

## PROTOCOLLO ITACA RESIDENZIALE

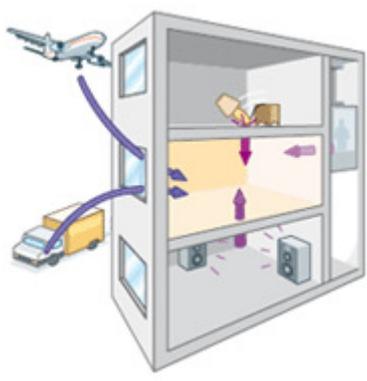
### QUALITA' AMBIENTALE INDOOR 2



**QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR**



### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO



<b>A. Qualità del sito</b>
<b>A.1 Selezione del sito</b>
A.1.5 Realizzo del territorio
A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico
A.1.8 Mix funzionale dell'area
A.1.10 Adesione ad infrastrutture
<b>A.2 Qualità del sito</b>
<b>A.3 Progettazione dell'area</b>
A.3.3 Aree esterne di uso comune attrezzate
A.3.4 Supporto all'uso di biciclette
<b>B. Consumo di risorse</b>
<b>B.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita</b>
B.1.2 Energia primaria per il riscaldamento
B.1.5 Energia primaria per acqua calda sanitaria
<b>B.2 Energia da fonti rinnovabili</b>
B.2.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici
<b>B.4 Materiali eco-compatibili</b>
B.4.1 Realizzo di strutture esistenti
B.4.6 Materiali riciclati/recuperati
B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili
B.4.9 Materiali locali per finiture
B.4.10 Materiali riciclabili e smontabili
<b>B.5 Acqua potabile</b>
B.5.1 Acqua potabile per irrigazione
B.5.2 Acqua potabile per usi indoor
<b>B.6 Prestazioni dell'involucro</b>
B.6.2 Energia netta per il riscaldamento
B.6.3 Trasmissione termica dell'involucro edilizio
B.6.4 Controllo della radiazione solare
B.6.5 Inerzia termica dell'edificio
<b>C. Carichi Ambientali</b>
<b>C.1 Emissioni di CO2 equivalente</b>
C.1.2 Emissioni previste in fase operativa
<b>C.2 Rifiuti solidi</b>
C.2.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa
<b>C.3 Acque reflue</b>
C.3.1 Acque grigie inalte in fognaia
C.3.3 Permeabilità del suolo
<b>C.6 Impatto sull'ambiente circostante</b>
C.6.8 Effetto isola di calore
<b>D. Qualità Ambientale Indoor</b>
<b>D.2 Ventilazione</b>
D.2.5 Ventilazione e qualità dell'aria
<b>D.3 Benessere termoclimatico</b>
D.3.2 Temperatura dell'aria nel periodo estivo
<b>D.4 Benessere visivo</b>
D.4.1 Illuminazione naturale
<b>D.5 Benessere acustico</b>
D.5.6 Qualità acustica dell'edificio
<b>D.6 Inquinamento elettromagnetico</b>
D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50/60Hz)
<b>E. Qualità del servizio</b>
<b>E.1 Sicurezza in fase operativa</b>
E.1.9 Integrazione sistemi
<b>E.2 Funzionalità ed efficienza</b>
E.2.4 Qualità del sistema di cablaggio
<b>E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa</b>
E.6.1 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

**D.5 Benessere acustico**

**D.5.6 Qualità acustica dell'edificio**



@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione



QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO		
<b>DESCRIZIONE SINTETICA</b>				
<b>CRITERIO D.5.6</b>		GENERALE	Nuova costruzione	Ristrutturazione
Qualità acustica dell'edificio				
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>		<b>CATEGORIA</b>		
D. Qualità ambientale indoor		D.5 Benessere acustico		
<b>ESIGENZA</b>		<b>PESO DEL CRITERIO</b>		
Protezione dai rumori esterni ed interni all'edificio.		nella categoria	nel sistema completo	
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>		<b>UNITA' DI MISURA</b>		
Classe acustica globale dell'edificio		-		
<b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>				
				<b>PUNTI</b>
NEGATIVO	classe acustica globale IV			-1
SUFFICIENTE	classe acustica globale III			0
BUONO	classe acustica globale II			3
OTTIMO	classe acustica globale I			5

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO		
<b>METODO E STRUMENTI DI VERIFICA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcolare, per ciascuna unità immobiliare i requisiti acustici (pertinenti all'unità immobiliare considerata) del prospetto 1 punto 6.1. della norma UNI 11367;</li> <li>2. Calcolare, per ciascun requisito acustico, la classe dell'unità immobiliare secondo il prospetto 1 punto 6.1 della norma UNI 11367;</li> <li>3. Calcolare la classe acustica globale dell'unità immobiliare <math>C_{U1}</math>, secondo la procedura descritta al punto 6.4 della norma UNI 11367;</li> <li>4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio (moda dei punteggi ottenuti).</li> </ol>				

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

- Calcolare, per ciascuna unità immobiliare, i requisiti acustici (pertinenti all'unità immobiliare considerata) del prospetto 1 punto 6.1. della norma UNI 11367, applicando il modello di calcolo definito nelle norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175 e in particolare:
  - Indice di valutazione dell'isolamento di facciata  $D_{2m,nT,w}$ :*
    - UNI/TR 11175
    - UNI EN 12354-3
  - Indice di valutazione del potere fonisolante apparente  $R'_w$ :*
    - UNI/TR 11175
    - UNI EN 12354-1
  - Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w}$ :*
    - UNI/TR 11175
    - UNI EN 12354-2
  - Livello di rumore immesso da impianti tecnologici  $L_{Aeq}$  e  $L_{ASmax}$ :*
    - UNI/TR 11175
    - UNI EN 12354-5

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

- per il requisito “isolamento acustico di facciata”:
    - calcolare, per ciascun ambiente dell'unità immobiliare, l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$  applicando la formula seguente:
$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \left[ \frac{V}{6 \cdot T_0 \cdot S} \right] \quad (1)$$

dove:

    - $R'_w$  = indice di valutazione del potere fonisolante apparente di facciata [dB]
    - $\Delta L_{fs}$  = differenza di livello per forma di facciata [dB]
    - $V$  = volume ambiente ricevente [m<sup>3</sup>]
    - $T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento
    - $S$  = area totale della facciata [m<sup>2</sup>]

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. - calcolare per ciascun ambiente dell'unità immobiliare il valore utile dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w,u}$ , con la formula seguente:

$$D_{2m,nT,w,u} = D_{2m,nT,w} - U_m \quad (2)$$

dove:  
 $D_{2m,nT,w}$  = indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata [dB]  
 $U_m$  = incertezza estesa del metodo  
 dove:

$$U_m = k \cdot s_m \quad (3)$$

dove:  
 $k$  = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%;  
 $s_m$  = scarto tipo pari a 1,5 dB secondo la norma UNI EN 12354-3

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. - calcolare, per ciascuna unità immobiliare, il valore utile dell'isolamento acustico di facciata con la seguente formula (media ponderata dei valori utili relativi alle facciate degli ambienti costituenti l'unità immobiliare):

$$D_{2m,nT,w,u,tot} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{2m,nT,w,u,i}}{10}}}{n} \quad (4)$$

dove:  
 $D_{2m,nT,w,u,tot}$  = valore utile dell'isolamento acustico di facciata per l'intera unità immobiliare.  
 $D_{2m,nT,w,u,i}$  = valore utile dell'isolamento acustico di facciata dell'i-esima facciata dell'ambiente considerato.  
 $n$  = numero delle facciate degli ambienti esaminati.

- utilizzare  $D_{2m,nT,w,u,tot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. **b)** per il requisito “potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari”:

- calcolare, per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari, l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$ :

$$R'_w = -10 \lg \left( 10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) \quad (5)$$

dove:

- n = numero degli elementi laterali rispetto alla partizione di separazione
- D = percorso sonoro attraverso la partizione di separazione dal lato sorgente
- d = percorso sonoro attraverso la partizione di separazione dal lato ricevente
- F = percorso sonoro attraverso la partizione laterale dell'ambiente sorgente
- f = percorso sonoro attraverso la partizione laterale dell'ambiente ricevente
- R<sub>ij,w</sub> (i simboli i e j generalizzano i simboli D, d, F e f) = indice di valutazione del potere fonoisolante di ogni singolo percorso di trasmissione sonora. [dB]

 @2011 iISBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. - calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari il valore utile del potere fonoisolante apparente  $R'_{w,u}$ , con la seguente formula:

$$R'_{w,u} = R'_w - U_m \quad (6)$$

dove:

- $R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente della partizione [dB]
- $U_m$  = incertezza estesa del metodo

dove:

$$U_m = k \cdot s_m \quad (3)$$

dove:

- k = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%
- $s_m$  = scarto tipo pari a 2 dB secondo la norma UNI EN 12354-1

 @2011 iISBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. - calcolare il valore utile del potere fonoisolante apparente totale  $R'_{w,u,tot}$  dell'unità immobiliare con la seguente formula:

$$R'_{w,u,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,u,vert,tot}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,tot}}{10}}}{2} \quad (7)$$

dove:

$R'_{w,u,vert,tot}$  = valore utile dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni verticali tra due diverse unità immobiliari;

$R'_{w,u,or,tot}$  = valore utile dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra due diverse unità immobiliari;

- utilizzare  $R'_{w,u,tot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. **c)** per il requisito “livello di pressione sonora di calpestio fra differenti unità immobiliari”:

- calcolare, per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari, l'indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w}$ :

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + k \quad (8)$$

dove:

$L_{n,w,eq}$  = indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato relativo al solaio nudo privo di rivestimento [dB].

$\Delta L_w$  = indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio del rivestimento [dB].

$K$  = correzione dovuta trasmissione laterale nelle strutture omogenee in dB.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. - calcolare, per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari, il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,u}$ , con la seguente formula:

$$L'_{n,w,u} = L'_{n,w} + U_m \quad (9)$$

dove:  
 $L'_{w,n}$  = indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]  
 $U_m$  = incertezza estesa del metodo

dove:

$$U_m = k \cdot s_m \quad (3)$$

dove:  
 $k$  = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%  
 $s_m$  = scarto tipo pari a 2 dB secondo la norma UNI EN 12354-2

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. - calcolare il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,u,tot}$  dell'unità immobiliare con la seguente formula:

$$L'_{n,w,u,tot} = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L'_{n,w,u,i}}{10}}}{n} \quad (10)$$

dove:  
 $L'_{n,w,u,i}$  = valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per l'i-esima partizione orizzontale considerata  
 $n$  = numero delle partizioni orizzontali considerate

- utilizzare  $L'_{n,w,u,tot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

1. **d)** per il requisito “livello di pressione sonora immesso da impianti tecnologici” il calcolo di  $L_{Aeq}$ ,  $L_{ASmax}$  rimane in sospeso fino a quando la metodologia di calcolo degli stessi, descritta nella norma UNI EN 12354-5 non viene consolidata.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

2. Calcolare, per ciascun requisito acustico, la classe dell'unità immobiliare secondo il prospetto 1 punto 6.1 della norma UNI 11367.

- confrontare i valori dei descrittori calcolati al punto 1. con i valori di riferimento della Tabella 1 e definire la classe per requisito dell'unità immobiliare:

**Tabella 1. Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367**

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni $R'_w$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{nw}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{ic}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{id}$
I	$\geq 43$	$\geq 56$	$\leq 53$	$\leq 25$	$\leq 30$
II	$\geq 40$	$\geq 53$	$\leq 58$	$\leq 28$	$\leq 33$
III	$\geq 37$	$\geq 50$	$\leq 63$	$\leq 32$	$\leq 37$
IV	$\geq 32$	$\geq 45$	$\leq 68$	$\leq 37$	$\leq 42$

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
**INDICATORI**

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

3. Calcolare la classe acustica globale dell'unità immobiliare  $C_{UI}$ , secondo la procedura descritta al punto 6. 4 della norma UNI 11367

- stabilire per ogni requisito dell'unità immobiliare la corrispondenza tra la classe di prestazione acustica individuata al punto 2. e il coefficiente di peso  $Z$  secondo la Tabella 2:

**Tabella 2. Prospetto 3 punto 6.4 norma UNI 11367**

Classe	I	II	III	IV	prestazioni fino a 5 dB [o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV	prestazioni per più di 5 dB [o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV
Coefficiente Z	1	2	3	4	5	10

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
**INDICATORI**

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

3. - calcolare il valore  $Z_{UI}$  secondo la seguente formula e arrotondando il risultato all'intero più vicino:

$$Z_{UI} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P} \quad (11)$$

dove:  
 P= numero di requisiti r considerati per unità immobiliare  
 $Z_r$ = valore del coefficiente di peso relativo all'r-esimo requisito, con  $r=1, \dots, P$

- determinare la classe acustica  $C_{UI}$  dell'unità immobiliare in funzione del valore  $Z_{UI}$  calcolato:

$C_{UI} = Z_{UI}$

N.B. Nel caso in cui  $C_{UI}$  risultasse maggiore di 4 l'unità immobiliare risulta non classificata (NC).

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICAZIONE

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio (moda dei punteggi ottenuti).

- calcolare, per ciascuna unità immobiliare, il punteggio confrontando la classe acustica ottenuta con gli scenari della scala prestazionale

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	classe acustica globale IV	-1
SUFFICIENTE	classe acustica globale III	0
BUONO	classe acustica globale II	3
OTTIMO	classe acustica globale I	5

- individuare la classe acustica globale dell'edificio calcolando la moda dei punteggi ottenuti.

**iiSBE** ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICAZIONE

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

Edificio residenziale di nuova costruzione multipiano composto da 12 unità abitative (UI).

L'unità abitativa (UI) considerata per il calcolo è situata al piano intermedio (sopra e sotto sono presenti altre due UI identiche a quella in esame) ed è costituita da tre ambienti:

- Soggiorno-cucina
- Bagno
- Camera

Figura 1. Pianta del piano tipo in cui si colloca la UI considerata ed evidenziata in grigio.

**iiSBE** ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

- Calcolare, per ciascuna unità immobiliare i requisiti acustici (pertinenti all'unità immobiliare considerata) del prospetto 1 punto 6.1. della norma UNI 11367
  - per il requisito "isolamento acustico di facciata":
    - calcolare, per ciascun ambiente dell'UI che affaccia sull'esterno, l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$  con la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \left[ \frac{V}{6 \cdot T_0 \cdot S} \right] \quad (1)$$

**iiSBE** ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

- Nell'UI considerata ci sono due ambienti con affaccio esterno (Figura 2):
  - Soggiorno-cucina
  - Camera

**Figura 2. Facciate oggetto di calcolo dell'isolamento acustico di facciata**

Soggiorno-cucina:  $D_{2m,nT,w,1} = 42$  dB

Camera:  $D_{2m,nT,w,2} = 43$  dB

**iiSBE** ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICOR

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

**CASO STUDIO**

1. - calcolare per l'ambiente soggiorno-cucina e per l'ambiente camera dell'UI i rispettivi valori utili dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w,u,1}$  e  $D_{2m,nT,w,u,2}$  con le seguenti formule:

Soggiorno-cucina  $D_{2m,nT,w,u,1} = D_{2m,nT,w,1} - U_m = 42 - 2 = 40dB$  (2)

Camera  $D_{2m,nT,w,u,2} = D_{2m,nT,w,2} - U_m = 43 - 2 = 41dB$  (2)

dove:  
 $D_{2m,nT,w,1}$  e  $D_{2m,nT,w,2}$  = indici di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata dell'ambiente soggiorno-cucina e dell'ambiente camera [dB]  
 $U_m$  = incertezza estesa del metodo  
 dove:

$$U_m = k \cdot s_m = 1 \cdot 1,5 = 1,5 = 2dB \quad (3)$$

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICOR

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

**CASO STUDIO**

1. - calcolare il valore utile dell'isolamento acustico di facciata dell'UI con la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w,u,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-D_{2m,nT,w,u,1}}{10}} + 10^{\frac{-D_{2m,nT,w,u,2}}{10}}}{n} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-40}{10}} + 10^{\frac{-41}{10}}}{2} = 41,6dB \quad (4)$$

dove:  
 $D_{2m,nT,w,u,1}$  = valore utile dell'isolamento acustico normalizzato di facciata dell'ambiente soggiorno-cucina [dB]  
 $D_{2m,nT,w,u,2}$  = valore utile dell'isolamento acustico normalizzato di facciata dell'ambiente camera [dB]

- utilizzare  $D_{2m,nT,w,u,tot} = 41,6$  dB per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INNOVATION

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni $R'_w$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{nw}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{ic}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{id}$
I	$\geq 43$	$\geq 56$	$\leq 53$	$\leq 25$	$\leq 30$
<b>II</b>	<b><math>\geq 40</math></b>	$\geq 53$	$\leq 58$	$\leq 28$	$\leq 33$
III	$\geq 37$	$\geq 50$	$\leq 63$	$\leq 32$	$\leq 37$
IV	$\geq 32$	$\geq 45$	$\leq 68$	$\leq 37$	$\leq 42$

$D_{2m,nT,w,u,tot} = 41,6 \text{ dB}$     **→**    CLASSE II

iiSBE ITALIA      @2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione      ITC

QUALITÀ AMBIENTALE  
INNOVATION

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

1. **b)** per il requisito “potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari”:

- calcolare, per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari, l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  con la seguente formula:

$$R'_w = -10 \lg \left( 10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} \right) \quad (5)$$

iiSBE ITALIA      @2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione      ITC

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### CASO STUDIO

1. **Figura 3. Identificazione degli elementi tecnici oggetto del calcolo di previsione per il potere fonoisolante apparente**

$R'_{w,or1}$  = potere fonoisolante apparente del solaio superiore del soggiorno-cucina = 58 dB  
 $R'_{w,or2}$  = potere fonoisolante apparente del solaio inferiore del soggiorno-cucina = 58 dB  
 $R'_{w,or3}$  = potere fonoisolante apparente del solaio superiore della camera = 56 dB ;  
 $R'_{w,or4}$  = potere fonoisolante apparente del solaio inferiore della camera = 56 dB ;  
 $R'_{w,vert5}$  = potere fonoisolante apparente della parete verticale del soggiorno-cucina= 54 dB  
 $R'_{w,vert6}$  = potere fonoisolante apparente della parete verticale della camera = 56 dB

**iISBE** ITALIA

@2011 iISBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### CASO STUDIO

1. - calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari il valore utile del potere fonoisolante apparente  $R'_{w,u}$  con la seguente formula:

$$R'_{w,u} = R'_w - U_m \quad (6)$$

dove:  
 $R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di ciascuna partizione orizzontale e verticale [dB]  
 $U_m$  = incertezza estesa del metodo

dove:

$$U_m = k \cdot s_m = 1 \cdot 2 = 2 = 2dB \quad (3)$$

Valore utile del potere fonoisolante delle partizioni orizzontali	}	$R'_{w,u,or1} = 56$ dB $R'_{w,u,or2} = 56$ dB $R'_{w,u,or3} = 54$ dB $R'_{w,u,or4} = 54$ dB	}	Valore utile del potere fonoisolante delle partizioni verticali	$R'_{w,u,vert5} = 52$ dB $R'_{w,u,vert6} = 53$ dB
---	---	--	---	---	--

**iISBE** ITALIA

@2011 iISBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INNOVATION

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### CASO STUDIO

1. - calcolare il valore utile del potere fonoisolante apparente totale  $R'_{w,u,tot}$  dell'UI con la seguente formula:

$$R'_{w,u,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,u,vert,tot}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,tot}}{10}}}{2} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-52,5}{10}} + 10^{\frac{-54,9}{10}}}{2} = 53,2dB \quad (7)$$

dove:

$$R'_{w,u,or,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,u,or,1}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,2}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,3}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,4}}{10}}}{4} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-56}{10}} + 10^{\frac{-56}{10}} + 10^{\frac{-54}{10}} + 10^{\frac{-54}{10}}}{4} = 54,9dB$$

$$R'_{w,u,vert,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,u,vert,5}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,vert,6}}{10}}}{2} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-52}{10}} + 10^{\frac{-53}{10}}}{2} = 52,5dB$$

- utilizzare  $R'_{w,u,tot} = 53,2$  dB per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INNOVATION

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### CASO STUDIO

Tabella 1. Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni $R'_w$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{nw}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L'_{ic}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L'_{id}$
I	$\geq 43$	$\geq 56$	$\leq 53$	$\leq 25$	$\leq 30$
<b>II</b>	$\geq 40$	<b><math>\geq 53</math></b>	$\leq 58$	$\leq 28$	$\leq 33$
III	$\geq 37$	$\geq 50$	$\leq 63$	$\leq 32$	$\leq 37$
IV	$\geq 32$	$\geq 45$	$\leq 68$	$\leq 37$	$\leq 42$

$R'_{w,u,tot} = 53,2$  dB ➔

CLASSE II

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

1. c) per il requisito "livello di pressione sonora di calpestio fra differenti unità immobiliari":

- calcolare, per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari, l'indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w}$  con la seguente formula:

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + k \quad (8)$$

iiSBE ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

ITC

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

1. Da Figura 4 si individuano gli ambienti verificabili dell'UI considerata, ovvero soggiorno-cucina e camera e gli elementi tecnici su cui calcolare  $L'_{n,w}$ , ovvero solaio superiore del soggiorno-cucina e solaio superiore della camera

**Figura 4. Identificazione degli elementi tecnici oggetto del calcolo del livello di pressione sonora di calpestio**

$L'_{n,w,1}$  = livello di pressione sonora di calpestio solaio superiore del soggiorno-cucina = 55 dB  
 $L'_{n,w,2}$  = livello di pressione sonora di calpestio solaio superiore della camera = 60 dB

iiSBE ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

ITC

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

CASO STUDIO

1. - Calcolare, per il solaio soggiorno-cucina e per il solaio camera, i valori utili dell'indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,u,1}$  e  $L'_{n,w,u,2}$  con le seguenti formule:

Soggiorno-cucina  $L'_{n,w,u,1} = L'_{n,w,1} + U_m = 55 + 2 = 57dB$  (9)

Camera  $L'_{n,w,u,2} = L'_{n,w,2} + U_m = 60 + 2 = 62dB$

dove:  
 $L'_{n,w,1}, L'_{n,w,2}$  = indici del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]  
 $U_m$  = incertezza estesa del metodo

dove:

$$U_m = k \cdot s_m = 1 \cdot 2 = 2 = 2dB$$
 (3)

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

QUALITÀ AMBIENTALE  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

CASO STUDIO

1. - calcolare il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,u,tot}$  dell'unità immobiliare eseguendo la media ponderata con la seguente formula:

$$L'_{n,w,u,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-L'_{n,w,u,1}}{10}} + 10^{\frac{-L'_{n,w,u,2}}{10}}}{2} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-57}{10}} + 10^{\frac{-62}{10}}}{2} = 60,2dB$$
 (10)

dove:  
 $L'_{n,w,u,1}$  = valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato del solaio soggiorno-cucina  
 $L'_{n,w,u,2}$  = valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato del solaio camera

- utilizzare  $L'_{n,w,u,tot} = 60,2$  dB per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

Tabella 1. Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni $R'_w$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{nw}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{1c}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{1d}$
I	$\geq 43$	$\geq 56$	$\leq 53$	$\leq 25$	$\leq 30$
II	$\geq 40$	$\geq 53$	$\leq 58$	$\leq 28$	$\leq 33$
<b>III</b>	$\geq 37$	$\geq 50$	<b><math>\leq 63</math></b>	$\leq 32$	$\leq 37$
IV	$\geq 32$	$\geq 45$	$\leq 68$	$\leq 37$	$\leq 42$

$L'_{n,w,u,tot} = 60,2 \text{ dB}$       **→**      CLASSE III

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

2. Calcolare, per ciascun requisito acustico, la classe dell'unità immobiliare secondo il prospetto 1 punto 6.1 della norma UNI 11367.

- confrontare i valori dei descrittori calcolati al punto 1. con i valori di riferimento della Tabella 1 e definire la classe per requisito dell'unità immobiliare:

Tabella 1. Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni $R'_w$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{nw}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{1c}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{1d}$
I	$\geq 43$	$\geq 56$	$\leq 53$	$\leq 25$	$\leq 30$
II	$\geq 40$	$\geq 53$	$\leq 58$	$\leq 28$	$\leq 33$
III	$\geq 37$	$\geq 50$	$\leq 63$	$\leq 32$	$\leq 37$
IV	$\geq 32$	$\geq 45$	$\leq 68$	$\leq 37$	$\leq 42$

$D_{2m,nT,w,u,tot} = 41,6 \text{ dB}$       **→**      CLASSE II  
 $R'_{w,u,tot} = 53,2 \text{ dB}$       **→**      CLASSE II  
 $L'_{n,w,u,tot} = 60,2 \text{ dB}$       **→**      CLASSE III

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### CASO STUDIO

3. Calcolare la classe acustica globale dell'unità immobiliare  $C_{UI}$ , secondo la procedura descritta al punto 6. 4 della norma UNI 11367

- stabilire per ogni requisito dell'unità immobiliare la corrispondenza tra la classe di prestazione acustica individuata al punto 2. e il coefficiente di peso Z secondo la Tabella 2:

**Tabella 2. Prospetto 3 punto 6.4 norma UNI 11367**

Classe	I	II	III	IV	prestazioni fino a 5 dB [o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV	prestazioni per più di 5 dB [o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV
Coefficiente Z	1	2	3	4	5	10

Requisito	Classe	Coefficiente Z
Isolamento di facciata	II	2
Isolamento partizioni	II	2
Isolamento di calpestio	III	3

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

### D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

#### CASO STUDIO

3. - calcolare il valore  $Z_{UI}$  secondo la seguente formula e arrotondando il risultato all'intero più vicino:

$$Z_{UI} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P} = \frac{2+2+3}{3} = 2,3 \cong 2 \quad (11)$$

dove:  
 P= numero di requisiti r considerati per unità immobiliare=3  
 $Z_r$ = valore del coefficiente di peso relativo all'r-esimo requisito, con  $r=1, \dots, 3$

- determinare la classe acustica  $C_{UI}$  dell'unità immobiliare in funzione del valore  $Z_{UI}$  calcolato:

$$C_{UI} = Z_{UI} = 2$$

$$C_{UI} = II$$

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
**INDOOR**

## D.5.6 QUALITÀ ACUSTICA DELL'EDIFICIO

### CASO STUDIO

4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio (moda dei punteggi ottenuti).

- calcolare, per tutte le altre unità immobiliari dell'edificio la classe acustica relativa
- calcolare, per ciascuna unità immobiliare il punteggio confrontando la classe acustica ottenuta con gli scenari della scala prestazionale.

Nel caso della UI considerata il punteggio ottenuto è pari a **3**

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	classe acustica globale IV	-1
SUFFICIENTE	classe acustica globale III	0
BUONO	classe acustica globale II	3
OTTIMO	classe acustica globale I	5

- individuare la classe acustica globale dell'edificio calcolando la moda dei punteggi ottenuti ovvero considerando il punteggio più frequente ottenuto.

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
**INDOOR**

## D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)



<b>A. Qualità del sito</b>
A.1 Selezione del sito
A.1.5 Riutilizzo del territorio
A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico
A.1.8 Mix funzionale dell'area
A.1.10 Adiacenza ad infrastrutture
<b>A. Qualità del sito</b>
<b>A.3 Progettazione dell'area</b>
A.3.3 Aree esterne di uso comune attrezzate
A.3.4 Supporto all'uso di biciclette
<b>B. Consumo di risorse</b>
<b>B.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita</b>
B.1.2 Energia primaria per il riscaldamento
B.1.5 Energia primaria per acqua calda sanitaria
<b>B.2 Energia da fonti rinnovabili</b>
B.2.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici
<b>B.4 Materiali eco-compatibili</b>
B.4.1 Rifiuto di strutture esistenti
B.4.6 Materiali riciclati/recuperati
B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili
B.4.9 Materiali locali per finiture
B.4.10 Materiali riciclabili e smontabili
<b>B.5 Acque potabile</b>
B.5.1 Acqua potabile per irrigazione
B.5.2 Acqua potabile per usi indoor
<b>B.6 Prestazioni dell'involucro</b>
B.6.2 Energia netta per il riscaldamento
B.6.3 Trasmissanza termica dell'involucro edificio
B.6.4 Controllo della radiazione solare
B.6.5 Inerzia termica dell'edificio
<b>C. Carichi Ambientali</b>
<b>C.1 Emissioni di CO2 equivalente</b>
C.1.2 Emissioni previste in fase operativa
<b>C.3 Rifiuti solidi</b>
C.3.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa
<b>C.4 Acque reflue</b>
C.4.1 Acque grigie inalte in fognatura
C.4.3 Permeabilità del suolo
<b>C.6 Impatto sull'ambiente circostante</b>
C.6.8 Effetto isola di calore
<b>D. Comfort e benessere indoor</b>
<b>D.2 Ventilazione</b>
D.2.5 Ventilazione e qualità dell'aria
<b>D.3 Benessere termoclimatico</b>
D.3.2 Temperatura dell'aria nel periodo estivo
<b>D.4 Benessere visivo</b>
D.4.1 Illuminazione naturale
<b>D.5 Benessere acustico</b>
D.5.5 Qualità acustica dell'edificio
<b>D.6 Inquinamento elettromagnetico</b>
<b>D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)</b>
<b>E. Qualità del servizio</b>
<b>E.1 Sicurezza in fase operativa</b>
E.1.9 Integrazione sistemi
<b>E.2 Funzionalità ed efficienza</b>
E.2.4 Qualità del sistema di cabatura
<b>E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa</b>
E.6.1 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edificio
E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici



**D.6 Inquinamento elettromagnetico**

**D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)**

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDOOR

## D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)

### DESCRIZIONE SINTETICA

<b>CRITERIO D.6.1</b>	
Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)	
<b>AREA DI VALUTAZIONE</b>	<b>CATEGORIA</b>
D. Qualità ambientale indoor	D.6 Inquinamento elettromagnetico
<b>ESIGENZA</b>	<b>PESO DEL CRITERIO</b>
Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti interni al fine di ridurre il più possibile l'esposizione degli individui.	nella categoria                      nel sistema completo
<b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>
Presenza e caratteristiche delle strategie adottate per la riduzione dell'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale all'interno dell'edificio.	-

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDOOR

## D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)

### DESCRIZIONE SINTETICA

SCALA DI PRESTAZIONE		
		PUNTI
NEGATIVO	Presenza di locali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	-1
SUFFICIENTE	Presenza di locali schermati adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	0
BUONO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.	3
OTTIMO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nei locali minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.	5

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INNOVATION

## D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

- 1. Verificare l'adiacenza di locali appartenenti ad unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale quali: cabine di trasformazione, quadri elettrici a livello di organismo abitativo, linee interrato a media e alta tensione. Nel caso di adiacenza tra locali abitati e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature;**

Verificare la presenza e l'ubicazione di sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale. Le principali sorgenti di campo magnetico da considerare sono:

  - cabine di trasformazione
  - quadri elettrici
  - montanti di conduttori.

Verificare se sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale, ovvero se:

  - nessuna unità abitativa risulta adiacente alle sorgenti di campo magnetico individuate nel passaggio precedente
  - è prevista l'adozione di opportune schermature nel caso di adiacenza tra unità abitative e significative sorgenti di campo magnetico

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INNOVATION

## D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)

### METODO E STRUMENTI DI VERIFICA

- 2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale.**

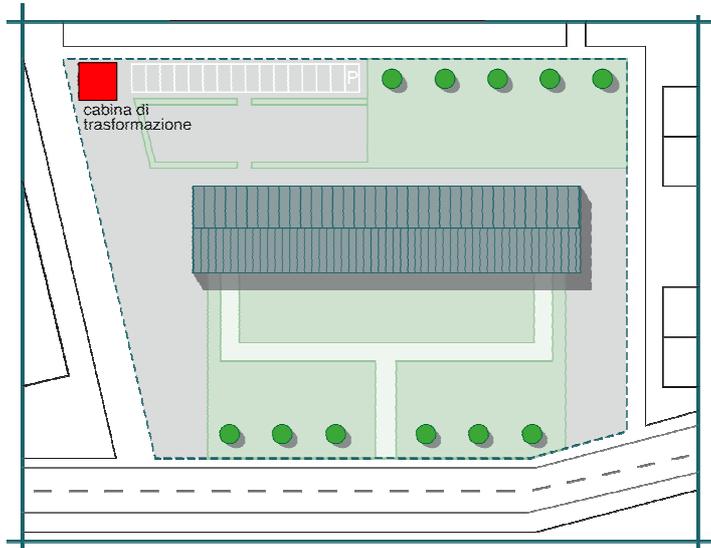
Verificare e descrivere la configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nelle unità abitative, in particolare in riferimento all'adozione di configurazioni che consentono di minimizzare l'emissione di campo magnetico a frequenza industriale, come ad esempio lo schema a "stella".
- 3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.**

 @2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione 

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

**D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)**

**CASO STUDIO - I**



cabina di trasformazione

Progetto di edificio residenziale di nuova realizzazione per il quale le cabine di trasformazione e i quadri elettrici sono collocati all'esterno dell'edificio.

**iisBE** ITALIA

@2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

**D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)**

**CASO STUDIO - I**

- 1. Verificare l'adiacenza di locali appartenenti ad unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale quali: cabine di trasformazione, quadri elettrici a livello di organismo abitativo, linee interrato a media e alta tensione. Nel caso di adiacenza tra locali abitati e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature;**

È stato verificato il posizionamento delle principali sorgenti di campo magnetico: la cabina di trasformazione, i quadri elettrici e i relativi montanti di conduttori sono collocati nell'area esterna di pertinenza dell'edificio.

Nessuna unità abitativa è risultata adiacente alle principali sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale, per cui non sono previste particolari strategie di schermatura ai campi magnetici.

**iisBE** ITALIA

@2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

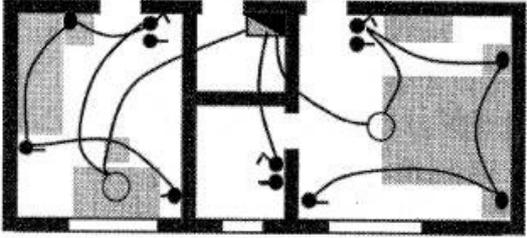
**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

**D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)**

**CASO STUDIO - I**

**2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale.**

La configurazione dell'impianto elettrico prevista a livello delle unità abitative è di tipo ad anello.



**iiSBE** ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

**D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)**

**CASO STUDIO - I**

**3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.**

La strategia adottata per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale è la collocazione delle principali sorgenti di campo in posizione non adiacente alle unità abitative.

SCALA DI PRESTAZIONE			PUNTEGGIO
		PUNTI	
NEGATIVO	Presenza di locali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	-1	3
SUFFICIENTE	Presenza di locali schermati adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	0	
BUONO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.	3	
OTTIMO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nei locali minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.	5	

**iiSBE** ITALIA

@2011 iiSBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

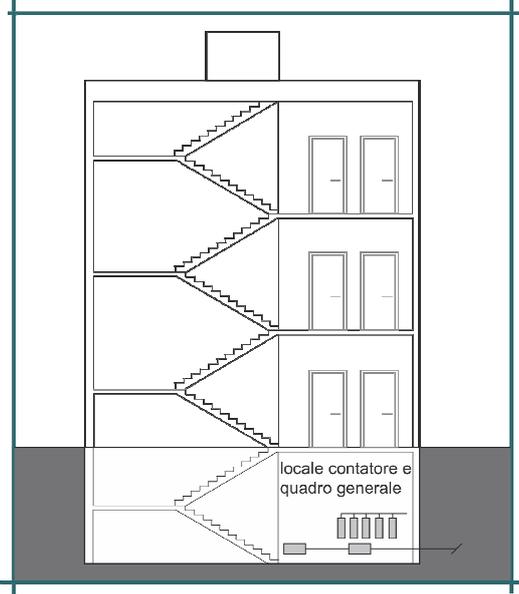
**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INFORMA

### D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)

#### CASO STUDIO - II

Progetto di ristrutturazione di un edificio residenziale con cabine di trasformazione e quadri elettrici collocati nel piano interrato.

L'impianto elettrico a livello delle unità abitative sarà realizzato secondo la configurazione a "stella".



loCALE contatore e quadro generale

**iisBE** ITALIA

@2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INFORMA

### D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)

#### CASO STUDIO - II

- Verificare l'adiacenza di locali appartenenti ad unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale quali: cabine di trasformazione, quadri elettrici a livello di organismo abitativo, linee interrate a media e alta tensione. Nel caso di adiacenza tra locali abitati e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature;**

È stato verificato il posizionamento delle principali sorgenti di campo magnetico: la cabina di trasformazione, i quadri elettrici e i relativi montanti di conduttori sono collocati nel piano interrato dell'edificio.

Alcune unità abitative poste al piano terreno si trovano in posizione sovrastante alle sorgenti di campo magnetico localizzate nell'interrato.

Non è prevista l'adozione di schermature atte a ridurre l'esposizione per gli occupanti delle unità abitative poste al piano terreno.

**iisBE** ITALIA

@2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

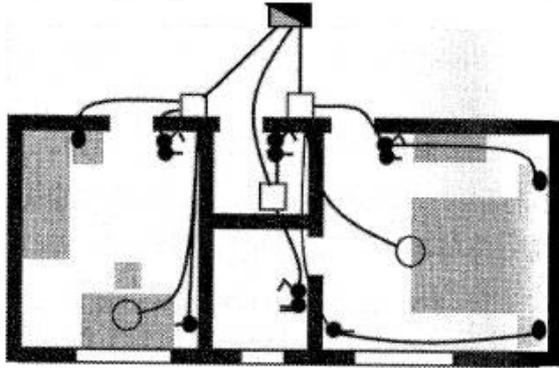
**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

**D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)**

**CASO STUDIO - II**

**2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa. La configurazione a stella è considerata quella che consente la minimizzazione dell'emissione di campo magnetico a frequenza industriale.**

La configurazione dell'impianto elettrico prevista a livello delle unità abitative è di tipo a stella



**iisBE** ITALIA

@2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**

**QUALITÀ AMBIENTALE**  
INDICATORI

**D.6.1 CAMPI MAGNETICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50Hertz)**

**CASO STUDIO - II**

**3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.**

Non sono state adottate strategie per ridurre l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale: le principali sorgenti di campo sono collocate in posizione adiacente alle unità abitative poste al piano terreno e inoltre non è prevista l'adozione di opportune schermature. Nonostante la configurazione prevista per l'impianto elettrico sia di tipo a "stella", lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'intervento in oggetto è: "Presenza di locali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico".

SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI	PUNTEGGIO
NEGATIVO	Presenza di locali adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	-1	
SUFFICIENTE	Presenza di locali schermati adiacenti a significative sorgenti di campo magnetico.	0	
BUONO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale.	3	
OTTIMO	Nessun locale adiacente a significative sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale. La configurazione dell'impianto elettrico nei locali minimizza le emissioni di campo magnetico a frequenza industriale.	5	

**iisBE** ITALIA

@2011 iisBE Italia – Tutti i diritti riservati – Vietata la riproduzione

**ITC**