di circolazione e collegamento dell'organismo abitativo  $I_R \geq 50$  dB
- partizioni tra spazi di fruizione per attività principale e spazi destinati ad attività rumorose  $I_R \geq 50$  dB
- partizioni tra ambienti di soggiorno e servizi igienici  $I_R \geq 50$  dB
- partizioni tra ambienti destinati al riposo e altri ambienti  $I_R \geq 50$  dB
- altre partizioni degli spazi di fruizione per attività principale  $40$  dB  $\leq I_R < 50$  dB

#### METODO DI VERIFICA

Effetti da controllare: livello sonoro indotto.

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del potere fonoisolante,  $I_R$  (dB).

Il requisito si intende soddisfatto quando la soluzione tecnologica realizzata sia conforme, per materiali e per modalità di esecuzione, ad un campione che sottoposto a verifica in laboratorio, secondo il metodo di prova di seguito specificato, ha conseguito valori superiori di 5 dB a quelli sopra definiti; la conformità viene determinata sulla base di adeguate certificazioni. Inoltre, ai fini del soddisfacimento del requisito in fase di progettazione, si potranno tenere in conto le indicazioni relative ai criteri di calcolo di seguito specificati.

#### PROVA IN LABORATORIO

Utilizzare campioni ed attrezzature di laboratorio conformi a UNI 8270 Parte 1. Eseguire le misure secondo UNI 8270 Parte 3 e calcolare il potere fonoisolante R; calcolato R, valutare poi  $I_R$  secondo UNI 8270 Parte 7<sup>A</sup>.

#### METODI DI CALCOLO

CALCOLO 1 (per la determinazione di R)

E' possibile, in mancanza di specifiche indicazioni di laboratorio, determinare R mediante la seguente relazione sperimentale ritenuta sufficientemente valida, nel campo di frequenza in cui sia valida la legge di massa:

$$R \text{ (dB)} = 10 + 14,5 \log_{10} \sigma$$

dove:

- R è il potere fonoisolante, in decibel, a 500 Hz;
- $\sigma$  è la densità superficiale di una parete semplice in Kg/m<sup>2</sup> (peso al m<sup>2</sup> del muro).

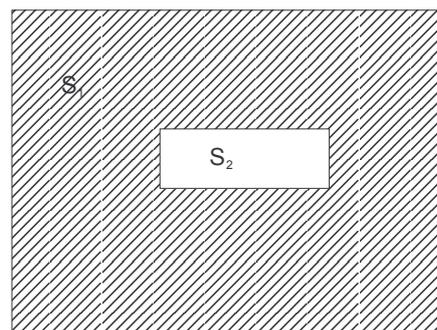
Oppure nel caso più frequente di incidenza caotica dei suoni, si può utilizzare la seguente relazione, in cui compare come variabile anche la frequenza f:

$$R \text{ (dB)} = 18 \log_{10} (\sigma f) - 44$$

CALCOLO 2 (per la determinazione del potere fonoisolante di elementi tecnici composti)

I valori di R determinati secondo i metodi precedentemente illustrati, possono essere utilizzati per determinare il valore risultante di più elementi associati fra loro, secondo i criteri di seguito definiti.

Qualora siano disponibili separatamente il potere fonoisolante  $R_1$  della parte opaca di superficie  $S_1$  ed il potere fonoisolante  $R_2$  dell'infisso di superficie  $S_2$ , è possibile calcolare il potere fonoisolante R della chiusura o della partizione di superficie  $S = S_1 + S_2$  mediante il grafico di Fig.1. Valutare poi  $I_R$  secondo UNI 8270 Parte 7<sup>A</sup>.



$R_1$  = Potere fonoisolante della parete  
 $R_2$  = Potere fonoisolante dell'infisso

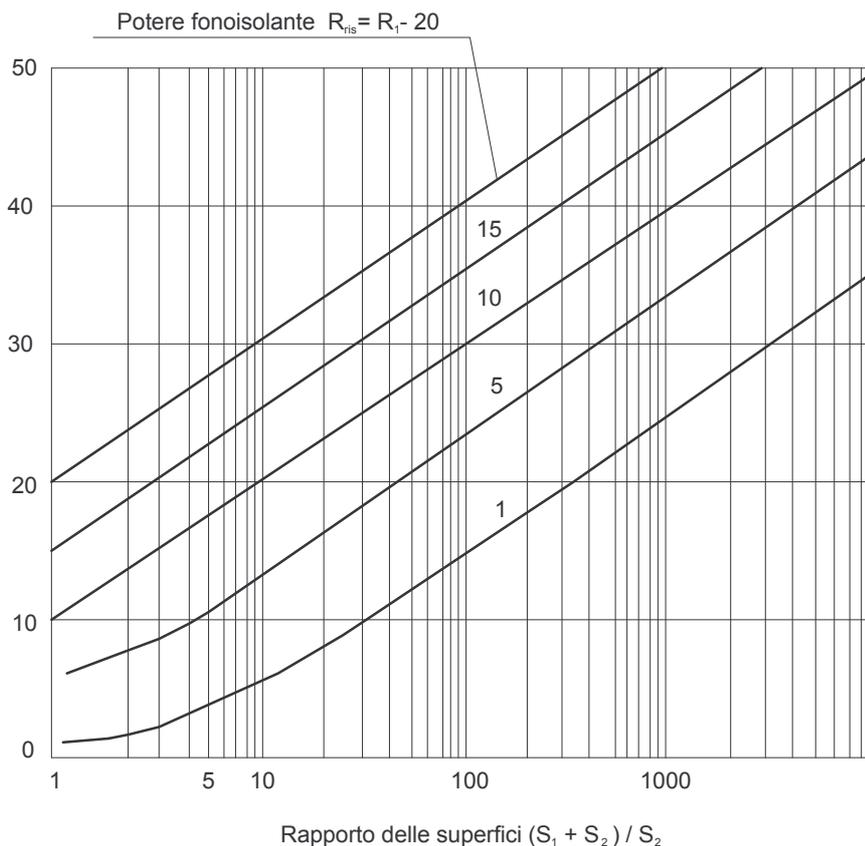


Fig. 1

CALCOLO (per la determinazione del potere fonoisolante di elementi tecnici con foratura)

La presenza negli elementi tecnici di aperture non dotate di potere fonoisolante, che costituiscono “vie di fuga” delle onde sonore (bocchette fisse di ventilazione, fessure, fori, etc.) porta ad un notevole abbassamento del potere fonoisolante dell’elemento tecnico stesso. Mediante il grafico di Fig. 2 è possibile calcolare, a partire dal potere fonoisolante della parte piena della parete ( $R_p$ ), il potere fonoisolante reale ( $R_r$ ) in funzione della dimensione (in %) delle aperture presenti.

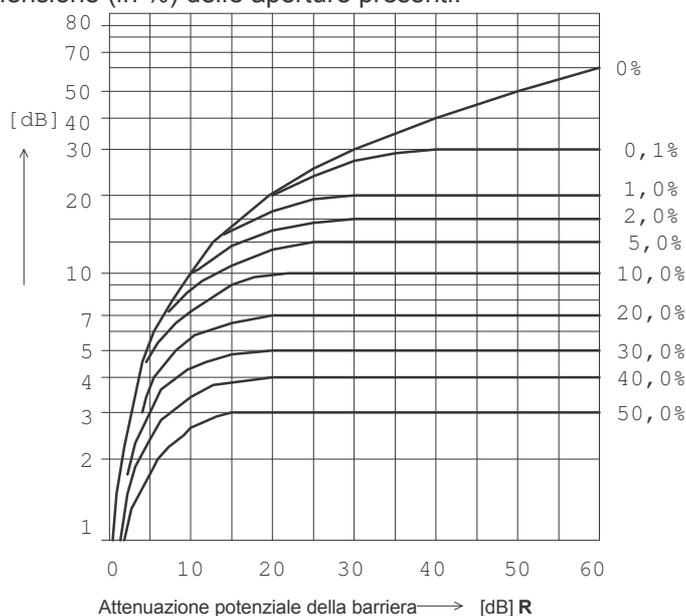


Fig.2

CALCOLO 3 valido solo per la scelta di infissi esterni (applicabile in tutte le occasioni in cui non sia possibile o previsto l'intervento sul potere fonoisolante della parte opaca della chiusura).

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

##### **Definizione delle classi**

Vengono definite, per infissi esterni sottoposti alla prova di laboratorio secondo UNI 8270/3, le classi di prestazione di seguito specificate, in funzione dei valori di  $I_R$ .

- classe R1 quando la curva del potere fonoisolante in funzione della frequenza è contenuta nella zona R1 del diagramma di Fig. 3;
- classe R2 quando la curva del potere fonoisolante in funzione della frequenza è contenuta nella zona R2 del diagramma di Fig. 3;
- classe R3 quando la curva del potere fonoisolante in funzione della frequenza è contenuta nella zona R3 del diagramma di Fig. 3;

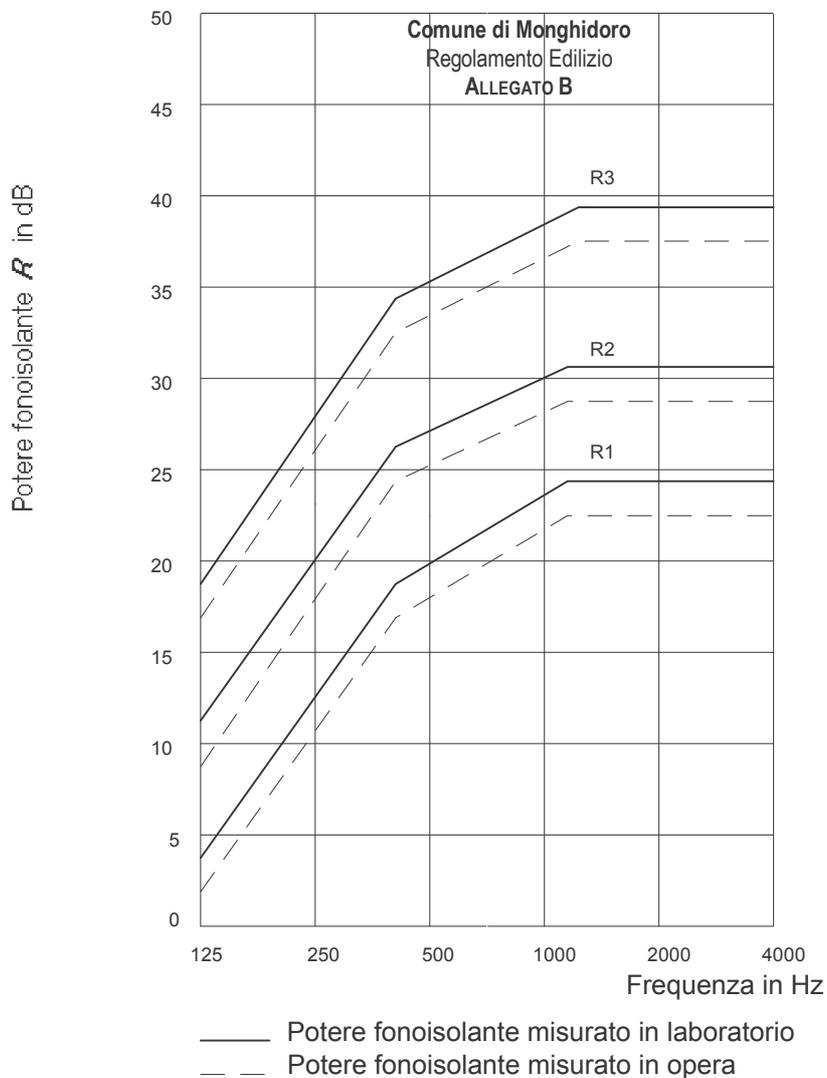


Fig.3

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

Devono essere rispettati i livelli di prestazione specificati nel prospetto di fig. 4, in relazione agli spazi ed alle aree territoriali di appartenenza dell'organismo edilizio .

Tipo di locale	Classi di destinazione d'uso del territorio			
	I-II	III	IV	V-VI
	Classe di prestazione			
<b>1</b>	<b>R1/R2</b>	<b>R2</b>	<b>R2/R3</b>	<b>R3</b>
<b>2</b>	<b>R1</b>	<b>R1/R3</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>3</b>	<b>R1</b>	<b>R1</b>	<b>R1/R2</b>	<b>R3</b>

Fig.4

I locali indicati fanno riferimento alla seguente classificazione:

- TIPO 1 camere d'ospedale, teatri, sale per conferenze, biblioteche;
- TIPO 2 locali di abitazione;
- TIPO 3 aule scolastiche.

La suddivisione del territorio in zone, in relazione al livello di rumore, fa riferimento alla classificazione del territorio ai sensi del D.P.C.M. 1.3.1991 che definisce:

VALORI DEI LIMITI MASSIMI DEL LIVELLO SONORO EQUIVALENTE (Leq A)  
RELATIVI ALLE CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO DI  
RIFERIMENTO

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti massimi [Leq in dB (A)]	
	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
<b>I</b> - Aree particolarmente protette	50	40
<b>II</b> - Aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III</b> - Aree di tipo misto	60	50
<b>IV</b> - Aree di intensa attività umana	65	55
<b>V</b> - Aree prevalentemente industriali	70	60
<b>VI</b> - Aree esclusivamente industriali	70	70

### PROVA IN OPERA

#### Valutazione del potere fonoisolante di elementi tecnici in opera.

##### CHIUSURE ESTERNE

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del potere fonoisolante,  $I_R$  [dB].

Eseguire le misure secondo UNI 8270 Parte 5 <sup>A</sup>.

Utilizzare una sorgente di riferimento posta all'esterno della chiusura in prova, oppure il rumore del traffico stradale; calcolare  $R = R_0$  nel primo caso e  $R = R_{tr}$  nel secondo caso.

Calcolare quindi  $I_R$  secondo UNI 8270 Parte 7 <sup>A</sup>.

##### INFISSI ESTERNI VERTICALI E ORIZZONTALI

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del potere fonoisolante,  $I_R$  [dB].

Utilizzare una sorgente di riferimento posta all'esterno della chiusura.

Eseguire le misure secondo UNI 8270 Parte 5 <sup>A</sup>.

Rilevare all'interno dell'ambiente i livelli sonori  $L_1$  e  $L_2$ , rispettivamente con l'infisso aperto e con l'infisso chiuso, e i corrispondenti tempi di riverberazione  $T_1$  e  $T_2$ ; calcolare  $R$  mediante la relazione:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log T_1/T_2$$

dove:

-  $T_1$  e  $T_2$  sono rispettivamente i tempi di riverberazione dell'ambiente con l'infisso aperto e chiuso [s].

Calcolare infine  $I_R$  secondo UNI 8270 Parte 7 <sup>A</sup>.

##### PARTIZIONI INTERNE VERTICALI E ORIZZONTALI

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del potere fonoisolante,  $I_R$  [dB]; se l'area della partizione è inferiore a 10 m<sup>2</sup> la prestazione viene misurata dall'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato,  $I_{DnT}$  [dB].

Le due grandezze sono quindi da usare in alternativa l'una all'altra, secondo i casi.

Eseguire le misure secondo UNI 8270 Parte 4 <sup>A</sup>; utilizzare una sorgente di riferimento posta in uno dei due ambienti separati dalla partizione.

Misurare i livelli di pressione sonora,  $L_1$ , nell'ambiente in cui è posta la sorgente, e  $L_2$  nell'ambiente ricevente.

Procedere quindi in uno dei due modi di seguito specificato, a seconda dei casi.

1 - Nel caso di elementi con superficie  $S \geq 10 \text{ m}^2$  valutare il potere fonoisolante  $R$  mediante la relazione:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log S/A$$

dove:

- $S$  = area della partizione  $\geq 10 \text{ m}^2$ ;
- $A$  = unità assorbenti dell'ambiente ricevente [ $\text{m}^2$ ].

2 - Nel caso di elementi di superficie  $S < 10 \text{ m}^2$ , calcolare l'isolamento acustico normalizzato  $D_{nT}$  mediante la relazione:

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \log T/T_0$$

dove:

- $T$  = tempo di riverberazione della camera ricevente [S];
- $T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento pari a 0,5 s.

Calcolare poi  $I_R$  o  $I_{DnT}$  secondo UNI 8270 Parte 7 <sup>A</sup>.

#### INFISSI INTERNI VERTICALI

La prestazione viene misurata dall'indice di valutazione del potere fonoisolante,  $I_R$  [dB].

Eeguire le misure secondo UNI 8270 Parte 4 <sup>A</sup>.

Montare l'infisso su una partizione che separa l'ambiente trasmittente dal ricevente.

Il potere fonoisolante  $R$  dell'infisso è dato dalla relazione:

$$R = L_1 - L_2 - 10 \log S/A$$

dove:

- $L_1$  = livello di pressione sonora nell'ambiente trasmittente [dB];
- $L_2$  = livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente [dB];
- $S$  = superficie della partizione  $\text{m}^2$ ;
- $A$  = unità assorbenti dell'ambiente ricevente  $\text{m}^2$

Calcolare  $I_R$  secondo UNI 8270 Parte 7 <sup>A</sup>.

La relazione è valida solo nel caso in cui il potere fonoisolante dell'infisso sia trascurabile rispetto a quello del resto della partizione; se i poteri fonoisolanti sono paragonabili, si valuta il potere fonoisolante della partizione nel suo complesso.

## **RR 7.1. DOTAZIONI IMPIANTISTICHE MINIME.**

Gli spazi, in generale sono dotati delle attrezzature impiantistiche minime necessarie per lo svolgimento delle attività previste.

### **SPECIFICA DI PRESTAZIONE**

CAMPI DI APPLICAZIONE: destinazione residenziale ed assimilabili.

#### **IMPIANTO ELETTRICO**

##### **SPAZIO CUCINA**

- 1- Un punto luce posto al centro del soffitto.
- 2- Un punto luce in prossimità del piano di lavoro.
- 3- Un comando luce azionabile dall' ingresso della cucina per ogni punto luce.
- 4- Due prese posizionate nelle immediate vicinanze dell'ingresso della cucina.
- 5- Tre prese posizionate per l'alimentazione della lavastoviglie, del frigorifero e dell' apparecchiatura cucina.
- 6- Due prese per l' alimentazione di apparecchiature elettriche posizionate sul previsto piano di lavoro.
- 7- Una presa comandata da apposito interruttore, posizionata per gli eventuali apparecchi di aspirazione meccanica.

Inoltre, se è prevista l'installazione di una caldaia, gli spazi cucina devono essere dotati di una presa comandata da un'apposito interruttore, posizionata per poter essere utilizzata da tale caldaia.

##### **SPAZIO DOPPIO, SPAZIO MATRIMONIALE**

- 1- Un punto luce posto al centro del soffitto.
- 2- Un comando luce centrale posto nelle immediate vicinanze dell' ingresso allo spazio.
- 3- Due prese poste nelle immediate vicinanze dell' ingresso allo spazio.
- 4- Quattro prese posizionate per l'alimentazione di apparecchiature elettriche poste sugli eventuali comodini affiancati al letto matrimoniale o ai letti previsti e per l'alimentazione di apparecchiature elettriche poste sul tavolo previsto.

##### **SPAZIO AUTONOMO**

- 1- Un punto luce posto al centro del soffitto.
- 2- Un comando luce centrale posto nelle immediate vicinanze dell' ingresso allo spazio.
- 3- Due prese poste nelle immediate vicinanze dell' ingresso allo spazio.
- 4- Quattro prese posizionate per l'alimentazione di apparecchiature elettriche poste sugli eventuali comodini affiancati al letto matrimoniale o ai letti previsti e per l'alimentazione di apparecchiature elettriche poste sul tavolo previsto.
- 5- Una presa TV.
- 6- Una presa telefonica.

##### **SPAZIO PLURIUSO**

- 1- Un punto luce posto al centro del soffitto.
- 2- Un comando luce centrale per ogni ingresso allo spazio pluriuso posto nelle immediate vicinanze dell' ingresso stesso.
- 3- Due prese per ogni ingresso allo spazio pluriuso poste nelle immediate vicinanze dell' ingresso stesso.
- 4- Tre prese posizionate per l' alimentazione di apparecchiature elettriche.
- 5- Una presa TV.

6- Una presa telefonica.

#### SPAZIO RIPOSTIGLIO

- 1- Un punto luce.
- 2- Un comando luce azionabile dall' ingresso del ripostiglio.
- 3- Una presa posizionata nelle immediate vicinanze dell'ingresso del ripostiglio.

#### SPAZIO BAGNO

Premesso che debbono essere rispettate le distanze minime previste dalla vigente normativa, la dotazione deve essere la seguente:

- 1- Due punti luce.
- 2- Un comando luce per ogni punto luce azionabile dall' ingresso del bagno o dall'esterno.
- 3- Due prese posizionate nelle immediate vicinanze dell'ingresso del bagno.
- 4- Una presa da 10A posizionata nelle immediate vicinanze del lavabo.
- 5- Una presa comandata da apposito interruttore, posizionata per l'alimentazione della lavatrice, ove prevista.

#### SPAZIO COLLETTIVO

- 1- Un punto luce posto al centro del soffitto.
- 2- Un comando luce centrale per ogni ingresso allo spazio collettivo posto nelle immediate vicinanze dell' ingresso stesso.
- 3- Una presa per ogni ingresso allo spazio collettivo posta nelle immediate vicinanze dell' ingresso stesso.
- 4- Due prese posizionate per l' alimentazione di apparecchiature radiotelevisive.
- 5- Una presa TV.
- 6- Una presa telefonica.

#### SPAZIO SINGOLO

- 1- Un punto luce posto al centro del soffitto.
- 2- Un comando luce centrale posto nelle immediate vicinanze dell' ingresso allo spazio.
- 3- Una presa posta nelle immediate vicinanze dell'ingresso allo spazio.
- 4- Due prese posizionate per l'alimentazione di apparecchiature elettriche poste su un eventuale comodino affiancato al letto e per l'alimentazione di apparecchiature elettriche poste sul tavolo previsto.

## GLOSSARIO

### **ALLOGGIO**

Insieme degli spazi privati funzionalmente correlati, destinati alla residenza di un nucleo familiare.

### **ATTIVITÀ PREVALENTE**

Attività esercitata nella maggior parte degli spazi edificati dell'organismo edilizio.

### **ATTIVITÀ PRINCIPALE**

Attività caratterizzante l'utilizzo dello spazio (es. attività di lavoro, soggiorno, studio, attività domestiche, ecc..).

### **ATTIVITÀ SECONDARIA**

Attività non caratterizzante la fruizione degli spazi (disimpegno, passaggio, ripostigli, ecc..).

### **CERTIFICATO DI CONFORMITÀ EDILIZIA**

(art. 10 della L.R. 33/90)

È un documento rilasciato dal Comune, riferito alle categorie di destinazione d'uso di cui alla L.R. 8 novembre 1988, n. 46, attestante che l'opera edilizia risponde al progetto regolarmente approvato dal punto di vista dimensionale, prestazionale e delle prescrizioni urbanistiche ed edilizie.

È necessario all'utente per l'utilizzo dell'edificio.

Il medesimo certificato vale altresì come dichiarazione di abitabilità o usabilità di cui all'art. 221 del T.U. delle leggi sanitarie approvato con R.D. 27 luglio 1934 n. 1265.

Il certificato di conformità edilizia non vale come autorizzazione all'esercizio di attività specifica qualora essa sia soggetta a nulla-osta sanitario.

### **CERTIFICATO D'USO**

(art. 7 L.R. 33/90)

È un documento rilasciato dal Comune indicante ogni vincolo o prescrizione riguardante l'immobile interessato, che deve essere osservato in caso di attività urbanistica-edilizia.

È necessario al tecnico incaricato per l'elaborazione del progetto.

### **COGENTI (REQUISITI TECNICI COGENTI)**

(art. 13 della L.R. 33/90)

Sono requisiti obbligatori su tutto il territorio regionale, in quanto essenziali per la sicurezza e la salute degli utenti.

### **COMMISSIONE EDILIZIA COMUNALE**

La Commissione edilizia è l'organo consultivo del Comune nel settore urbanistico ed edilizio.

Nel settore urbanistico la Commissione Edilizia si esprime sugli strumenti urbanistici generali del Comune e su tutte le varianti nonché sugli strumenti attuativi del P.R.G. limitatamente all'aspetto morfologico, della struttura urbana e territoriale.

Nel settore edilizio la Commissione Edilizia esprime il proprio parere in merito al Regolamento Edilizio, sue modificazioni e circolari esplicative nonché agli interventi edilizi pubblici e privati con riferimento agli aspetti formali, compositivi ed architettonici delle opere edilizie ed al loro inserimento nel contesto e urbano, ambientale e paesaggistico.

### **CONTROLLO A CAMPIONE**

(art. 14 L.R. 33/90)

Procedura mediante la quale il Comune stabilisce i criteri di scelta ed effettua le verifiche sulle opere per le quali il rilascio del certificato di conformità edilizia è stato effettuato mediante convalida.

### **CONVALIDA**

(art. 10 L.R. 33/90)

È un provvedimento con il quale il Comune surroga il certificato di conformità edilizia vidimando la dichiarazione di conformità presentata dal professionista incaricato.

### **FAMIGLIA DI REQUISITI**

Aggregazione di requisiti, raggruppati per omogeneità di obiettivi, in relazione alle esigenze al cui soddisfacimento i requisiti si riferiscono.

### **IMPIANTI TECNICI**

Sono quegli impianti a servizio diretto delle costruzioni o dei Piani a partire dal punto di consegna dell'Ente erogatore del servizio quali rete idrica, fognante, energia elettrica, telefonica, gas, impianti di depurazione, ecc...

### **ISTRUTTORIA**

Fase del procedimento comprendente tutte le operazioni che debbono essere svolte all'interno dell'ufficio tecnico comunale prima che il progetto venga sottoposto all'esame della Commissione Edilizia.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE**

Definizione del parametro di riferimento per il quale si intende soddisfatta l'esigenza alla base del requisito.

### **MASSA EFFICACE**

Si intende la massa frontale ( $\text{Kg/m}^2$ ) della porzione di parete interna rispetto allo strato isolante. Nel caso di pareti in cui non sia presente uno strato isolante specifico, la massa efficace è pari al 50% della massa della parete.

### **NORMA OGGETTUALE**

Norma che prescrive un determinato tipo di soluzione definita tipologia e/o sistema costruttivo.

### **NORMA PRESTAZIONALE**

Norma riferita ad un livello di prestazione da raggiungere per ogni singolo requisito indipendentemente dalle soluzioni tipologiche e costruttive.

Ad esempio per il requisito "temperatura dell'aria interna" viene definito l'intervallo di temperatura richiesto, indipendentemente dagli impianti installati.

## **OBIETTIVI E FINALITÀ DEL REGOLAMENTO EDILIZIO**

(artt. 1 e 5 della L.R. 33/90)

Gli obiettivi e le finalità principali del Regolamento Edilizio sono:

- l'indirizzo e il controllo della qualità edilizia attraverso la definizione dei livelli minimi di prestazione delle opere edilizie nonché delle modalità di verifica degli stessi in sede di progetto , in corso di esecuzione ed ad opera costruita;
- il corretto inserimento delle opere edilizie nel contesto urbano ed ambientale ;
- la formulazione di normative comunali, tendenzialmente uniformi, e tali da rendere accessibile agli utenti l'informazione sui livelli di qualità delle opere edilizie nonché facilitare il compito degli operatori del processo edilizio;
- la responsabilizzazione degli operatori pubblici, professionali e produttivi, mediante l'esplicitazione dei compiti e dei controlli nelle diverse fasi del processo edilizio.

## **OPERA EDILIZIA**

(artt. 1 e 5 della L.R. 33/90)

Per opera edilizia si intende il risultato di un'attività di costruzione, o di modificazione fisica, relativa a qualsiasi immobile o insieme di immobili.

## **OPERATORI**

(art. 4 della L.R. 33/90)

Per operatori si intendono i soggetti, pubblici o privati, che a qualsiasi titolo partecipano al processo di intervento.

## **ORGANISMO ABITATIVO**

Insieme di spazi edificati destinati principalmente alle abitazioni di un insieme di nuclei familiari.

## **ORGANISMO EDILIZIO**

Insieme di spazi edificati destinati ad attività umane.

## **PARAMETRO EDILIZIO E/O URBANISTICO**

definizione di limite riferito a variabili edilizie (altezza, distanza, superficie, volume, ...) ovvero urbanistiche (superficie e indice di fabbricabilità fondiario, superficie e indice di fabbricabilità territoriale...)

## **PARERE PREVENTIVO**

(art. 8, L.R. 33/90)

È il documento che, per opere di particolare importanza, può essere richiesto al Sindaco al fine di ottenere una verifica da parte della C.E. che costituisce indirizzo per la progettazione definitiva.

## **PRESCRIZIONI TECNICHE**

(art. 11 L.R. 33/90)

Sono disposizioni alle quali debbono rispondere le opere edilizie e riguardano, sia l'aspetto formale che le prestazioni dell'edificio.

Quelle del primo tipo non sono riconducibili a parametri oggettivi e misurabili, essendo relative alla qualità formale e compositiva dell'opera, ed al suo inserimento nel contesto urbano, ambientale e paesaggistico.

La verifica, viene effettuata dalla Commissione Edilizia in sede di esame di progetto e dal Comune in sede di controllo delle opere.

Le verifiche del secondo tipo riguardano il soddisfacimento di requisiti esprimibili secondo parametri oggettivi e misurabili, in riferimento alle esigenze di sicurezza, igiene e fruibilità degli utilizzatori e vengono effettuate, in sede di redazione di scheda tecnico-descrittiva, da tecnico incaricato, e poi controllate dal Comune per il rilascio del Certificato di Conformità.

## **PROCEDURA**

Successione di attività della pubblica Amministrazione rigidamente codificate e finalizzate alla realizzazione di un interesse collettivo (es. Codice di procedura civile, Codice di procedura penale).

## **PROGETTO PRELIMINARE**

(art. 8 L.R. 33/90)

Elaborati progettuali da sottoporre all'esame della Commissione Edilizia al fine di ottenere il parere preliminare per poter procedere alla elaborazione del progetto definitivo.

## **PROPOSIZIONE ESIGENZIALE**

Espressione dell'obiettivo da raggiungere mediante il soddisfacimento del singolo requisito.

## **RACCOMANDATI (REQUISITI TECNICI RACCOMANDATI)**

(art. 13 della L.R. 33/90)

Requisiti raccomandati: sono requisiti tesi a garantire una più elevata qualità delle opere edilizie il cui soddisfacimento è di libera scelta dell'operatore.

## **REGOLAMENTO EDILIZIO**

(art. 33 L. 1150/42, art. 4 L.R. 33/90)

Complesso di Norme tecniche, procedurali e sanitarie connesse alle attività di costruzione e/o di trasformazione fisica e funzionale delle opere edilizie ed infrastrutturali, mediante le quali il Comune indirizza e controlla il processo di intervento degli operatori pubblici e privati.

## **REQUISITO**

Richiesta di progettazione riferita ad un organismo edilizio nel suo insieme o a sue parti spaziali o tecnologiche strutturate sulla base delle specifiche esigenze dell'utenza.

## **SPECIFICA DI PRESTAZIONE**

Insieme delle condizioni normative e/o indicative formulate per il soddisfacimento di un singolo requisito.

La specifica di prestazione si compone di:

- definizione del livello di prestazione;
- metodo di misura;
- metodo di calcolo;

## **SCHEDA TECNICA DESCRITTIVA**

(art. 9 L.R. 33/90,)

È la "carta di identità dell'immobile", articolata per le diverse unità immobiliari, nella quale sono riportati: i dati catastali e urbanistici, utili alla esatta individuazione dell'immobile stesso, le prestazioni fornite in ordine ai requisiti cogenti e raccomandati , i dati metrici e dimensionali, nonché gli estremi dei provvedimenti di competenza del Comune afferenti l'immobile stesso.

In particolare, per gli immobili o parti di essi destinati ad attività industriali, la "scheda tecnica descrittiva" contiene anche gli elementi utili alla valutazione di tipo igienico-sanitario e di sicurezza, connessa alla specifica destinazione d'uso.