

Seminario Ordine degli Ingegneri di Prato
13.11.2025

PROGETTAZIONE ACUSTICA DEGLI UFFICI

Ing. Manuel Gori
Dott.ssa Martina Parente

SOMMARIO

1. Premessa
2. Normativa
3. Ruolo del TCA
4. Casi studio
5. Conclusioni

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

L'ACUSTICA NELL'AMBIENTE UFFICIO

ISOLAMENTO

- dall'esterno
- dai locali vicini
- dagli impianti



COMFORT

- concentrazione
- privacy



RUMORE PRODOTTO

- verso l'esterno



1. PREMESSA

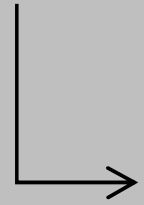
2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

RIFERIMENTI NORMATIVI



L.447/1995

Legge quadro sull'inquinamento acustico



D.P.C.M.5/12/1997

Requisiti acustici passivi



D.M. 23/06/2022

Criteri Ambientali Minimi



NORME TECNICHE

UNI 11367

UNI 3382-3

UNI 11532-3 (in fase di stesura...)

UNI ISO 22955

1. PREMESSA

2. **NORMATIVA**

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

L.447/1995

Cfr: L447/95, Art8, comma2:

"[...] i competenti soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;*
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;*
- c) discoteche;*
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;***
- e) impianti sportivi e ricreativi;*
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia."*

Necessità di realizzare specifica VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO per valutare la rumorosità che l'attività non arrechi danno ai ricettori vicini

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

Tab. A (DPCM 05/12/97): classificazione degli edifici in funzione della destinazione d'uso.

Classificazione dell'edificio

Cat. A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

Cat. B: edifici adibiti a uffici e assimilabili

Cat. C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili

Cat. D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

Cat. E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Cat. F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili

Cat. G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

1. PREMESSA

2. **NORMATIVA**

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

Tab. B (DPCM 05/12/97) : Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

D.P.C.M.5/12/1997

Assenza di riferimenti e prescrizioni per:

- *Correzione Acustica Interna degli Uffici;*
- *Isolamento tra differenti uffici nella stessa unità immobiliare;*
- *Isolamento tra postazioni di lavoro in ambienti openspace;*
- *Rumorosità degli impianti installati negli ambienti di lavoro.*

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

D.M. 23/06/2022

Paragrafo 2.4.11: “Prestazioni e comfort acustici”

Rimanda alla norma UNI 11367:2023, relativamente ai limiti suggeriti per la *Classe II*.

Descrittore	Classe II
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	≥ 40
Potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di unità immobiliari distinte, R'_w [dB]	≥ 53
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di unità immobiliari distinte, $L'_{n,w}$ [dB]	≤ 58
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

UNI 11367 - Prospetto 1. Requisiti Classe II

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI



D.M. 23/06/2022

I valori richiesti dal nuovo Decreto sono generalmente più restrittivi rispetto alle prescrizioni attualmente in vigore, indicate nel DPCM 5-12-1997 (Tabella 2). Infatti, anche se i limiti del decreto del 1997 non sono direttamente confrontabili con le classi acustiche della norma UNI, si osservano in linea di massima richieste più performanti per isolamento ai rumori aerei, rumori da calpestio e impianti. Per i casi che fanno eccezione, come ad esempio l'isolamento acustico di facciata delle scuole, restano prevalenti i limiti del DPCM.

1. PREMESSA

2. **NORMATIVA**

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

D.M. 23/06/2022

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, devono rispettare i valori indicati nell'Appendice C (Caratteristiche acustiche interne degli ambienti) della norma UNI 11367.

La norma riporta i valori ottimali di tempo di riverbero e di C50 e STI per **ambienti adibiti a parlato o attività sportive**.

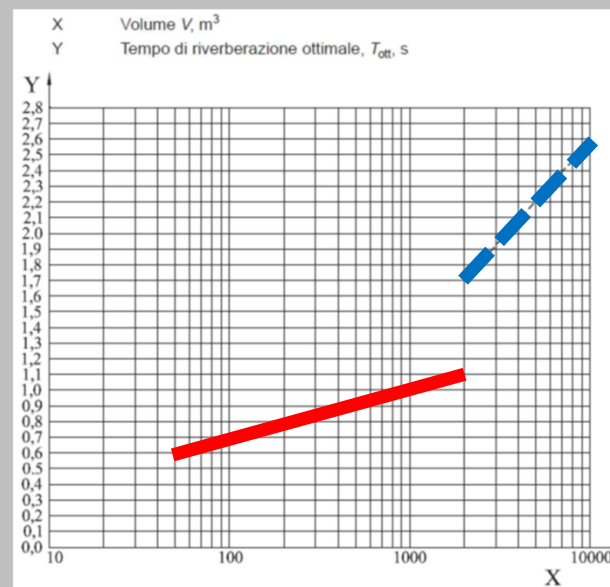
Valori ottimali del tempo di riverberazione medio tra 500 e 1 000 Hz, in ambienti adibiti a:

Parlato — $T_{ott} = 0.32 \lg(V) + 0.03 [s]$

Attività Sportiva — $T_{ott} = 1.27 \lg(V) - 2.49 [s]$

$$T \leq 1.2T_{ott}$$

(Verifica su Ambienti non occupati)



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

D.M. 23/06/2022

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, devono rispettare i valori indicati nell'Appendice C (Caratteristiche acustiche interne degli ambienti) della norma UNI 11367.

La norma riporta i valori ottimali di tempo di riverbero e di C50 e STI per **ambienti adibiti a parlato o attività sportive**.

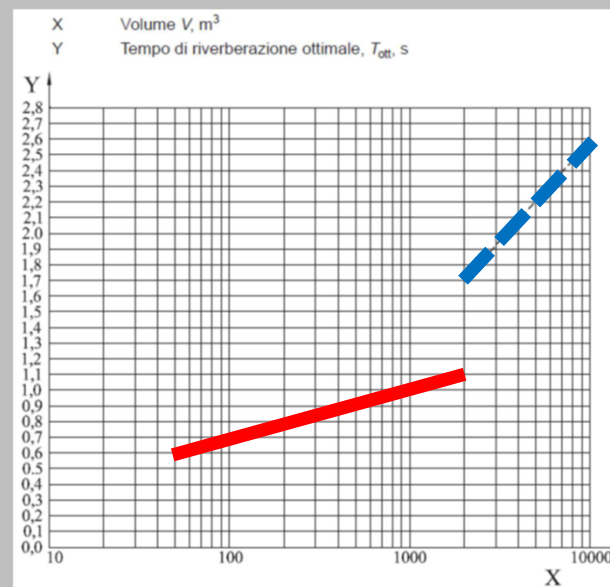
Valori ottimali del tempo di riverberazione medio tra 500 e 1 000 Hz, in ambienti adibiti a:

Parlato — $T_{ott} = 0.32 \lg(V) + 0.03 [s]$

Attività Sportiva — $T_{ott} = 1.27 \lg(V) - 2.49 [s]$

$$T \leq 1.2T_{ott}$$

(Verifica su Ambienti non occupati)



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

Norma UNI 11532:3 *in corso di stesura*

D.M. 23/06/2022

Assenza di riferimenti e prescrizioni per:

- ~~Correzione Acustica Interna degli Uffici;~~
- *Isolamento tra differenti uffici nella stessa unità immobiliare;*
- *Isolamento tra postazioni di lavoro in ambienti openspace;*
- *Rumorosità degli impianti installati negli ambienti di lavoro.*

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

NORME TECNICHE

UNI EN ISO 3382-3:2022 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 3: Open plan

Tale norma pone interessanti descrittori che possono essere utili a valutare la bontà degli ambienti in cui molte persone parlano contemporaneamente, ed in cui vi sia interesse a mantenere privacy e buona qualità dell'ascolto.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

NORME TECNICHE

UNI EN ISO 3382-3:2022 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 3: Open plan

D2,S: Tasso di Decadimento Spaziale

Si tratta del decadimento del livello di pressione sonora del parlato, al raddoppio della distanza.

Misura quanto velocemente il suono decade in funzione della distanza.

LP,A,S,4m – Livello di Pressione Sonora a 4m

Si tratta del livello di pressione sonora generato da un parlato a normale intensità misurato a 4m dall'oratore.

Misura quanto, nell'intorno dell'oratore, si ha una riduzione della rumorosità che consente di garantire la privacy.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

NORME TECNICHE

UNI EN ISO 3382-3:2022 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 3: Open plan

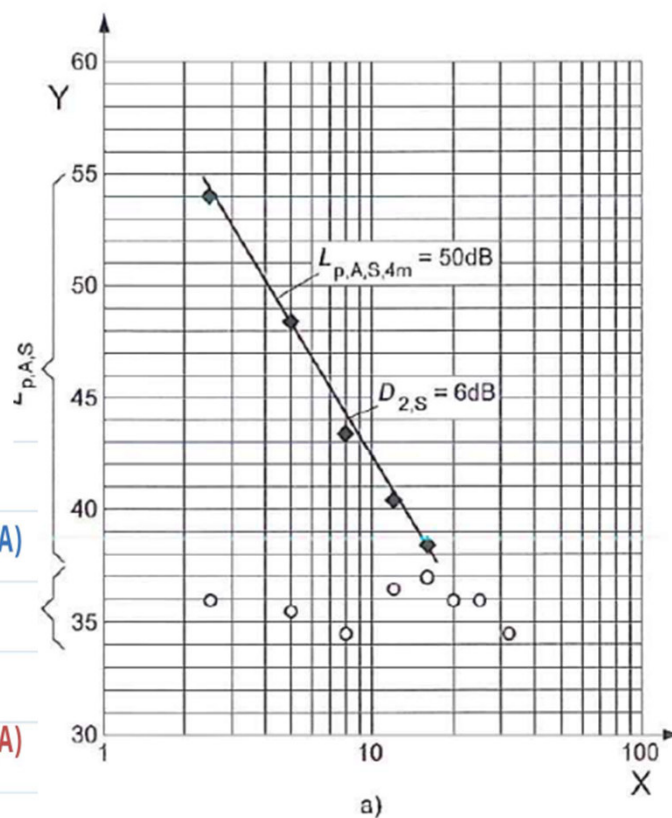
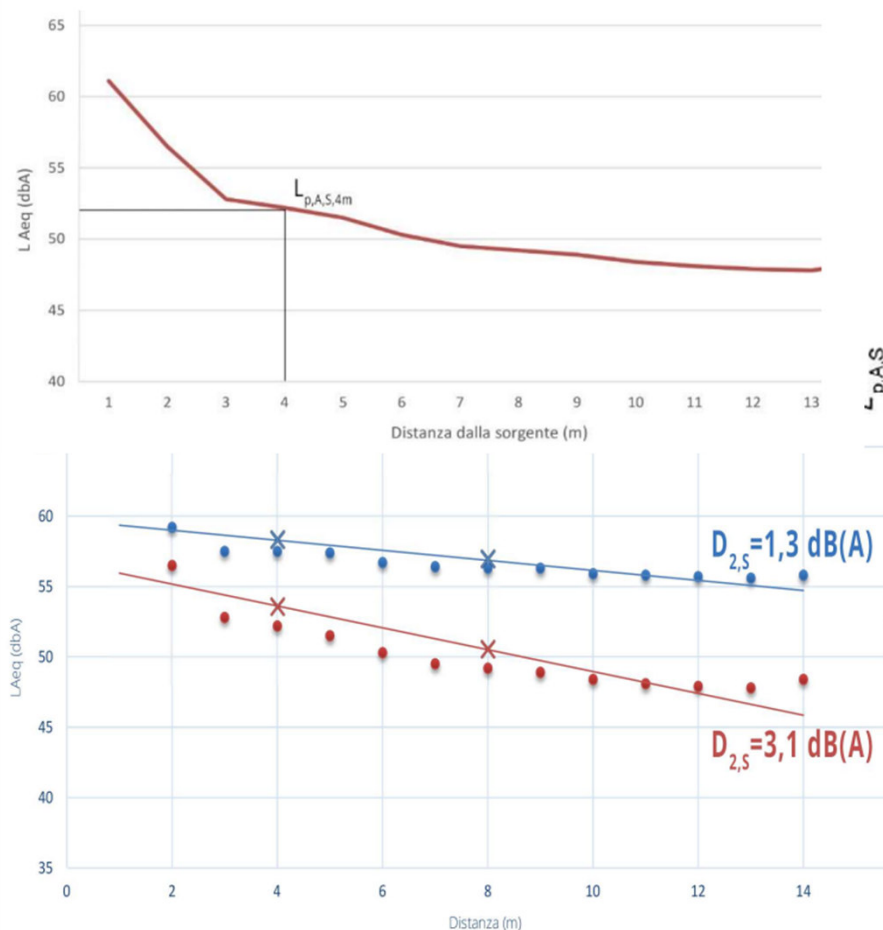
1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI



NORME TECNICHE

UNI EN ISO 3382-3:2022 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 3: Open plan

LP,A,B – Livello di Rumore di Fondo

Si tratta del livello del livello di rumore di fondo, misurato alla posizione del parlatore (o dell'ascoltatore) e generato da tutte le altre sorgenti presenti, quando gli occupanti sono assenti.

rD - Distanza di Distrazione

Si tratta della distanza dal parlatore in cui l'indice di intellegibilità del parlato (STI) va al di sotto della soglia di 0,5.

Quando il valore di STI è inferiore a 0,5, infatti, il linguaggio si considera non comprensibile, e pertanto non una distrazione per l'ascoltatore.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

NORME TECNICHE

UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

La norma analizza sei tipi di uffici:

Tipo 1: attività non ancora nota - area completamente vuota

Tipo 2: attività principalmente focalizzata alla comunicazione verso l'esterno dello spazio, tramite telefono/audio/video

Tipo 3: attività principalmente basata sulla collaborazione tra persone in postazioni di lavoro vicine

Tipo 4: attività basata su un lavoro solo in piccola parte collaborativo

Tipo 5: attività che può coinvolgere la ricezione di pubblico

Tipo 6: più attività combinate nello stesso spazio

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

NORME TECNICHE

UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

Tale norma prende in considerazione, oltre ai descrittori di cui in precedenza, anche:

Livello di rumore alla postazione di lavoro ($LA_{eq,T}$)

Livello equivalente di rumore (dBA) misurato alla postazione di lavoro durante un periodo di tempo (postazione libera, ambiente occupato all'80%)

Attenuazione acustica del parlato in situ (DA,S)

differenza, in decibel, tra lo spettro di una sorgente vocale ponderata A a 1 m da una sorgente omnidirezionale in campo libero e il livello di pressione sonora ponderato A in un punto di ricezione

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

NORME TECNICHE

IN ATTESA...

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

ATLANTE DELLE TEMATICHE ACUSTICHE

<i>Elemento</i>	<i>Valutazione progettuale</i>	<i>Ambiti / interferenze principali</i>
Isolamento acustico di facciata	• Specifiche sul potere fonoisolante della parete di tamponamento esterno; • Dettagli dei <u>nodi realizzativi</u> di facciata; • Infissi: specifiche sul <u>potere fonoisolante</u> e sulla <u>classe di permeabilità all'aria</u>; • Specifiche di isolamento acustico di eventuali <u>piccoli elementi</u> quali cassonetti per avvolgibili, fori di facciata etc.	Architettonico MEP
Isolamento acustico al rumore aereo tra ambienti adiacenti e sovrapposti	• Pacchetti verticali: <u>potere fonoisolante</u> e <u>nodi realizzativi</u>) • Pacchetti orizzontali: <u>potere fonoisolante</u> e <u>nodi realizzativi</u>); • Presenza di passaggi impiantistici o elementi impiantistici in genere sulle pareti di separazione tra unità distinte (<u>numero, dimensione e posizione nell'ambiente ES. PRESE, COLLETTORI, QUADRI ELETTRICI ETC.</u>) e a pavimento. • Risoluzione di eventuali ponti acustici strutturali quali pignatte passanti su parete di separazione tra differenti u.i..	Architettonico MEP VVF Strutture Arredo
Isolamento rumore di calpestio tra diverse unità immobiliari o tra unità immobiliare e spazi comuni	• Pacchetti orizzontali (<u>nodi realizzativi es. soglie porte, soglie balconi, idoneo risvolto di anticalpestio con bandella laterale e eventuale presenza di controsoffitto acustico</u>). • Eventuali passaggi impiantistici che creano interruzione nell'anticalpestio.	Architettonico MEP VVF Strutture

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

ATLANTE DELLE TEMATICHE ACUSTICHE

<i>Elemento</i>	<i>Valutazione progettuale</i>	<i>Ambiti / interferenze principali</i>
Isolamento degli impianti a funzionamento discontinuo (scarichi, ascensori etc.)	• Rivestimento delle tubazioni; • Tipologia tubazioni, curve scarichi e note in genere; • Passaggi in cavedi isolati acusticamente con idonea stratigrafia (es. minimo 3 lastre + interc.); • Eventuali passaggi esterni ai cavedi e realizzazione di tracantoni come cavedi orizzontali opportunamente isolati etc; • Ancoraggi alle strutture con elementi antivibranti; • Massima rumorosità ammissibile.	Meccanico Idrico sanitario Elettrico Architettonico VVF Arredo
Isolamento degli impianti a funzionamento continuo	• Scelta di macchinari con maggior prevalenza e minor potenza sonora L_w; • Scelta dei supporti antivibranti e degli ancoraggi alle strutture; • Opere di mitigazione per la rumorosità trasmessa all'esterno tipo cassonatura afoniche delle macchine e/o barriere fonoisolanti e fonoassorbenti; • Opere di mitigazione per la rumorosità trasmessa ai piani sottostanti quali realizzazione di massetto disaccoppiato (massa inerziale) su cui appoggeranno i macchinari; • Specifiche nella distribuzione dei canali; • Eventuale rivestimento dei canali; • Eventuali silenziatori.	MEP Strutture Elettrico Architettonico VVF Arredo

1. PREMESSA

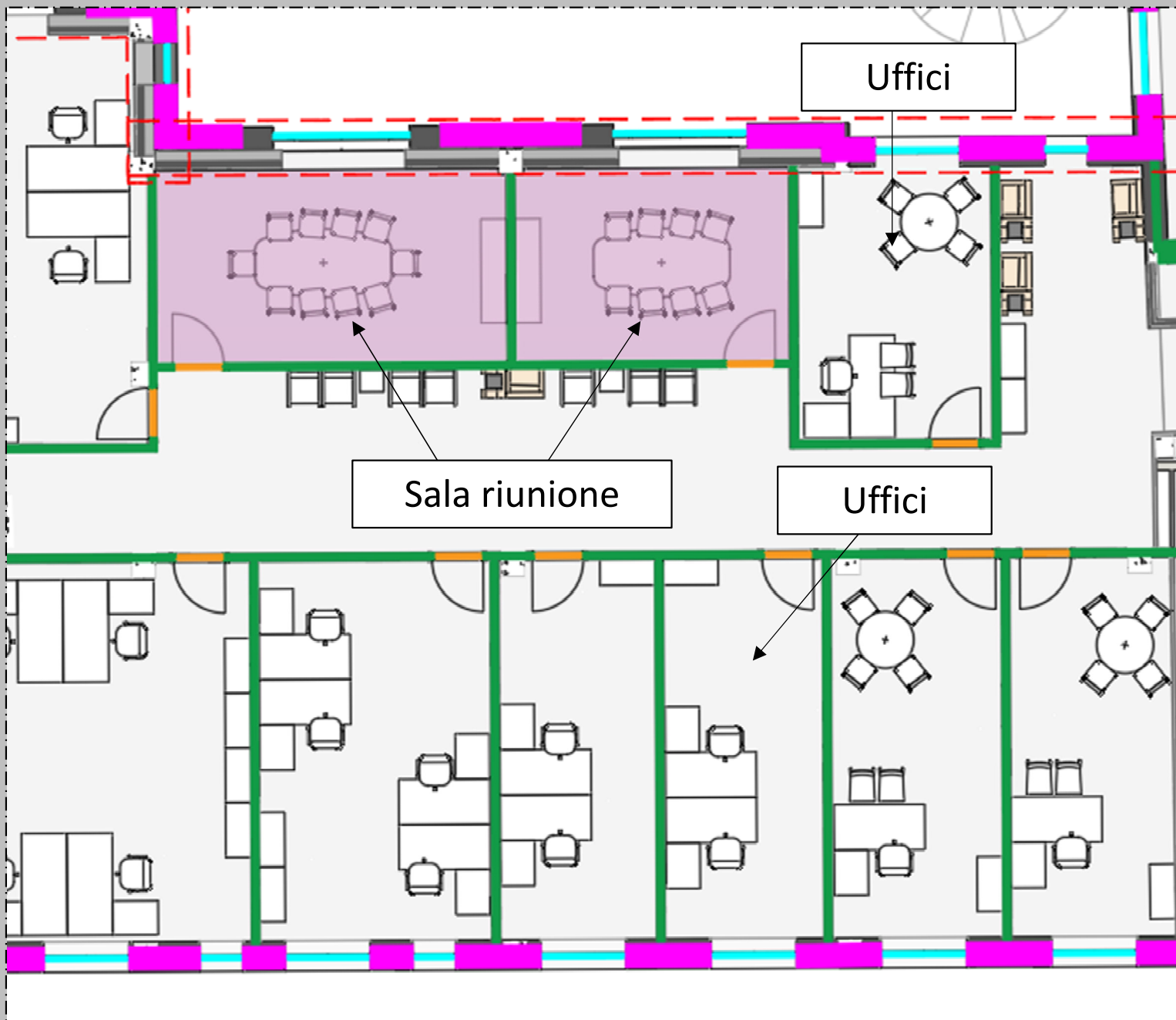
2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

REQUISITI ACUSTICI	PARAMETRO	LIMITI	
		D.M. 23/06/2022 "CAM" (UNI 11367 Prospetto 1)	D.P.C.M. 05/12/97
potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti ($R'w$)	$R'w$ [dB]	≥ 53	≥ 50
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	≥ 40	≥ 42
<i>Per ambienti adibiti all'ascolto</i>			
Tempo di riverberazione	Triv [s]	Tott	UNI 11367 Prospetto C.3 Appendice C
Chiarezza	C50	≥ 0	UNI 11367 Prospetto C.1 Appendice C
Speech transmission index	STI	$\geq 0,6$	UNI 11367 Prospetto C.1 Appendice C

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

Verifiche di legge:

- Rispetto dei limiti fissati dal D.P.C.M. 5/12/1997;
- Rispetto dei CAM (per edifici pubblici).

Verifiche relative ai limiti del D.P.C.M. 14/11/1997:

- Limite di emissione, immissione e differenziale nei confronti dei ricettori limitrofi.

Verifiche relative a parametri qualitativi richiesti dalla committenza:

- Isolamento acustico tra uffici adiacenti;
- Isolamento dalla rumorosità di impianti a funzionamento continuo;
- Isolamento dalla rumorosità di impianti a funzionamento discontinuo.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

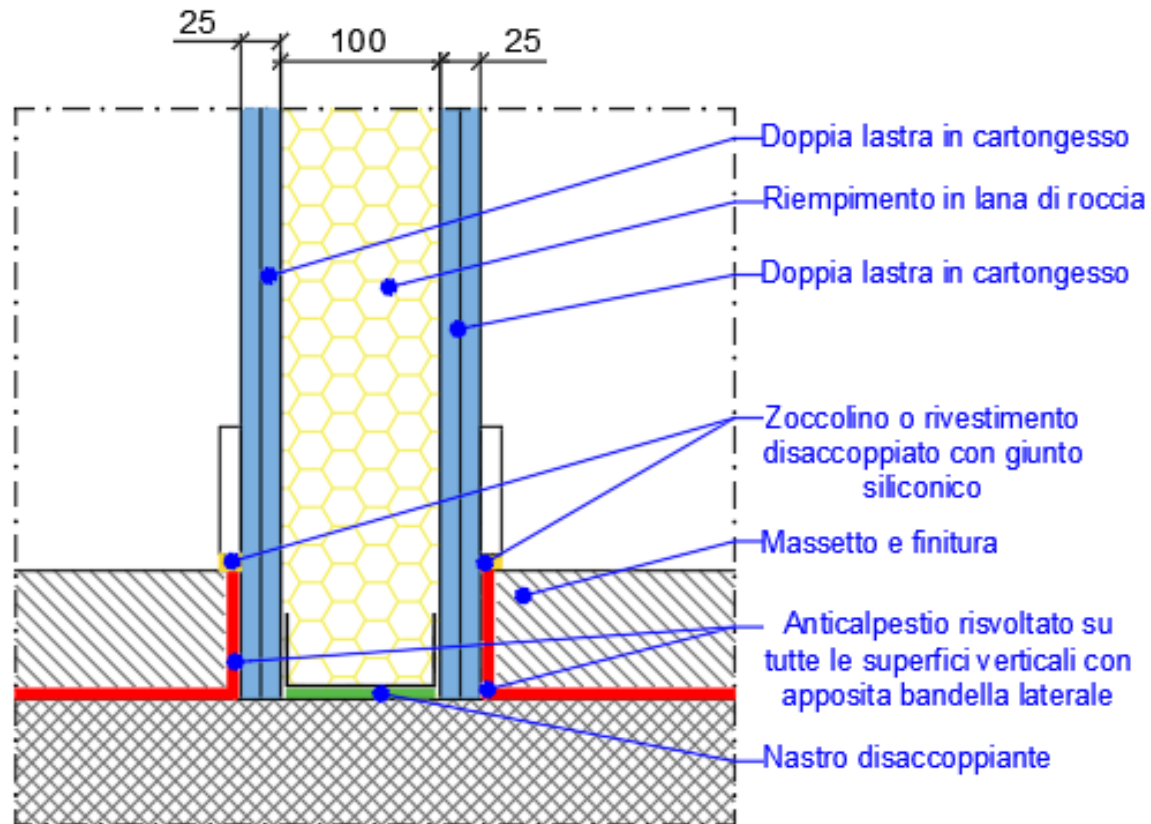
4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

Soluzioni progettuali:

SEPARAZIONE TRA UFFICI



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

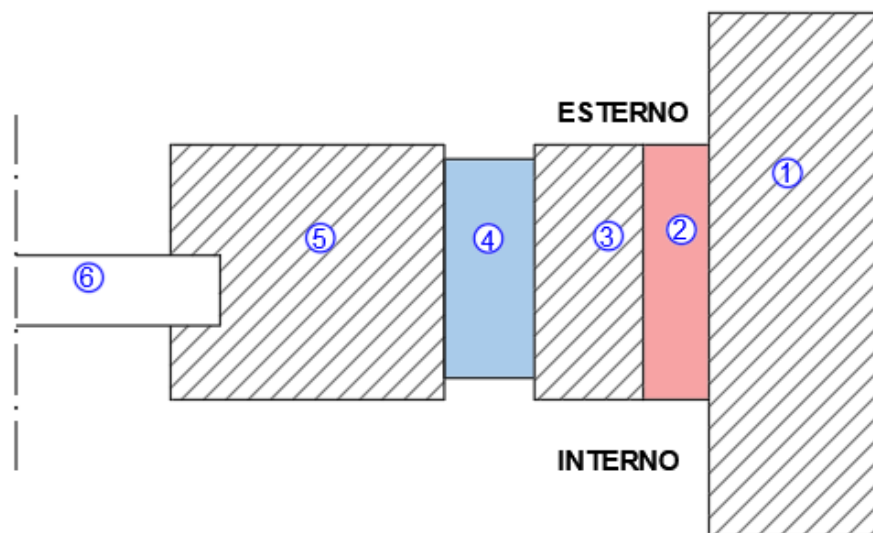
PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

Soluzioni progettuali:

REQUISITI ACUSTICI DI FACCIATA E INFISSO

Immagine serramento	Caratteristiche
	Infisso avente nel complesso potere fonoisolante misurato sperimentalmente in laboratorio e certificato (UNI EN ISO 140-3) uguale o maggiore di 44 dB . La classe di permeabilità all'aria deve essere uguale o maggiore alla classe 4 .

SCHEMA GIUNTI POSA INFISSO



LEGENDA	
①	Supporto murario
②	Giunto primario
③	Controtelaio
④	Giunto secondario
⑤	Telaio (classe perm. aria 4)
⑥	Vetrata

La posa in opera dei serramenti e dei giunti dovrà seguire la norma UNI 11673-1:2017 "Posa in opera dei serramenti".

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

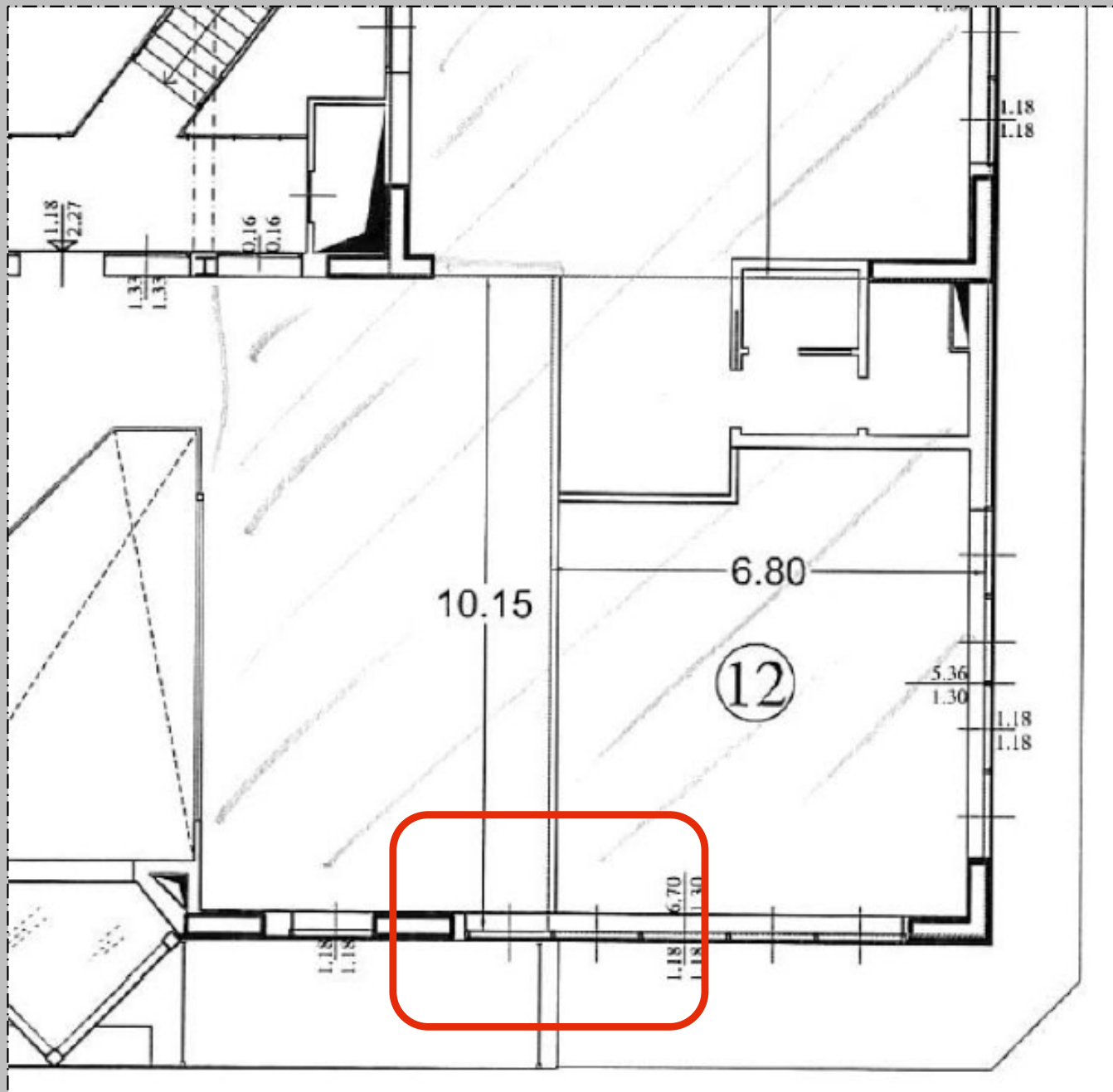
1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI



PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA



- Classe di permeabilità all'aria (finestre): 4 (>600Pa)
- Classe di permeabilità all'aria (facciate): $\geq A4$ (600Pa)

Rw_F1 = 44 dB

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

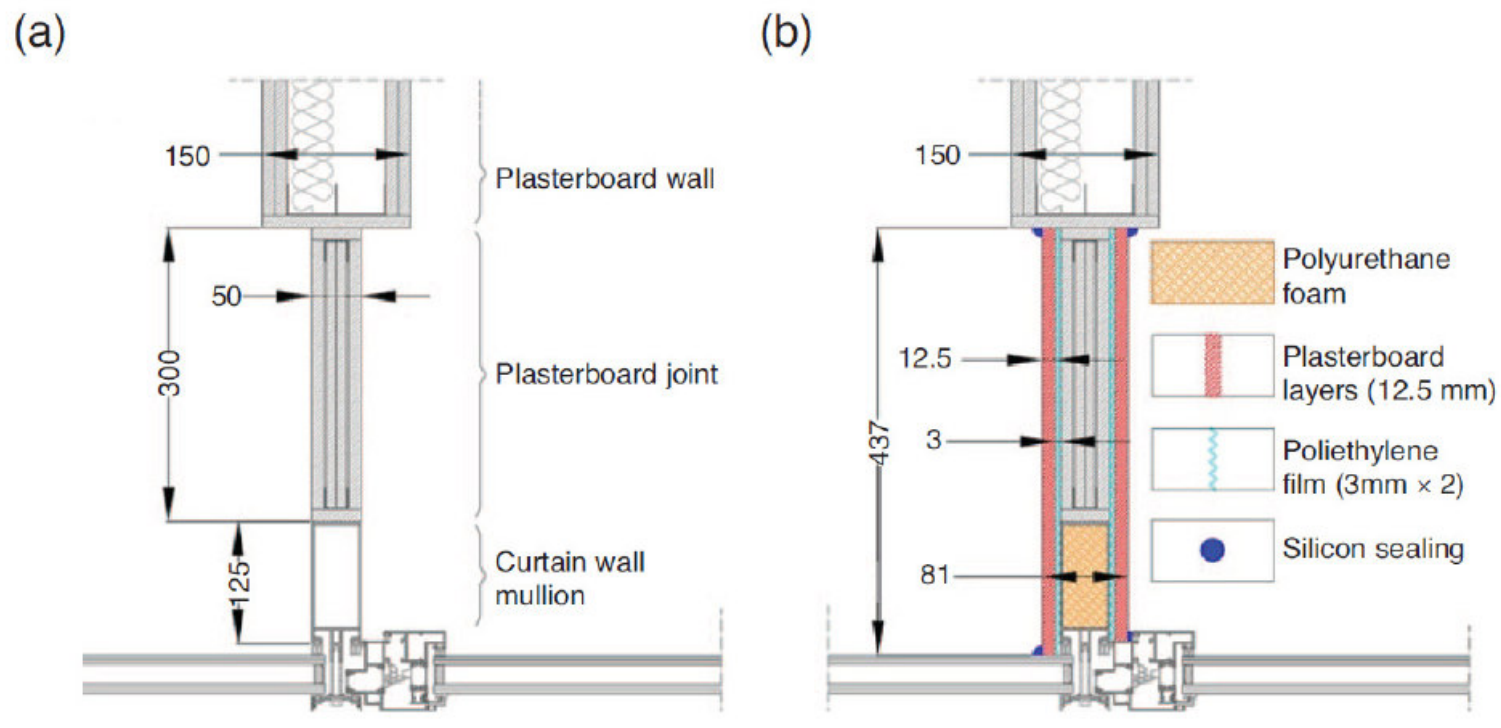
1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI



DETTAGLI IN OPERA EDIFICIO UFFICI



Posa in opera non coerente con quanto previsto a progetto

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

VERIFICA SOLAIO GALLEGGIANTE SENZA ISOLANTE

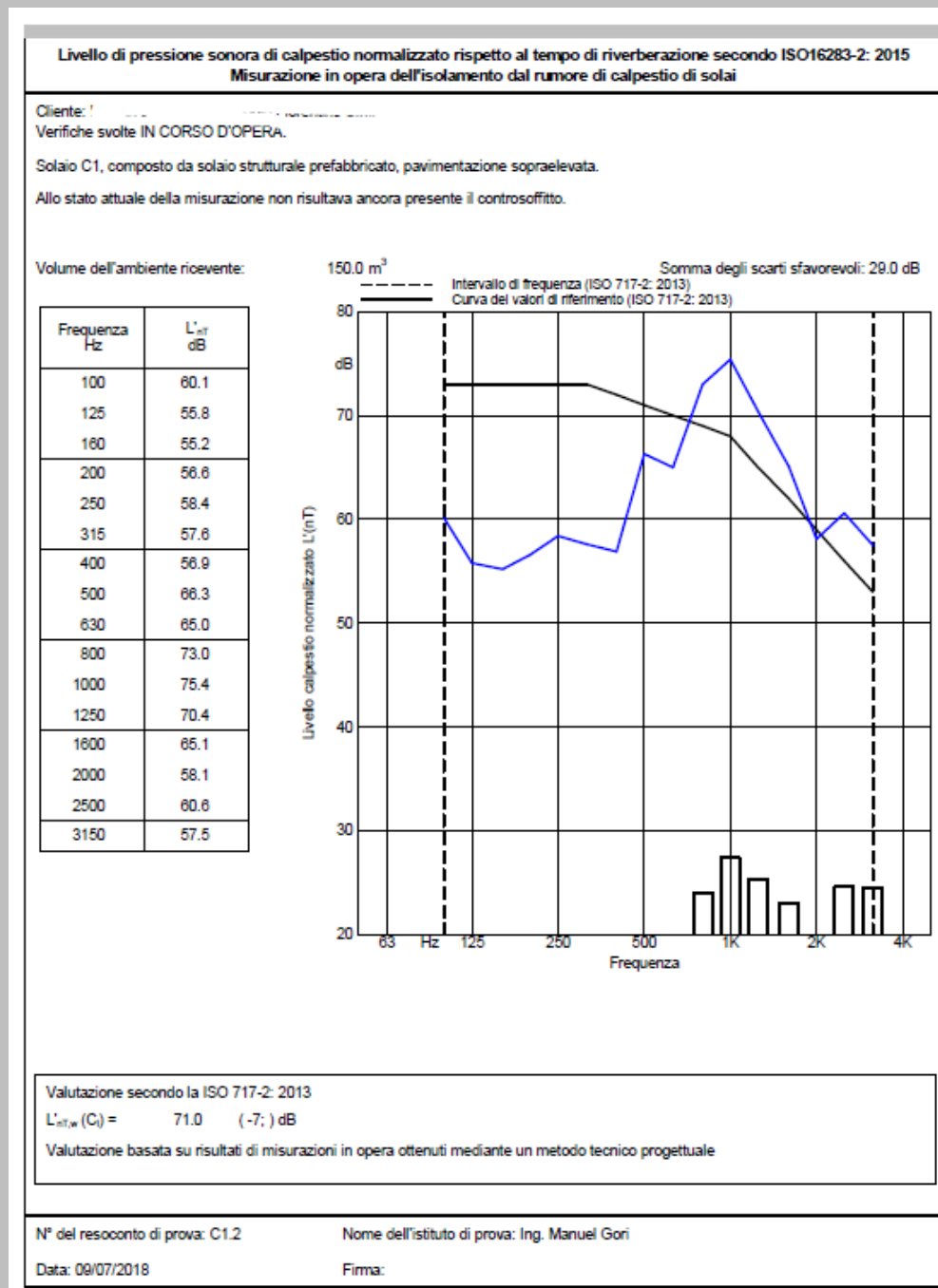
1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL TCA

4. CASI STUDIO

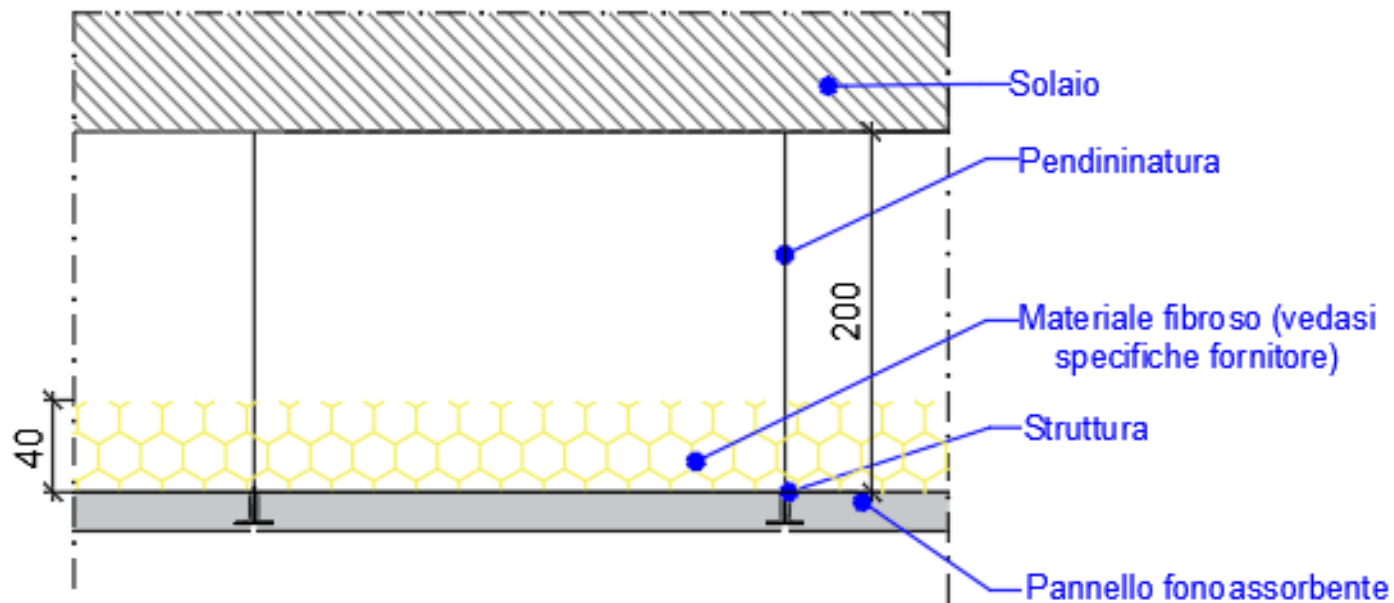
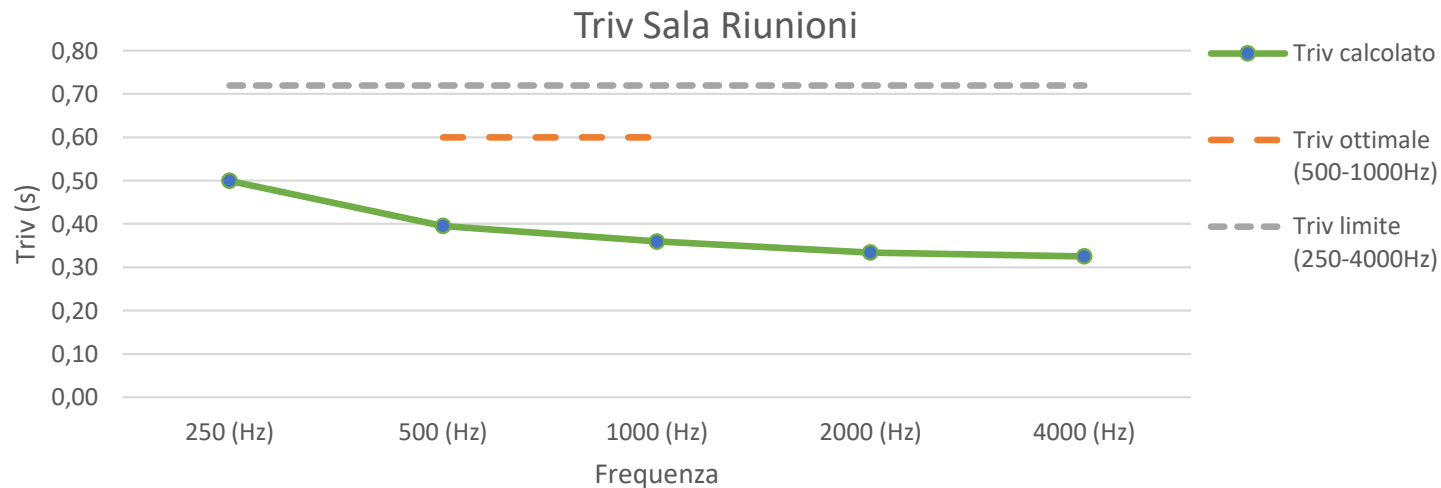
5. CONCLUSIONI



PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

Soluzioni progettuali:

QUALITA' ACUSTICA INTERNA SALE RIUNIONI



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

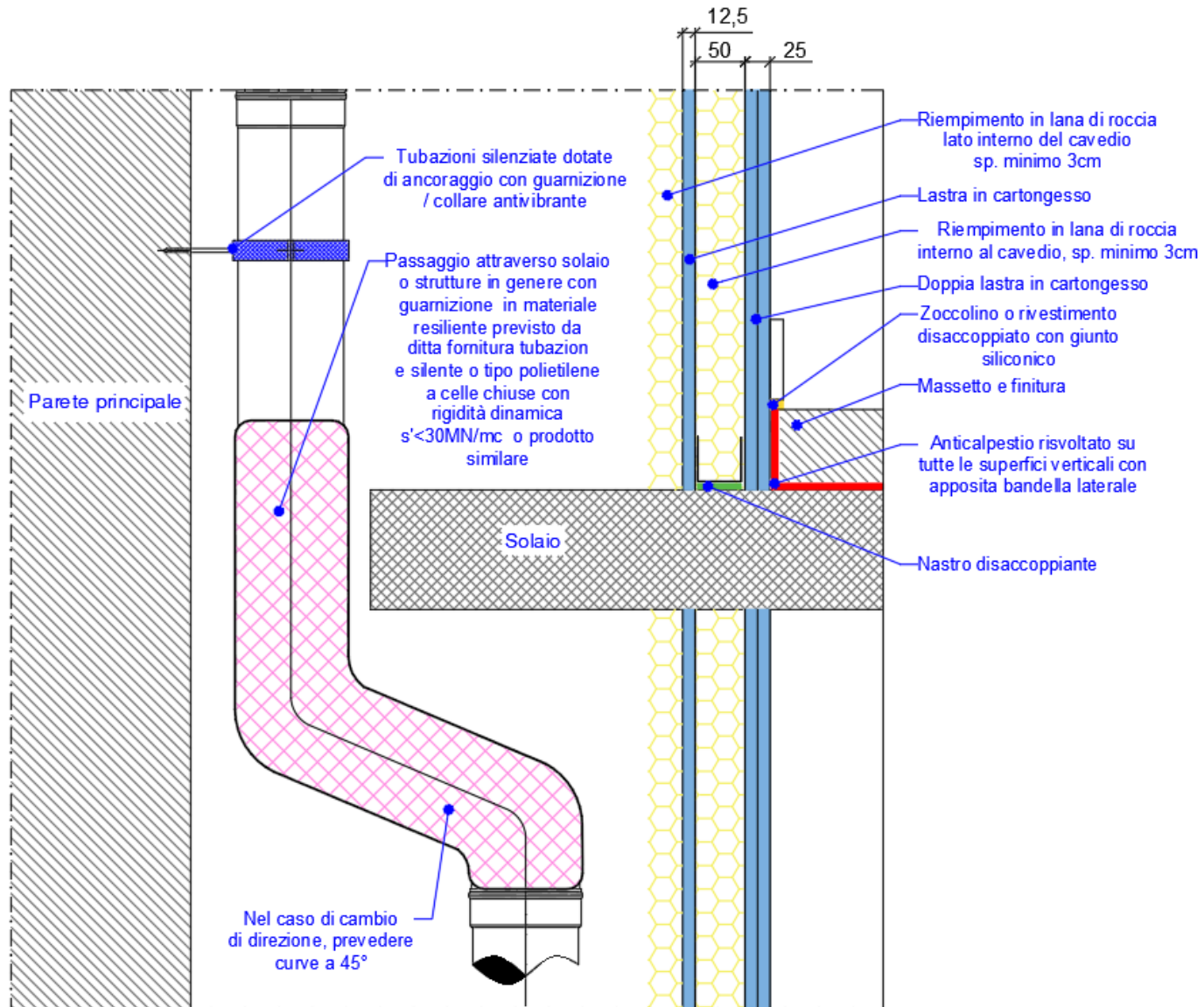
4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO NUOVO COMPLESSO UFFICI IN TOSCANA

Soluzioni progettuali:

ISOLAMENTO SCARICHI E CAVEDI



1. PREMESSA

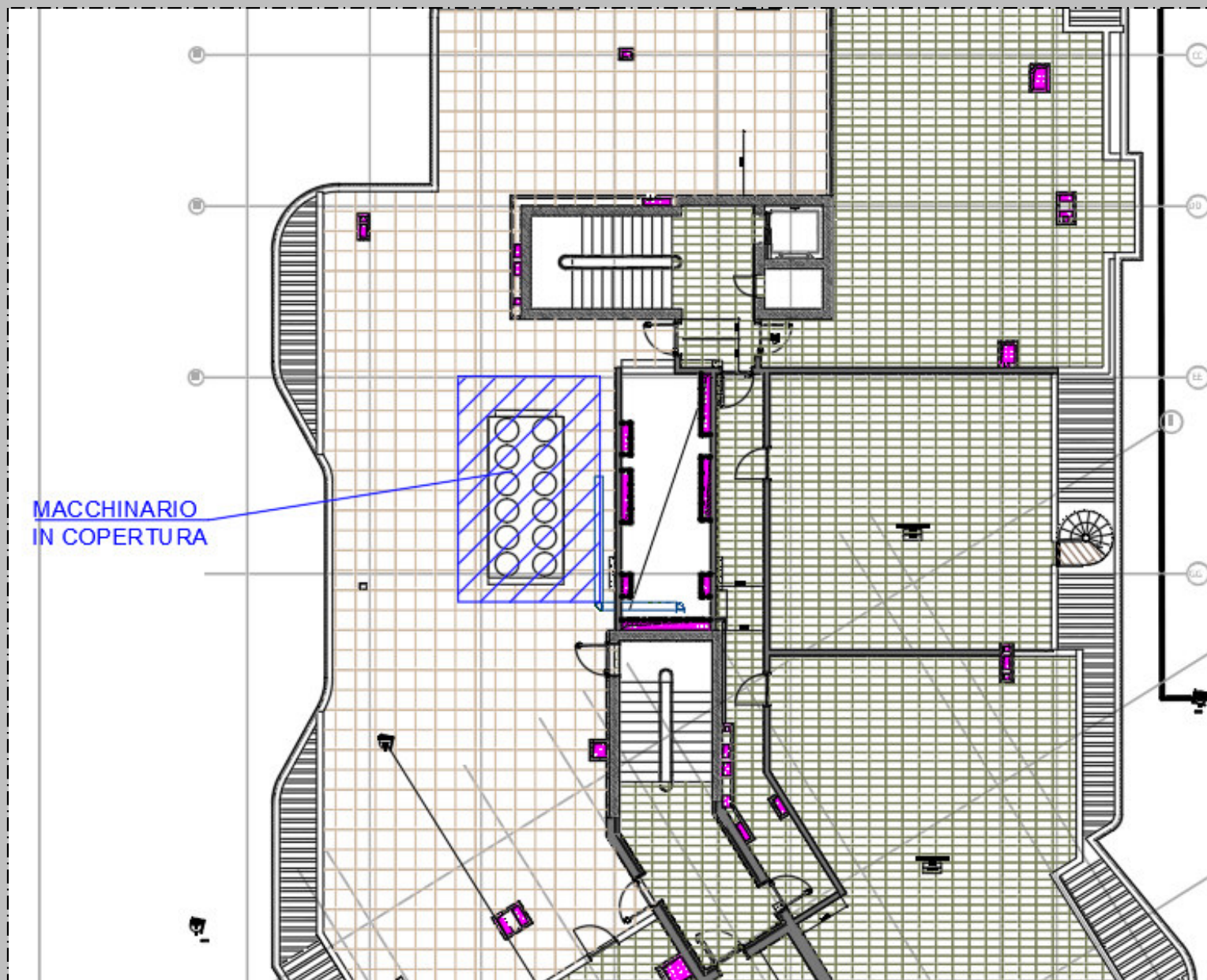
2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO UFFICI ROMA – INSONORIZZAZIONE PDC IN COPERTURA



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROBLEMATICHE RISCONTRATE FASE PROGETTUALE:

- Coordinamento progettuale tra le diverse figure coinvolte (architetti – strutturisti – impiantisti);
- La scelta di un macchinario acusticamente performante (silenzioso);
- Modifiche alle stratigrafie per implementare il potere fonoisolante con altezze minime dei locali interni;
- Opere di abbattimento (cassonatura e massa inerziale) con importanti carichi sulla struttura;
- Altezze limitate in prospetto per vincoli paesaggistici;
- Studio di una cassonatura che permettesse il corretto funzionamento della macchina e il giusto abbattimento con spazi tecnici di copertura limitati.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

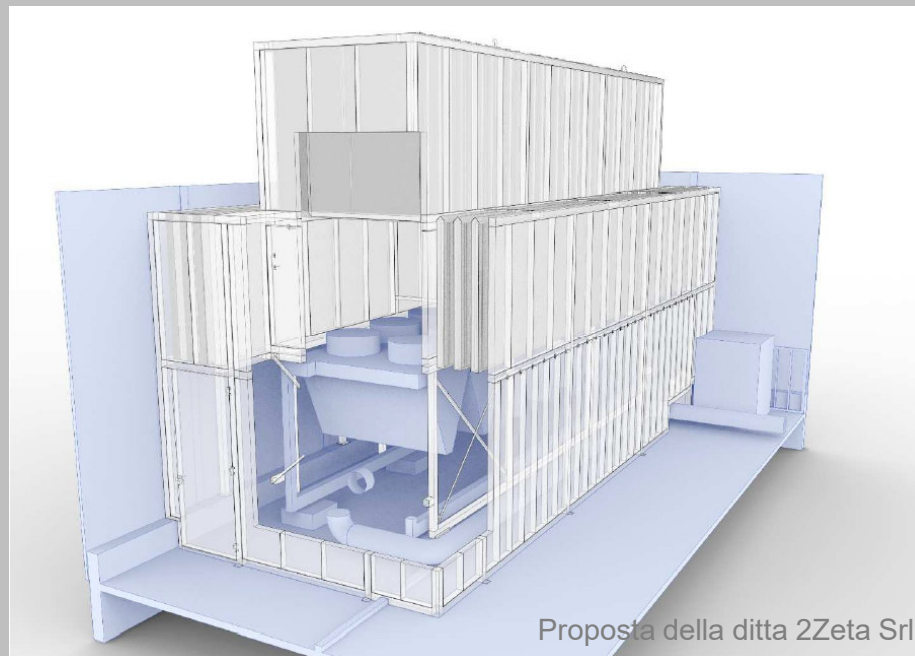
PROGETTO UFFICI ROMA – INSONORIZZAZIONE PDC IN COPERTURA



Macchinario
individuato



Ipotesi
cassonatura



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

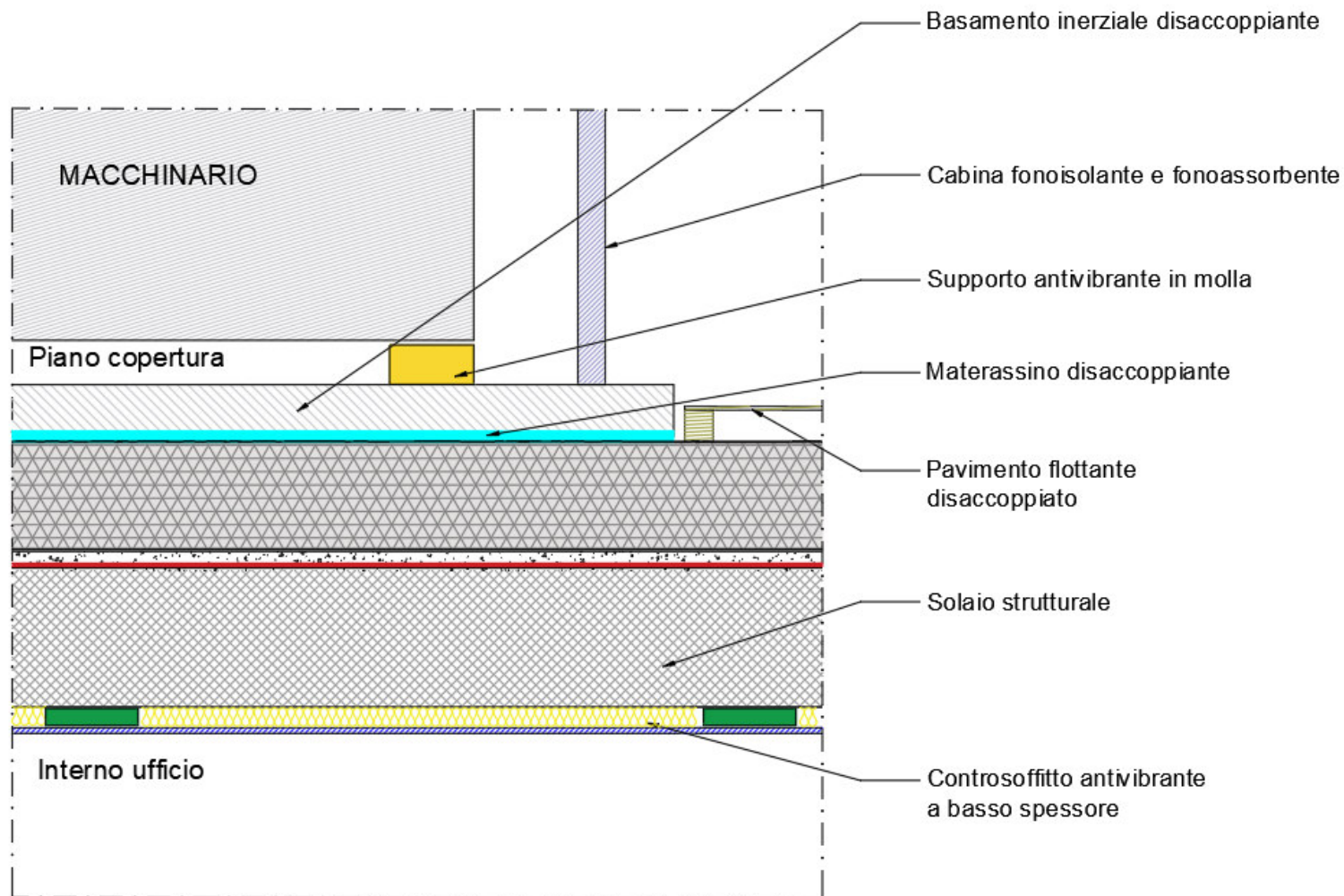
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO UFFICI ROMA – INSONORIZZAZIONE PDC IN COPERTURA

Soluzioni progettuali adottate



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

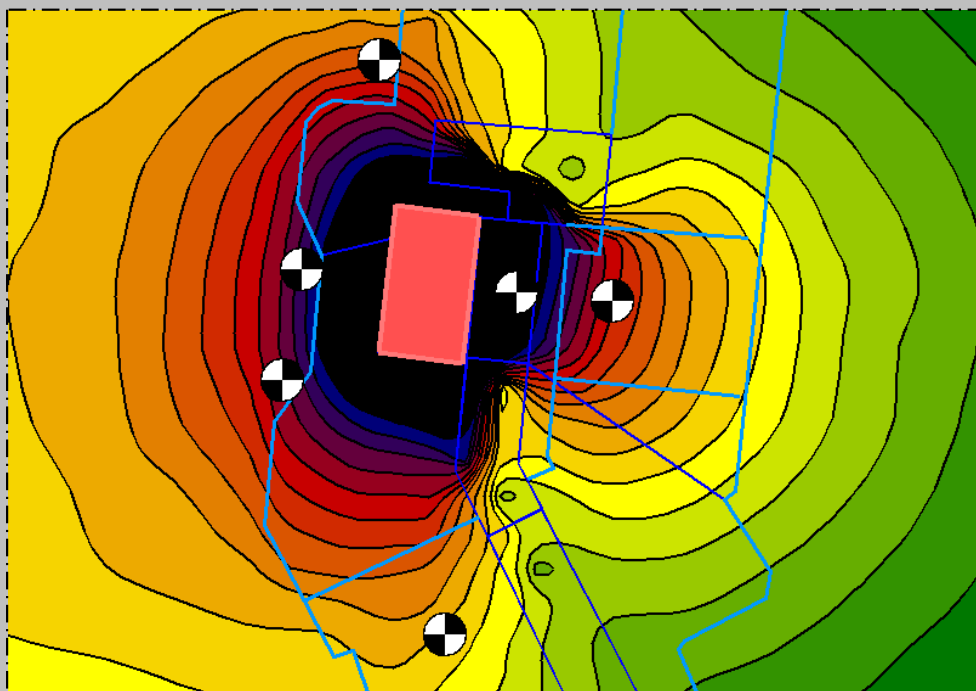
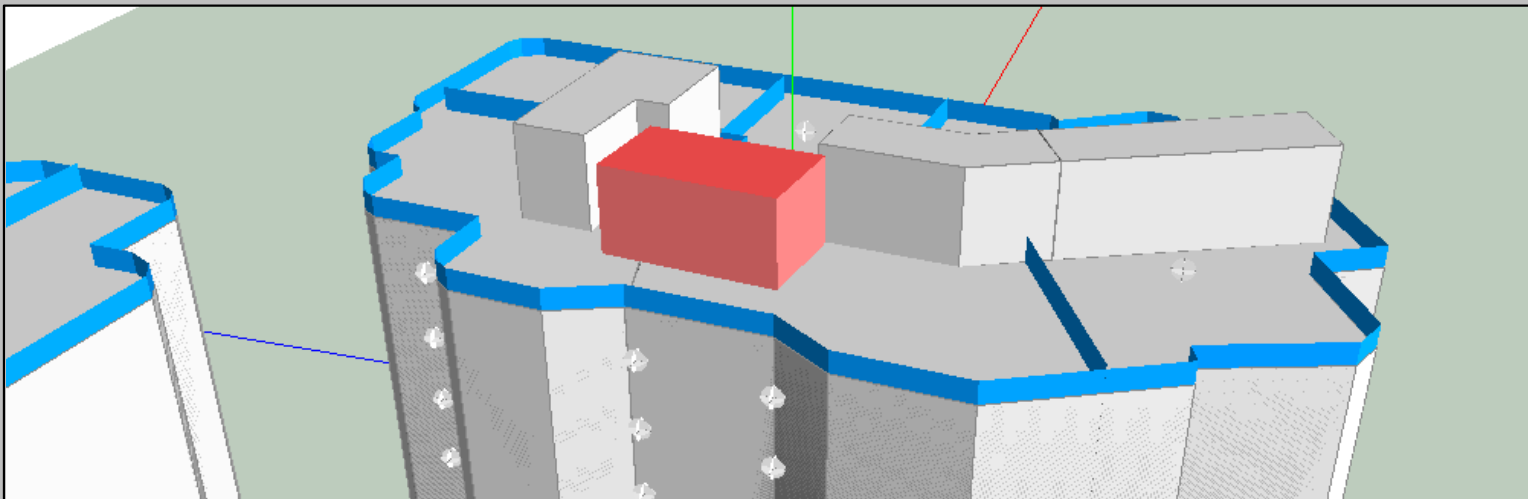
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO UFFICI ROMA – INSONORIZZAZIONE PDC IN COPERTURA

Valutazione della rumorosità trasmessa all'esterno tramite software previsionale



Livello di rumore

LrD
in dB(A)

<= 30.0	<= 30.0
30.0 < 31.0	<= 31.0
31.0 < 32.0	<= 32.0
32.0 < 33.0	<= 33.0
33.0 < 34.0	<= 34.0
34.0 < 35.0	<= 35.0
35.0 < 36.0	<= 36.0
36.0 < 37.0	<= 37.0
37.0 < 38.0	<= 38.0
38.0 < 39.0	<= 39.0
39.0 < 40.0	<= 40.0
40.0 < 41.0	<= 41.0
41.0 < 42.0	<= 42.0
42.0 < 43.0	<= 43.0
43.0 < 44.0	<= 44.0
44.0 < 45.0	<= 45.0
45.0 < 46.0	<= 46.0

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

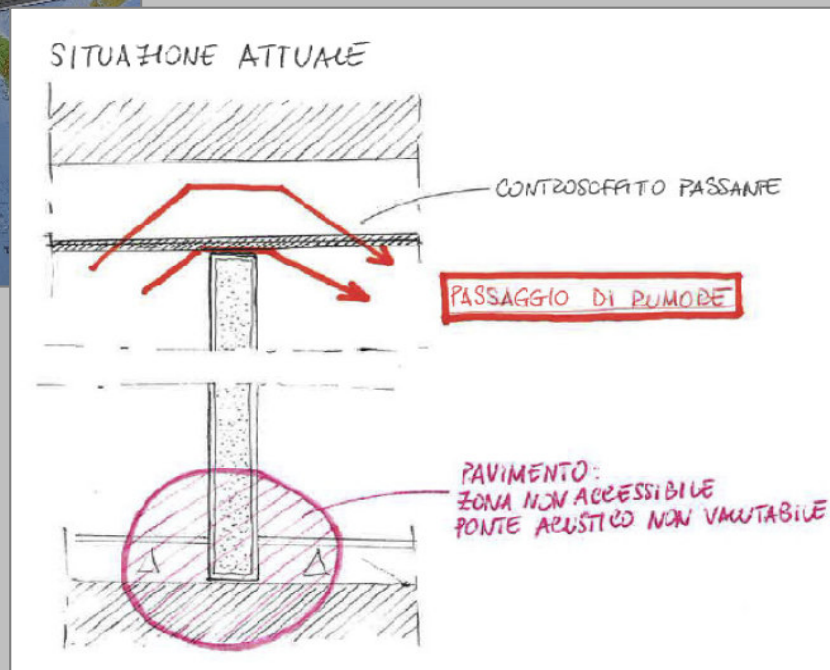
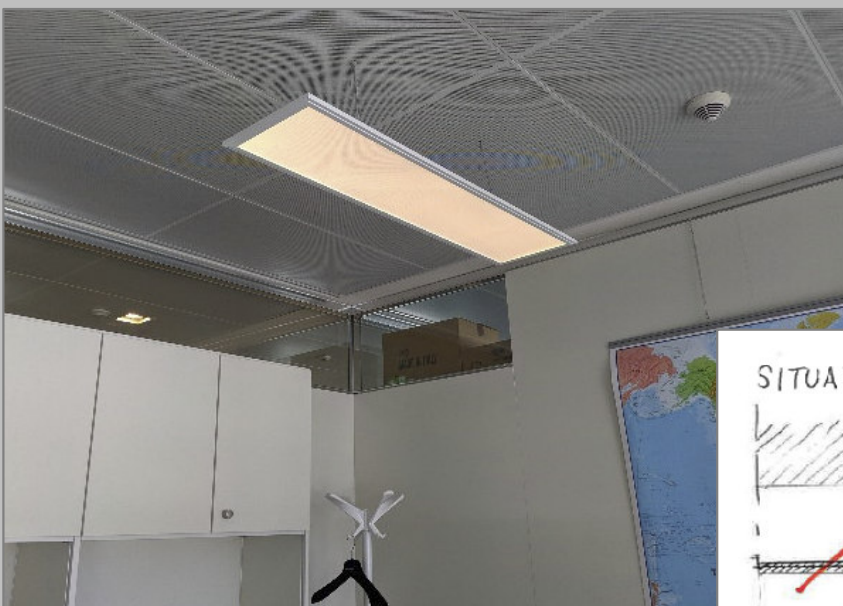
4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

MIGLIORAMENTO ACUSTICO UFFICI FIRENZE – PRIVACY TRA LOCALI

PROBLEMATICHE RISCONTRATE ALLO STATO ANTE OPERAM:

- Scarse prestazioni di isolamento delle pareti
- Controsoffitto passante



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

METODOLOGIA:

- Analisi delle partizioni da isolare tramite sopralluoghi;
- Misure dello stato ante operam;
- Sviluppo del progetto acustico per il miglioramento dell'isolamento;
- Realizzazione delle opere migliorative.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO E VERIFICA UFFICI FIRENZE – PRIVACY TRA LOCALI

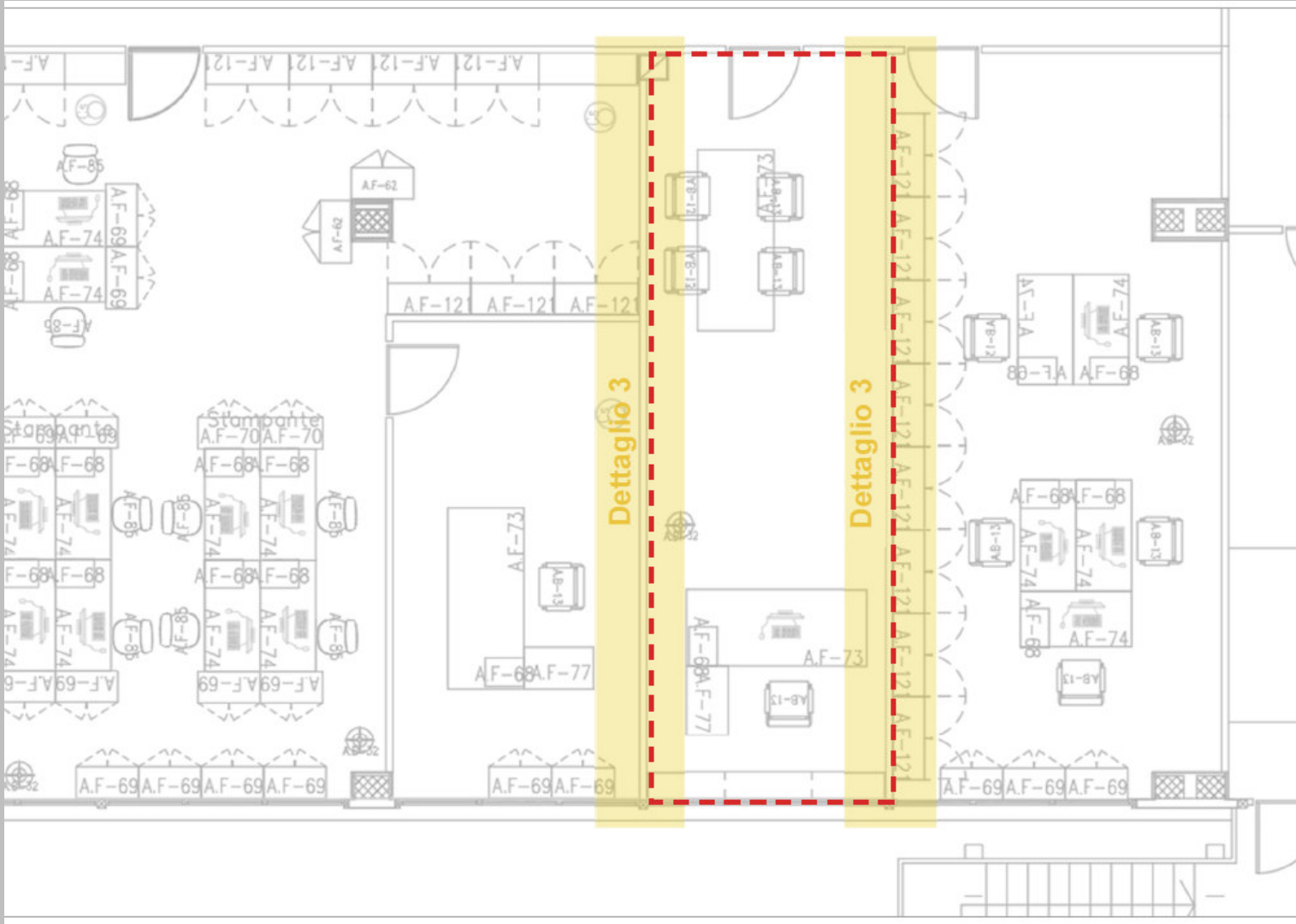
1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

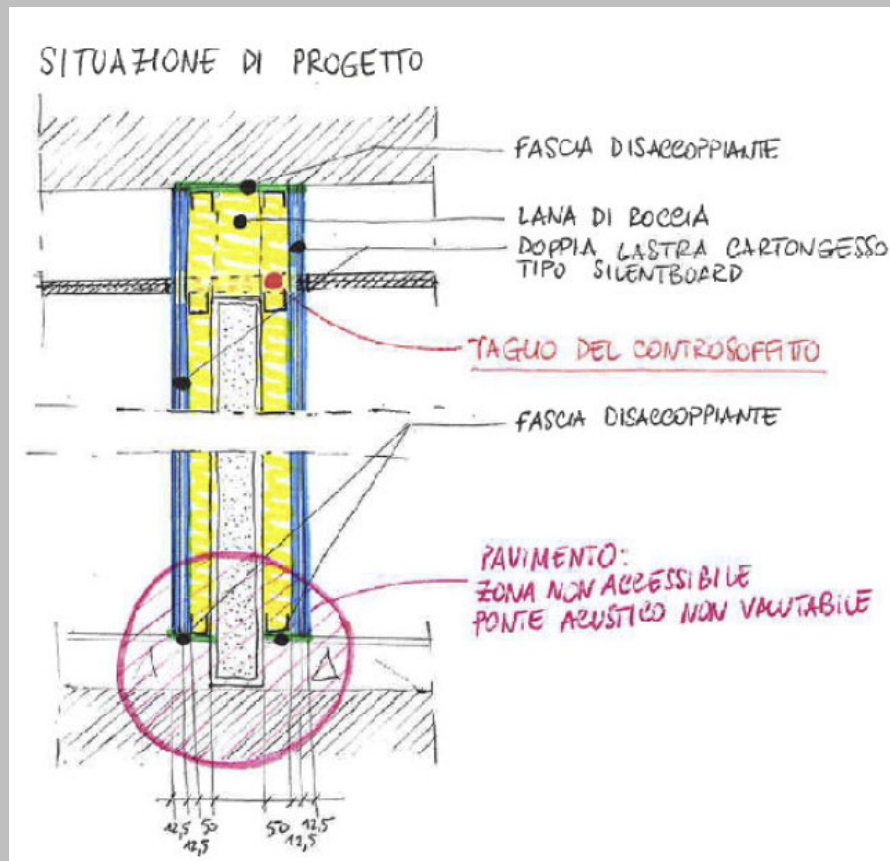
4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI



PROGETTO E VERIFICA UFFICI FIRENZE – PRIVACY TRA LOCALI

Dettaglio 3



Stato	R'w
Ante operam	23 dB
Post Operam	36 dB
Miglioramento ottenuto	13 dB

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO E VERIFICA UFFICI FIRENZE – PRIVACY TRA LOCALI

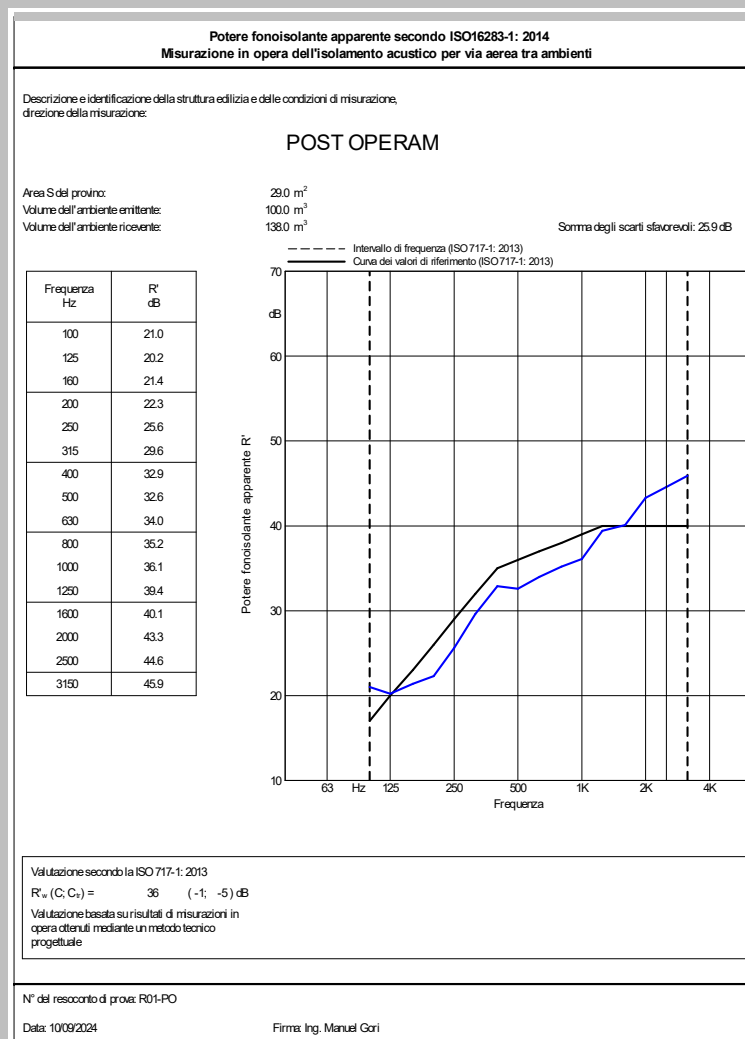
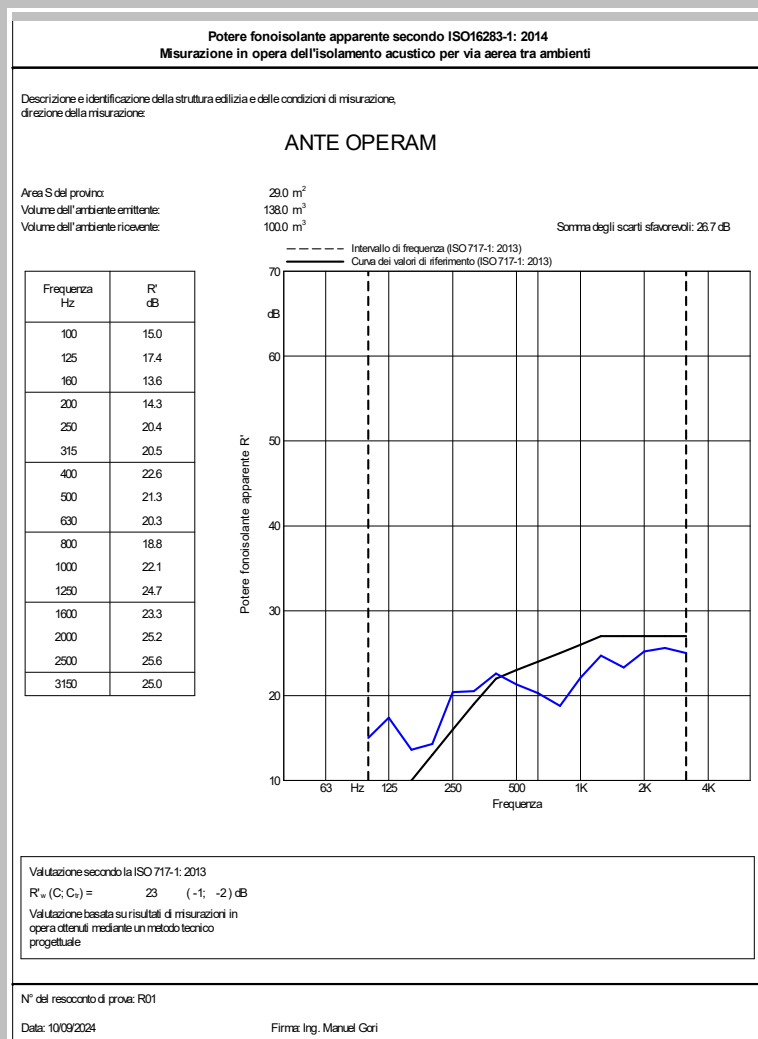
1. PREMESSA

2. NORMATIVA

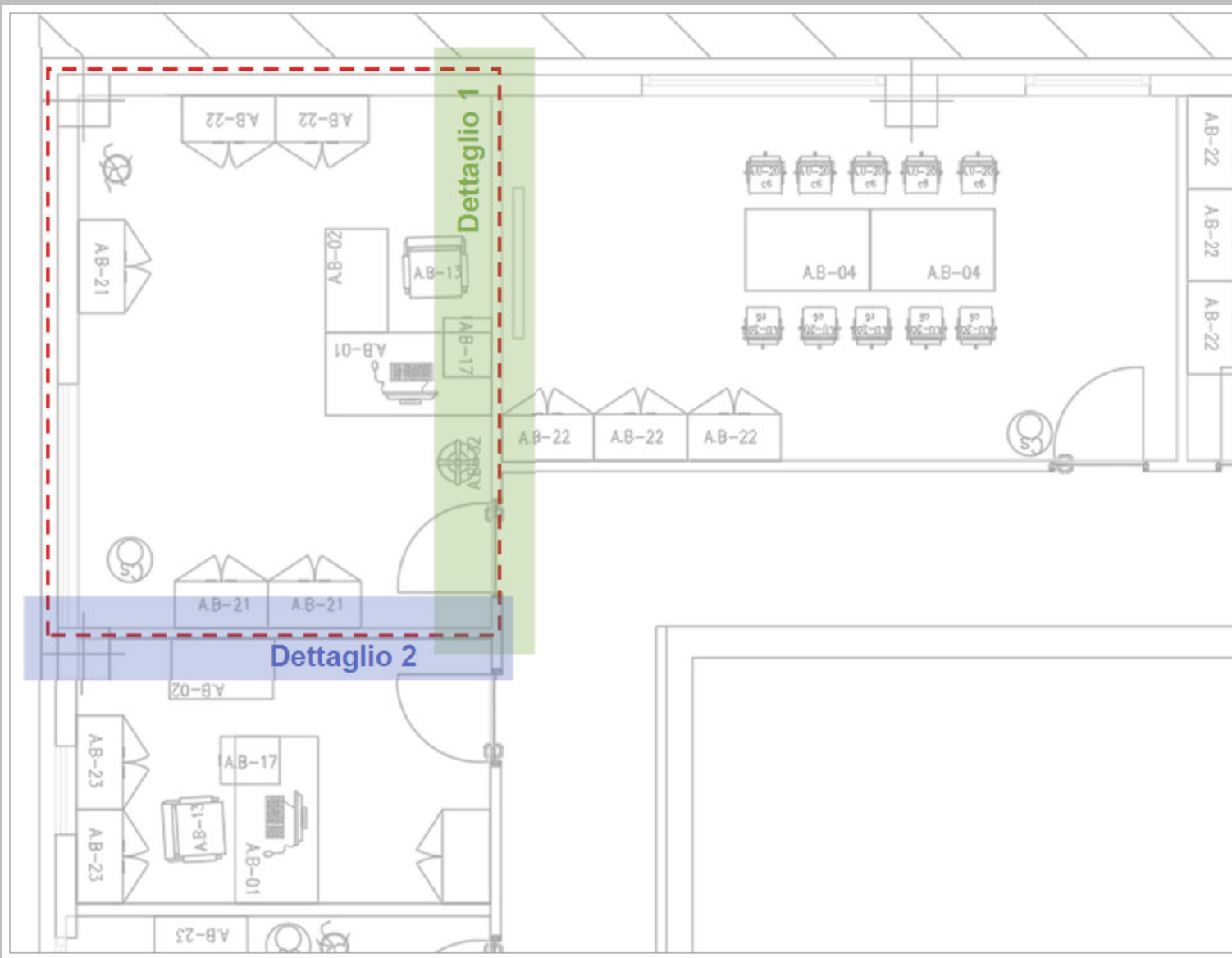
3. RUOLO DEL TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI



PROGETTO E VERIFICA UFFICI FIRENZE – PRIVACY TRA LOCALI



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

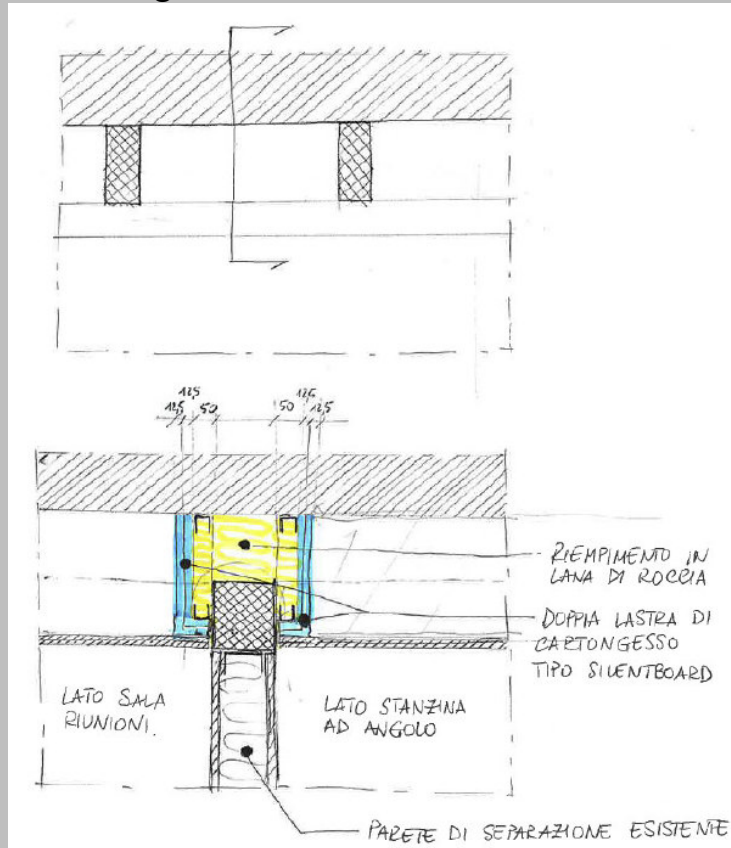
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO E VERIFICA UFFICI FIRENZE – PRIVACY TRA LOCALI

Dettaglio 1



Stato	R'w
Ante operam	40 dB
Post Operam	53 dB
Miglioramento ottenuto	13 dB

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

PROGETTO QUALITA' ACUSTICA

1. Ricostruzione tridimensionale dello stato di progetto/dei luoghi, tramite software specifico di modellazione raytracing; validazione del modello; risultanze e valutazione dei descrittori acustici per lo stato di progetto.
2. Interventi di miglioramento acustico e confronto con lo stato di progetto. Valutazione dell'efficienza dell'inserimento di sistemi di fonoassorbimento (ipotesi preliminari) e confronto con lo stato di progetto privo di detti sistemi.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

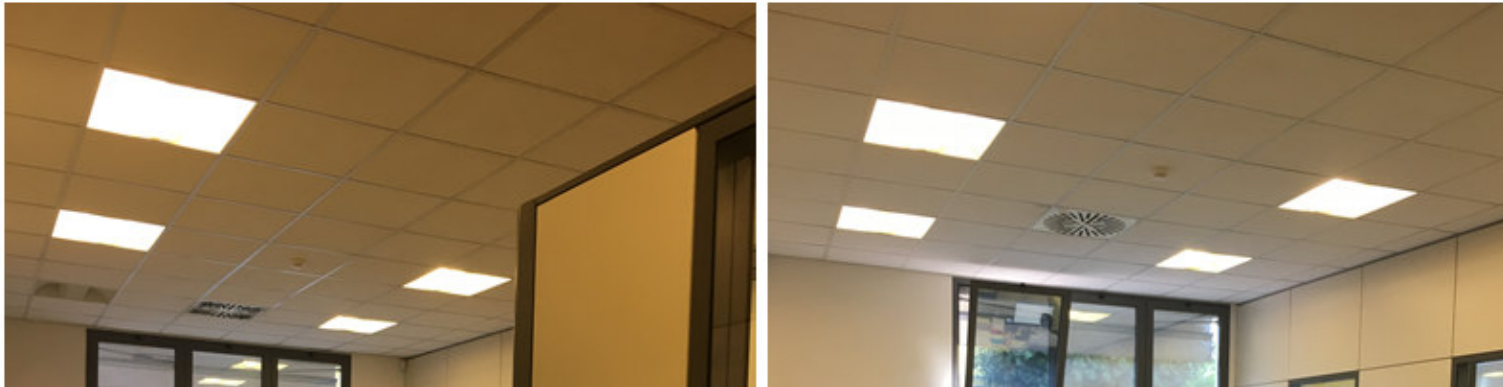
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

STATO DEI LUOGHI



Coefficienti di Fonoassorbimento						
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Pareti Intonacate	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
Pavimento	0.021	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
Vetro	0.2	0.15	0.08	0.06	0.06	0.04
Polycarbonato	0.12	0.08	0.05	0.04	0.03	0.02
Tavoli	0.11	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10
Sedute	0.10	0.20	0.225	0.225	0.25	0.225
Controsoffitto in lana minerale	0.35	0.20	0.15	0.15	0.20	0.20

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

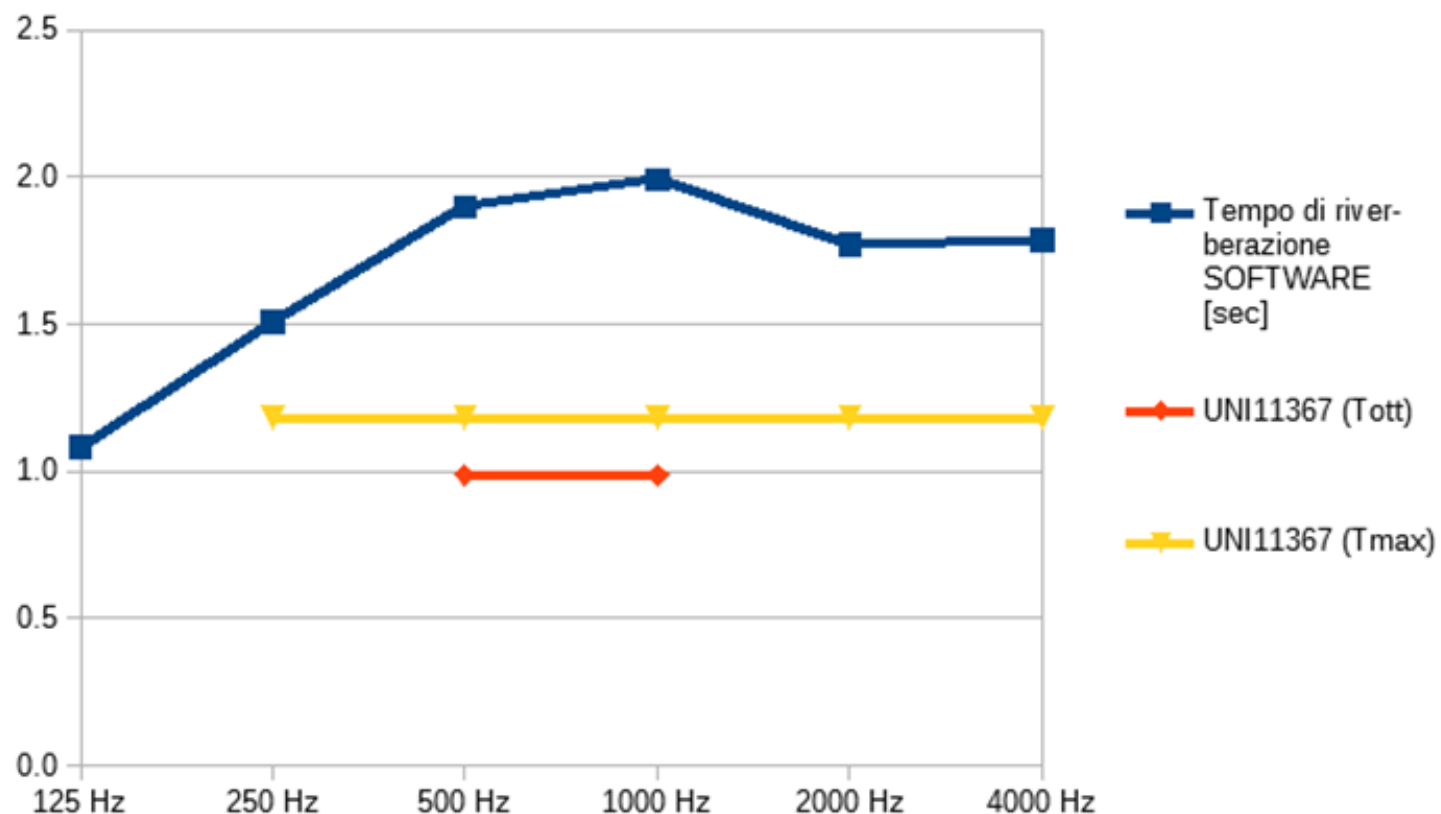
4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

STATO DEI LUOGHI

Si confrontano i valori calcolati con il valore massimo ed il valore ottimale raccomandati per ambienti adibiti al parlato proposti dalla UNI 11367.



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

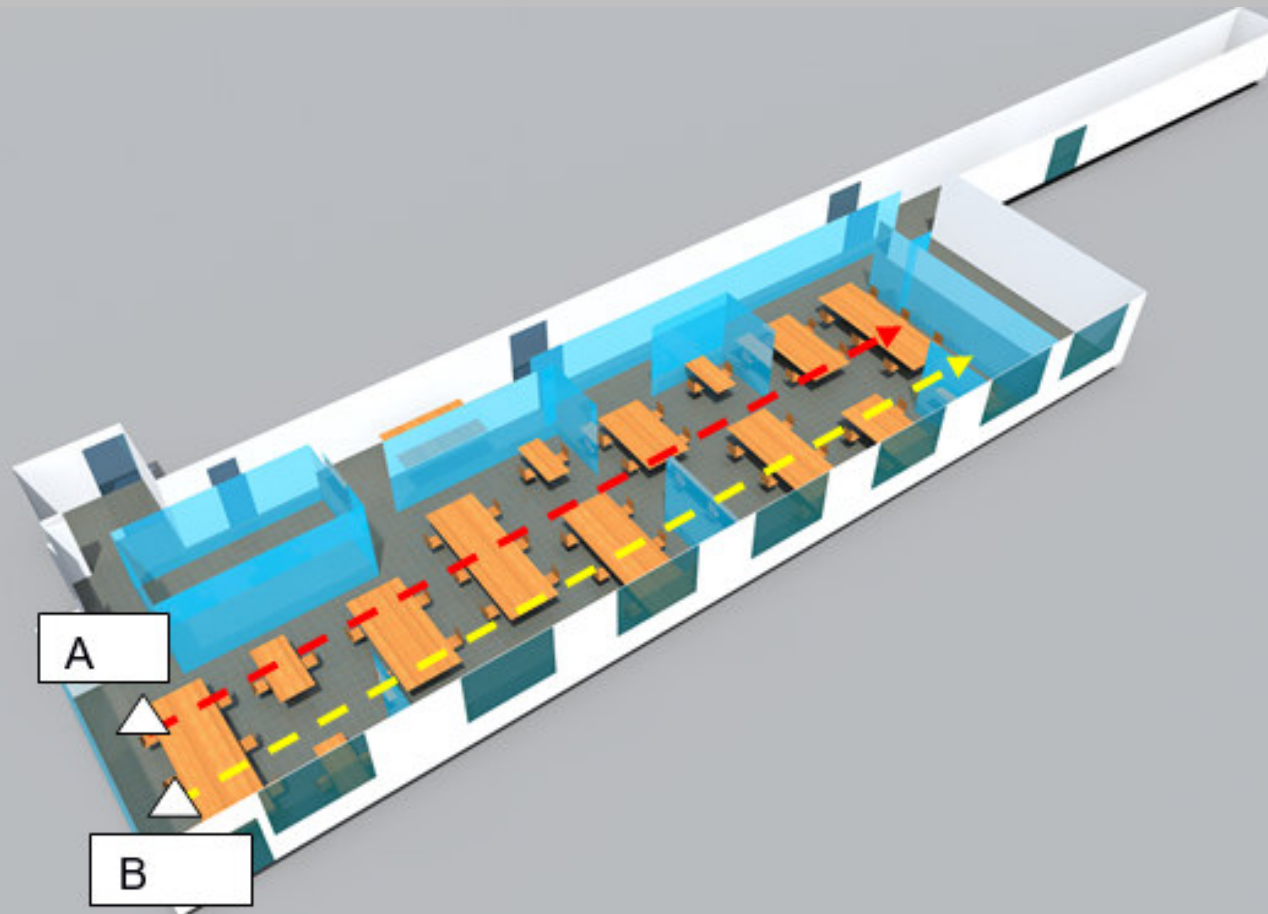
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

Per un maggior dettaglio sono stati valutati due percorsi longitudinali di decadimento del livello di pressione sonora, simulando un oratore (sorgente sonora) posto rispettivamente nella postazione A e nella postazione B in modo da valutare il disturbo in postazioni di rilievo via via sempre più distanti a passi di 2metri. Si riportano i due percorsi indicate



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

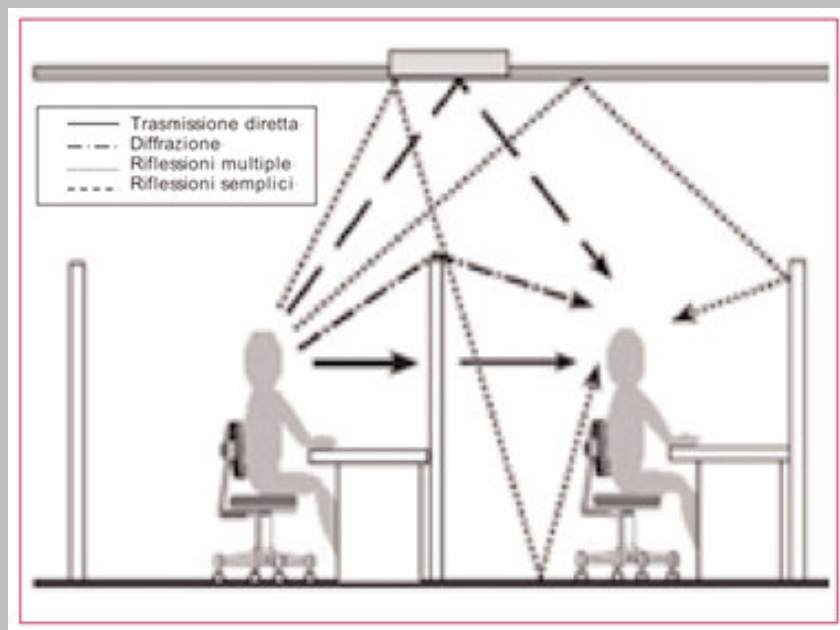
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

Il livello di pressione sonora calcolato lungo il percorso sarà influenzato dalla presenza di ostacoli, pannelli, dall'assorbimento acustico dei materiali come mostrato nella presente immagine:



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

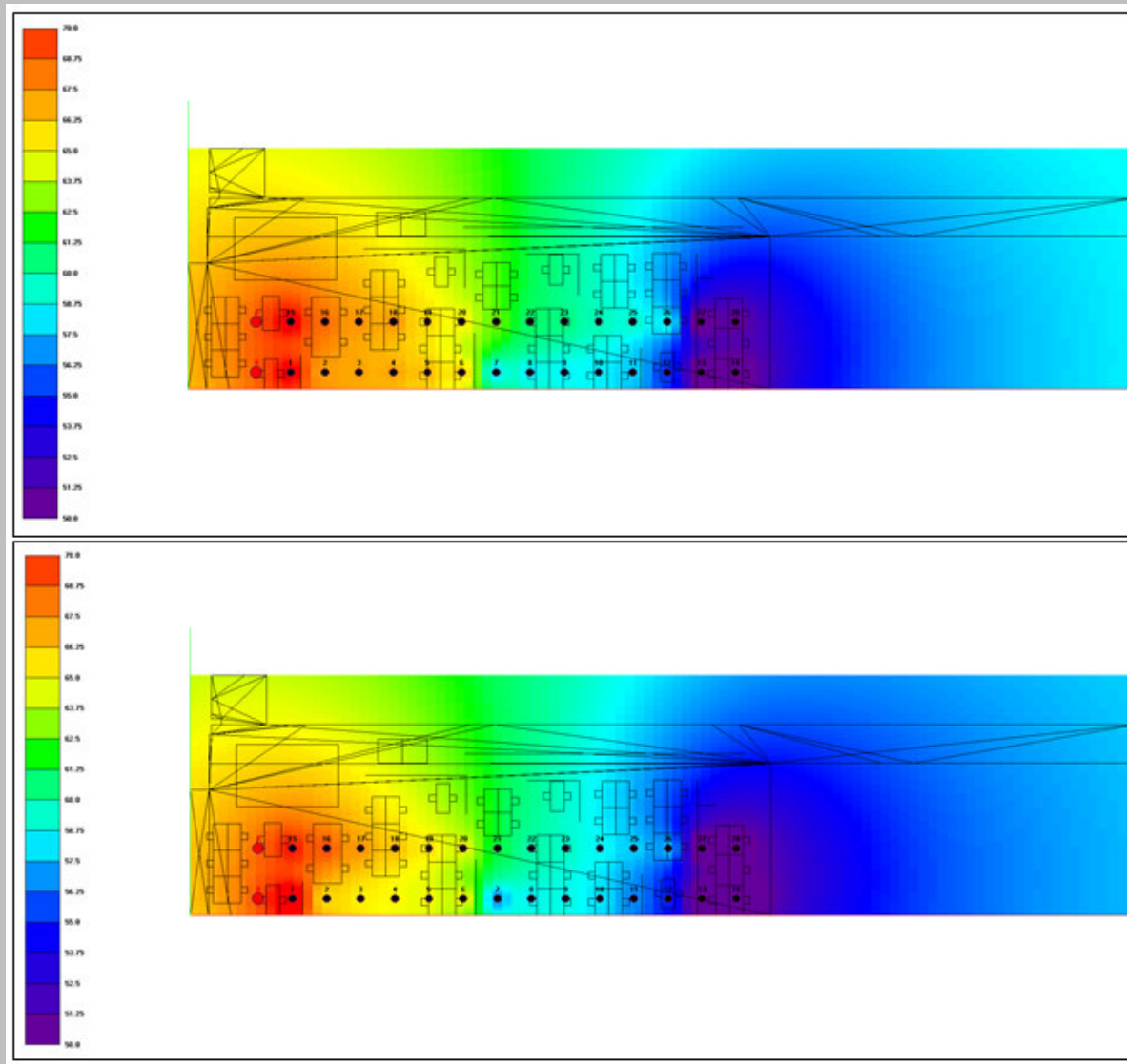
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

Si riporta anche un diagramma di isolivello acustico che mostra il livello di pressione sonora in tutto l'ufficio: rispettivamente con la sorgente A e con la sorgente B



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

Come si può analizzare dalle valutazioni fatte:

Il tempo d riverbero risulta superiore a quanto previsto dalla norma UNI 11367.

I valori calcolati risultano superiori di circa 1 sec. Questo si può tradurre affermando che l'ambiente risulta riverberante e non garantisce una buona intelligibilità di parlato e chiarezza.

Anche il decadimento del livello di pressione lungo i percorsi A e B risulta poco pronunciato con una sorgente di 80 dBA posta in A e B si evidenzia che l'intero open space risulta influenzato dal tale rumorosità: le zone blu rimangono esclusivamente per l'ufficio posto all'esterno.

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

Progetto di miglioramento acustico

Coefficienti di Fonoassorbimento						
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Pareti Intonacate	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
Pavimento	0.021	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
Vetro	0.2	0.15	0.08	0.06	0.06	0.04
Polycarbonato	0.12	0.08	0.05	0.04	0.03	0.02
Tavoli	0.11	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10
Sedute	0.10	0.20	0.225	0.225	0.25	0.225
Controsoffitto acustico	0.181	0.43	0.67	0.725	0.624	0.55

Si riportano ora i valori del tempo di riverberazione simulati mediante software specifico.

	Tempo di riverberazione SOFTWARE [sec]					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Sorg. A	1,5	1,1	0,8	0,8	0,9	1,0
Sorg. B	1,5	1,1	0,9	0,9	1,0	1,1
Sorg. C	1,5	1,1	0,9	0,9	1,0	1,0
Media	1,5	1,1	0,9	0,9	1,0	1,0

1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

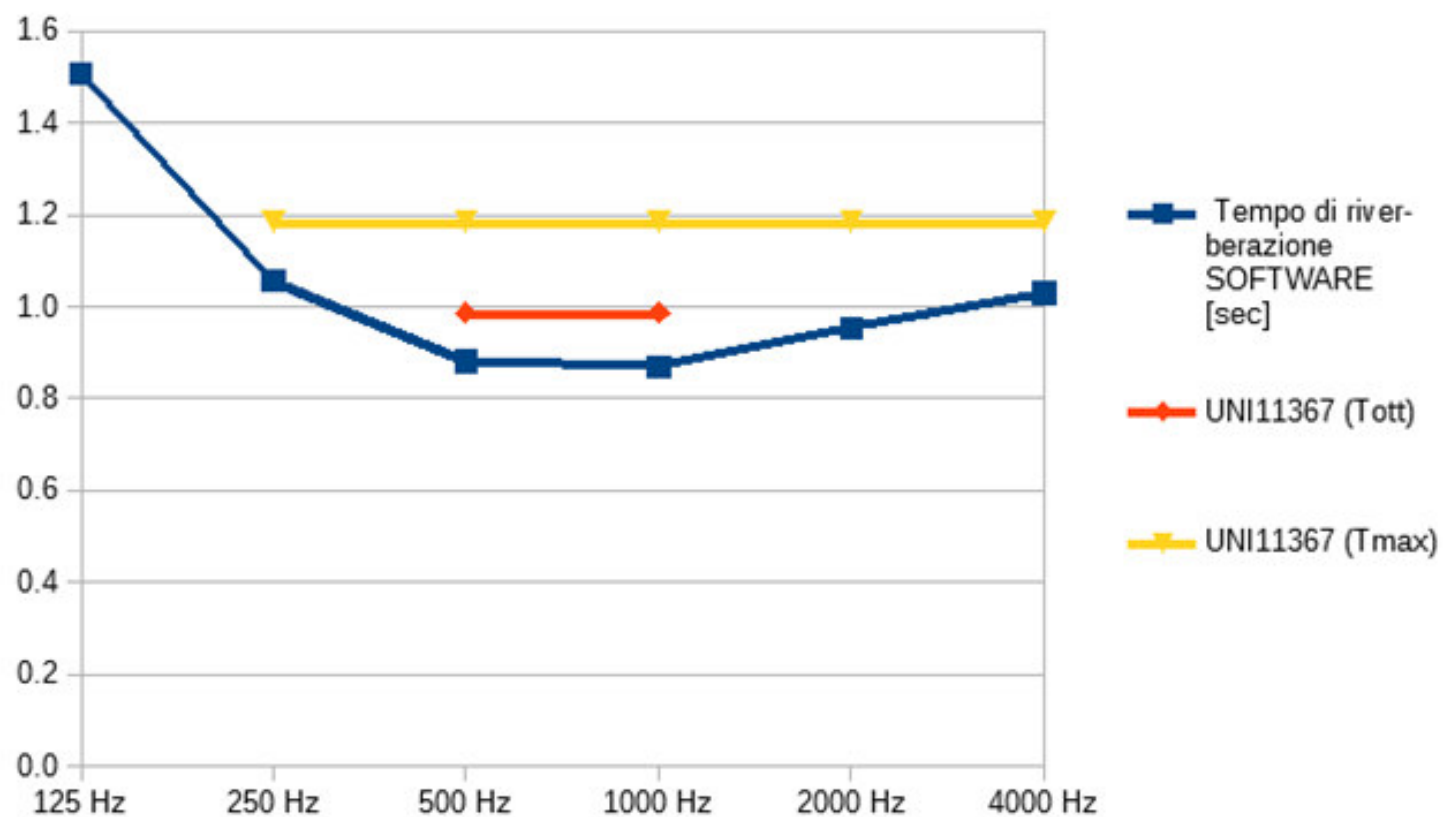
4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

VALUTAZIONE PREVISIONALE POST OPERAM

Si confrontano i valori calcolati con il valore massimo ed il valore ottimale raccomandati per ambienti adibiti al parlato proposti dalla UNI 11367.



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

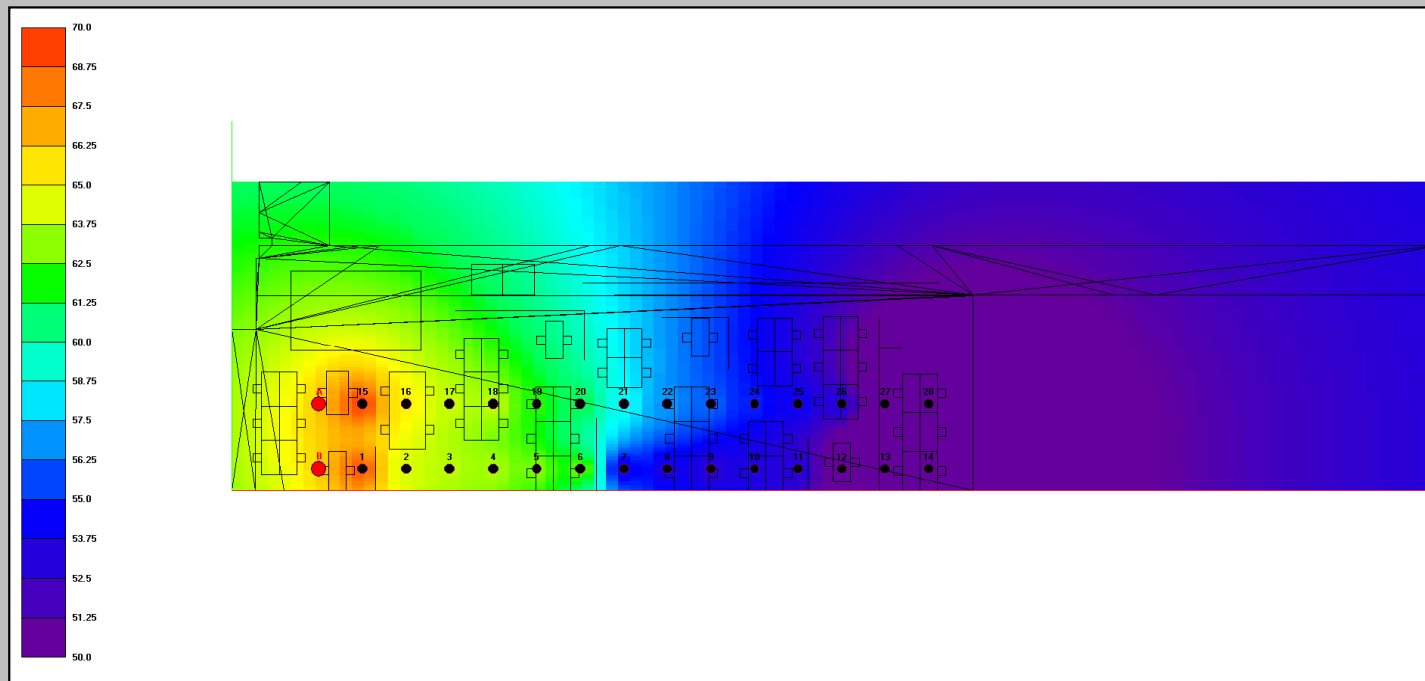
3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

VALUTAZIONE PREVISIONALE POST OPERAM



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

PROGETTO COMFORT UFFICIO OPEN SPACE A FIRENZE

Progetto di miglioramento acustico



Realizzazione delle
soluzioni acustiche



1. PREMESSA

2. NORMATIVA

3. RUOLO DEL
TCA

4. CASI STUDIO

5. CONCLUSIONI

GRAZIE DELL'ATTENZIONE.



Ing. Manuel Gori, Dott.ssa Martina Parente

SISMA ENGINEERING Studio Tecnico Associato

Viale Montegrappa n.278/E – 59100, Prato (PO)

tel. & fax +39.0574.87.00.68 - P.IVA e C.F. 02152710972

sito web: <http://www.sismaeng.it/>