



# COMUNE DI CAGLIARI

## PROGETTO:

Proposta avente ad oggetto la progettazione, costruzione e gestione, in regime di concessione ed in condizioni di equilibrio economico-finanziario del nuovo stadio, ai sensi dell'articolo 1, comma 304, lettera b) della Legge n. 147 del 27 dicembre 2013



## PROPONENTE:

Comune di Cagliari

Responsabile Unità Progetto Nuovo Stadio Sant'Elia  
Responsabile Unico di Procedimento

Ing. Daniele Olla

## TEAM DI PROGETTAZIONE:

progettazione architettonica  PROGETTO CMR MASSIMO ROJ ARCHITECTS	progettazione strutture  iDEAS Integrated Design for engineering architecture & sustainability	progettazione impianti tecnologici  TRACTEBEL ENGIE	progettazione sicurezza antincendio  ENGINEERING GOSTI ARCHITECTURE
integrazione prestazioni specialistiche  sportium shape your sport venue ideal	specialista impianti sportivi  MANICA architecture	opere di demolizione  ALCOTEC	urbanistica e procedura V.I.A.  DICAAR S.r.l. Sipartimento di Ingegneria Civile, Architettura e Ambientale Università degli studi di Cagliari SARDIA D.C.H.
consulenza acustica  Consulting Management VA	consulenza paesaggistica  dsb landscape design	consulenza viabilistica  RAM INGEGNERIA S.R.L. S.P.A.	consulenza ambientale  ambiente Consulenza & Progettazione esperienza per il territorio

## FASE PROGETTUALE:

## PROGETTO DEFINITIVO

## TITOLO / DESCRIPTION:

Analisi dei requisiti acustici passivi ai  
sensi dei CAM (DM 11/10/2017)

DISEGNATO DA : REN

CONTROLLATO DA : MHC

DATA 20/06/2022

SCALA --

COMMESSA	FASE	EMISSIONE	LIVELLO	DISCIPLINA	TIPO	PROGRESSIVO	REVISIONE
3053	D	VIVA	X	ACU	RE	003	02

## RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI ISOLAMENTO ACUSTICO E DI IMMISSIONE SONORA DEGLI IMPIANTI DEL NUOVO CAGLIARI STADIO

*REDATTA AI SENSI DEL D.M. 11/10/2017 detti CRITERI AMBIENTI MINIMI (CAM)*

**Rev.2**  
**GIUGNO 2022**

## Sommario

1. PREMESSA .....	5
2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO .....	6
2.1 D.M. 11.10.2017: CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L’AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI PUBBLICI (C.D. CAM EDILIZIA).....	6
2.2 NORME TECNICHE DI CALCOLO.....	11
3. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO EDILIZIO .....	12
4. STRATIGRAFIE PARTIZIONI VERTICALI .....	13
4.1. Stadio .....	13
4.2. Hotel.....	18
5. VALUTAZIONE CAM STADIO.....	26
5.1. PT- CLUB .....	26
5.2. PT-MUSEO .....	30
5.3. PT- SALA CONFERENZE .....	35
5.4. P2- SALA RIUNIONI .....	38
5.5. P2- UFFICI.....	43
5.6. P3- SOCCORSO .....	47
5.7. P3- CLUB VIP .....	52
5.8. P4- SUITE.....	60
5.9. P3- SOCCORSO .....	65
5.10. P5-CONFERENZE .....	68
5.11. P5- CONFERENZE .....	73
6. VALUTAZIONE CAM HOTEL .....	77
6.1. P1-CAMERA D’ALBERGO .....	78
6.2. P2-CAMERA D’ALBERGO .....	82
6.3. P1-POLIFUNZIONALE .....	87
6.4. P3-CAMERA D’ALBERGO .....	89
6.5. P2-BOARD MEETING .....	94
6.6. P3-UFFICIO F&B .....	97
6.7. P4-CAMERA D’ALBERGO .....	100
6.8. P5-CAMERA D’ALBERGO .....	104
6.9. P7-SUITE.....	108
7. INDICAZIONI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE DOVUTO AGLI IMPIANTI .....	113
7.1.1 Impianti idrici e sanitari .....	113
8. SINTESI E CONCLUSIONI .....	117

9. ALLEGATI ..... 117

## 1. PREMESSA

La presente analisi è stata commissionata dalla società "Progetto CMR S.r.l." per la progettazione acustica dell'Opera Pubblica del nuovo Cagliari Stadio soggetto alla verifica di conformità ai Criteri Ambientali Minimi (Decreto 11/10/2017) e di conseguenza la norma UNI 11367/2010 ivi espressamente richiamata per quanto concerne la valutazione dei requisiti acustici passivi del fabbricato e il comfort acustico interno.

Più in generale lo studio è effettuato in conformità a quanto previsto dal quadro Legislativo e Normativo vigente. La finalità del presente lavoro consta nella validazione delle scelte progettuali della Committente (stratigrafie, tipologia della componentistica impiegata, sistemi di giunzione) ovvero, laddove queste non fossero ancora state definite, si è qui elaborata una proposta affinché possano consentire il conseguimento dei valori previsti di Legge, non già il perseguimento dei valori reali, che verranno verificati in opera per i vari parametri studiati, subordinati alla qualità di esecuzione dei componenti ed alle condizioni di corretta collocazione in situ ed alla affidabilità delle certificazioni di laboratorio dei materiali e componenti impiegati.

Tale studio consiste nel calcolo previsionale, basato sulle norme UNI EN ISO 12354 (parti 1, 2 e 3), UNI EN 717 (parti 1 e 2) e UNI/TR 11175, dei valori relativi ai seguenti parametri:

- Indice del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  di partizioni fra ambienti;
- Indice del livello di rumore da calpestio normalizzato  $L'_{nw}$ ;
- Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ ).
- Livelli di immissione sonora da impianti a funzionamento continuo ( $L_{eqA}$ ) e discontinuo ( $L_{aSmax}$ ).

In tali calcoli previsionali sono considerati i materiali e le stratigrafie, riportate ai capitoli successivi. Ogni difformità dalle geometrie e dai materiali impiegati comporta la decadenza della validità dei calcoli previsionali effettuati così come ogni modifica degli apparecchi murari e dei componenti (ad es. scassi, tracce per passaggio impianti, modifiche dei serramenti e delle bocchette di ventilazione) ed esecuzioni di montaggio non a perfetta regola d'arte.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

2.1 D.M. 11.10.2017: CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L’AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI PUBBLICI (C.D. CAM EDILIZIA)

I Criteri Ambientali Minimi recitano al paragrafo 2.3.5.6: “I valori dei requisiti acustici passivi dell’edificio devono corrispondere **almeno a quelli della classe II** ai sensi delle norma UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di **«prestazione superiore»** riportato nel prospetto A.1 dell’Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell’appendice B alla norma UNI 11367.”

La **norma UNI 11367** definisce, in riferimento ad alcuni requisiti acustici prestazionali degli edifici, i criteri per la loro misurazione e valutazione. Su tale base la norma stabilisce inoltre una classificazione acustica (in riferimento ad ognuno dei requisiti), per l’intera unità immobiliare.

I criteri stabiliti nella presente norma sono applicabili a tutte le unità immobiliari con destinazione d’uso diversa da quella agricola, artigianale e industriale.

Gli indici di valutazione rilevati sono i seguenti:

- indice dell’isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ ): è il valore di abbattimento acustico della parete di facciata che protegge gli ambienti di vita interni dal rumore esterno;
- indice del potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti ( $R'w$ ): è il valore di abbattimento acustico della partizione divisoria verticale ed orizzontale che separa due distinte unità immobiliari;
- indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all’assorbimento acustico di partizioni orizzontali tra ambienti ( $L'_{nw}$ ): è il valore di abbattimento acustico dei rumori impattivi della partizione divisoria orizzontale (solaio) che separa due distinte unità immobiliari;
- livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo,  $L_{ic}$ ;
- livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo,  $L_{id}$ ;

Sono esclusi dalla classificazione i seguenti casi:

- le unità immobiliari destinate ad attività ricreative e di culto in cui la qualità acustica sia una caratteristica fondamentale da valutare mediante una progettazione acustica particolarmente accurata e criteri specifici (sale da concerto, chiese, ecc.);
- le unità immobiliari di edifici ad esclusivo uso commerciale, destinate a ristoranti, bar, negozi con accesso diretto all’esterno, centri commerciali, autofficine, distributori carburanti (e altre aventi caratteristiche simili). Qualora tali unità immobiliari facciano parte di edifici aventi destinazioni d’uso miste, devono essere valutati tutti i valori dei requisiti riportati nel prospetto 1, *ad esclusione dei valori per l’isolamento acustico normalizzato di facciata*.

Nel caso specifico, il progetto prevede un centro commerciale annesso all’edificio che ospiterà lo stadio; pertanto la facciata del centro commerciale sarà valutata secondo i criteri di cui al DPCM 5/12/1997, ovvero dovrà rispettare un limite di 42 dB di  $D_{2m,nT,w}$ .

Nel decreto sono definite le classi acustiche riportate nel prospetto1: qui si riporta la sola classe II di riferimento.

**Prospetto 1: Valori dei parametri descrittivi delle caratteristiche prestazionali degli elementi edilizi da utilizzare ai fini della classificazione acustica di unità immobiliari**

CLASSE	a) Descrizione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$  (dB)	b) Descrizione del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'_w$ (dB)	c) Descrizione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari $L'_{n,w}$ (dB)	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{ic}$  dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{id}$  dB(A)
<b>I</b>	<b>≥43</b>	<b>≥56</b>	<b>≤53</b>	<b>≤25</b>	<b>≤30</b>
<b>II</b>	<b>≥40</b>	<b>≥53</b>	<b>≤58</b>	<b>≤28</b>	<b>≤33</b>

*Nota: in grassetto è evidenziata la classe minima che ogni descrittore deve possedere in obbedienza ai CAM nel presente progetto fatta eccezione per la facciata del centro commerciale menzionata alla pagina precedente.*

Per le unità immobiliari aventi destinazioni d'uso ricettiva, nel caso specifico l'hotel previsto nel progetto, si aggiunge la valutazione dell'indice di isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare  $D_{nT,w}$ ; indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti o affiancati della stessa unità immobiliare  $L'_{nw}$ .

**Prospetto 2: Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione di ulteriori requisiti prestazionali da applicare in caso di destinazione d'uso ricettiva.**

CLASSE	f) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ dB	g) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare $L'_{nw}$ dB
<b>I</b>	<b>≥56</b>	<b>≤53</b>
<b>II</b>	<b>≥53</b>	<b>≤58</b>

### Modalità di valutazione dei requisiti oggetto di classificazione

La metodologia descritta nella UNI 11367 per la determinazione del valore di ogni requisito acustico di un'unità immobiliare (nel caso dell'Hotel di ogni singola camera) si fonda sulla verifica acustica eseguita in opera. In riferimento ai requisiti indicati si procede nel modo seguente.

**a)** Il valore complessivo del descrittore di isolamento acustico normalizzato di facciata si ottiene applicando la formula seguente ai valori utili dei requisiti acustici relativi ai singoli elementi tecnici di facciata dell'unità immobiliare.

$$X_r = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{-X_i/10}}{n}$$

dove:

$X_i$  è il valore utile di un determinato requisito  $r$  espresso attraverso un livello di isolamento acustico (indice di valutazione dell'isolamento acustico, dell'isolamento acustico di facciata, del potere fonoisolante apparente, dell'isolamento acustico rispetto a parti comuni) relativamente all'elemento tecnico  $i$ -esimo (corretto con l'incertezza di misura), per  $i = 1, \dots, n$ , con " $n$ " pari al numero totale di elementi tecnici misurati in relazione al requisito  $r$  in esame.

**b)** Il valore complessivo del descrittore di potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali si determina nel modo seguente:

I. si esegue la media energetica tra i valori utili delle partizioni verticali (utilizzando la formula indicata al punto a);

II. si esegue la media energetica tra i valori utili delle partizioni orizzontali (utilizzando la formula indicata al punto a);

III. i risultati delle due operazioni al punto I) e al punto II) devono essere mediati ulteriormente con criterio energetico (utilizzando la formula indicata al punto a) per ottenere il valore complessivo del requisito di potere fonoisolante apparente delle partizioni.

**c)** Il valore complessivo dell'indice di valutazione del descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti e/o adiacenti appartenenti a differenti unità immobiliari si ottiene applicando la formula seguente) ai valori utili degli indici di valutazione dei livelli di calpestio relativi alle singole partizioni orizzontali.

$$Y_r = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{Y_i/10}}{n}$$

dove:

$Y_i$  è il valore utile di un determinato requisito  $r$  espresso attraverso un livello sonoro immesso (indice di valutazione del livello di calpestio o livello immesso da impianti a funzionamento continuo e discontinuo) relativamente all'elemento tecnico  $i$ -esimo (corretto con l'incertezza di misura), per  $i = 1, \dots, n$ , con  $n$  pari al numero totale di elementi tecnici misurabili in relazione al requisito  $r$  in esame.

**d)** Il livello sonoro complessivo immesso da impianti a funzionamento continuo si ottiene applicando la formula indicata al punto c ai valori utili delle diverse determinazioni dei livelli sonori corretti immessi dagli impianti a funzionamento continuo.

**e)** Il livello sonoro complessivo immesso da impianti a funzionamento discontinuo si ottiene applicando la formula indicata al punto c ai valori utili delle diverse determinazioni dei livelli sono ricorretti immessi dagli impianti a funzionamento discontinuo.

Per gli edifici con destinazione d'uso ricettiva (l'hotel previsto a progetto) si



considerano inoltre i seguenti requisiti.

**f)** Il valore complessivo dell'indice di valutazione del descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare  $D_{nT,w}$  si valuta nel modo seguente:

I. si esegue la media energetica tra i valori utili dell'indice di valutazione di isolamento acustico normalizzato, delle partizioni verticali (seguendo la formula indicata al punto a);

II. si esegue la media energetica tra i valori utili dell'indice di valutazione di isolamento acustico normalizzato, delle partizioni orizzontali (seguendo la formula indicata al punto a);

III. i risultati delle due operazioni al punto I e al punto II devono essere mediati ulteriormente con criterio energetico (seguendo la formula indicata al punto a) per ottenere il valore complessivo del requisito di indice di valutazione dell'isolamento.

**g)** Il valore complessivo dell'indice di valutazione del descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti e/o adiacenti della stessa unità immobiliare  $L'_{nw}$  si ottiene applicando la formula indicata al punto c) ai valori utili delle diverse determinazioni degli indici di valutazione dei livelli di calpestio relativi alle singole partizioni orizzontali.

I valori  $X_r$  e  $Y_r$  ottenuti verranno poi confrontati con le tabelle presenti nel prospetto 1 e 2. È necessario che tutti gli indici  $X_r$  e  $Y_r$  calcolati appartengano almeno alla classe II (CAM).

Nel progetto è previsto anche un poliambulatorio che è classificabile come un ospedale o una casa di cura, anche se non vi è degenza. Per tali unità immobiliari la norma UNI 11367 non prevede la classificazione acustica. I requisiti acustici di riferimento, esistendo analoghe o più rigorose esigenze di protezione dal rumore, sono a due livelli:

- il primo che definisce le prestazioni di base relative ad ogni requisito;
- il secondo, che definisce, per gli stessi requisiti, prestazioni di tipo superiore.

I CAM ammettono solo la prestazione superiore riportata nella seguente tabella.

### Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole.

	Prestazione superiore
Indice di valutazione descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	43
Indice di valutazione descrittore del potere fono isolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, $R'_w$ [dB]	56
Indice di valutazione descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, $L'_{nw}$ [dB]	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, $L_{ic}$ in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, $L_{id}$ in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	34
Indice di valutazione descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	55
Indice di valutazione descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni $i$ fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	50
Indice di valutazione descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $L'_{nw}$ [dB]	53

Una particolare valutazione riguarda il livello di calpestio tra ambienti adiacenti appartenenti alla stessa unità immobiliare degli edifici ad uso ospedaliero (come il poliambulatorio di progetto), con solaio caratterizzato da massetto di ripartizione continuo e comune ad ambienti acusticamente verificabili contigui, che viene determinato applicando il termine di correzione CI.

L'indice del livello di calpestio ( $L'_{nw}$ ) tra ambienti adiacenti appartenenti alla stessa unità immobiliare è misurato in conformità alle UNI EN ISO 140-7 o UNI EN ISO 140-14 e il termine CI è calcolato come riportato nella UNI EN ISO 717-2. Il requisito relativo al livello di calpestio tra ambienti adiacenti appartenenti alla stessa unità immobiliare è quindi ottenuto con la somma tra  $L'_{nw}$  e CI. I valori di riferimento sono riportati nella tabella seguente.

### Requisiti per il livello di pressione sonora di calpestio fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare destinata a scuola od ospedale e avente massetto continuo

	Prestazione Superiore $L'_{nw} + CI$ (dB)
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare destinata a scuola o a ospedale avente massetto continuo	53

### Modalità di calcolo degli indici ( $R'_w$ , $L'_{nw}$ , $D_{2mntw}$ ) come da prescrizione del D.P.C.M. 5/12/97:

L'indice del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  delle partizioni orizzontali è stato calcolato come è prescritto dal D.P.C.M. 5/12/97:

$$R_w = 37,5 + \log(m) - 44 \text{ (dB)}$$

Il calcolo dell'incremento del potere fonoisolante dato dagli strati addizionali è stato calcolato a seconda della frequenza di risonanza:

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \log(f_0) - R_w / 2$$

Basato sulla rigidità dinamica dello strato resiliente:

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left( \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)} \text{ [Hz]}$$

dove:

$s'$  è la rigidità dinamica dello strato isolante, in  $\text{MN/m}^2$ ,

$m_1$  è la massa areica della struttura di base, in  $\text{kg/m}^2$

$m_2$  è la massa areica dello strato addizionale, in  $\text{kg/m}^2$

Frequenza di risonanza $f_0$ del rivestimento Hz	$\Delta R_w$ dB
$30 \leq f_0 \leq 160$	$74,4 - 20 \lg(f_0) - R_w/2$
200	- 1
250	- 3
315	- 5
400	- 7
500	- 9
Da 630 a 1 600	- 10
$1\,600 \leq f_0 \leq 5\,000$	- 5

$$R'w = R_w + \Delta R_w - k$$

L'indice del livello di rumore da calpestio normalizzato  $L'_{nw}$  è stato calcolato come segue:

$$L'_{nw} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + k$$

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \cdot \log(m')$$

$$\Delta L_w = 30 + \log(f/f_0) + 3$$

$$f_0 = 160 \sqrt{(s'/m')}$$

L'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione ( $D_{2m,nT}$ ) è la differenza tra il valore medio del livello di pressione sonora a 2 m dal piano della facciata ( $L_{1,2m}$ ) ed il valore medio del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente ( $L_2$ ), corretta per tenere conto del tempo di riverberazione  $T$  nell'ambiente ricevente.  $D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log(T/T_0)$  Dove  $T_0 = 0,5$  s.  $D_{2m,nT}$  si esprime in decibel (dB).

## 2.2 NORME TECNICHE DI CALCOLO

- UNI TR 11175 (ed. 2005) "Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".
- UNI EN 12354-1 (ed. Maggio 2017) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti".
- UNI EN 12354-2 (ed. Maggio 2017) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".
- UNI EN 12354-3 (ed. ed. Maggio 2017) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle

prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea".

- UNI EN 12354-4 (ed. marzo 2006) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Assorbimento acustico in ambienti chiusi".
- UNI EN ISO 717-1 (ed. aprile 2013) "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea".
- UNI EN ISO 717-2 (ed. aprile 2013) "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio".

### 3.DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO EDILIZIO

La presente è stata incaricata dalla società Progetto CMR S.r.l. per la valutazione dei requisiti acustici secondo le direttive dei Criteri Ambientali Minimi che rimandano alla UNI 11367 del 10/06/2010. L'immobile oggetto di studio è il nuovo stadio Sant'Elia di Cagliari il quale va inteso come complesso di più attività quale il centro commerciale, l'hotel e lo stadio vero e proprio.

Il presente studio è stato organizzato individuando i vani maggiormente critici, sotto il profilo acustico, tra tutti quelli che compongono il complesso edilizio.

Si attua tale studio assumendo che ogni camera sia una distinta unità immobiliare al fine di garantire una situazione di ottimale comfort acustico.

Si riporta un elenco rappresentativo dei locali sottoposti a valutazioni acustiche.

#### **STADIO:**

PT- CLUB

PT-MUSEO

PT-SALA CONFERENZE

P2- SALA RIUNIONI

P2- UFFICI

P3- SOCCORSO

P3-CLUB VIP

P4- SUITE

P2- SOCCORSO

P5- CONFERENZE

P5- CONFERENZE

Le stanze dell'hotel sono state selezionate a partire dalla planimetria del 'piano tipo', per questo motivo non sono suddivise per piani.

#### **HOTEL:**

P1-CAMERA D'ALBERGO

P1-POLIFUNZIONALE

P2-CAMERA D'ALBERGO

P2-BOARD MEETING

P3-CAMERA D'ALBERGO

P3-UFFICIO F&B

P4-CAMERA D'ALBERGO

P5-CAMERA D'ALBERGO

P7-SUITE

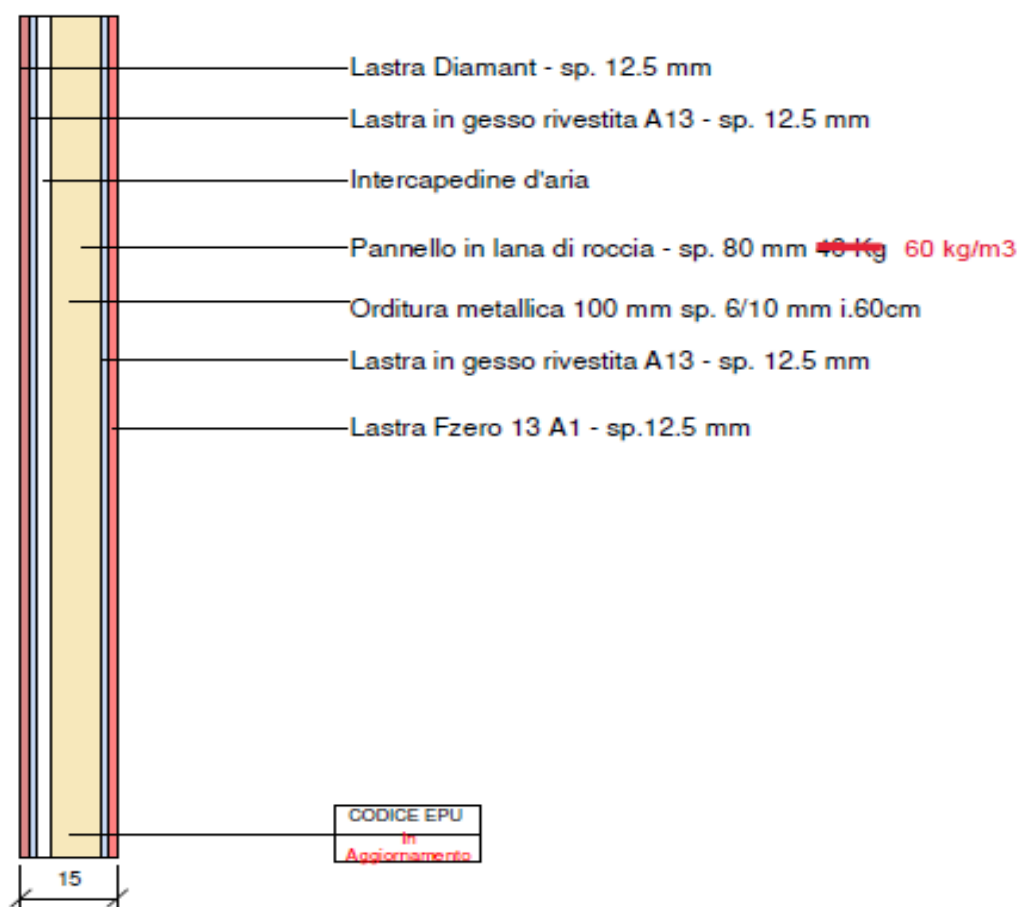
## 4. STRATIGRAFIE PARTIZIONI VERTICALI

### 4.1. Stadio

Di seguito si riportano le partizioni verticali considerate nello stadio con le relative certificazioni acustiche riportanti la stratigrafia della parete e il relativo valore  $R_w$ .

#### PARETE CBK1i13:

<del>Vi08</del>  CBK1i13	Mi060	0.340 W/m²K	0.340 W/m²K	ISOLAMENTO ACUSTICO  $R_w$ > 50 dB
	Mi064	0.370 W/m²K	0.340 W/m²K	
	Mi089	-	0.340 W/m²K	
	Mi109	-	0.340 W/m²K	
	Mi112	-	0.340 W/m²K	



## PARETE CBK1K13:

<b>V103</b> <b>CBK1K13</b>	Mi014	0.370 W/m²K	0.340 W/m²K	<b>ISOLAMENTO ACUSTICO</b>  <b>RW &gt; 50 dB</b>
	Mi016	0.340 W/m²K	0.340 W/m²K	
	Mi050	0.340 W/m²K	0.340 W/m²K	
	Mi110	-	0.340 W/m²K	

Lastra Diamant - sp. 12.5 mm

Lastra in gesso rivestita A13 - sp. 12.5 mm

Intercapedine d'aria

Orditura metallica 100 mm sp. 6/10 mm i.60cm

Pannello in lana di roccia - sp. 80 mm ~~40 kg~~ 60 kg/m³

Lastra in gesso rivestita A13 - sp. 12.5 mm

Lastra Diamant - sp. 12.5 mm

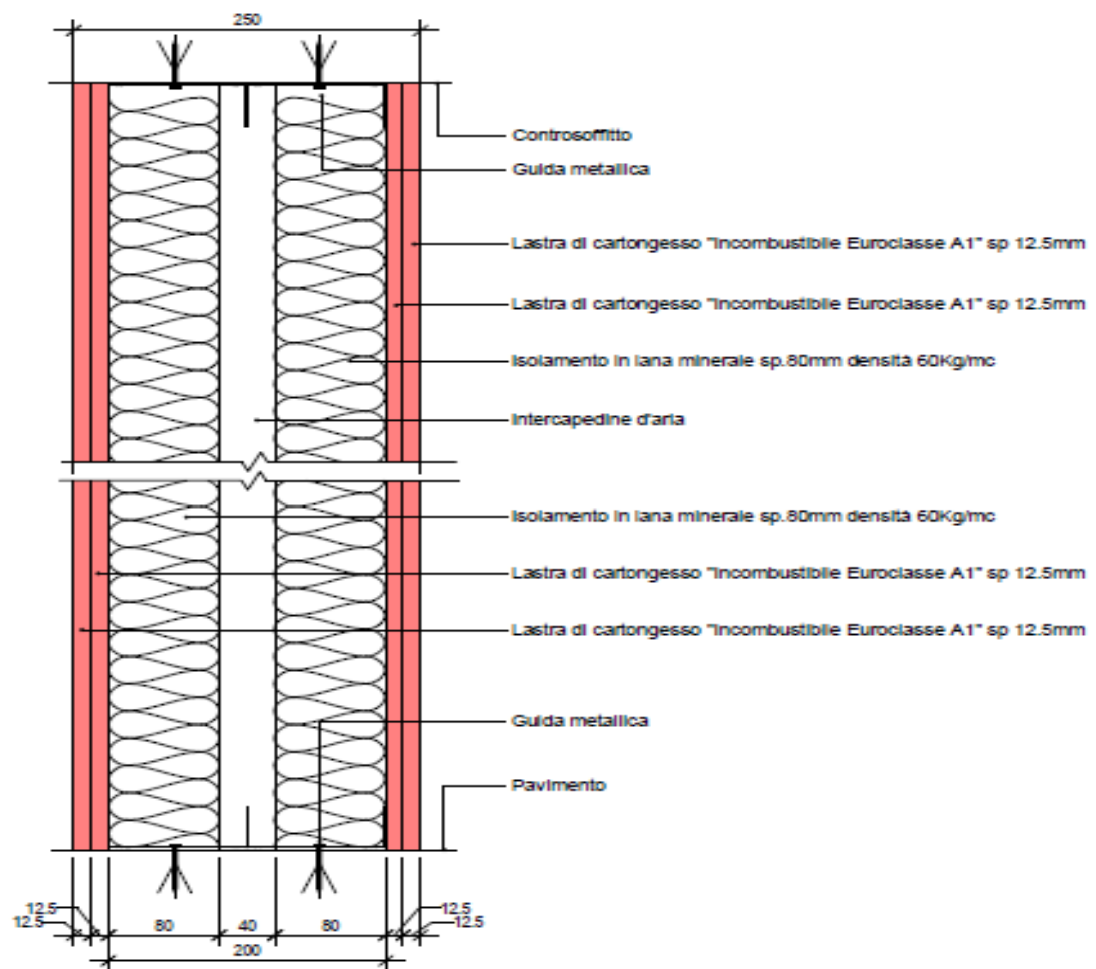
CODICE EPU  
in Aggiornamento

Come si è riscontrato dai calcoli la prestazione acustica di questa partizione non è sufficiente al raggiungimento degli standard richiesti, perciò le stratigrafie CBK1i13 e CBK1k13 sono state sostituite con una parete di tipo W 113 della KNAUF con orditura metallica da 75 mm ma di medesimo spessore complessivo, 150 mm. Tale parete avrà quindi un potere fonoisolante come da scheda tecnica del prodotto  $R_w=61$  dB. Di seguito si riporta un estratto della scheda tecnica:

<b>W 113 Parete Knauf a singola orditura metallica con triplo rivestimento</b>  	125	50			58	40 <sup>(3)</sup>	657/79-1
	150	75	GKB (A) 3x12,5 GKF (F) GKI (H)	95	61	60 <sup>(3)</sup>	567/79-8
	175	100			64	80 <sup>(3)</sup>	567/79-12

**PARETE 120CFuu3:**

WBS3	Type / Tipo	Thickness / Spessore	Fire Rating	Acoustic insulation / Strato Isolante mm/kg mc	Acoustic Rating (Rw)
B.03.510	120CFuu3	250	EI120	2x80/60	Rw 60dB



A-801  
-

1:5

TIPO 120CFuu3  
Internal wall / Pareti REI

## PARETE CDk12+CBk1a2:

<b>VI10</b> <b>CDk12+CBk1a2</b>	Mi044	0.220 W/m²K	0.220 W/m²K	ISOLAMENTO ACUSTICO  RW > 62 dB
	Mi045	0.220 W/m²K	0.220 W/m²K	

VAR

Lastra Diamant - sp. 12.5 mm

Lastra in gesso rivestita A13 - sp. 12.5 mm

Intercapedine d'aria 37,5 mm

Pannello in lana di roccia - sp. 60 mm ~~40 kg~~ 60 kg/m³

Orditura metallica 75 mm sp. 6/10 mm i.60cm

Lastra in gesso rivestita A13 - sp. 12.5 mm

Orditura metallica 75 mm sp. 6/10 mm i.60cm

Pannello in lana di roccia - sp. 60 mm ~~40 kg~~ 60 kg/m³

Intercapedine d'aria

Lastra in gesso rivestita A13 - sp. 12.5 mm

Lastra Diamant - sp. 12.5 mm

10 11.25

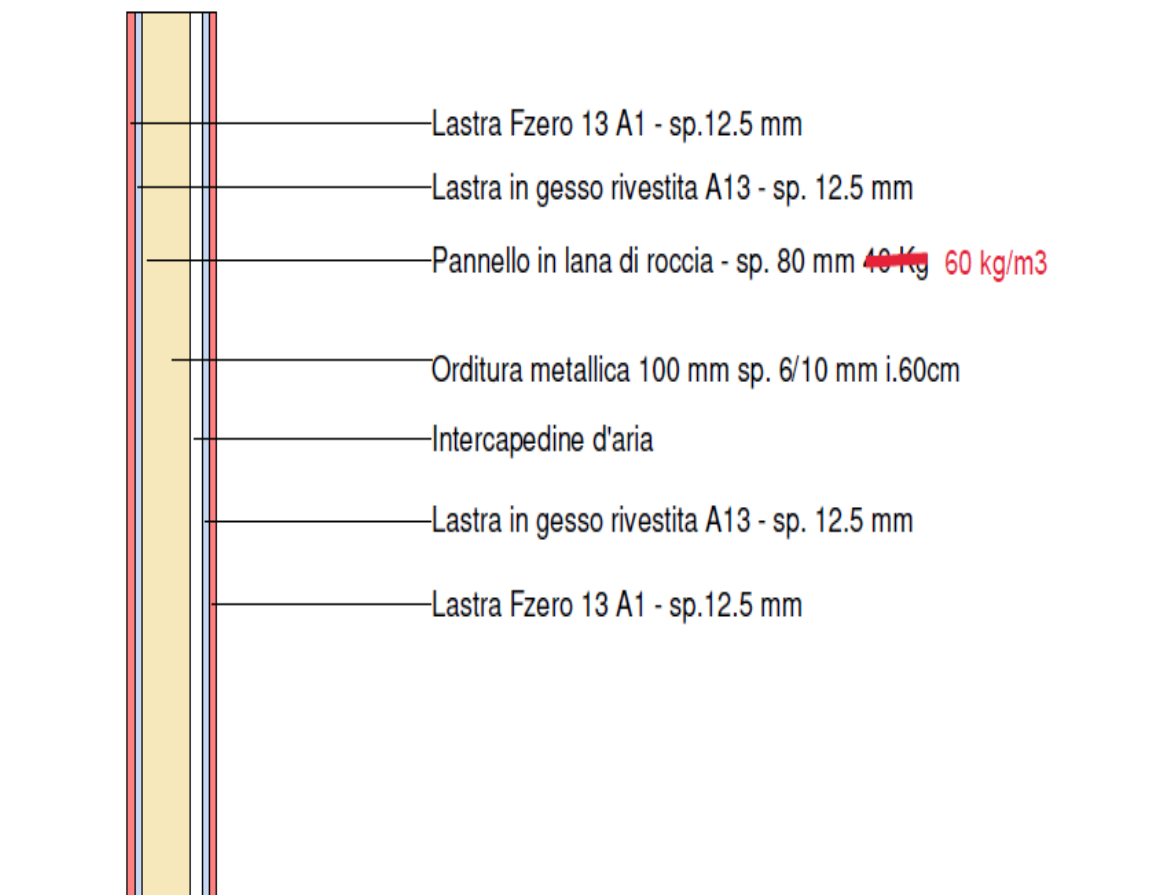
CODICE EPU  
In  
Aggiornamento

CODICE EPU  
In  
Aggiornamento



## PARETE CBrr3

<div> <div>VT04</div> <div>CBrr3</div> </div>				ISOLAMENTO ACUSTICO  RW > 50 dB



## VETRATA CONTINUA:

Essendo che non è stata definita una tipologia di vetrata continua che delimiterà perimetralmente tutto lo stadio, si è individuata la prestazione acustica minima che dovrà avere tale vetrata,  $R_w \geq 40$  dB. Tale valore è quello utilizzato nei calcoli del presente rapporto tecnico.

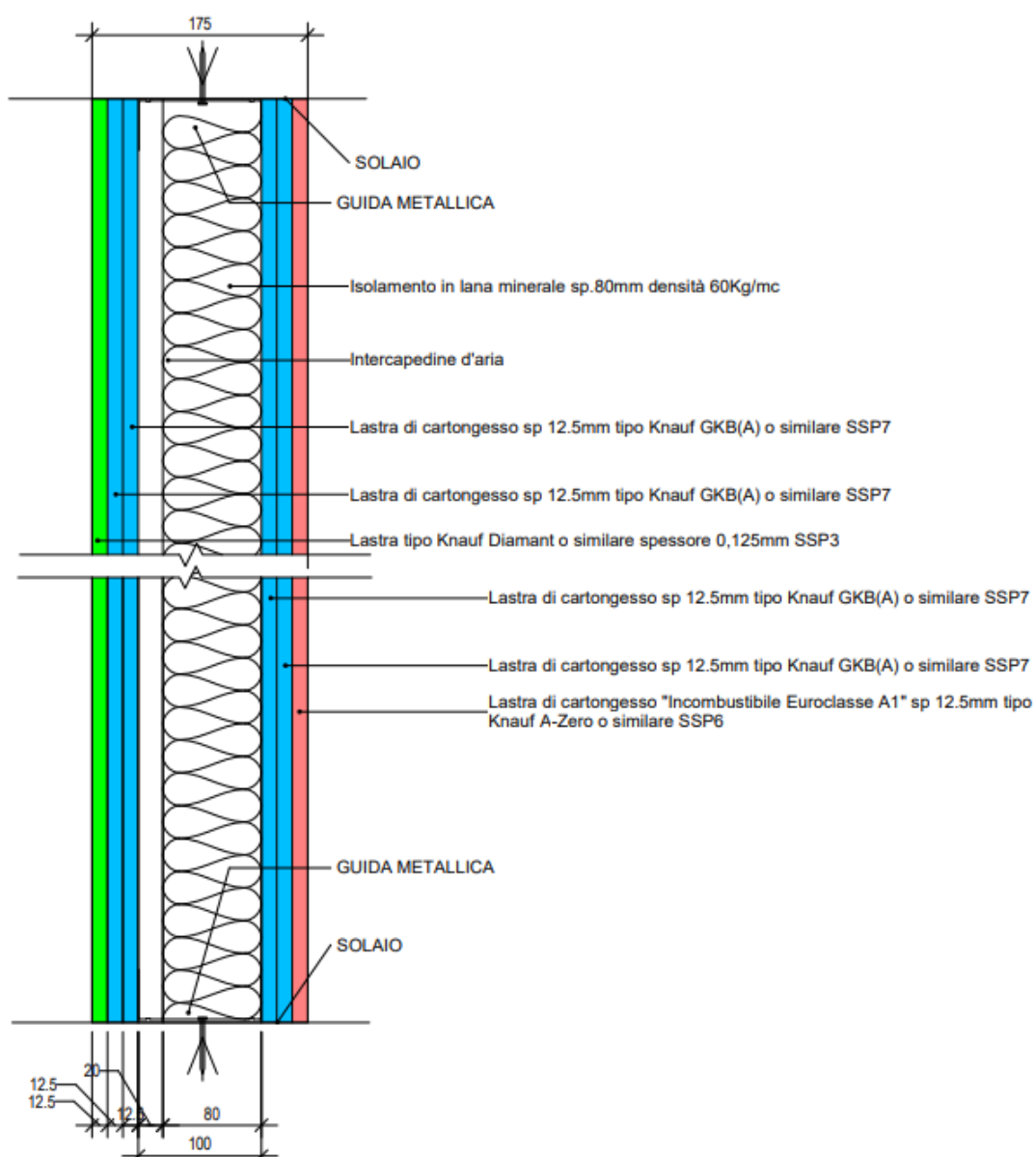
Alla base delle informazioni stratigrafiche trasmesse dai progettisti, si è proceduto con le valutazioni degli ambienti sopra indicati, iniziando dalle unità immobiliari dello stadio che accoglie anche un poliambulatorio e terminando con l'hotel al servizio dello stadio.

#### 4.2. Hotel

Di seguito si riportano le partizioni verticali considerate nell'hotel con le relative certificazioni acustiche riportanti la stratigrafia della parete e il relativo valore  $R_w$ .

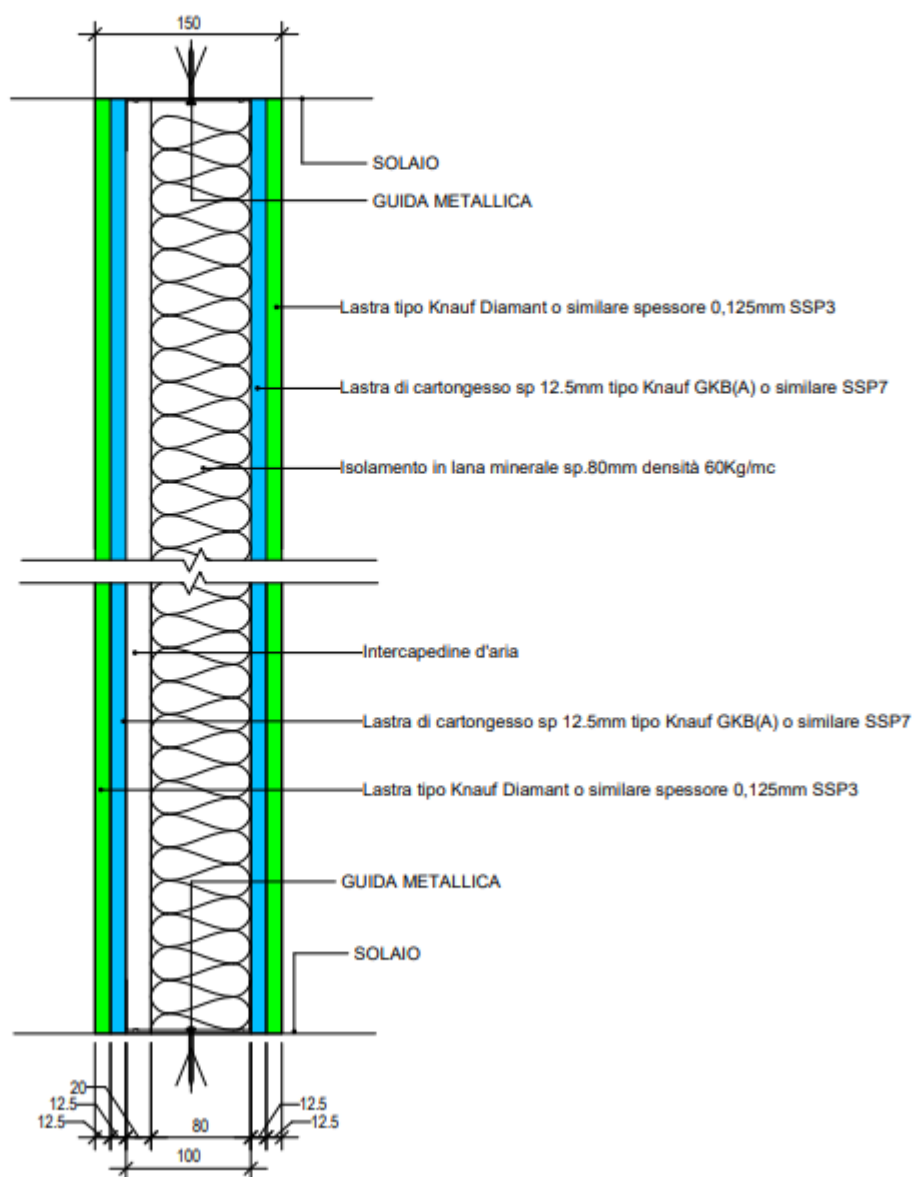
##### **Clm1n13:**

Codice Tipo	Spessore Parete (mm)	Resistenza al fuoco (EI)	Strato Isolante mm/kg mc	Isolamento acustico (dB)	Trasmittanza termica $W/m^2 K$
Clm1n13	175	-	80/60	$R_w$ 64	0.339



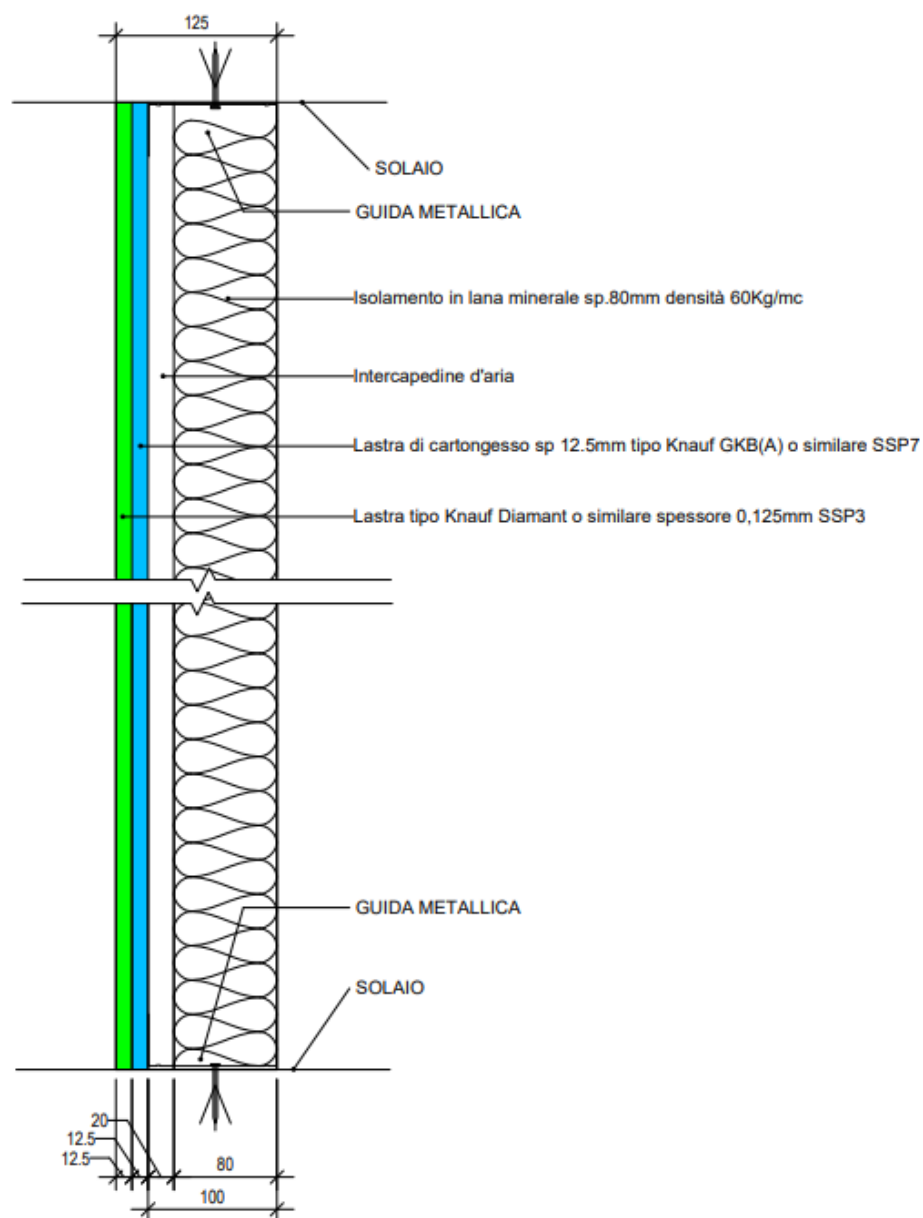
##### **CBk1k13:**

Codice Tipo	Spessore Parete (mm)	Resistenza al fuoco (EI)	Strato Isolante mm/kg mc	Isolamento acustico (dB)	Trasmittanza termica W/m <sup>2</sup> K
CBk1k13	150	-	80/60	Rw >50	0.34



**CDk13:**

Codice Tipo	Spessore Parete (mm)	Resistenza al fuoco (EI)	Strato Isolante mm/kg mc	Isolamento acustico (dB)	Trasmittanza termica W/m <sup>2</sup> K
CDk13	125	-	80/60	-	0.32



Nelle partizioni verticali interne, che delimitano il bagno dal resto della camera, è utilizzata questa controparete abbinata da un'altra dello stesso tipo attraverso orditura metallica. Non essendo stato fornito il valore di  $R_w$ , si è provveduto a cercare una soluzione simile a questo specifico caso, della quale fossero note le caratteristiche acustiche (riportate di seguito).

Parete

**Titolo:**  
Parete in cartongesso ROCKWOOL 25cm - 63dB

**Spessore:** 25,0 cm    **Massa superficiale:** 60,0 kg/m<sup>2</sup>    **Parete leggera** ☐

**Descrizione:**  
Doppia orditura metallica parallela in acciaio zincato sp. 0,6 mm con guide a U di dimensioni 75x40 mm e montanti a C di dimensioni 75x50 mm posti ad interasse di 600 mm. Isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo dello spessore di 3,5 mm.  
Intercapedine da 50 mm di aria tra le strutture e singola lastra di gesso rivestito, spessore 12,5 mm, avvitata alla prima orditura metallica.  
Pannelli in lana di roccia Rockwool 225, spessore 60 mm, densità 70 kg/mc, posti tra i montanti di entrambe le strutture. Rivestimento in doppio strato di lastre di gesso rivestito, spessore 12,5 mm, avvitate all'orditura metallica e quindi stuccate sui giunti.

**Potere fonoisolante (R)**  
100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 3150 Hz  
dB

**Indice di valutazione (Rw):** 63,0 dB

A differenza della soluzione proposta dalla committenza, questa parete possiede un totale di 5 lastre in gesso rivestito (al posto di 6 lastre più performanti). Inoltre, lo spessore di ciascuno strato lana di roccia qui presente è di 60mm invece di 80mm. Tutto ciò risulta cautelativo ai fini dei calcoli dei requisiti acustici passivi; si può così affermare che la controparete CDk13 è sufficiente al rispetto dei limiti CAM (vedi i calcoli dettagliati al *paragrafo 6*).

### CDk13+parete portante:

Questa stratigrafia è presente nell'ufficio GM al piano terzo, in prossimità del vano scala. Di seguito si riportano i calcoli effettuati per il calcolo delle R'w dell'intera stratigrafia "CDk13+parete portante".

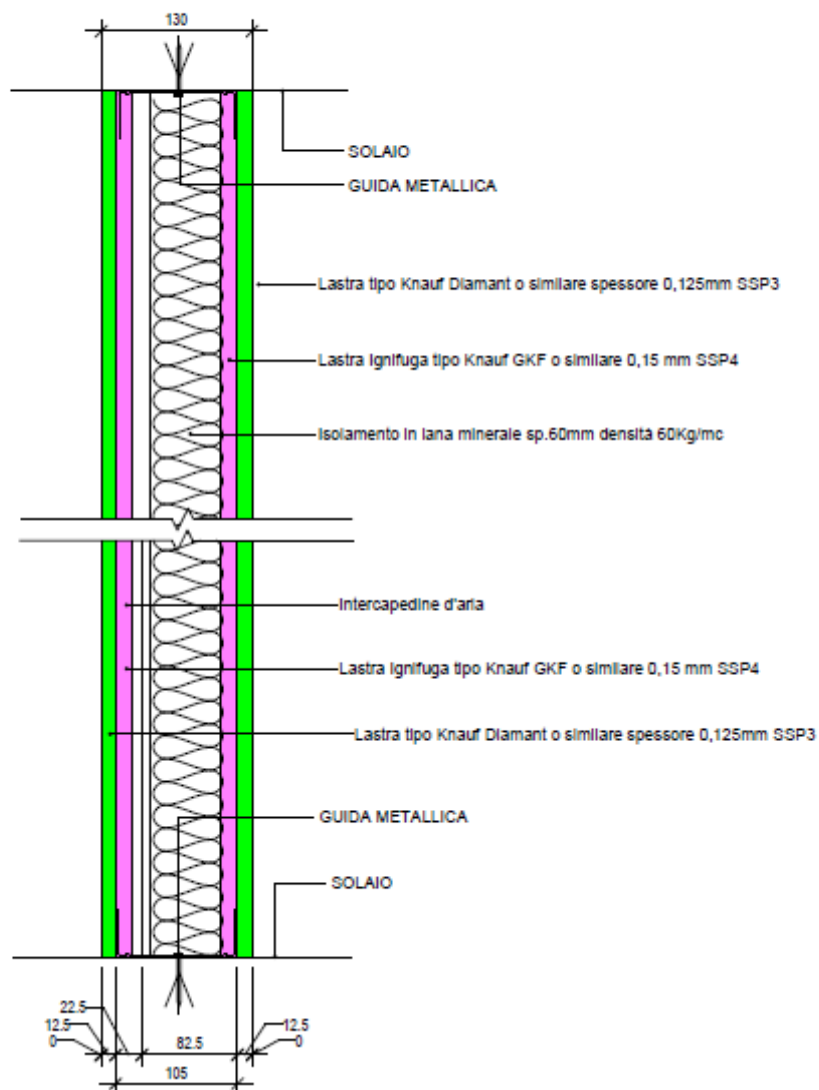
	Materiali	Densità kg/m3	Spessore cm	Massa kg/m2	Rw	ΔRw	R'w
1	Intonaco rustico	1500	1	15			
2	Muratura armata	2400	25	600			
3	Intonaco rustico	1500	1	15			
4	Isolamento lana minerale	60	8				
5	Intercapedine d'aria		2	0			
6	Lastra Knauf GKB(A)	660	1,25	8,25			
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5			
<b>Totale</b>				<b>39,5</b>	<b>54,3</b>	<b>28,8</b>	<b>74,0</b>

**LMC3 + blocchi in cls:**

	Materiali	Densità kg/m3	Spessore cm	Massa kg/m2	Rw	$\Delta R_w$	R'w
1	Intonaco rustico	1500	1	15			
2	cls	1300	20	260			
3	Intonaco rustico	1500	1	15			
4	Isolamento lana minerale	60	12				
5	Intercapedine d'aria		2	0			
6	Intonaco	1500	1	15			
7	Intonaco	1500	1	15			
7	Intonaco	1500	1	15	<b>48</b>	35	74,0
	<b>Totale</b>		<b>39,0</b>	<b>335</b>			

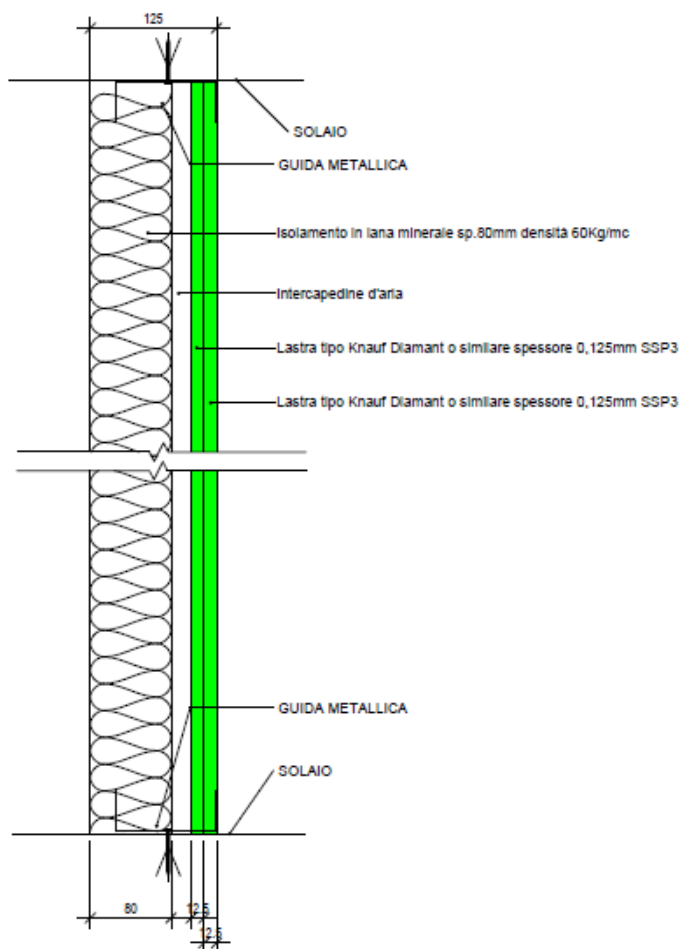
**CBk2k22:**

Codice Tipo	Spessore Parete (mm)	Resistenza al fuoco (EI)	Strato Isolante mm/kg mc	Isolamento acustico (dB)	Trasmittanza termica W/m <sup>2</sup> K
CBk2k22	130	90	60/60	48	0.34



**CDa23:**

Codice Tipo	Spessore Parete (mm)	Resistenza al fuoco (EI)	Strato Isolante mm/kg mc	Isolamento acustico (dB)	Trasmittanza termica W/m² K
CDa23	125	-	80/60	Rw 48	0.32





In alcune partizioni verticali interne è utilizzata questa controparete abbinata a un'altra dello stesso tipo attraverso orditura metallica. Non essendo stato fornito il valore di  $R_w$ , si è provveduto a cercare una soluzione simile a questo specifico caso, della quale fossero note le caratteristiche acustiche (riportate di seguito).




**Parete**

**Titolo:**  
Parete in cartongesso ROCKWOOL 25cm - 63dB

**Spessore:**  cm    **Massa superficiale:**  kg/m<sup>2</sup>    **Parete leggera** ☐

 Carica immagine...    



**Descrizione:**


Doppia orditura metallica parallela in acciaio zincato sp. 0,6 mm con guide a U di dimensioni 75x40 mm e montanti a C di dimensioni 75x50 mm posti ad interasse di 600 mm. Isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo dello spessore di 3,5 mm.

Intercapedine da 50 mm di aria tra le strutture e singola lastra di gesso rivestito, spessore 12,5 mm, avvitata alla prima orditura metallica.

Pannelli in lana di roccia Rockwool 225, spessore 60 mm, densità 70 kg/mc, posti tra i montanti di entrambe le strutture. Rivestimento in doppio strato di lastre di gesso rivestito, spessore 12,5 mm, avvitate all'orditura metallica e quindi stuccate sui giunti.

**Potere fonoisolante (R)**

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	Hz
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dB

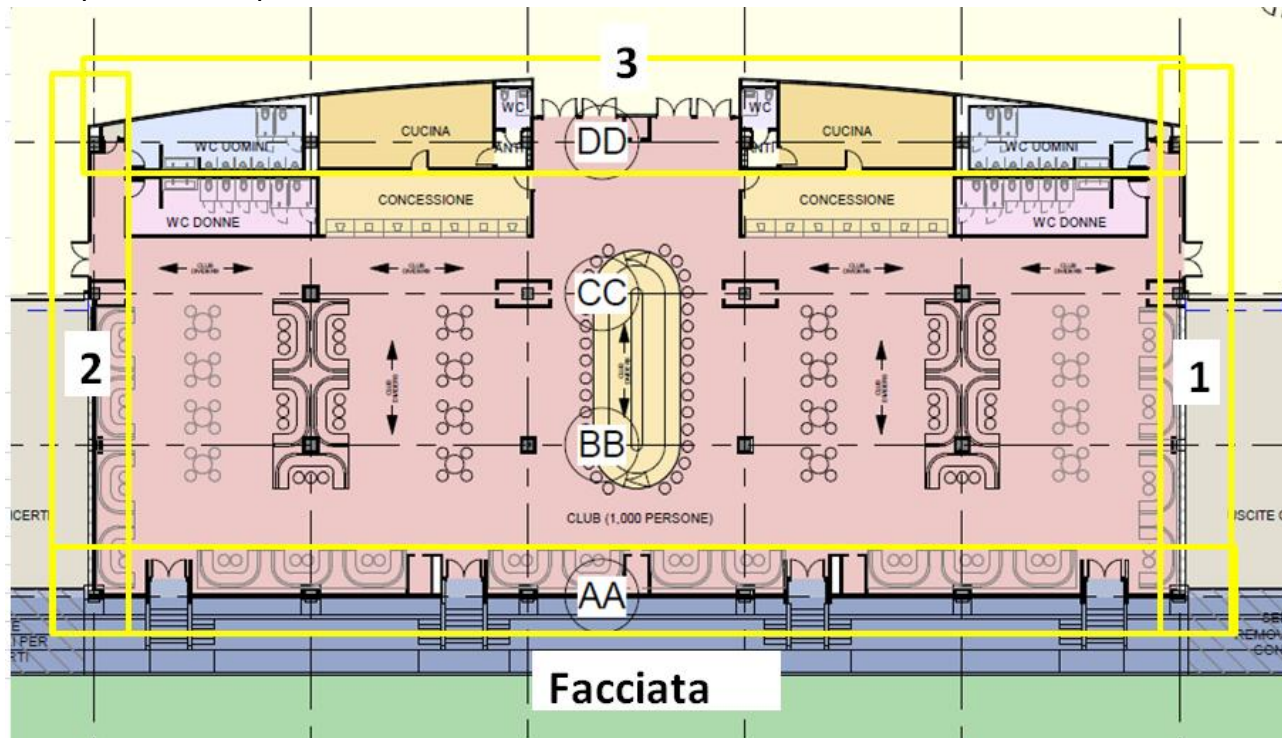
**Indice di valutazione (Rw):**  dB 

A differenza della soluzione proposta dalla committenza, questa parete possiede un totale di 5 lastre in gesso rivestito (al posto di 6 lastre più performanti). Inoltre, lo spessore di ciascuno strato lana di roccia qui presente è di 60mm invece di 80mm. Tutto ciò risulta cautelativo ai fini dei calcoli dei requisiti acustici passivi; si può così affermare che la controparete CDa23 è sufficiente al rispetto dei limiti CAM (vedi i calcoli dettagliati al *paragrafo 6*).

## 5. VALUTAZIONE CAM STADIO

### 5.1. PT- CLUB

Di seguito è riportata la pianta dell'unità immobiliare soggetta a valutazione, in giallo sono evidenziate le pareti che delimitano tale immobile, rispetto alle parti comuni o altre unità immobiliari. Ogni partizione è stata calcolata seguendo la numerazione delle pareti della planimetria sottostante.



### PARTIZIONI VERTICALI INTERUNITA':

#### Parete 1 e 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
1123,3	80,9	3,4	3819,1

Sup.n. 1 porte di 1,9*2,1	Superficie parete di tamponamento W 113
4,0	76,95

Rw	Rw stratigrafia W 113
40	61

R'w (dB)
50,5

**Parete3:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
1123,3	221,0	3,4	3819,1

Sup.n. 4 porte di 1,9*2,1	Superficie parete tamponamento tipo 120CFuu3	Superficie parete di tamponamento W 113
16,0	74,8	130,24

Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3	Rw stratigrafia W 113
40	60	61

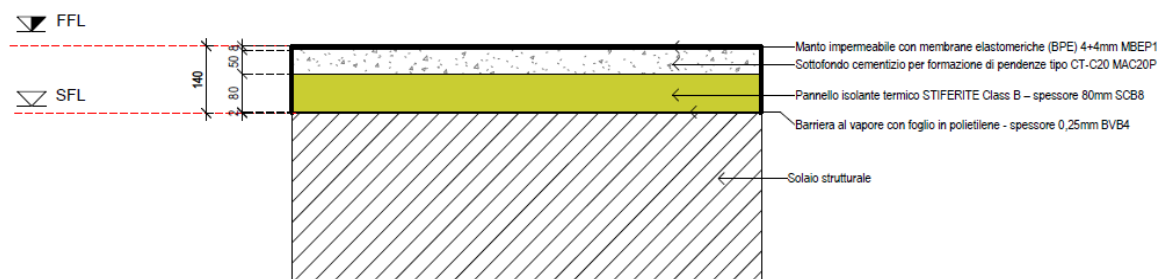
  

R'w
49,0

Dai calcoli sopra riportati, è noto come le pareti verticali 1;2 e 3 abbiano come indice del potere fonoisolante apparente pari ai valori presenti nelle tabelle in verde espresso in decibel (dB). Tali indici sono stati utilizzati come parametri di calcolo del valore complessivo del descrittore di potere fonoisolante apparente secondo le metodologia di calcolo prescritta nella norma UNI 11367.

**PARTIZIONI ORIZZONTALI INTERUNITA':****Solaio 1:**

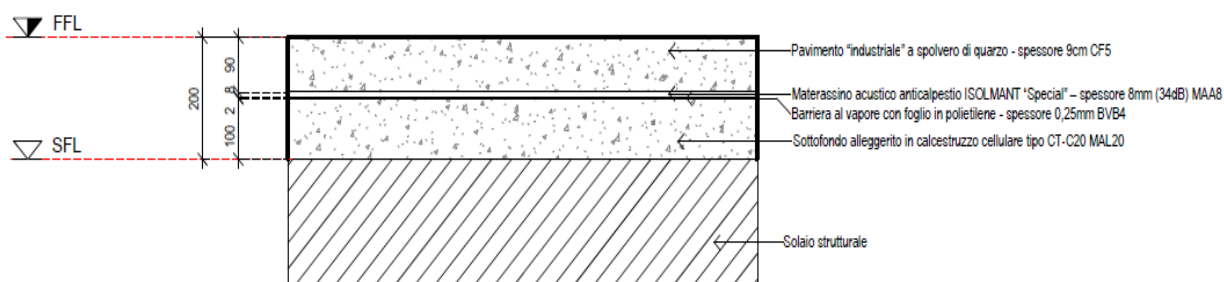
MB2A



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento industriale	850	0,8	6,8						
Pannello in stiferite	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		44,8	874	61,2	14,7	50,5 dB	66,3	0,0	61,3 dB

## Solaio 2:

CF2C



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	L <sub>w</sub>	ΔL <sub>w</sub>	L'nw	R <sub>w</sub>	ΔR <sub>w</sub>	R'w
Pavimento industriale	2300	9	207						
Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Solaio in CLS	2400	36	864						
<b>Totale</b>		55,8	1286	61,2	37,0	<b>28,3 dB</b>	72,6	6,0	<b>73,6 dB</b>

Dai calcoli sopra riportati, è noto come i solai 1 e 2 abbiano come indice del potere fonoisolante apparente (R'w) pari ai valori presenti nelle tabelle in rosa e un isolamento acustico da rumore da calpestio (L'nw) pari ai valori presenti nelle caselle in verde. Tutti i valori citati sono espressi in decibel (dB). Tali indici sono stati utilizzati come parametri di calcolo del valore complessivo del descrittore di potere fonoisolante apparente e il descrittore complessivo dell'isolamento acustico dal rumore da calpestio, secondo la metodologia di calcolo prescritta nella norma UNI 11367.

**FACCIATA:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
1123,3	193,8	3,4	3819,1

n. 4 porte di 1,9*2,1	Sup. parete di tamponamento W 113
16,0	177,84

Rw	Rw stratigrafia W 113
39	61

DmnTw
55,7 dB

Dai calcoli sopra riportati, è noto come la facciata abbia come indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata pari al valore presente nella tabella in verde. Tale indice è stato utilizzato come parametro di calcolo del valore complessivo del descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata ( $D_{mt,n,w}$ ) secondo la metodologia di calcolo prescritta nella norma UNI 11367.

**VERIFICA CAM**

Al conseguimento della norma UNI 11367 si riportano i valori dei descrittori e l'indice di valutazione di ogni descrittore.

**R'w:**

part.verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	50,5	R'w	66,3
R'w	49,0	R'w	73,6
R'w	50,5		
Xr totale	<b>53</b>		

L'indice di valutazione descrittore del potere fonisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari  $R'w=53$  dB (vedi casella verde), soddisfacendo la classe II minima richiesta dai CAM.

**L'nw:**

Part. orizzontali	
L'nw	50,5
L'nw	28,3
Xr totale	<b>34,3</b>

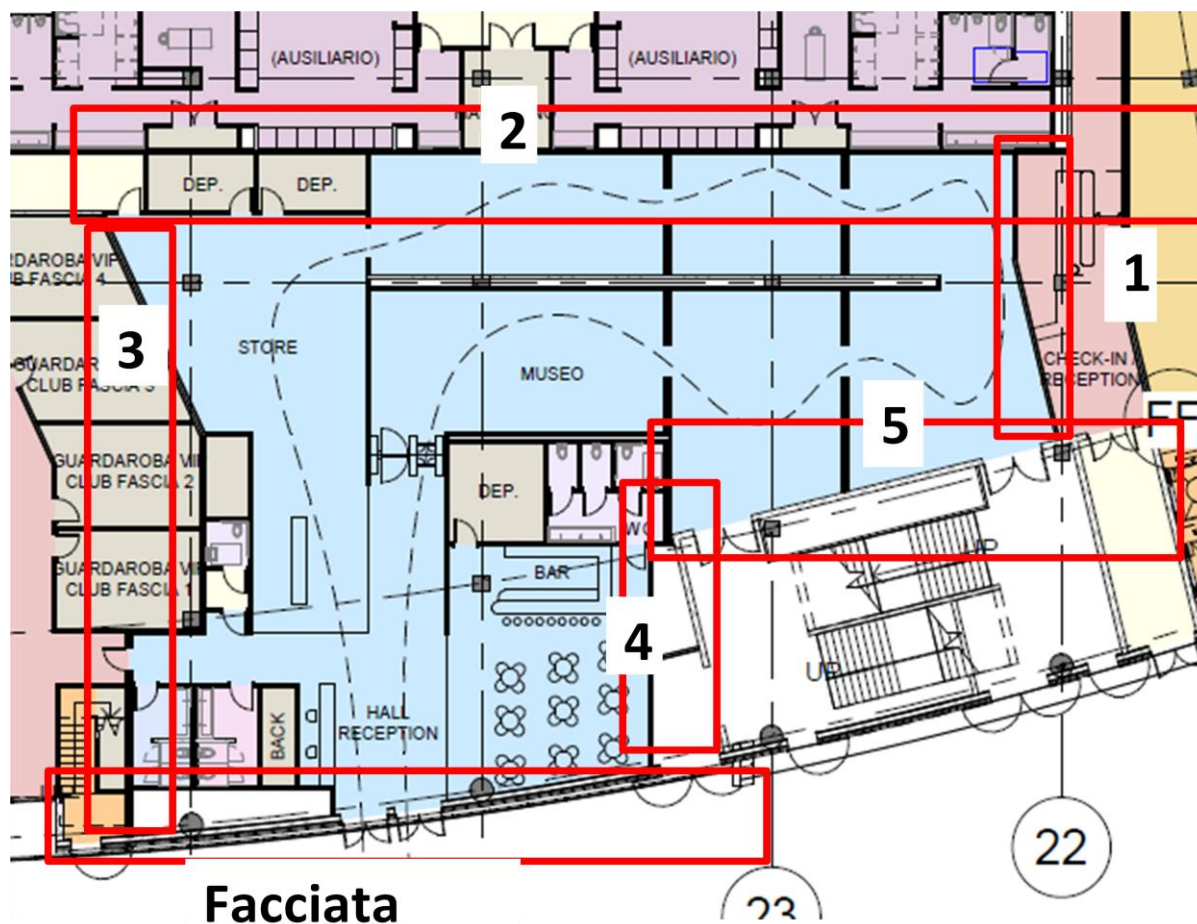
L'indice di valutazione descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato tra ambienti di differenti unità immobiliari  $L'nw=34,3$  dB (vedi casella verde), soddisfacendo la classe II minima richiesta dai CAM.

### D<sub>2mntw</sub>:

L'indice di valutazione descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata non è applicabile nel seguente caso, perché come da riferimenti normativi UNI, le attività commerciali e/o simili, che facciano parte di edifici aventi destinazioni d'uso miste sono esonerati dal calcolo dell'isolamento acustico normalizzato di facciata.

### 5.2. PT-MUSEO

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI

#### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
709,0	41,4	3,4	2410,6

Parete di tamponamento 120CFuu3
41,36
Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
60
R'w
58,0

#### Parete 2:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
709,0	129,7	3,4	2410,6

n. 1 porte di 0,9*2,1	Parete di tamponamento 120CFuu3
1,9	127,79

Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
40	60

R'w
54,1

### Parete 3:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
709,0	129,7	3,4	2410,6

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento 120CFuu3
1,9	127,79

Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
40	60

R'w
54,1

### Parete 4:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
709,0	34,7	3,4	2410,6

	Parete di tamponamento 120CFuu3
0,0	34,69

	Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
0	60

R'w
58,0

### Parete 5:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
709,0	58,3	3,4	2410,6

n. 2 porte di 1,9*2,1	Parete di tamponamento 120CFuu3
8,0	50,30

Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
40	60

R'w
46,4

### FACCIATA

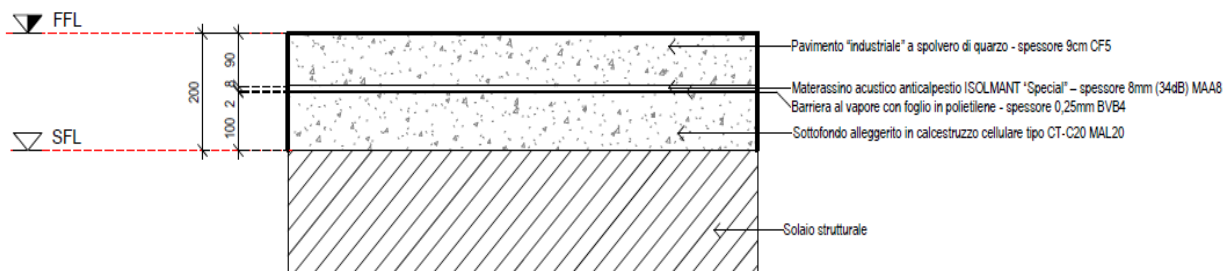
Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
709,0	74,1	3,4	2410,6



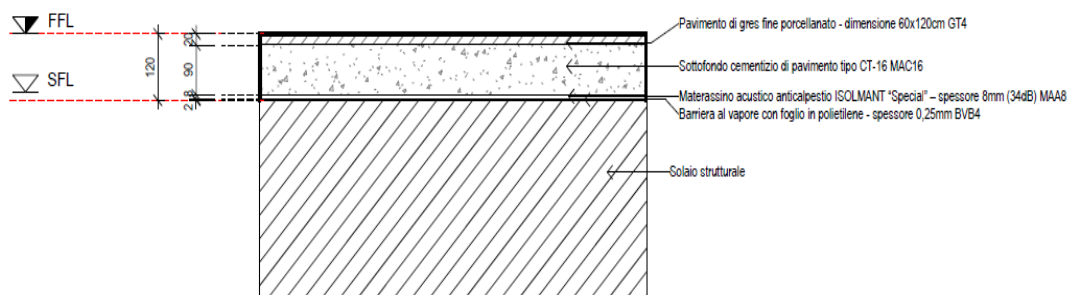
n. 2 porte da 1,9*2,1	Vetrata
8,0	66,10
Rw	Rw Vetrata
40	40
R'w	
38,0	
DmnTw	
48,4	

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

CF2C



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento industriale	2300	9	207						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1286	61,2	37,0	28,3	72,6	6,0	73,6



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	1,5	24						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		48,3	1103	61,2	37,9	27,3	70,1	7,6	72,7

## VERIFICA CAM

### R'w:

part.verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	58,0	R'w	73,6
R'w	54,1	R'w	72,7
R'w	54,1		
R'w	58,0		
R'w	46,4		

Xr totale **54,7**

**Classe II**

**L'w:**

Part. Orizzont	Dntw
L'w	28,3
L'w	27,3

Xr totale **30,8**

**Classe I**

**D2mtnw:**

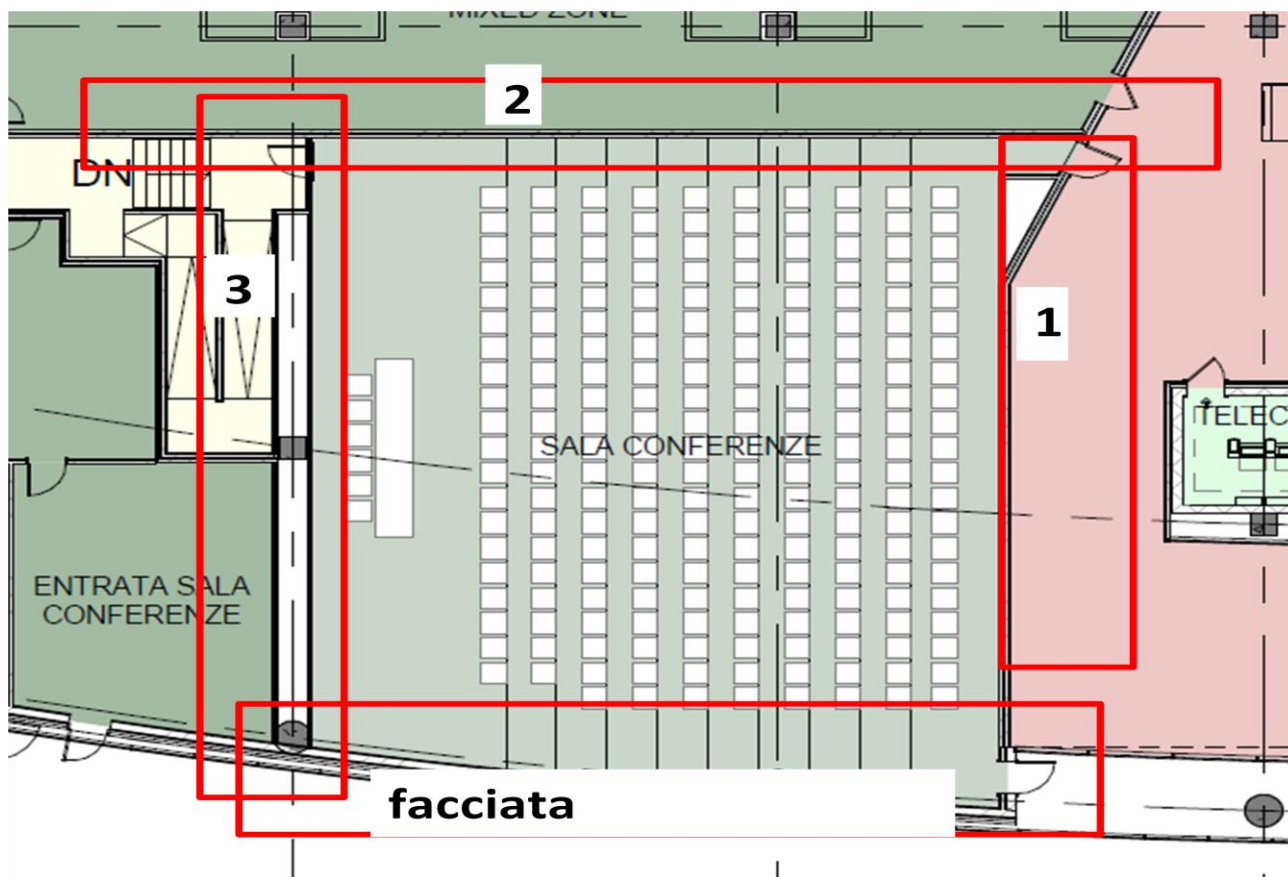
part.verticali	Dntw
D2mtnw	48,4

Xr totale **48,4**

**Classe I**

### 5.3. PT- SALA CONFERENZE

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
293,0	70,0	3,4	996,2

n. 2 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento 120CFuu3
3,8	66,23

Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
40	60

R'w
50,0

### Parete 2:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
293,0	69,0	3,4	996,2

Parete di tamponamento 120CFuu3
69,02

Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
60

R'w
58,0

### Parete 3:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
293,0	67,0	3,4	996,2

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento 120CFuu3
1,9	65,11

Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3 sp 150 cm
40	60

R'w
52,2

## FACCIATA

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
293,0	64,7	3,4	996,2

Vetrata
64,69

Rw Vetrata
40

R'w
38,0

DmnTw
45,1

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

GT4M



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		47,8	1090	61,2	37,5	27,7	69,9	7,5	72,4

### VERIFICA CAM

**R'w:**

part. verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	50,0	R'w	72,4
R'w	58,0		
R'w	52,2		
Xr totale		55,3	dB

**Classe II**

**L'w:**

Part. Orizzont	Dntw	
L'w	27,7	
	Xr totale	27,7 dB

**Classe I**

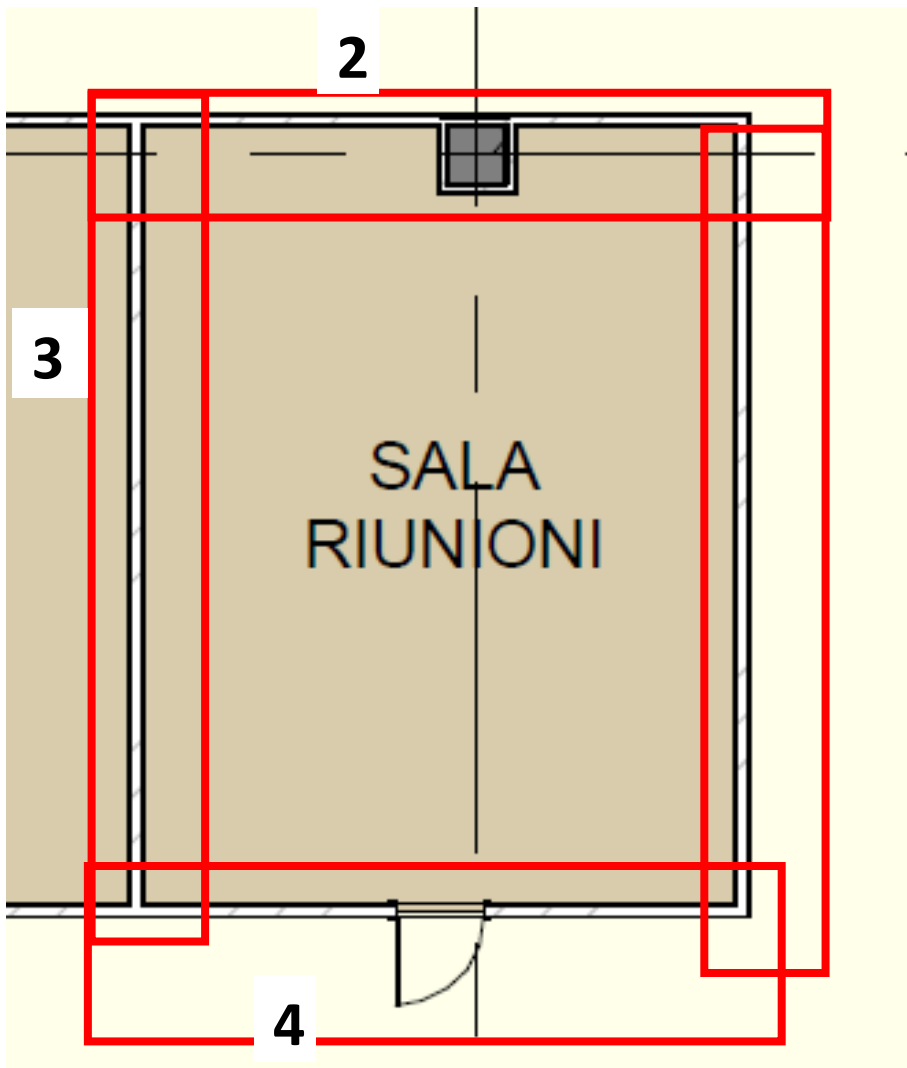
**D<sub>2mntw</sub>:**

Part. Orizzont	Dntw		
D2mntw	43,1		
	Xr totale	43,1	dB

**Classe I**

### 5.4. P2- SALA RIUNIONI

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
48,9	27,7	3,4	166,3

Parete di tamponamento W 113
27,71

Rw stratigrafia W 113
61

### Parete 2:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
48,9	20,4	3,4	166,3

Parete di tamponamento W 113
20,40

Rw stratigrafia W 113
61

R'w
59,0

### **Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
48,9	27,7	3,4	166,3

Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
27,71

Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
62

R'w
60,0



**Parete 4:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
293,0	20,4	3,4	996,2

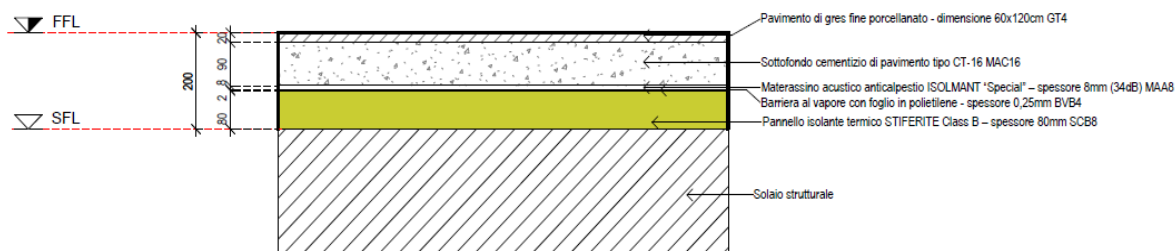
n. 1 porte da 0,9*2,1	Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
1,9	18,51

Rw	Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2 sp 150 cm
40	62

R'w
48,1

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

GT4B



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1093	61,2	37,5	27,7	69,9	7,5	72,4

## VERIFICA CAM

**R'w:**

part. verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	59,0	R'w	72,4
R'w	59,0	R'w	72,4
R'w	60,0		
R'w	48,1		
Xr totale	56,2		

dB

**Classe I**

**L'w:**

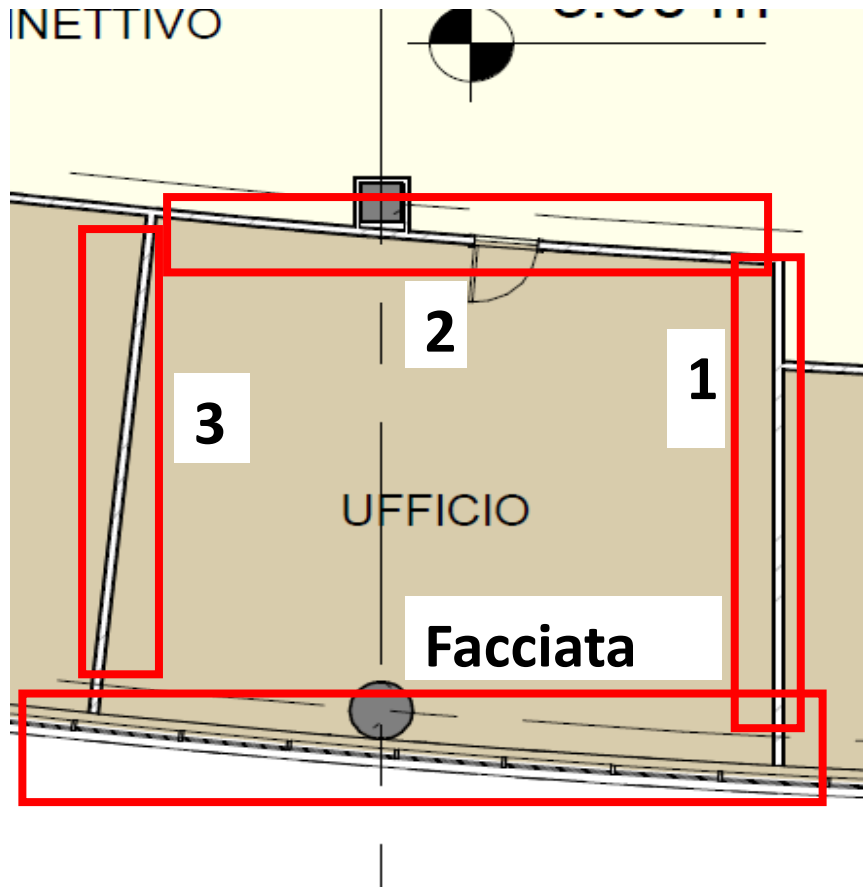
Part. Orizzont	Dntw
L'w	27,7
Xr totale	30,7

dB

**Classe I**

## 5.5. P2- UFFICI

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI

#### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
73,0	27,0	3,4	248,4

Parete di tamponamento W 113
27,00

Rw stratigrafia W 113
61

R'w
59,0

**Parete 2:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
73,0	30,0	3,4	248,4

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento W 113
1,9	28,06

Rw	Rw stratigrafia W 113
40	61

R'w
49,5

**Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
73,0	26,7	3,4	248,4

Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
26,69

Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2 sp 150 cm
62

R'w
60,0

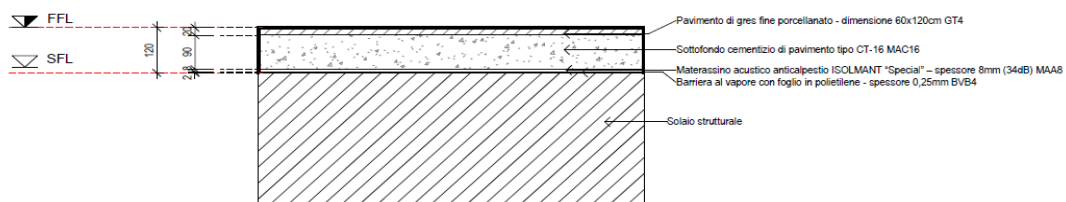
Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
73,0	32,8	3,4	248,4

Rw Vetrata
40

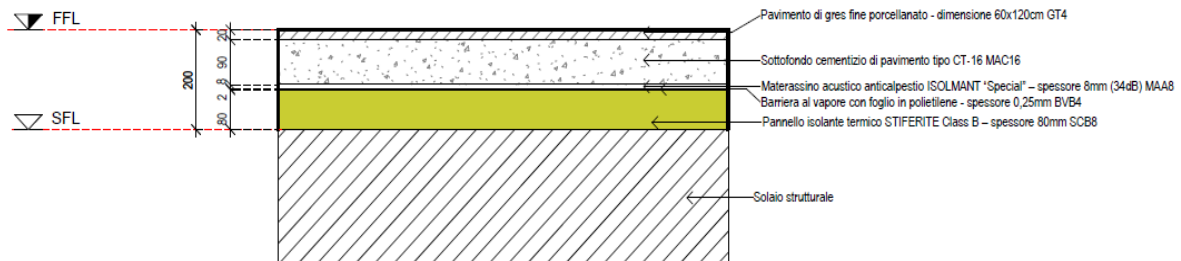
$R'w$
38,0

DmnTw
42,0

## GT4M



Materiali	Densità kg/m³	Spessore cm	Massa kg/m²	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		47,8	1090	61,2	37,5	27,7	69,9	7,5	72,4



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1093	61,2	37,5	27,7	69,9	7,5	72,4

## VERIFICA CAM

### R'w:

part.verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	59,0	R'w	72,4
R'w	49,5	R'w	72,4
R'w	60,0		

Xr totale **56,4** dB

**Classe I**

### L'w:

Part. Orizzont	Dntw
L'w	27,7

Xr totale **30,7** dB

**Classe I**

**D2mtnw:**

Part. Orizzont	Dntw
D2mntw	42,0

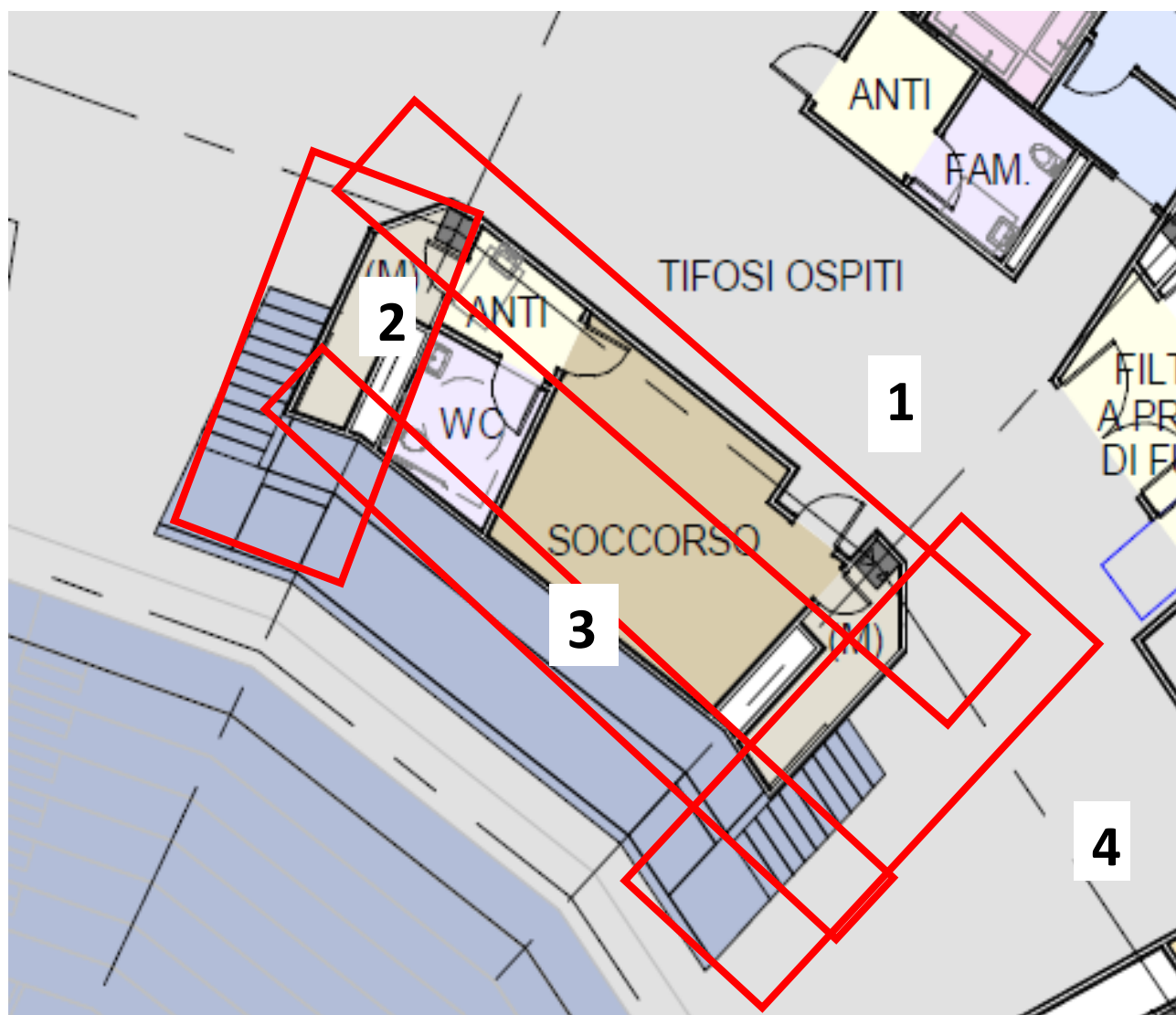
Xr totale	42,0
-----------	------

dB

Classe II

**5.6. P3- SOCCORSO**

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
52,6	54,4	3,4	178,9

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento W 113
1,9	52,50

Rw	Rw stratigrafia W 113
40	61

R'w
51,7

### Parete 2:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
52,6	9,8	3,4	178,9

Parete di tamponamento W 113
9,76

Rw stratigrafia W 113
61

R'w
59,0



**Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
52,6	193,8	3,4	178,9

Parete di tamponamento W 113
193,80

Rw stratigrafia W 113
61

R'w
59,0

**Parete 4:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
52,6	9,8	3,4	178,9

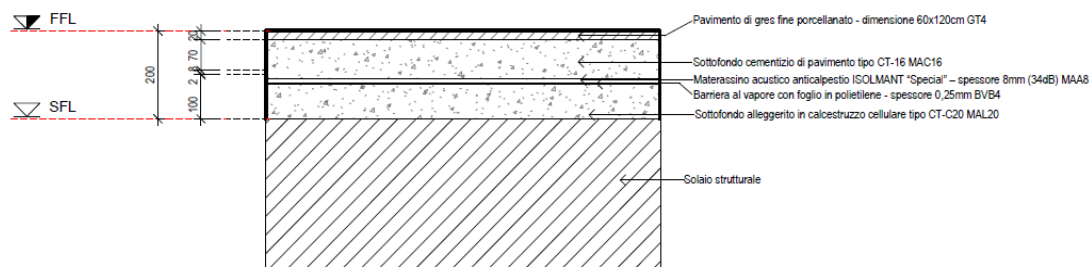
Parete di tamponamento W 113
9,76

Rw stratigrafia W 113
61

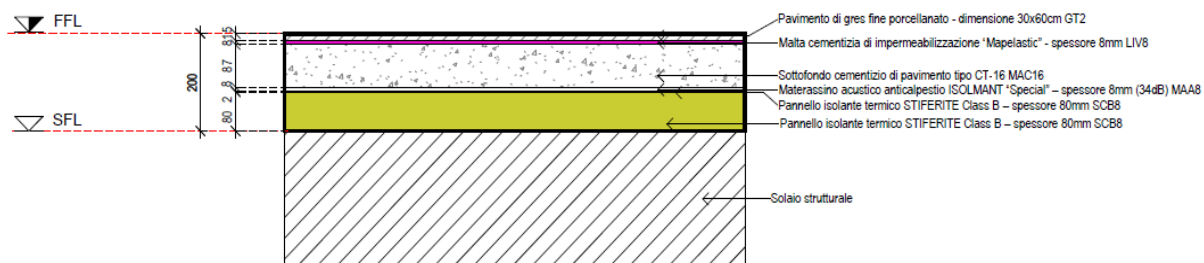
R'w
59,0

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

GT4C



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	7	150,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1262	61,2	36,1	29,1	72,3	5,5	72,8



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	1,5	24						
Sottofondo alleggerito	2150	8,7	187,05						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
<b>Totale</b>		<b>55,0</b>	<b>1079</b>	<b>61,2</b>	<b>37,1</b>	<b>28,1</b>	<b>69,7</b>	<b>7,3</b>	<b>72,1</b>

## VERIFICA CAM

### R'w:

part.verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	51,7	R'w	72,1
R'w	59,0	R'w	72,8
R'w	59,0	R'w	72,8
R'w	59,0		

Xr totale	<b>58,7</b>
-----------	-------------

dB

**Prestazione superiore**

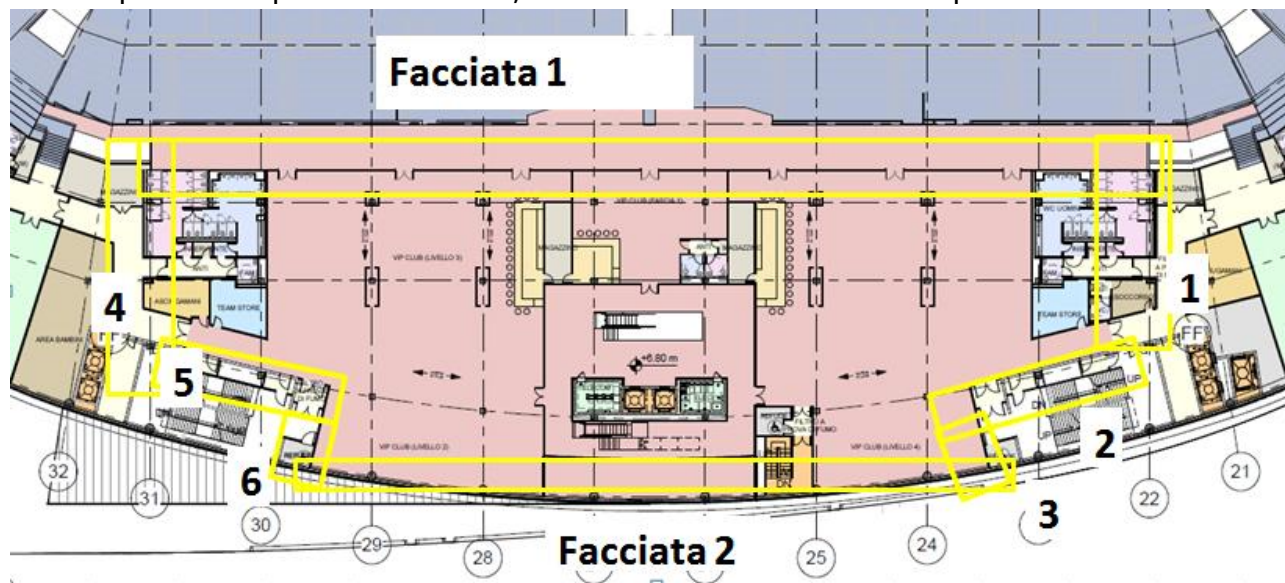
**L'w:**

Part. Orizzont	Dntw
L'w	28,1
L'w	29,1

Xr totale	<b>31,1</b>	dB	<b>Prestazione superiore</b>
-----------	-------------	----	------------------------------

## 5.7. P3- CLUB VIP

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
1123,3	104,9	3,4	3819,1

n. 1 porte di 1,9*2,1	n. 1 porte di 0,9*2,1	Parete tamponamento tipo 120CFuu3	Parete di tamponamento W 113
4,0	1,9	28,6	70,47

Rw	Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3	Rw stratigrafia Knauf W113 sp 150 cm
40	40	60	61

R'w
49,9

**Parete 2:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
1123,3	52,1	3,4	3819,1

n. 2 porte di 0,9*2,1	n. 1 porte di 1,9*2,1	Parete di tamponamento W 113
8,0	4,0	40,14

Rw	Rw	Rw stratigrafia Knauf W113 sp 150 cm
39	38	61

R'w
42,9

E' stato verificato che le pareti 2 e 5 abbiano un valore complessivo di R'w superiore a quanto calcolato perché a tale partizione è annesso un corridoio di passaggio che collega al vano scala e che contribuirebbe positivamente al valore calcolato e che consentirebbe al raggiungimento del limite CAM di 53 dB R'w richiesto ma non dimostrabile attraverso i calcoli.

**Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
1123,3	32,0	3,4	3819,1

Parete tamponamento tipo 120CFuu3
74,8

Rw stratigrafia 120CFuu3
60

R'w
54,3

**Parete 4:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
1123,3	104,9	3,4	3819,1

n. 1 porte di 1,9*2,1	n. 1 porte di 0,9*2,1	Parete tamponamento tipo 120CFuu3	Parete di tamponamento W 113
4,0	1,9	28,6	70,47

Rw	Rw	Rw stratigrafia 120CFuu3	Rw stratigrafia Knauf W113 sp 150 cm
40	40	60	61

R'w
49,9

**Parete 5:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
1123,3	52,1	3,4	3819,1

n. 2 porte di 0,9*2,1	n. 1 porte di 1,9*2,1	Parete di tamponamento W 113
8,0	4,0	40,14

Rw	Rw	Rw stratigrafia Knauf W113 sp 150 cm
39	38	61

R'w
42,9

E' stato verificato che le pareti 2 e 5 abbiano un valore complessivo di R'w superiore a quanto calcolato perché a tale partizione è annesso un corridoio di passaggio che collega al vano scala e che contribuirebbe positivamente al valore calcolato e che consentirebbe al raggiungimento del limite CAM di 53 dB R'w richiesto ma non dimostrabile attraverso i calcoli.

**Parete 6:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
1123,3	32,0	3,4	3819,1

Parete tamponamento tipo 120CFuu3
74,8

Rw stratigrafia 120CFuu3
60

R'w
54,3

**FACCIATA1:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
4418,7	418,3	3,4	15023,7

n. 7 porte di 1,9*2,1	Vetrata
27,9	390,32

Rw	Rw Vetrata
40	40

R'w
38,0

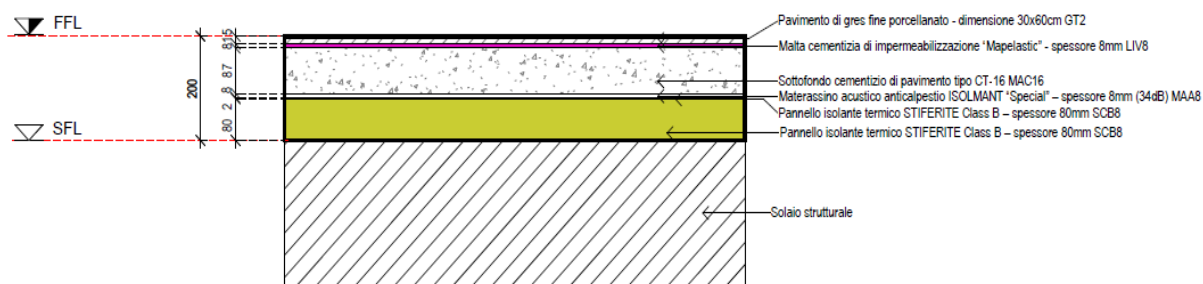
DmnTw
48,8

**FACCIATA 2:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
4418,7	119,8	3,4	15023,7
Vetrata			
119,83			
Rw Vetrata			
40			
R'w			
38,0			
DmnTw			
54,2			

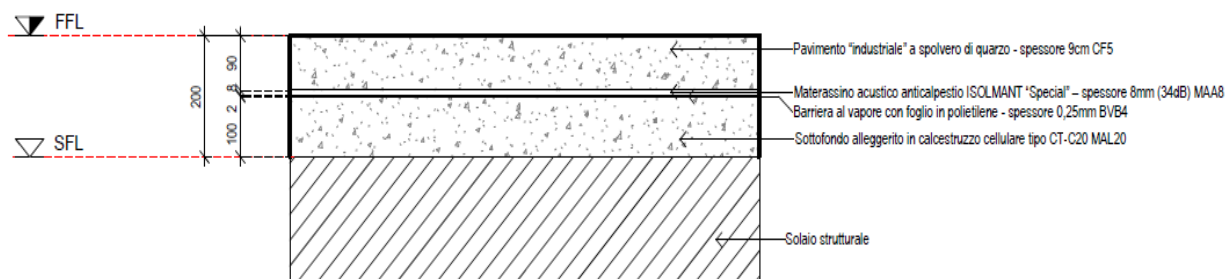
## PARTIZIONI ORIZZONTALI

GT2B

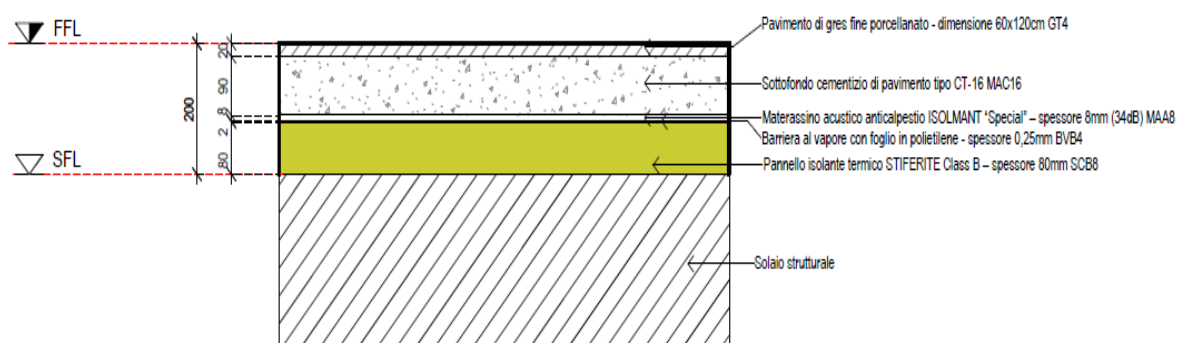


Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	1,5	24						
Sottofondo alleggerito	2150	8,7	187,05						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,0	1079	61,2	37,1	28,1	69,7	7,3	72,1

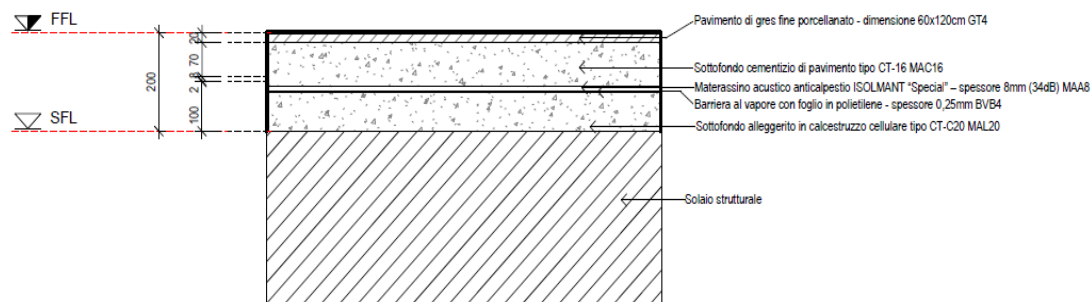




Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento industriale	2300	9	207						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1286	61,2	37,0	28,3	72,6	6,0	73,6



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1093	61,2	37,5	27,7	69,9	7,5	72,4



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	7	150,5						
Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1262	61,2	36,1	29,1	72,3	5,5	72,8

## VERIFICA CAM

### R'w:

part. verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	49,9	R'w	72,1
R'w	42,9	R'w	73,6
R'w	54,3	R'w	72,4
R'w	49,9	R'w	72,8
R'w	42,9		
R'w	54,3		

Xr totale **49,7**

**Classe II**

Il valore finale di R'w calcolato è di 49,7 dB, che corrisponde a una classe IV, bisogna

però considerare che le pareti critiche che rendono il valore di  $R'w$  finale sono le partizioni verticali 2 e 5 (42,9 dB), e che, come già detto in precedenza, tali partizioni hanno un valore complessivo di  $R'w$  superiore a quanto calcolato in quanto è annesso un corridoio di passaggio che collega al vano scala e che contribuirebbe positivamente al valore calcolato e quindi consentirebbe al raggiungimento del limite CAM di 53 dB  $R'w$ . Pertanto si considera positiva la valutazione del locale Club Vip.

#### L'w:

Part. Orizzont	Dntw
L'w	28,1
L'w	28,3
L'w	27,7
L'w	29,1

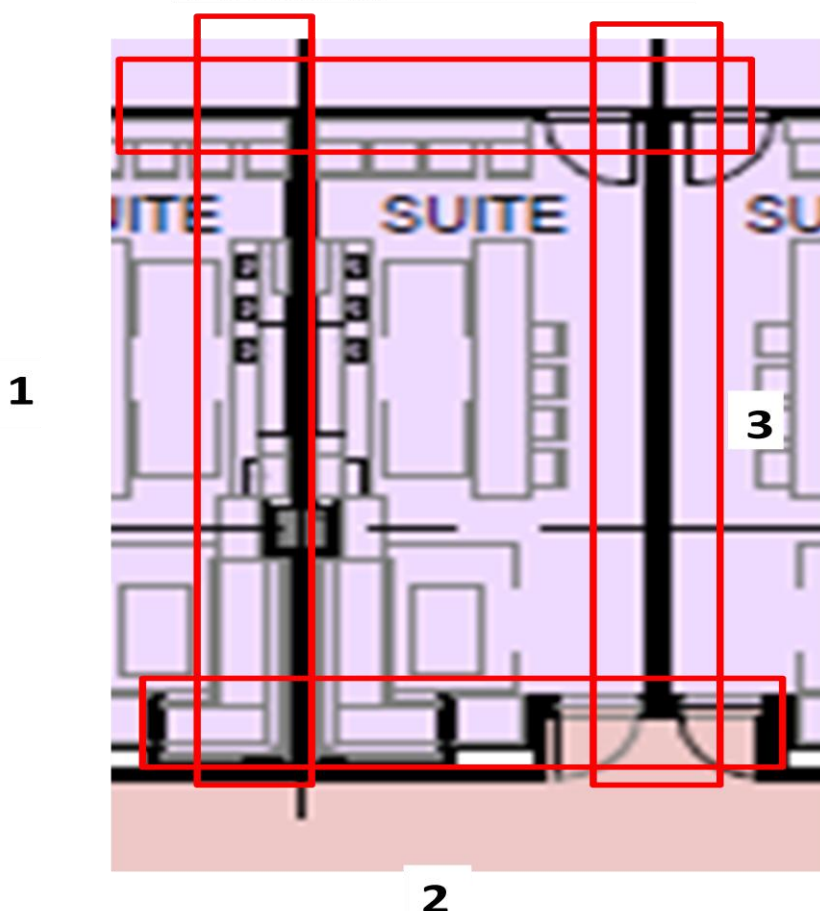
Xr totale	<b>28,3</b>
-----------	-------------

**Classe I**

#### 5.8. P4- SUITE

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.

#### Facciata



#### PARTIZIONI VERTICALI

##### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	31,7	3,4	114,6

Parete di tamponamento CDK12+CBK1a2
31,66

Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
62

R'w
60,0

### Parete 2:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	13,1	3,4	114,6

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento W 113
1,9	11,21

Rw	Rw stratigrafia W 113
40	61

R'w
46,2

### Parete 3:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
------	-----------------------	---------	-------------

33,7	193,8	3,4	114,6
------	-------	-----	-------

Parete di tamponamento CDK12+CBK1a2
193,80
Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
62

R'w
60,0

#### **FACCIATA:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	12,6	3,4	114,6

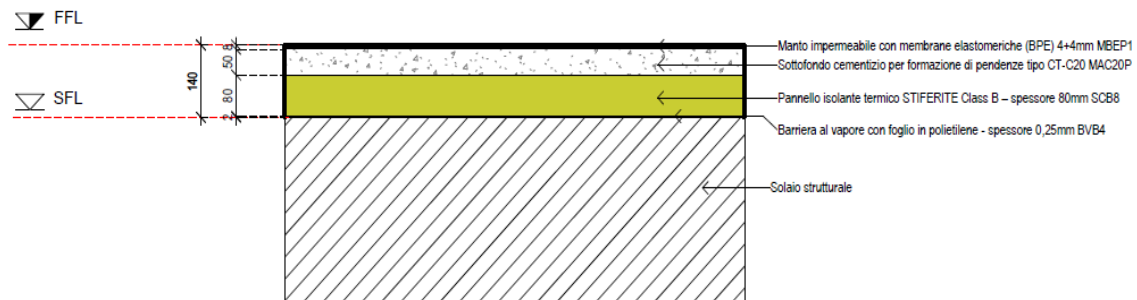
Vetrata
12,61

Vetrata + porta
40

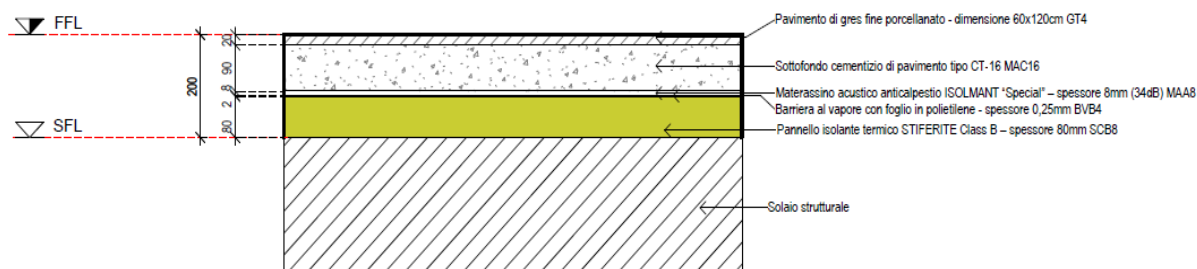
R'w
38,0

DmnTw
42,8

#### **PARTIZIONI ORIZZONTALI**



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'tw
Pavimento industriale	850	0,8	6,8						
Pannello in stiferite	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		44,8	874	61,2	14,7	50,5	66,3	0,0	61,3



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
<b>Totale</b>		<b>55,8</b>	<b>1093</b>	<b>61,2</b>	<b>37,5</b>	<b>27,7</b>	<b>69,9</b>	<b>7,5</b>	<b>72,4</b>

## VERIFICA CAM

### R'w:

part.verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	60,0	R'w	66,3
R'w	46,2	R'w	72,4
R'w	60,0		

Xr totale **53,6**

**Classe II**

### L'w:

Part. Orizzont	Dntw
L'w	50,5
L'w	27,7

Xr totale **30,7**

**Classe I**



**D<sub>2mntw</sub>:**

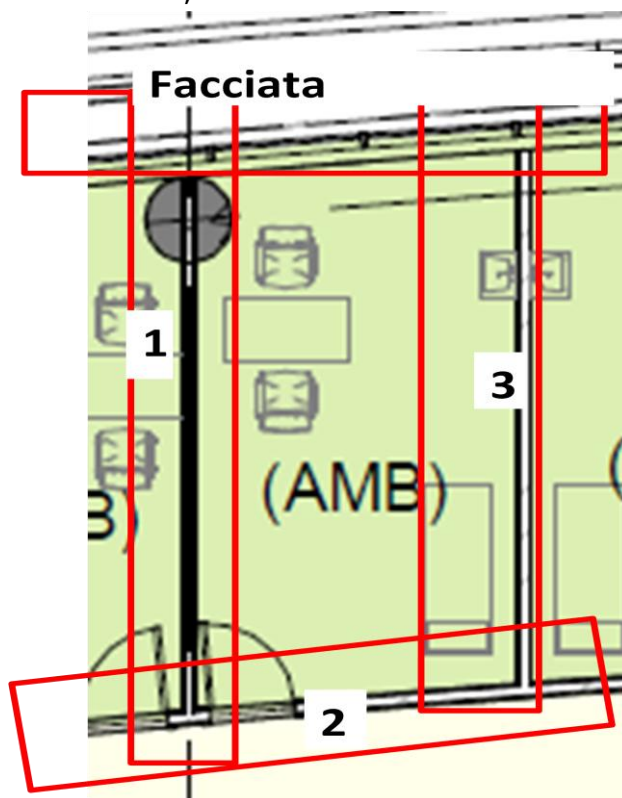
part.verticali	Dntw
D2mntw	40,8

Xr totale	40,8
-----------	------

**Classe II**

### 5.9. P3- SOCCORSO

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI

#### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
31	19,2	3,4	69,0

Parete di tamponamento W 113
19,17

Rw stratigrafia W 113
61

R'w
59,0

#### Parete 2:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
31	11,2	3,4	69,0

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento W 113
1,9	9,33

Rw	Rw stratigrafia W 113
44	61

R'w
49,3

Data la destinazione d'uso dell'ambulatorio, assimilabile ad una funzionalità ospedaliera, non è possibile classificare l'unità immobiliare secondo quanto stabilito dalla UNI 11367, ma i CAM prescrivono di raggiungere i requisiti di prestazione superiore riportati nell'appendice A della stessa norma UNI. A tale proposito il descrittore, indice potere fono isolante apparente (R'w) deve raggiungere la prestazione superiore di R'w=56 dB (vedi pag.7).

Di conseguenza è necessario prevedere una porta con Rw di almeno 44 dB al fine di raggiungere la prestazione superiore dei CAM.

### **Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
31	19,2	3,4	69,0

Parete di tamponamento W 113
19,17

Rw stratigrafia W 113
61

R'w
59,0

### **FACCIATA:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
31,0	11,2	3,4	105,4

Vetrata
11,22

Vetrata
40

R'w
38,0

DmnTw
43,0

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

GT4C

Materiali	Densità kg/m³	Spessore cm	Massa kg/m²	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	7	150,5						
Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		55,8	1262	61,2	36,1	29,1	72,3	5,5	72,8

## VERIFICA CAM

**R'w:**

part. verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	59,0	R'w	72,8
R'w	49,3		
R'w	59,0		
Xr totale	<b>56,2</b>		Prestazione superiore

**L'w:**

Part. Orizzont	Dntw
L'w	29,1
L'w	29,1

Xr totale	<b>26,1</b>
-----------	-------------

Prestazione  
superiore

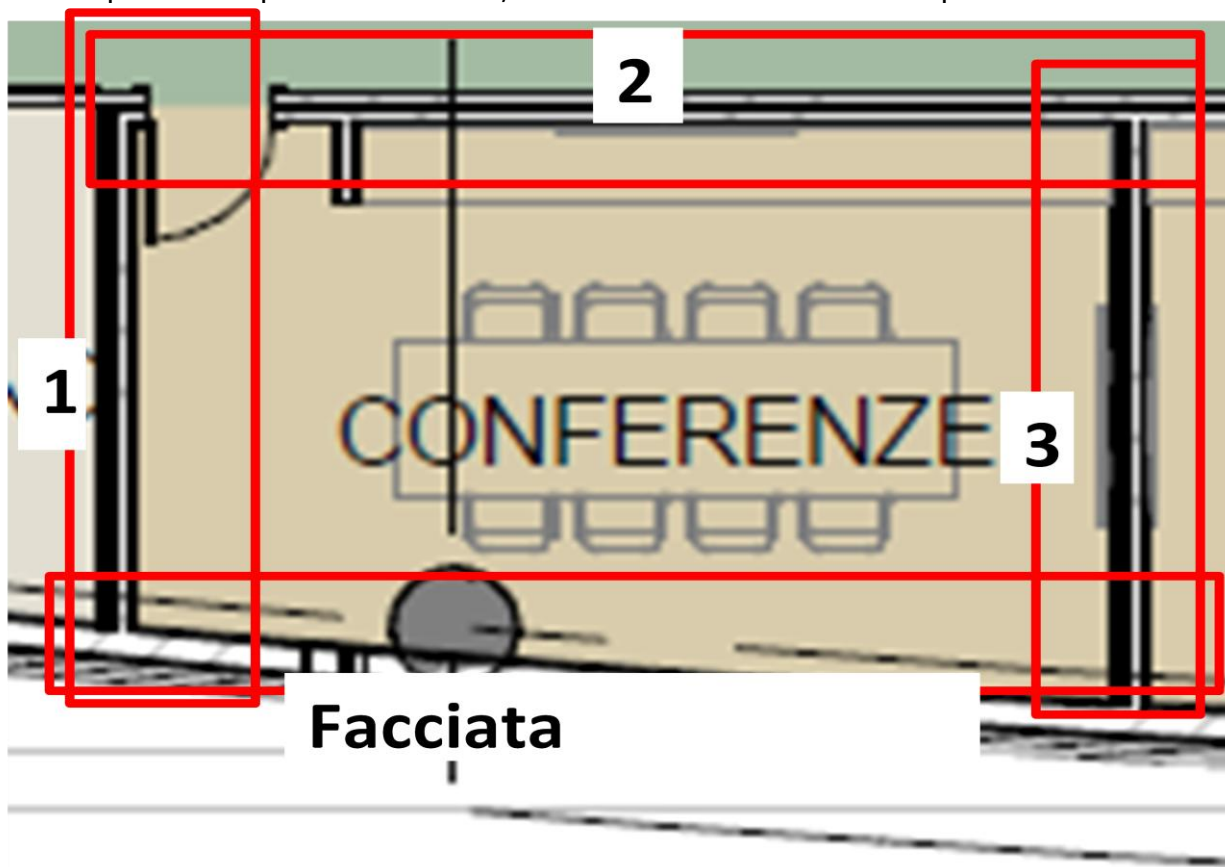
**D<sub>2mntw</sub>:**

part. verticali	Dntw
D <sub>2mntw</sub>	43,0
Xr totale	<b>43,0</b>

Prestazione superiore

**5.10. P5-CONFERENZE**

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.

**PARTIZIONI VERTICALI**

**Parete 1:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	15,0	3,4	114,6

Parete di tamponamento CDK12+CBK1a2
14,99
Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
62

R'w
60,0

**Parete 2:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	16,1	3,4	114,6

n. 1 porte da 0,9*2,1	Parete di tamponamento CBK1i13
1,9	14,17

Rw	Rw stratigrafia CBK1i13 sp 150 mm
40	61

R'w
47,0

**Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	193,8	3,4	114,6

Parete di tamponamento CDK12+CBK1a2
193,80

Rw stratigrafia CDK12+CBK1a2
62

R'w
60,0

**FACCIATA:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
33,7	23,8	3,4	114,6

n. 1 porte da 0,9*2,1	Vetrata
1,9	21,91

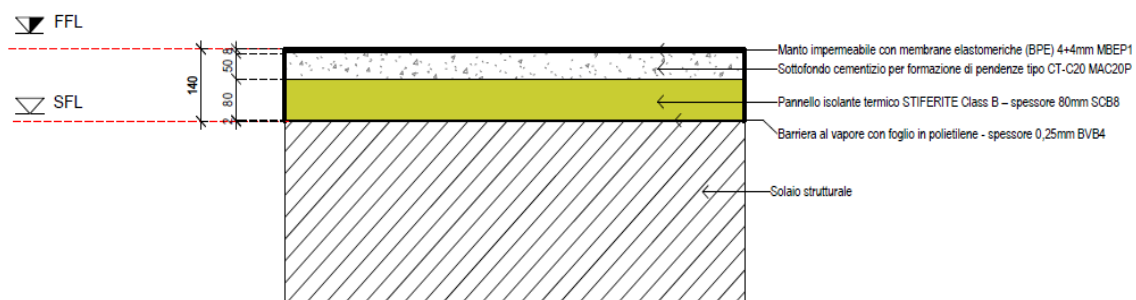
Rw	Vetrata
40	40

R'w
38,1

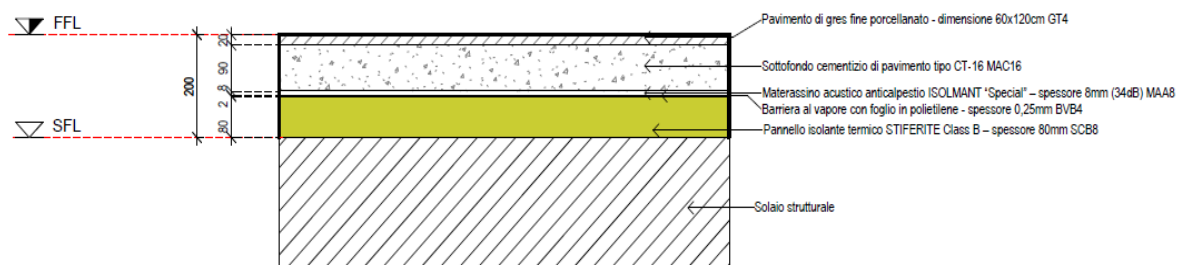
DmnTw
40,2

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

MB2A



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento industriale	850	0,8	6,8						
Pannello in stiferite	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
<b>Totale</b>		<b>44,8</b>	<b>874</b>	<b>61,2</b>	<b>14,7</b>	<b>50,5</b>	<b>66,3</b>	<b>0,0</b>	<b>61,3</b>



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
<b>Totale</b>		<b>55,8</b>	<b>1093</b>	<b>61,2</b>	<b>37,5</b>	<b>27,7</b>	<b>69,9</b>	<b>7,5</b>	<b>72,4</b>

## VERIFICA CAM

### R'w:

part.verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	60,0	R'w	66,3
R'w	47,0	R'w	72,4
R'w	60,0		

Xr totale **54,3**

**Classe II**

### L'w:

Part. Orizzont	Dntw	10 <sup>^</sup> (-Dntwi/10)
L'w	50,5	8,89E-06
L'w	27,7	1,70E-03

Xr totale **30,7**

dB

**Classe I**



**D<sub>2mntw</sub>:**

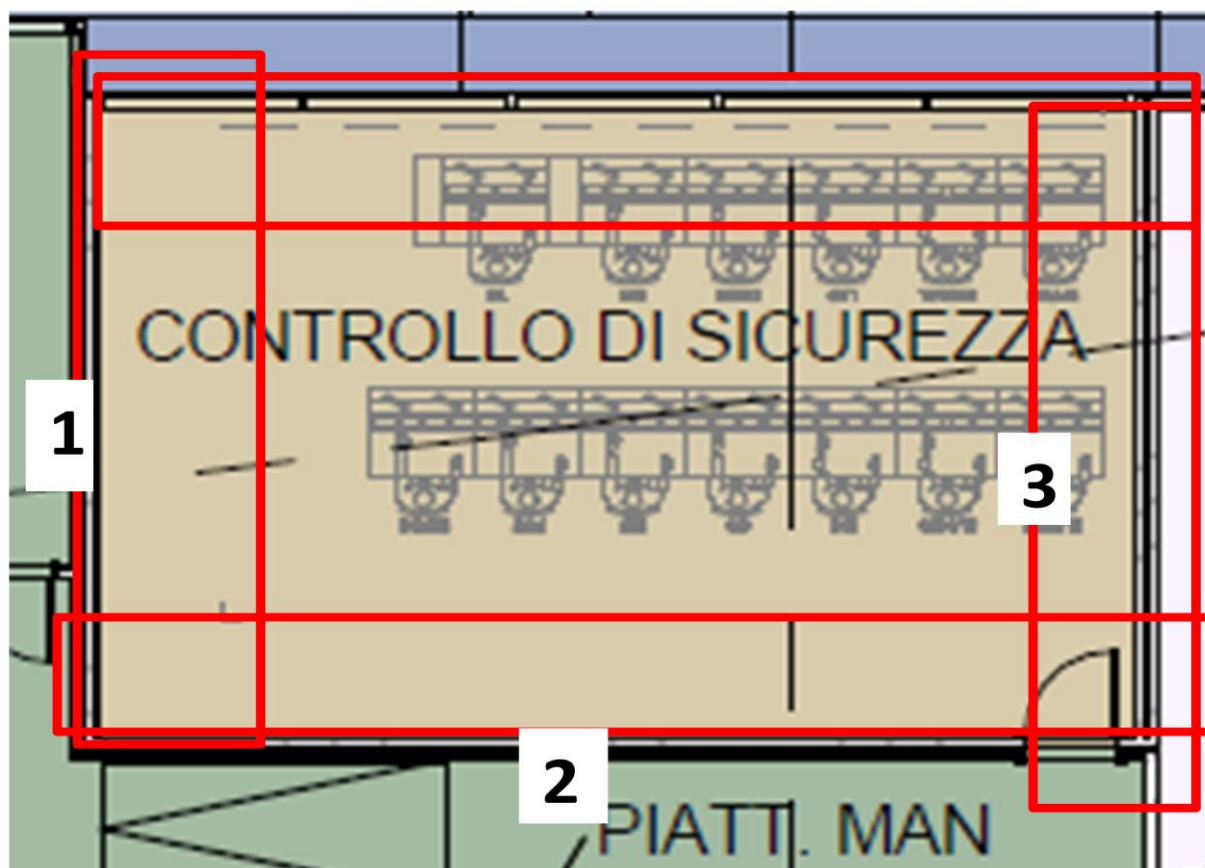
part.verticali	Dntw
D2mntw	40,2

Xr totale	40,2	dB	Classe II
-----------	------	----	-----------

#### 5.11. P5- CONFERENZE

Viene riportata la pianta del locale, in rosso sono evidenziate le pareti considerate.

### Facciata



#### PARTIZIONI VERTICALI

##### Parete 1:

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
66,6	22,4	3,4	226,3
Facciata con W 113			
22,43			
Rw stratigrafia W 113			
61			
R'w			
59,0			

**Parete 2:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
66,6	34,2	3,4	226,3
n. 1 porte da 0,9*2,1	Facciata con W 113		
1,9	32,28		
Rw	Rw stratigrafia W 113		
40	61		
R'w			
50,0			

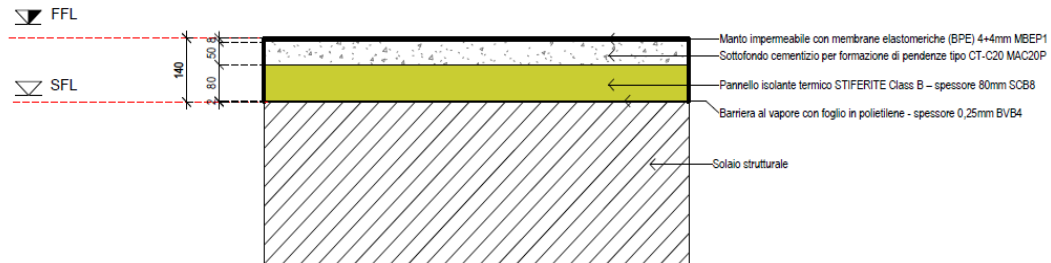
**Parete 3:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
66,6	22,4	3,4	226,3
Facciata con W 113			
22,43			
Rw stratigrafia W 113			
61			
R'w			
59,0			

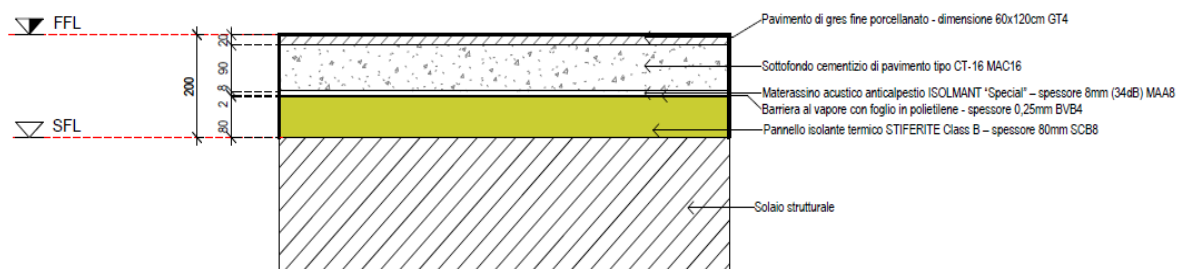
**FACCIATA:**

Area	Superficie parete tot	h medio	Volume vano
66,6	34,2	3,4	226,3
Facciata con W 113			
34,17			
Rw stratigrafia W 113			
61			
R'w			
59,0			
DmnTw			
62,4			

**PARTIZIONI ORIZZONTALI**



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento industriale	850	0,8	6,8						
Pannello in stiferite	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
Totale		44,8	874	61,2	14,7	50,5	66,3	0,0	61,3



Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
Materassino IsolmantUnderspecial	0	0,8	0						
Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
Solaio in CLS	2400	36	864						
<b>Totale</b>		<b>55,8</b>	<b>1093</b>	<b>61,2</b>	<b>37,5</b>	<b>27,7</b>	<b>69,9</b>	<b>7,5</b>	<b>72,4</b>

## VERIFICA CAM

**R'w:**

part. verticali	Dntw	part. orizzontali	Dntw
R'w	59,0	R'w	66,3
R'w	50,0	R'w	72,4
R'w	59,0		

Xr totale

**56,7**

**Classe I**

**L'w:**

Part. Orizzont	Dntw
L'w	50,5
L'w	27,7

Xr totale	<b>30,7</b>
-----------	-------------

**Classe I**

**D<sub>2mntw</sub>:**

part.verticali	Dntw
D <sub>2mntw</sub>	62,4

Xr totale	<b>62,4</b>
-----------	-------------

**Classe I**

## 6. VALUTAZIONE CAM HOTEL

La norma UNI 11367 prevede per edifici con destinazione d'uso ricettiva un ulteriore confronto con il prospetto 2, riportato di seguito, fra ambienti della stessa unità immobiliare. In particolare la classificazione viene fatta per altri due descrittori:

- Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare:  $D_{nT,w}$  [dB]
- Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare:  $L'_{nw}$  [dB]

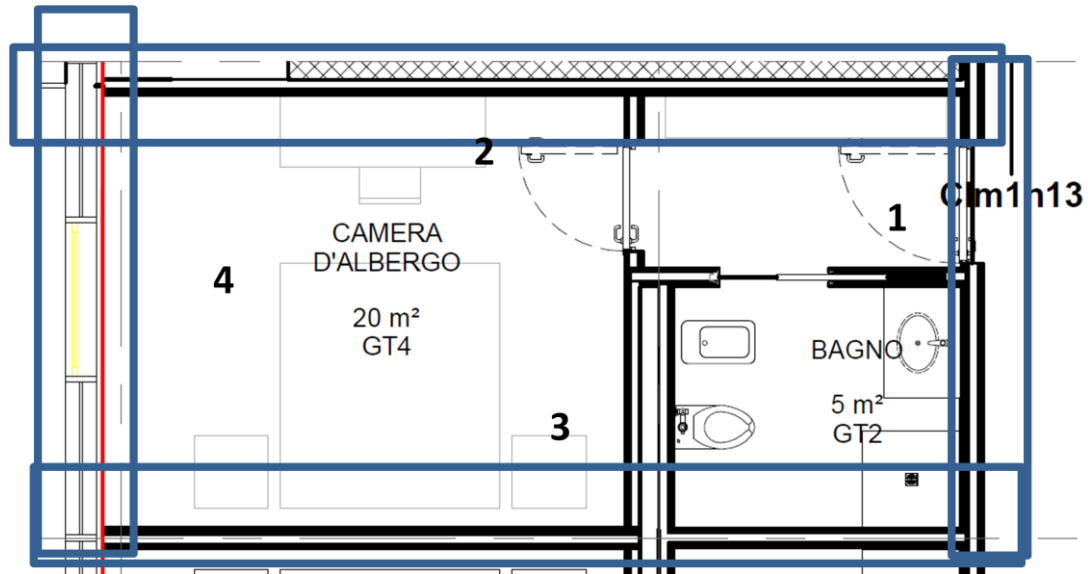
D'ora in avanti quindi si considereranno anche le partizioni interne all' U.I.

**Prospetto 2: Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione di ulteriori requisiti prestazionali da applicare in caso di destinazione d'uso ricettiva.**

CLASSE	f) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ dB	g) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare $L'_{nw}$ dB
<b>II</b>	<b><math>\geq 53</math></b>	<b><math>\leq 58</math></b>

## 6.1. P1-CAMERA D'ALBERGO

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI:

#### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
20,0	11,9	3,4	68,0
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete Clm1n13
1,9			10,01
Rw			Rw stratigrafia Clm1n13
59			64
R'w			
60,7			
DmnTw			
63,5			

#### Parete 2:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
20,0	21,8	3,4	68,0
			Parete di tamponamento CDa23+S6+CDa23
			21,76
			Rw stratigrafia CDa23+S6+CDa23
			74,8
R'w			
72,8			
DmnTw			
73,0			

**Parete 3:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
20,0	21,8	3,4	68,0
			Parete di tamponamento Clm1m13
			21,76
			Rw stratigrafia Clm1m13
			64
R'w			
62,0			
DmnTw			
62,2			

**Parete 4:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
20,0	11,9	3,4	68,0
			Parete di tamponamento vetrata
			11,90
			Rw stratigrafia VETRATA
			40
R'w			
38,0			
DmnTw			
40,8			

**PARTIZIONI VERTICALI INTRAUNITA':****Parete 1:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
20,0	7,5	3,4	68,0
Porta interna			Parete di tamponamento CBk1k13
1,7			5,78
Rw porta interna			Rw stratigrafia CBk1k13
40			50
R'w			
43,2			
DmnTw			
48,0			

**Parete 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
20,0	6,5	3,4	68,0
			Parete di tamponamento CDK13
			6,46
			Rw stratigrafia CDK13
			63
R'w			
61,0			
DmnTw			
66,5			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

### SOLAIO 1:

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'n,w	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento industriale	2300	9	207						
2	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
3	Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
4	Calcestruzzo	2000	30	600						
5	Intercapedine	0	20	0						
6	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	Totale		71,1	1035	62,1	37,0	29,1	69,1	7,6	71,6

		MN/m <sup>3</sup>	fo L (Hz)	fo R (Hz)
Calcolo con rigidità dinamica	Isolmant Underspecial	11	36,9	41,3



**SOLAIO 2:**

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spesso re cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'n,w	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	1,5	24						
2	Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	calcestruzzo	2000	30	600						
5	Intercapedine	0	20	12,5						
6	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	0						
Totale			63,6	852	62,1	37,9	28,2	65,9	9,3	70,2

		MN/m <sup>3</sup>	fo L (Hz)	fo R (Hz)
Calcolo con rigidità dinamica	Isolmant Underspecial	11	34,3	40,6

**VERIFICA CAM****R'w**

part. verticali		part. orizzontali	
R'w	72,8	R'w	70,2
R'w	62,0	R'w	71,6

Xr totale	66,7	Classe I
-----------	------	----------

**L'w**

Part. Orizzont	
L'w	29,1
L'w	28,2

Xr totale	31,6
-----------	------

**Classe I****D<sub>2mntw</sub>**

part. verticali	
D <sub>2mntw</sub>	40,8

Xr totale	40,8
-----------	------

**Classe II**

## Dntw

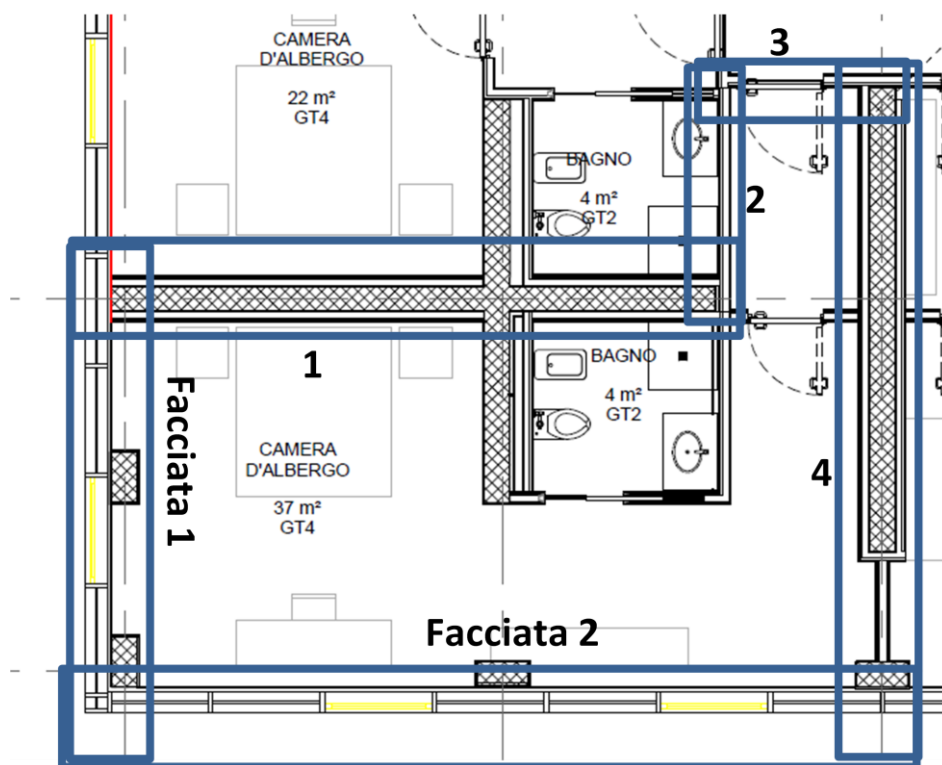
part. verticali	
Dntw	63,5

Xr totale 63,5

>40dB  
OTTIMO

### 6.2. P2-CAMERA D'ALBERGO

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
37,0	20,4	3,4	125,8
			Parete CDa23+S6+CDa23
			20,40
			Rw stratigrafia CDa23+S6+CDa23
			74,8
R'w			
72,8			
DmnTw			
75,9			

### Parete 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	5,1	3,4	125,8
			Parete CBk1k13
			5,10
			Rw stratigrafia CBk1k13
			56
R'w			
54,0			
DmnTw			
63,1			

### Parete 3:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	6,8	3,4	125,8
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete Clm1n13
1,9			4,91
Rw			Rw stratigrafia Clm1n13
59			64
R'w			
60,0			
DmnTw			
67,9			

### Parete 4:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	20,4	3,4	125,8
			Parete CDa23+S6+CDa23
			20,40
			Rw stratigrafia CDa23+S6+CDa23
			74,8
R'w			
72,8			
DmnTw			
75,9			

### PARTIZIONI VERTICALI INTRAUNITA':

**Parete 1:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	7,5	3,4	125,8
Porta interna			Parete di tamponamento CBk1k13
1,7			5,78
Rw porta interna			Rw stratigrafia
40			56
R'w			
44,1			
DmnTw			
51,6			

**Parete 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	6,5	3,4	125,8
			Parete di tamponamento CBk1k13
			6,46
			Rw stratigrafia
			56
R'w			
54,0			
DmnTw			
62,1			

**Parete 3:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	6,5	3,4	125,8
			Parete di tamponamento CDK13
			6,46
			Rw stratigrafia CDK13
			63
R'w			
61,0			
DmnTw			
69,1			

**FACCIATE****Facciata 1:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	13,6	3,4	125,8
			Parete di tamponamento vetrata
			13,60
			Rw stratigrafia VETRATA
			40
R'w			
38,0			
DmnTw			
42,9			

### Facciata 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
37,0	27,2	3,4	125,8
			Parete di tamponamento vetrata
			27,20
			Rw stratigrafia VETRATA
			40
R'w			
38,0			
DmnTw			
39,9			

### PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

## SOLAIO 1 e 2:

	Materiali	Densità kg/m³	Spessore cm	Massa kg/m²	Lw	ΔLw	L'n,w	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	7	150,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	<b>Totale</b>		<b>71,1</b>	<b>1010</b>	<b>62,1</b>	<b>36,1</b>	<b>30,0</b>	<b>68,7</b>	<b>7,3</b>	<b>71,0</b>

		MN/m³	fo L (Hz)	fo R (Hz)
Calcolo con rigidità dinamica	Isolmant Underspecial	11	39,3	43,5

## VERIFICA CAM

### R'w

part. verticali		part. orizzontali	
R'w	72,8	R'w	71,0
R'w	54,0		
R'w	72,8		

Xr totale **61,4**

**Classe I**

### L'w

Part. Orizzont	
L'w	30,0

Xr totale **36,0**

**Classe I**

### D2mtnw

part.verticali	
D2mtnw	42,9
D2mtnw	39,9

Xr totale **41,1**

**Classe II**

## Dntw

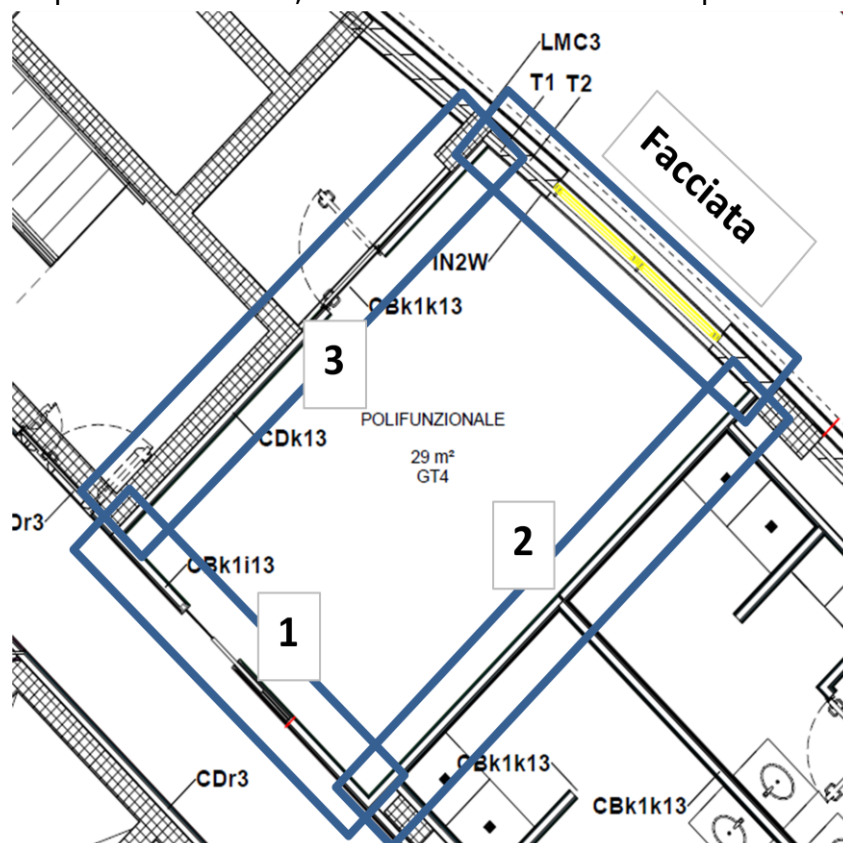
part.verticali	
Dntw	67,9

Xr totale	67,9
-----------	------

>40dB  
OTTIMO

### 6.3. P1-POLIFUNZIONALE

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI

#### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
29,0	13,9	3,4	98,6
n. 1 porte di 1,2*2,1			Parete CBk1i13
2,5			11,42
Rw porta interna			Rw stratigrafia CBk1i13
40,0			56
R'w			
45,0			
DmnTw			
48,7			

#### Parete 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	23,5	3,4	98,6
			Parete CBk1i13
			23,46
			Rw stratigrafia CBk1i13
			56
R'w			
54,0			
DmnTw			
55,5			

### Parete 3:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	23,5	3,4	98,6
porta	Parete CBk1i13		Parete CDk13
2,5	9,4		11,56
Rw porta interna	Rw stratigrafia CBk1i13		Rw stratigrafia CDk13
40	56		74
R'w			
47,3			
DmnTw			
48,8			

### Facciata:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	13,9	3,4	98,6
serramento			Parete LMC3
5,3			8,69
Rw			Rw stratigrafia T1+LMC3
40			69
R'w			
42,2			
DmnTw			
46,0			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

In questo caso, per il calcolo dei solai, è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, perché altrimenti i valori di R'w non sarebbero risultati sufficienti per rientrare nella Categoria II come richiesto da normativa CAM.

### Solaio:



	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'n,w	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	Totale		71,1	842	62,4	37,5	28,9	65,7	30,9	91,6

## VERIFICA CAM

### R'w

part.verticali	part. orizzontali
R'w 54,0	R'w 91,6

Xr totale	57,0
-----------	------

Classe I

### L'w

Part. Orizzont
L'w 28,9

Xr totale	28,9
-----------	------

Classe I

### D2mtnw

part.verticali
D2mtnw 46,0

Xr totale	46,0
-----------	------

Classe I

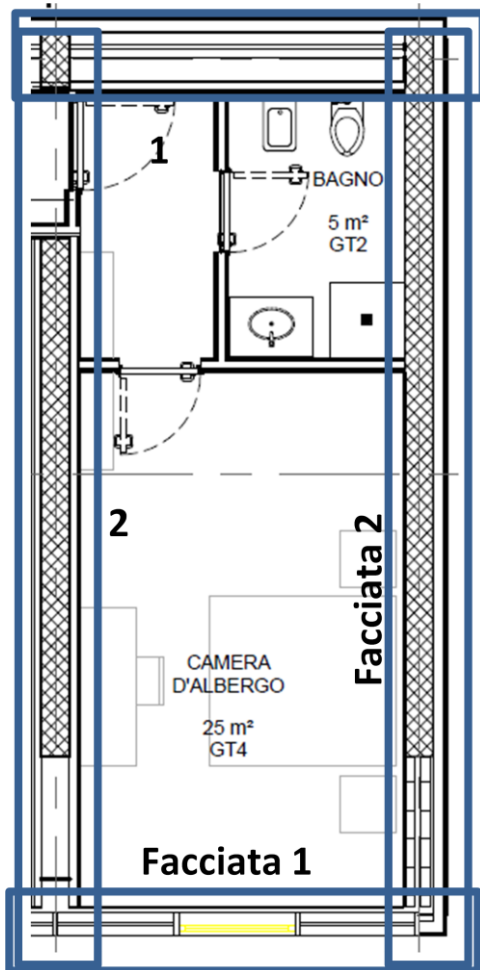
### Dntw

part.verticali
Dntw 48,7
Dntw 48,8
Xr totale 48,7

>40dB  
OTTIMO

## 6.4. P3-CAMERA D'ALBERGO

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
25,0	12,6	3,4	85,0
			Parete T2 + CDr3
			12,58
			Rw stratigrafia T2 + CDr3
			67,8
R'w			
65,8			
DmnTw			
69,3			

**Parete 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
25,0	22,1	3,4	85,0
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete CDa23+S6+CDa23
1,9			20,21
Rw			Rw stratigrafia CDa23+S6+CDa23
59			74,8
R'w			
66,6			
DmnTw			
67,7			

**Facciata1:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
25,0	12,6	3,4	85,0
			Parete di tamponamento vetrata
			12,58
			Rw stratigrafia VETRATA
			40
R'w			
38,0			
DmnTw			
41,5			

**Facciata 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
25,0	12,6	3,4	85,0
			Parete LMC3+CLS
			12,58
			Rw stratigrafia LMC3+CLS
			74
R'w			
72,0			
DmnTw			
75,5			

## PARTIZIONI VERTICALI INTERNE ALL'UNITA' ABITATIVA

### Partizione 1:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
25,0	10,9	3,4	85,0
Porta interna			Parete di tamponamento CBk1k13
1,7			9,18
Rw porta interna			Rw stratigrafia CBk1k13
40			56
R'w			
45,5			
DmnTw			
49,7			

### Partizione 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
25,0	6,5	3,4	85,0
			Parete di tamponamento CBk1k13
			6,46
			Rw stratigrafia CBk1k13
			56
R'w			
54,0			
DmnTw			
60,4			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

## Solaio:

Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔLw	L'n,w	Rw	ΔRw	R'w
Pavimento in gres	1600	2	32						
Sottofondo alleggerito	2150	7	150,5						
Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
Sottofondo alleggerito	2150	10	215						
calcestruzzo	2000	30	600						
Intercapedine	0	20	0						
Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
<b>Totale</b>		<b>71,1</b>	<b>1010</b>	<b>59,5</b>	<b>36,1</b>	<b>27,4</b>	<b>68,7</b>	<b>7,3</b>	<b>71,0</b>

		MN/m <sup>3</sup>	fo L (Hz)	fo R (Hz)
Calcolo con rigidità dinamica	Isolmant Underspecial	11	39,3	43,5

## VERIFICA CAM

### R'w

part.verticali		part. orizzontali	
R'w	65,8	R'w	72,0
Xr totale <b>68,3</b>		<b>Classe I</b>	

### L'w

Part. Orizzont	
L'w	27,4
Xr totale <b>27,4</b>	
<b>Classe I</b>	

### D2mtnw

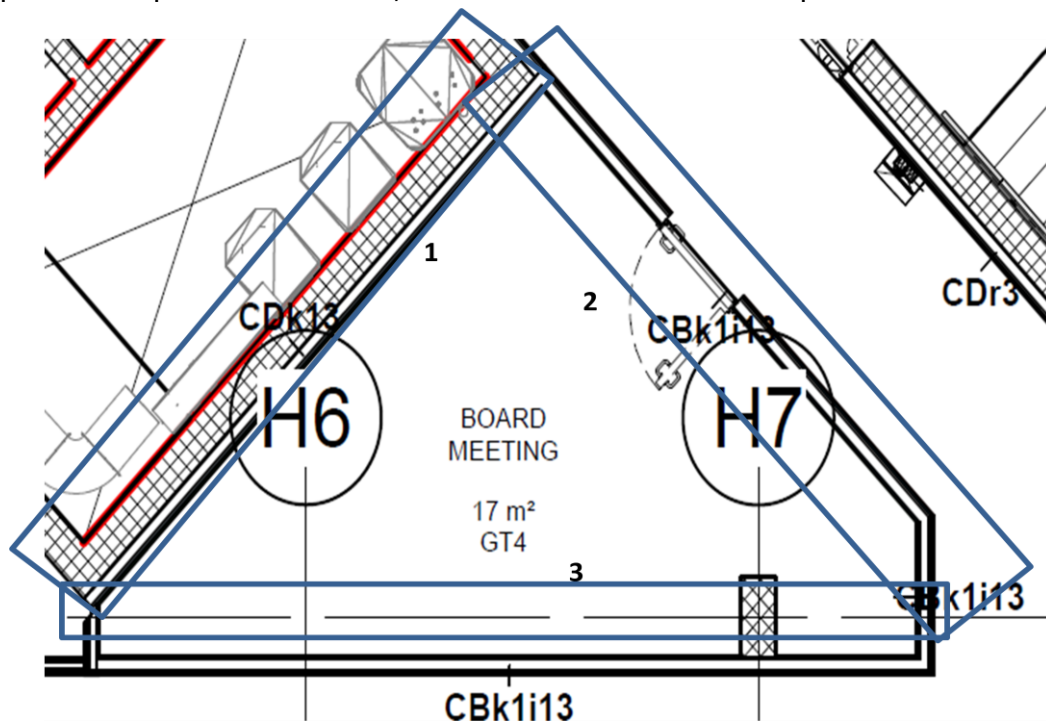
part.verticali	
D2mtnw	41,5
D2mtnw	75,5
Xr totale <b>44,5</b>	
<b>Classe I</b>	

### Dntw

part.verticali	
Dntw	67,7
Xr totale <b>67,7</b>	
<b>&gt;40dB OTTIMO</b>	

## 6.5. P2-BOARD MEETING

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI

#### Parete 1:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
17,0	18,4	3,4	57,8
			Parete CDk13
		0	18,36
			Rw stratigrafia CDk13
			74
R'w			
72,0			
DmnTw			
72,2			

#### Parete 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
17,0	18,0	3,4	57,8
n. 1 porte di 1,2*2,1			Parete CBk1i13
2,5	0,0	0	15,50
Rw portaq interna			Rw stratigrafia CBk1i13

40,0	0		56
R'w			
45,9			
DmnTw			
46,2			

### Parete 3:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
17,0	24,5	3,4	57,8
			Parete CBk1i13
	0,0	0	24,48
			Rw stratigrafia CBk1i13
	0		56
R'w			
54,0			
DmnTw			
53,0			

### PARTIZIONI ORIZZONTALI

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

Da qui in avanti è stato considerato il solaio peggiore dal punto di vista acustico tra quelli proposti dalla Committenza, non essendoci pervenute ulteriori stratigrafie per i locali analizzati di seguito.

## Solaio:

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔL,w	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	<b>Totale</b>		<b>71,1</b>	<b>842</b>	<b>62,4</b>	<b>37,5</b>	<b>28,9</b>	<b>65,7</b>	<b>9,2</b>	<b>69,9</b>

## VERIFICA CAM

### R'w

part.verticali		part. orizzontali	
R'w	72,0	R'w	69,9
R'w	54,0		
Xr totale <b>59,8</b>		<b>Classe I</b>	

### L'w

Part. Orizzont	
L'w	28,9
Xr totale <b>28,9</b>	
<b>Classe I</b>	

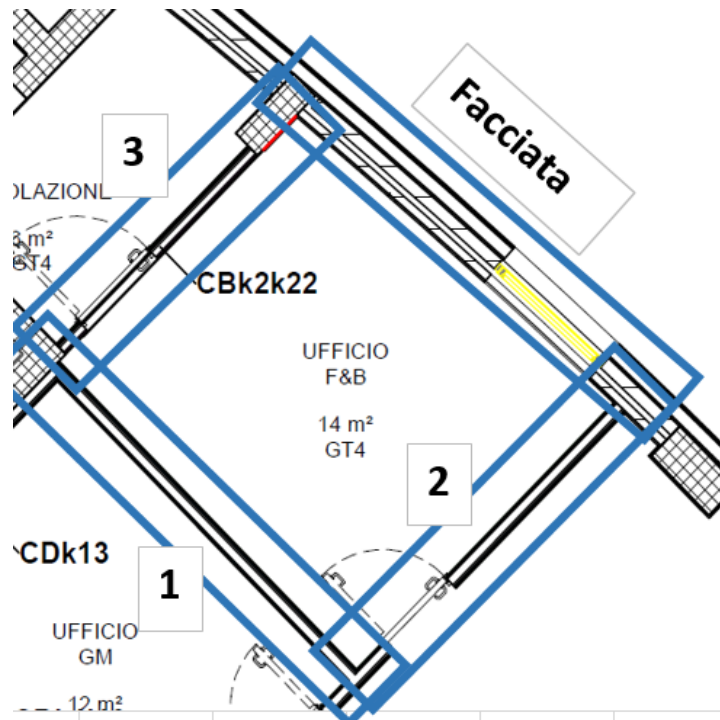
### Dntw

part.verticali	
Dntw	46,2
Xr totale <b>46,2</b>	
<b>&gt;40dB OTTIMO</b>	



## 6.6. P3-UFFICIO F&B

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
14,0	13,9	3,4	47,6
			Parete CBk1i13
	0,0	0	13,94
			Rw stratigrafia CBk1i13
	0		56
R'w			
54,0			
DmnTw			
54,6			

**Parete 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
14,0	12,2	3,4	47,6
n. 1 porte di 1,2*2			Parete CBk1i13
2,4	0,0	0	9,84
Rw portaq interna			Rw stratigrafia CBk1i13
40,0	0		56
R'w			
44,6			
DmnTw			
45,8			

**Parete 3:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
14,0	11,6	3,4	47,6
porta			Parete Cbk2k22
2,4		0	9,16
Rw porta interna			Rw stratigrafia Cbk2k22
40			48
R'w			
42,8			
DmnTw			
44,1			

**Facciata:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
14,0	13,9	3,4	47,6
serramento			Parete LMC3
1,5	0,0	0	12,44
Rw			Rw stratigrafia T1+LMC3
40	0		69
R'w			
47,6			
DmnTw			
48,2			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

E' stato considerato il solaio peggiore dal punto di vista acustico tra quelli proposti dalla Committenza, non essendoci pervenute ulteriori stratigrafie.

### Solaio:

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔL,w	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	<b>Totale</b>		<b>71,1</b>	<b>842</b>	<b>62,4</b>	<b>37,5</b>	<b>28,9</b>	<b>65,7</b>	<b>9,2</b>	<b>69,9</b>

## VERIFICA CAM

### R'w

part.verticali		part. orizzontali	
R'w	54,0	R'w	69,9
Xr totale		<b>57,0</b>	<b>Classe I</b>

### L'w

Part. Orizzont	
L'w	28,9
Xr totale	<b>28,9</b>
	<b>Classe I</b>

### D2mtnw

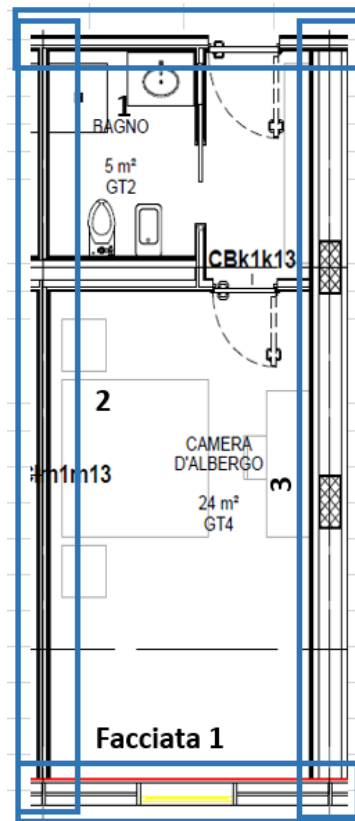
part.verticali	
D2mtnw	48,2
Xr totale	<b>48,2</b>
	<b>Classe I</b>

### Dntw

part.verticali	
Dntw	44,1
Dntw	45,8
Xr totale	<b>44,9</b>
	<b>&gt;40dB(OTTIMO)</b>

## 6.7. P4-CAMERA D'ALBERGO

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
24,0	12,9	3,4	81,6
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete Clm1n13
1,9	0,0	0	11,03
Rw			Rw stratigrafia Clm1n13
59	0		64
R'w			
60,8			

DmnTw
64,0

### Parete 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
24,0	27,2	3,4	81,6
			Parete di tamponamento Clm1m13
	0,0	0	27,20
			Rw stratigrafia Clm1m13
	0		64
R'w			
62,0			
DmnTw			
62,0			

### Parete 3:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
24,0	27,2	3,4	81,6
			Parete DOPPIA CDA23
	0,0	0	27,20
Rw			Rw stratigrafia DOPPIA CDA23
0	0		63
R'w			
61,0			
DmnTw			
61,0			

### Facciata:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
24,0	12,9	3,4	81,6
			Parete di tamponamento vetrata
			12,92
Rw			Rw stratigrafia VETRATA
0	0		40
R'w			
38,0			
DmnTw			
41,2			

## PARTIZIONI VERTICALI INTERNE ALL'UNITA' ABITATIVA

### Partizione 1:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
24,0	6,8	3,4	81,6
Porta interna			Parete di tamponamento CBk1k13
1,7	0,0	0	5,10
Rw porta interna			Rw stratigrafia CBk1k13
40	0		56
R'w			
43,7			
DmnTw			
49,7			

### Partizione 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
24,0	7,5	3,4	81,6
			Parete di tamponamento CBk1k13
	0,0	0	7,48
			Rw stratigrafia CBk1k13
	0		56
R'w			
54,0			
DmnTw			
59,6			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

E' stato considerato il solaio peggiore dal punto di vista acustico tra quelli proposti dalla Committenza, non essendoci pervenute ulteriori stratigrafie.

**Solaio:**

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔL,w	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	<b>Totale</b>		<b>71,1</b>	<b>842</b>	<b>62,4</b>	<b>37,5</b>	<b>28,9</b>	<b>65,7</b>	<b>9,2</b>	<b>69,9</b>

**VERIFICA CAM****R'w**

part.verticali		part. orizzontali	
R'w	61,0	R'w	69,9
R'w	62,0		

Xr totale **64,2****Classe I****L'w**

Part. Orizzont	
L'w	28,9

Xr totale **28,9****Classe I****D2mtnw**

part.verticali	
D2mtnw	41,2

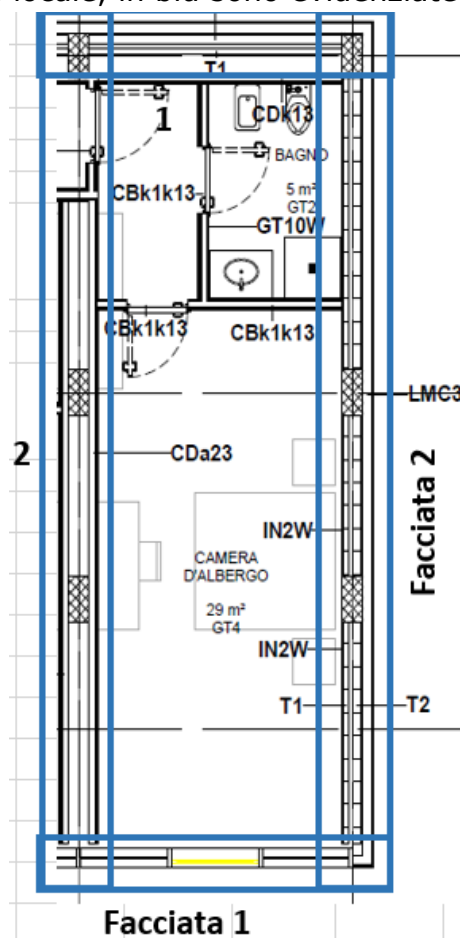
Xr totale **41,2****Classe II****Dntw**

part.verticali	
Dntw	64,0

Xr totale **64,0****>40dB è  
OTTIMO**

## 6.8. P5-CAMERA D'ALBERGO

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



### PARTIZIONI VERTICALI

#### Parete 1:

Area (m²)	Superficie parete tot. (m²)	h medio (m)	Volume vano (m³)
29,0	13,6	3,4	98,6
			Parete LMC3+T1+T2
	0,0	0	13,60
Rw			Rw stratigrafia LMC3+T1+T2
0	0		69
R'w			
67,0			
DmnTw			
70,8			



**Parete 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	34,0	3,4	98,6
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete CDa23+CDa23
1,9	0,0	0	32,11
Rw			Rw stratigrafia CDa23+CDa23
59	0		63
R'w			
60,6			
DmnTw			
60,5			

**Facciata 1:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	13,6	3,4	98,6
			Parete di tamponamento vetrata
	0,0	0	13,60
Rw			Rw stratigrafia VETRATA
0	0		40
R'w			
38,0			
DmnTw			
41,8			

**Facciata 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	34,0	3,4	98,6
			Parete LMC3+T1+T2
	0,0	0	34,00
Rw			Rw stratigrafia LMC3+T1+T2
0	0		69
R'w			
67,0			
DmnTw			
66,9			

## PARTIZIONI VERTICALI INTERNE ALL'UNITA' ABITATIVA

### Partizione 1:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	10,2	3,4	98,6
Porta interna			Parete di tamponamento CBk1k13
1,7	0,0	0	8,50
Rw porta interna			Rw stratigrafia CBk1k13
40	0		56
R'w			
45,3			
DmnTw			
50,3			

### Partizione 2:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
29,0	5,8	3,4	98,6
Porta interna			Parete di tamponamento CBk1k13
	0,0	0	5,78
Rw porta interna			Rw stratigrafia CBk1k13
	0		56
R'w			
54,0			
DmnTw			
61,5			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

E' stato considerato il solaio peggiore dal punto di vista acustico tra quelli proposti dalla Committenza, non essendoci pervenute ulteriori stratigrafie.

**Solaio:**

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔL,w	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	<b>Totale</b>		<b>71,1</b>	<b>842</b>	<b>62,4</b>	<b>37,5</b>	<b>28,9</b>	<b>65,7</b>	<b>9,2</b>	<b>69,9</b>

**VERIFICA CAM****R'w**

part.verticali		part. orizzontali	
R'w	67,0	R'w	69,9

Xr totale **69,0****Classe I****L'w**

Part. Orizzont	
L'w	28,9

Xr totale **28,9****Classe I****D2mtnw**

part.verticali	
D2mtnw	41,8
D2mtnw	66,9

Xr totale **44,8****Classe I**

## Dntw

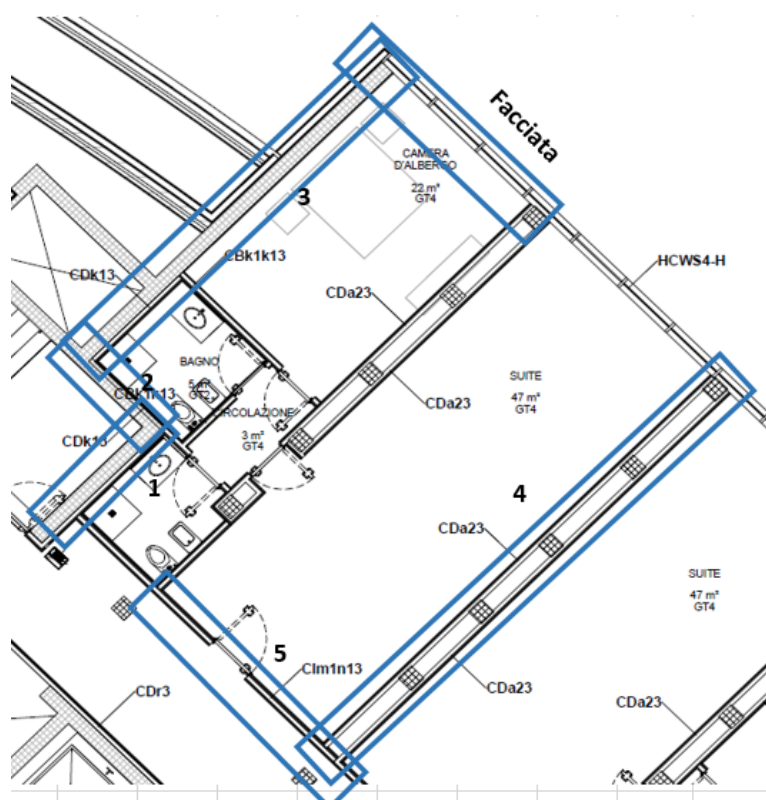
part.verticali	
Dntw	60,5

Xr totale	60,5
-----------	------

>40dB  
OTTIMO

### 6.9. P7-SUITE

Viene riportata la pianta del locale, in blu sono evidenziate le pareti considerate.



## PARTIZIONI VERTICALI

### Parete 1:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
22,0	7,8	3,4	74,8
			Parete CDk13 più muratura
	0,0	0	7,82
			Rw stratigrafia CDk13 più muratura
	0		74
R'w			
72,0			
DmnTw			
77,0			

**Parete 2:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
22,0	6,1	3,4	74,8
			Parete CDk13 più muratura
	0,0	0	6,12
			Rw stratigrafia CDk13 più muratura
	0		74
R'w			
72,0			
DmnTw			
78,1			

**Parete 3:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
22,0	27,5	3,4	74,8
			Parete Parete LMC3+blocco cls
	0,0	0	27,54
			Rw stratigrafia Parete LMC3+blocco cls
	0		74
R'w			
72,0			
DmnTw			
71,6			

**Parete 4:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
47,0	34,0	3,4	159,8
			Parete CDa23+CDa23
	0,0	0	34,00
			Rw stratigrafia CDa23+CDa23
	0		63
R'w			
61,0			
DmnTw			
62,9			

**Parete 5:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
47,0	16,0	3,4	159,8
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete Clm1n13
1,9	0,0	0	14,09
Rw			Rw stratigrafia Clm1n13
40	0		64
R'w			
47,1			
DmnTw			
52,4			

**Facciata:**

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
22,0	12,9	3,4	74,8
n. 1 porte di 0,9*2,1			Parete VETRATA
	0,0	0	12,92
Rw			Rw stratigrafia VETRATA
	0		40
R'w			
38,0			
DmnTw			
40,9			

## PARTIZIONI VERTICALI INTERNE ALL'UNITA' ABITATIVA

### Partizione 1:

Area (m <sup>2</sup> )	Superficie parete tot. (m <sup>2</sup> )	h medio (m)	Volume vano (m <sup>3</sup> )
25,0	34,0	3,4	85,0
Porta interna			Parete CDa23+CDa23
1,7	0,0	0	32,30
Rw porta interna			Rw stratigrafia CDa23+CDa23
40	0		63
R'w			
50,6			
DmnTw			
49,8			

## PARTIZIONI ORIZZONTALI

I solai strutturali delle camere dell'Hotel sono realizzati in calcestruzzo di spessore pari a 30 cm.

Per il calcolo dei solai non è stato considerato il contributo fornito dal controsoffitto proposto dalla committenza, nonostante ciò si rientra nei valori definiti dalla Classe II (secondo i criteri CAM). L'aggiunta del controsoffitto, quindi, migliora le caratteristiche acustiche dei solai.

E' stato considerato il solaio peggiore dal punto di vista acustico tra quelli proposti dalla Committenza, non essendoci pervenute ulteriori stratigrafie.

### Solaio:

	Materiali	Densità kg/m <sup>3</sup>	Spessore cm	Massa kg/m <sup>2</sup>	Lw	ΔL,w	L'nw	Rw	ΔRw	R'w
1	Pavimento in gres	1600	2	32						
2	Sottofondo alleggerito	2150	9	193,5						
3	Materassino Isolmant Underspecial	0	0,8	0						
4	Stiferite classB SCB8	44	8	3,52						
5	Calcestruzzo	2000	30	600						
6	Intercapedine	0	20	0						
7	Lastra Knauf Diamant	1000	1,25	12,5						
	Totale		71,1	842	62,4	37,5	28,9	65,7	9,2	69,9

## VERIFICA CAM

### R'w

part.verticali		part. orizzontali	
R'w	72,0	R'w	69,9
R'w	72,0		
R'w	72,0		
R'w	61,0		

Xr totale **68,3**

**Classe I**

### L'w

Part. Orizzont	
L'w	28,9

Xr totale **28,9**

**Classe I**

### D2mtnw

part.verticali	
D2mtnw	40,9

Xr totale **44,8**

**Classe II**

### Dntw

part.verticali	
Dntw	52,4

Xr totale **52,4**

**>40dB  
OTTIMO**



## 7. INDICAZIONI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE DOVUTO AGLI IMPIANTI

Gli impianti che usualmente interessano la problematica del rumore dell'edificio, in ordine di importanza, sono gli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione, gli impianti idrici e gli impianti per ascensori e montacarichi.

Altri tipi di impianti, o perché a funzionamento episodico (sistema anti-incendio) o perché non rumorosi intrinsecamente (es. impianto elettrico, salvo rare eccezioni) non necessitano di particolare considerazione, salvo il caso che il loro layout e la loro messa in opera non degradino il fonoisolamento previsto per altri scopi.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti (D.P.C.M. 5/12/97):

- a) 35 dB (A)  $L_{Amax}$  con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b) 35 dB (A)  $L_{Aeq}$  per i servizi a funzionamento continuo (secondo alcune interpretazioni il limite di legge è pari a 25 dB (A)  $L_{Aeq}$ ).

Tale tipo di rumore è intrinsecamente relazionato alle caratteristiche progettuali ed alle modalità di esecuzione dell'impianto.

Le problematiche di contenimento delle emanazioni sonore devono quindi essere trattate contestualmente alla progettazione; per questo motivo gli unici possibili e reali garanti dell'adeguato funzionamento acustico di tali manufatti sono i soggetti che le forniscono e le installano.

### 7.1.1 Impianti idrici e sanitari

In merito al rumore emesso dagli impianti idrico-sanitari, in definitiva, non essendo possibile effettuare una valutazione analitica di tale problematica si evidenziano sinteticamente le seguenti raccomandazioni:

- 1) Controllo dei rumori aerei mediante la scelta di opportune tubazioni idriche e di scarico e l'uso di cavedi insonorizzati.

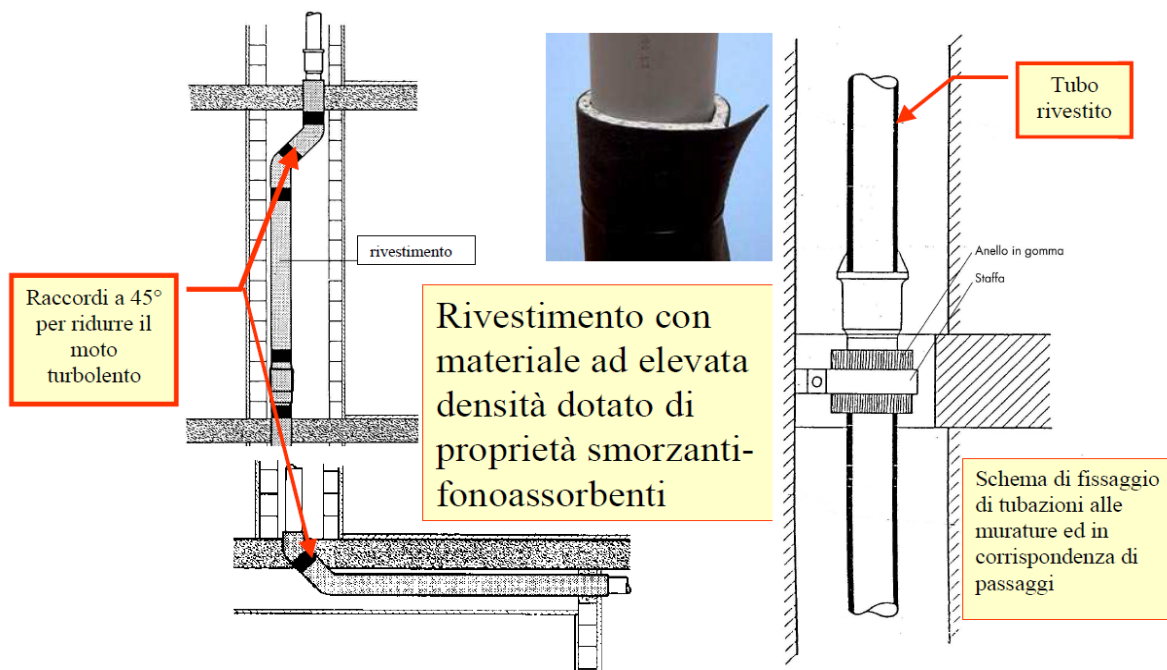
#### 1.1 Impiego di tubazioni idriche e di scarico del tipo silenziato (tubazioni stratificate)

1.2 Le tubazioni devono essere inserite in appositi cavedi, NON all'interno di tracce nel muro. I cavedi impiantistici devono essere insonorizzati mediante il completo rivestimento del cavedio con materiale fonoassorbente in lana minerale ad alta densità e spessore minimo 4 cm.

1.3 Al fine di contenere la trasmissione delle vibrazioni prodotte dal moto dei fluidi la posa in opera delle tubazioni deve essere realizzata in maniera tale da desolidarizzare i contatti tra il tubo e la parete muraria mediante l'uso di manicotti resilienti, elementi ammortizzanti, o comunque con materiale resiliente (neoprene, gomma, feltri e manti imbottiti) di spessore minimo 65 mm. Relativamente ai collari con materiale smorzante si può utilizzare un prodotto tipo quello della società Geberit serie Silent definito "Braccialetto con inserto desolidarizzante".

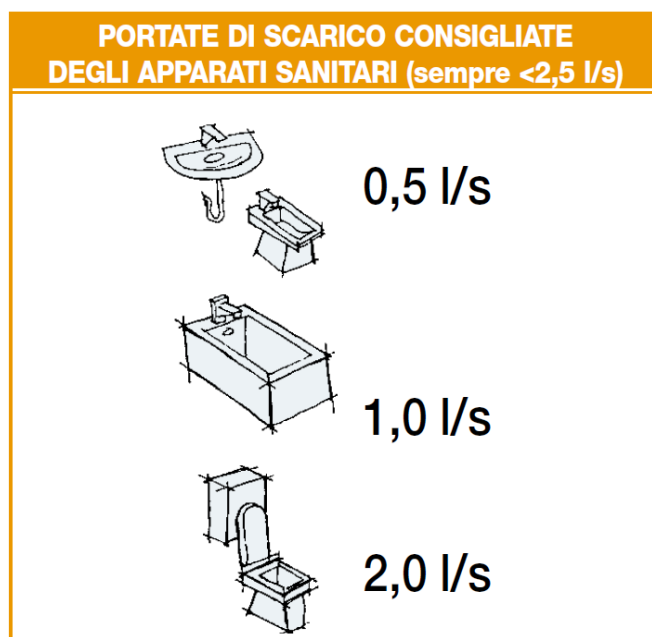
Nei tratti in cui le tubazioni dovessero attraversare pareti o solette è necessario

realizzare una desolarizzazione (non deve esserci contatto tra parete e tubazione) rivestendo interamente la tubazione con uno strato di materiale smorzante. Per eseguire questo tipo di operazione si può utilizzare, ad esempio, un prodotto tipo ISOLMANT modello TELEGOMMA. Inoltre la dimensione del foro deve essere minima.

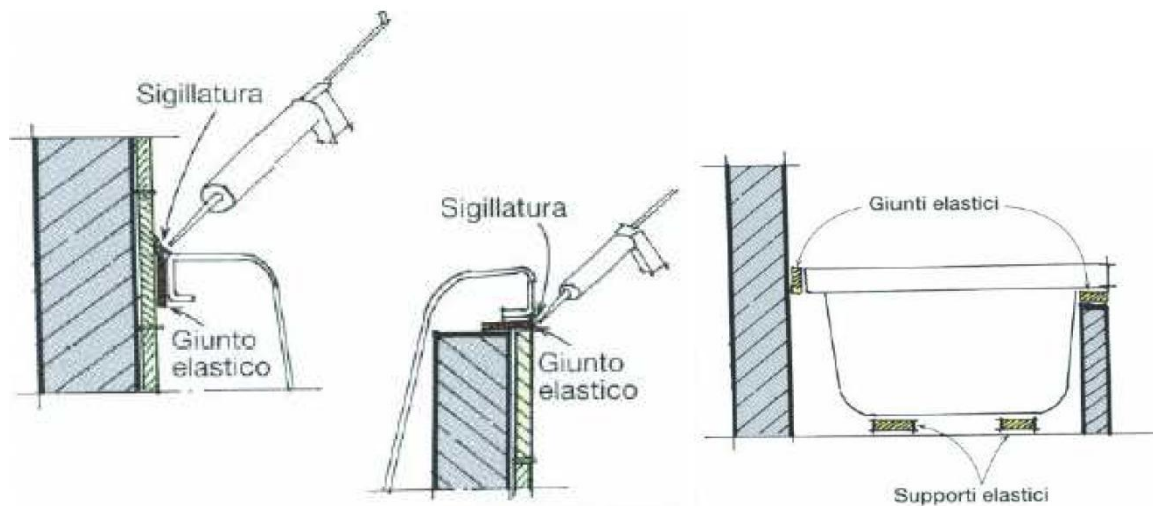


*Fissaggi e soluzioni costruttive per l'installazione di tubi di scarico e rivestimento degli stessi con materiale ad elevata densità e dotato di proprietà smorzanti-fonoassorbenti*

2) adozione di portate di scarico degli apparecchi sanitari non superiori a quelle consigliate. Nella figura che segue si riportano le portate di scarico consigliate degli apparecchi sanitari (sempre < 2.5 l/s) al fine di avere scarichi rumorosi e quindi ridurre le eventuali criticità acustiche.



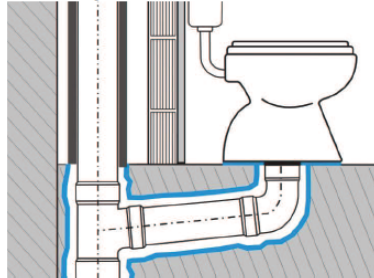
*Portate di scarico consigliate degli apparecchi sanitari*



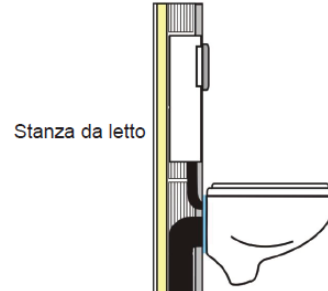
3) desolidarizzazione degli apparecchi (wc, lavabi) dalle murature e dalla pavimentazione mediante interposizione di strati elastici. È necessario che gli apparecchi sanitari siano isolati dalle murature attraverso degli elementi elastici e dalla pavimentazione mediante elementi elastici oppure su un massetto isolato dal solaio e dalle murature circostanti con materiale resiliente.

#### ■ Riduzione rumore da scarico wc

Vaso a pavimento

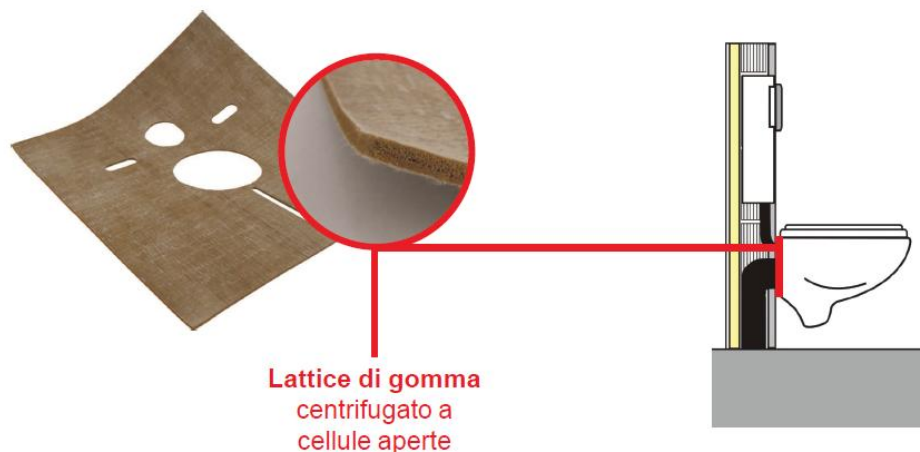


Vaso sospeso



#### ■ Riduzione rumore da scarico wc

Lastra disaccoppiante per sanitari sospesi



*Esempi di desolidarizzazione degli apparecchi sanitari dalle murature mediante interposizione di strati elastici.*

Ulteriori raccomandazioni:

- La velocità dell'acqua nelle tubazioni deve essere minore di 2 m/s.
- La dimensione della sezione delle tubazioni deve essere prevista per questa

velocità massima

- Il numero degli elementi di ripartizione delle tubazioni (gomiti, connessioni a T e a Y) deve essere minimo
- I regolatori di pressione dovrebbero essere installati al fine di mantenere inferiore ai 344 kPa il livello di pressione nelle tubazioni principali
- Gli elementi regolatori del colpo d'ariete devono essere installati in prossimità delle valvole d'azionamento rapido (rubinetteria) presenti nella parte terminale dell'impianto. Tale operazione deve essere fatta anche nella posizione terminale di lunghe tubazioni.
- Scegliere valvole a ridotto rischio di cavitazione (con relativa certificazione del prodotto ed istruzioni di montaggio)
- Le tubazioni dovrebbero essere raccordate tra loro mediante elementi a sezione graduale. Se questo non è possibile si deve isolare i tratti maggiormente disturbanti dal resto della rete mediante connettori flessibili, e supporti alla struttura resilienti
- Tubazioni orizzontali entro controsoffitti devono essere sostenute da supporti resilienti
- Le tubazioni di scarico meteorico esterne alle chiusure devono essere isolate dalla struttura, mediante inserimento di feltri o collari in neoprene tra tubazione e anelli di collegamento alla parete
- Non è consentirlo l'attraversamento diretto di pareti divisorie con tubazioni d'approvvigionamento idrico.
- Le connessioni elettriche a pompe dell'impianto devono essere realizzate mediante cavi flessibili, in modo tale da evitare rigidi connessioni con la struttura
- Le tubazioni delle acque reflue in locali sensibili al rumore devono essere ricoperte da: a) lamina di spessore 0.8 mm, b) isolamento con lamina fonoimpedente assicurata con nastro o adesivo
- Le tubazioni di largo diametro delle acque chiare e scure devono essere: a) fatte passare entro un'intercapedine creata mediante lastra in cartongesso ed allineate con materiale in fibra di vetro, b) avvolte in rivestimenti in fibre minerali ad alta densità e spessore minimo di almeno 4 cm, con copertura pesante in plastica o con guida materiale vinilico pesante ( $4.9 \text{ Kg/m}^2$ )
- Tutte le pompe e i compressori devono essere isolati dagli elementi tecnici di partizione orizzontale tramite l'uso di isolatori di vibrazioni aventi un minimo di 1,2 mm di deformazione statica.

## 8. SINTESI E CONCLUSIONI

I valori calcolati per i diversi componenti edilizi dimostrano come sia lo stadio che l'hotel soggetti a valutazione, non necessitino di alcun tipo di intervento edilizio per migliorare la prestazione acustica e che tutte le prestazioni acustiche delle partizioni verticali e orizzontali siano adeguatamente performanti al fine di ottenere una classe acustica II calcolata secondo la UNI 11367.

Si specifica inoltre che, tutte le previsioni di prestazioni acustiche partono o da valori reperiti nelle schede tecniche di collaudo dei produttori, oppure sono state desunte applicando gli algoritmi previsti dalla normativa, o, in rari casi, sono state desunte dal materiale bibliografico presente nella letteratura tecnica; in ogni caso si sono sempre evidenziate le condizioni al contorno dei calcoli riportati.

Ing. Ezio Rendina

“Tecnico Competente in Acustica” ai sensi del D.L. 42/2017