

GFTA
Gruppo Fisica Tecnica Ambientale

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Il punto di vista degli enti locali, dei professionisti e degli operatori del settore

MAPPATURA ACUSTICA, PIANI URBANISTICI COMUNALI E ACUSTICA EDILIZIA:

procedure e obblighi regionali sulla mappatura acustica e sul calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi allegato A25 DUAAP

Relatore
Ph.D. Ing. Costantino Carlo Mastino

Col patrocinio dell'Associazione Italiana di Acustica

GFTA
Gruppo Fisica Tecnica Ambientale

**Legislazione regionale
e
Mappatura Acustica**

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Allegato alla D.G.R. 62/09 del 14.11.2008

DIRETTIVE REGIONALI IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO AMBIENTALE

PARTE I- CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI TERRITORI COMUNALI

La classificazione acustica dei territori comunali consiste nell'assegnare a ciascuna porzione omogenea di territorio una delle sei classi individuate dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Classi di destinazione d'uso del territorio

I	aree particolarmente protette
II	aree prevalentemente residenziali
III	aree di tipo misto
IV	aree di intensa attività umana
V	aree prevalentemente industriali
VI	aree esclusivamente industriali

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Valori limite di emissione Leq in dB(A)
il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06,00-22,00)	Notturno (22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A)
valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06,00-22,00)	Notturno (22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Classificazione del territorio comunale	
Classe	Descrizione
I Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.
IV Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



“Punto 1 premesse”

si evince che l'obiettivo della classificazione acustica del territorio è quello di prevenire il deterioramento delle zone non inquinate e di fornire un indispensabile strumento che consenta la pianificazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale del territorio nel rispetto della tutela della qualità della vita e dell'ambiente.

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



“Punto 7. Criteri per la classificazione acustica”

“Il criterio di base per l'individuazione e la classificazione delle differenti zone acustiche del territorio dovrà pertanto essere legato sia alle prevalenti condizioni di effettiva fruizione del territorio stesso, sia all'evoluzione dei vigenti strumenti urbanistici (linee guida del P.U.C. e piani di viabilità), nonché tenere conto della progettazione di nuove strade e programmazione di nuovi interventi”.

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



“Punto 7. Criteri per la classificazione acustica”

In particolare si evidenzia che:
la classificazione in zone deve essere adottata dai Comuni come parte integrante e qualificante del Piano regolatore, evitando l'accostamento di zone con differenze di livello assoluto di rumore superiori a 5 dB(A).
 Tuttavia è ammessa la possibilità di adiacenza fra zone appartenenti a classi non contigue **quando esistano discontinuità morfologiche** tali da assicurare il necessario abbattimento del rumore;

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



“Punto 7. Criteri per la classificazione acustica”

In particolare si evidenzia che:
nei casi in cui non sia possibile procedere come sopra indicato, è prevista la possibilità di adiacenza di zone appartenenti a classi non contigue (differenze maggiori di 5 dB(A)), purché con adozione di idoneo Piano di risanamento. La classificazione che preveda contatto di aree di classi non contigue deve essere evidenziata e giustificata nella relazione tecnica del Piano di classificazione;

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



da quanto riportato è chiaro che la classificazione acustica del territorio comunale non è uno strumento subordinato al PUC ma deve, sia parallelamente che trasversalmente, essere sviluppato come parte integrate di esso condizionandone le scelte in esso pianificate poiché considera le condizioni di effettiva fruizione del territorio.

Quando quanto su scritto non è possibile!!! (es. strumenti già approvati o vecchi strumenti urbanistici e etc.), è necessario oltre alla classificazione acustica prevedere anche il **piano di risanamento acustico.**

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Norme sulla "Mappatura Acustica"

Previste dalla D. G.R 62/9

UNI 9884 - Acustica

Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale

Successive alla D. G.R 62/9

UNI TS 11387 - Acustica

Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
norma di riferimento a livello nazionale del 2010 la quale a sua volta fa riferimento alle **UNI ISO 1996** del 2010 (Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale)



L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Secondo la UNI 9884, prevista dalla D.G.R. 62/9 il rumore ambientale può essere rappresentato mediante

RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI MEDIANTE MAPPA DI RUMORE

Zone di rumore dB (A)	Colore	Tratteggio
sotto 35	verde chiaro	piccoli punti, bassa densità
da 35 a 40	verde	punti medi, media densità
da 40 a 45	verde scuro	punti grossi, alta densità
da 45 a 50	giallo	linee verticali, bassa densità
da 50 a 55	ocra	linee verticali, media densità
da 55 a 60	arancione	linee verticali, alta densità
da 60 a 65	vermiglio	tratteggio a croce, bassa densità
da 65 a 70	carminio	tratteggio a croce, media densità
da 70 a 75	rosso violetto	tratteggio a croce, alta densità
da 75 a 80	blu	larghe strisce verticali
sopra 80	blu scuro	nero totale



L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Fasi

Redazione e approvazione del Piano di classificazione acustica

- predisposizione della bozza del Piano di zonizzazione acustica;
- adozione della succitata bozza con atto del Comune e pubblicazione sull'Albo pretorio per 30 gg al fine di raccogliere eventuali osservazioni da parte di soggetti interessati;

I caso

per i Comuni con popolazione < 30.000 abitanti

- trasmissione, entro 15 gg. dalla data del provvedimento di adozione, della bozza di zonizzazione ai Comuni limitrofi e all'ARPAS per eventuali osservazioni da formularsi entro il termine perentorio di 30 gg. dalla ricezione;
- decorso il sopraccitato termine il Comune trasmette la bozza definitiva del Piano alla competente Provincia per l'ottenimento del previsto parere, corredata delle osservazioni pervenute



L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Fasi

Redazione e approvazione del Piano di classificazione acustica

- predisposizione della bozza del Piano di zonizzazione acustica;
- adozione della succitata bozza con atto del Comune e pubblicazione sull'Albo pretorio per 30 gg al fine di raccogliere eventuali osservazioni da parte di soggetti interessati;

Il caso

per i Comuni con popolazione > 30.000 abitanti

- convocazione del **Comitato Tecnico**, entro 30 gg. dal provvedimento di adozione della bozza di zonizzazione e contestuale invio della medesima bozza anche solo per via telematica;
- decorso il sopraccitato termine il Comune, entro 30 gg. trasmette la bozza definitiva del Piano alla competente Provincia per l'ottenimento del previsto parere, accompagnata dalle osservazioni emerse in sede di Comitato e redatte su apposito verbale;



L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Fasi

Redazione e approvazione del Piano di classificazione acustica

d) **approvazione e adozione** del Piano di classificazione acustica del proprio territorio con delibera del Consiglio Comunale, **entro 30 gg. dall'acquisizione del parere favorevole da parte della Provincia.**

Tale parere dovrà essere reso entro 60 giorni dal ricevimento della bozza definitiva di zonizzazione.



L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Fasi

Redazione e approvazione del Piano di classificazione acustica

Il Comune, entro i successivi 30 gg. dalla delibera di approvazione e adozione del Piano di classificazione acustica, trasmette il documento alla Regione Autonoma della Sardegna

Assessorato della difesa dell'Ambiente – Servizio Tutela della atmosfera e del Territorio, in formato elettronico (pdf)) corredata del parere favorevole della Provincia e della delibera di adozione del Consiglio comunale e all'ARPAS lo stesso file(pdf) più le tavole sotto forma di file cartografico georeferenziato secondo gli standard utilizzati da SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale).



L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



PARTE VI
REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

Campo di applicazione

Le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 5 dicembre 1997 si applicano nella progettazione e realizzazione di ambienti abitativi, per i quali debba essere rilasciata la concessione edilizia per gli interventi sotto riportati:

- **nuova costruzione o ampliamento di costruzioni esistenti;**
- **ristrutturazione edilizia limitatamente ai casi di demolizione e ricostruzione, e ristrutturazione globale;**
- **risanamento conservativo con contestuale cambio di destinazione d'uso.**

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio 

Allegato A
CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;

Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;

Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;

Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, clinica, case di cura e assimilabili;

Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;

Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili;

Allegato B

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categorie di cui all'allegato A	Parametri [dB]				
	R'_{w}	$D_{2n,T,W}$	L'_{w}	$L_{A5,max}$	L_{Aeq}
Categoria D	55	45	58	35	25
Categoria A, C	50	40	63	35	35
Categoria E	50	48	58	35	25
Categoria B, F, G	50	42	55	35	35

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio 

Importante!!!!!!!!!!

**Secondo quanto specificato nella parte VI
punto 2 della D.G.R 62/9**

**Nel caso di partizioni tra unità con diversa
classificazione si adotta il requisito più severo
tra i due indicati nella tabella!!!!**

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio 

Parte VI punto 3. - Iter procedurale

**I progetti relativi a concessioni edilizie per
la realizzazione di interventi** ricadenti in una
delle tipologie sopra elencate dovranno essere elaborati
anche nel rispetto dei requisiti acustici per gli edifici civili
stabiliti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, nonché da eventuali
regolamenti e specifiche indicazioni impartite dalle
competenti Amministrazioni comunali.
Pertanto per quanto concerne la documentazione relativa agli
aspetti acustici, **essa dovrà contenere almeno** i
sottoelencati elementi:

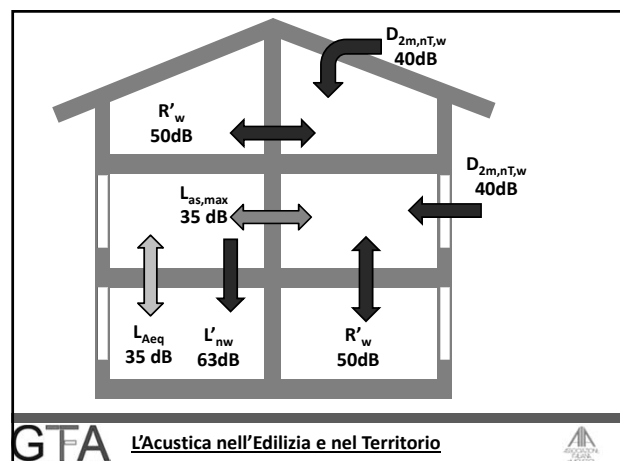
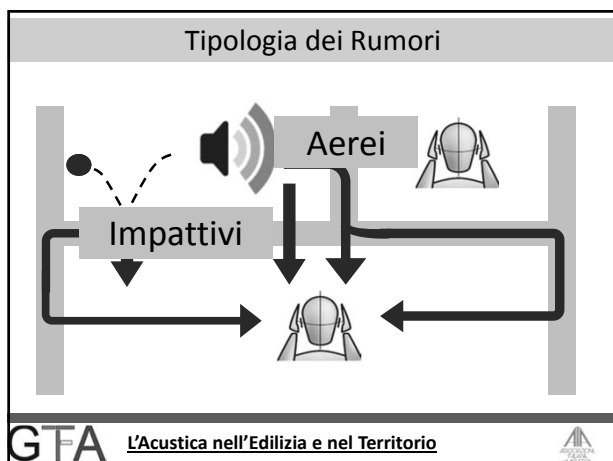
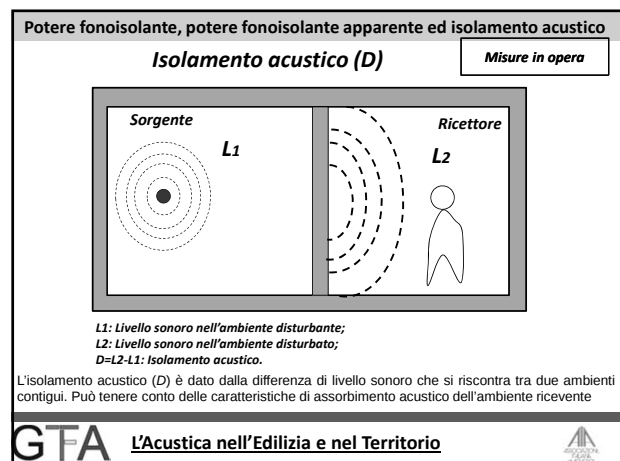
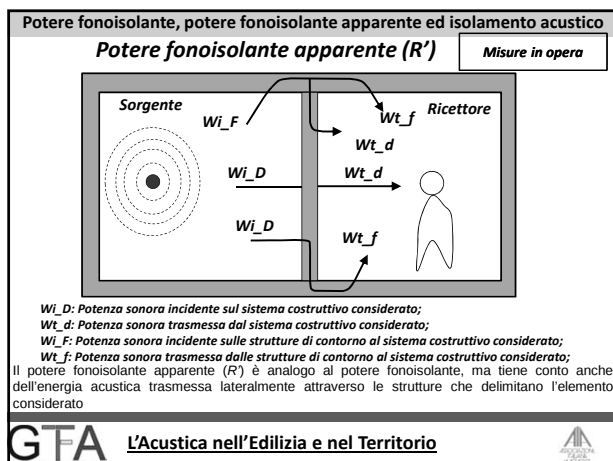
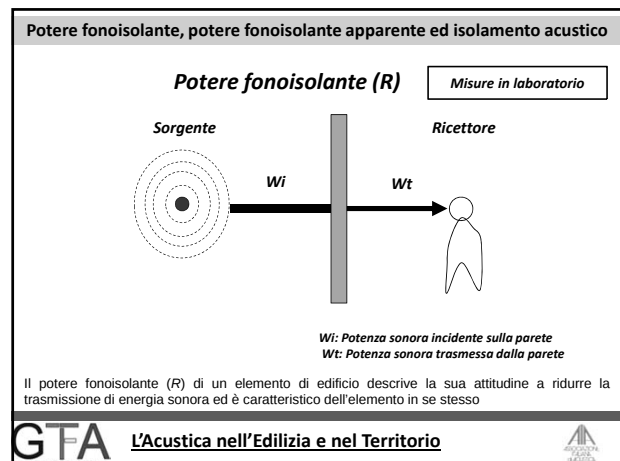
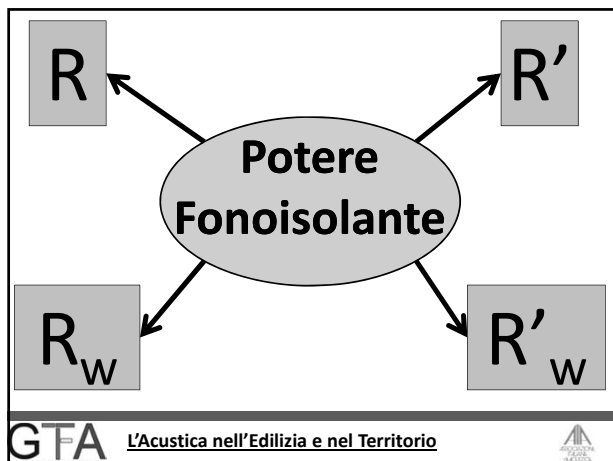
GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio 

1. **relazione tecnica e di calcolo, atta a dimostrare il rispetto delle norme UNI EN 12354 o UNI TR 11175:2005.** Le conclusioni analitiche dovranno dimostrare che seguendo le indicazioni progettuali saranno verificati i valori imposti dalla legge per tutti i locali dell'opera realizzata;
2. **elaborati grafici, in appropriato formato,** costituiti da planimetrie, sezioni e particolari costruttivi che evidenzino gli interventi previsti ai fini del rispetto della normativa in ambito di acustica edilizia;
3. **modalità di esecuzione, standard normativi e/o obiettivi qualitativi richiesti,** modalità di collaudo finale delle opere e norme tecniche e di prodotto a cui dovranno sottostare i materiali adottati da inserire nel capitolato speciale d'appalto delle opere acustiche;
4. **specifiche/schede tecniche per silenziatori, materiali fonoassorbenti e/o fonoisolanti, prodotti antivibranti per macchinari e impianti, particolari materiali edili, prodotti resilienti vari e per riduzione del rumore di calpestio, ecc.**

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio 

Acustica Edilizia

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio 



Primo Passo

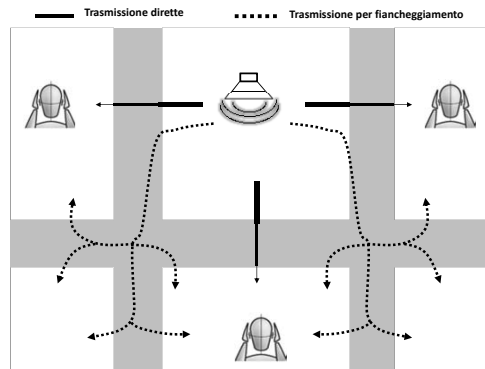
CALCOLO
Modelli Previsionali
Secondo
UNI EN 12354 e UNI TR 11175
Obbligatorie secondo DGR 62/9!!!

GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

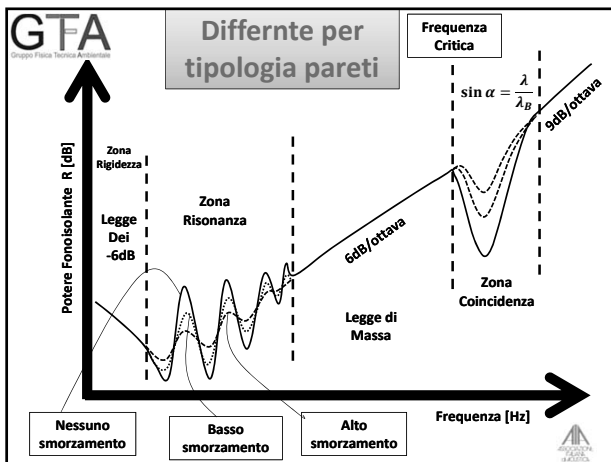


Percorsi di trasmissione laterale (propagazione per via aerea)

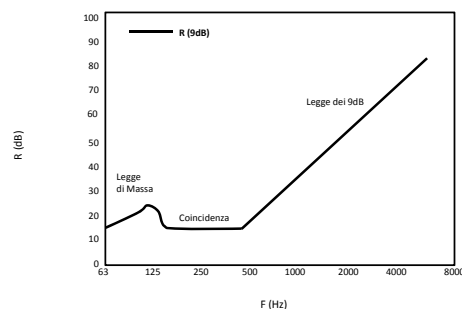


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Andamento del potere fonoisolante per pareti spesse e non omogenee:
visualizzazione dell'effetto dell'ampliamento della zona di coincidenza



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



R'_w

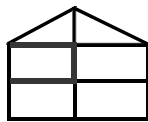
Indice del potere fono isolante apparente delle partizioni interne
FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO

Rappresenta un indice minimo di prestazione

Per le residenze $R'_w \geq 50$ dB

Si determina mediante la relazione

$$R'_w = -10 \lg \left(10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Fl,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Dl,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) \text{ (dB)}$$



Dove:

- " $R_{Dd,w}$ " è la trasmissione diretta a indice singolo [dB]
- " $R_{Fl,w}$ " è la Trasmissione attraverso le strutture laterali a indice singolo [dB]
- " $R_{Dl,w}$ e $R_{Fd,w}$ " sono le trasmissioni attraverso le strutture laterali e il divisorio sempre a indice singolo [dB]

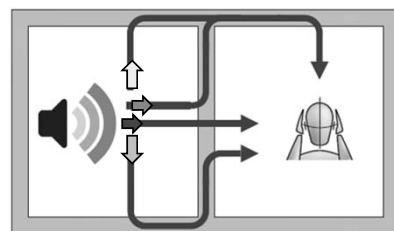
GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



R'_w

Indice del potere fono isolante apparente delle partizioni interne
FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO

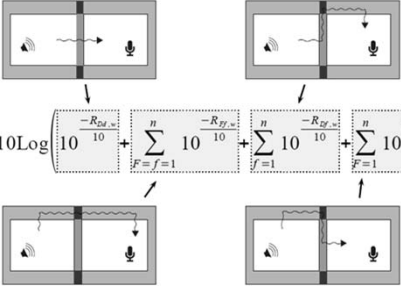


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



R'_w
Indice del potere fono isolante apparente delle partizioni interne
FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO



$$R'_w = -10 \log \left[10^{\frac{-R_{dL,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{dL,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{dL,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{dL,w}}{10}} \right]$$

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

R'_w
Indice del potere fono isolante apparente delle partizioni interne
FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO



SORGENTE
ARIA
PARETE
GIUNTO
PARETE
ARIA
RICEVITORE

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

$D_{2m,nT,w}$
Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO

Rappresenta un indice minimo di prestazione

Per le residenze $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Si determina mediante la relazione

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \lg [V/(6T_0S)]$$

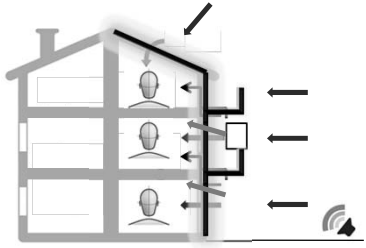


Dove:

- " $D_{2m,nT,w}$ " è l'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata [dB]
- " ΔL_{fs} " è l'influenza dovuta alla forma della facciata [dB]
- " V " è il volume dell'ambiente delimitato dalla facciata [m³]
- " T_0 " è il tempo di riverberazione di riferimento $T_0=0.5$ [s]
- " S " è la superficie della parete misurata all'interno della stanza [m²]

GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

$D_{2m,nT,w}$
Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO

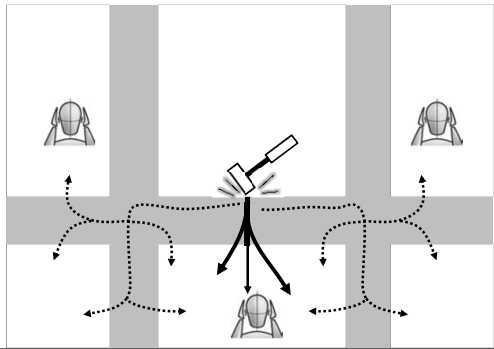


GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

ΔL_{fs} dB	1 facciata piana	2 ballatoio	3 ballatoio	4 ballatoio	5 ballatoio
Assorbimento del tetto ($\alpha_{t,0}$) →	Non applicabile	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9
Orizzonte visivo sulla facciata <1,5 m	0	-1 -1 0	-1 -1 0	0 0 0 1	Non applicabile
(1,5 – 2,5) m	0	Non applicabile	-1 0 2 0 1 3	Non applicabile	Non applicabile
>2,5 m	0	Non applicabile	1 1 2 2 2 3 3 4 6	Non applicabile	Non applicabile
Assorbimento del tetto ($\alpha_{t,0}$) →	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9	≤0,3 0,6 ≥0,9
Orizzonte visivo sulla facciata <1,5 m	-1 -1 0 0 0 1 1 1 2 1 1 1 3 3 3	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
(1,5 – 2,5) m	-1 -1 0 0 0 1 1 1 2 1 1 1 3 3 3	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
>2,5 m	1 2 3 2 3 4 1 1 2 4 4 5 6 6 7	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

Percorsi di trasmissione laterale (propagazione per via strutturale)

— Trasmissione diretta Trasmissione per fiancheggiamento



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

L'nw
Indice del livello di rumore di calpestio di solai
 FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO

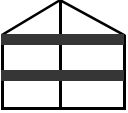
Rappresenta un indice massimo di Trasmissione

Per le residenze $L'_{nw} < 63$ dB

Si determina mediante la relazione

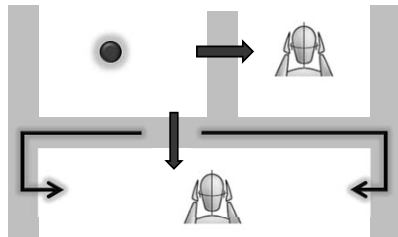
$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K$$

Dove:
 • " $L_{n,w,eq}$ " è l'indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato relativo al solaio nudo privo di rivestimento; [dB]
 • " ΔL_w " misurato in laboratorio o calcolato, rappresenta il contributo del rivestimento [dB]
 • " K " rappresenta la correzione per trasmissioni laterali [dB]



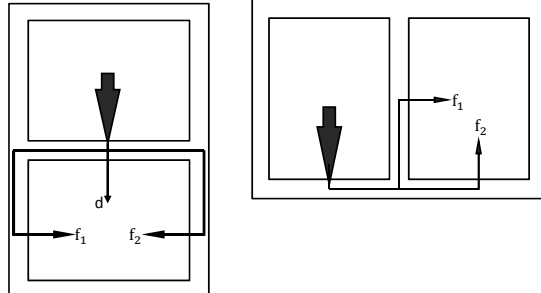
GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

L'nw
Indice del livello di rumore di calpestio di solai
 FORMULE PREVISIONALI DI PROGETTO A INDICE SINGOLO



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Ambienti sovrapposti o adiacenti



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

ALLEGATO A25 SUAP

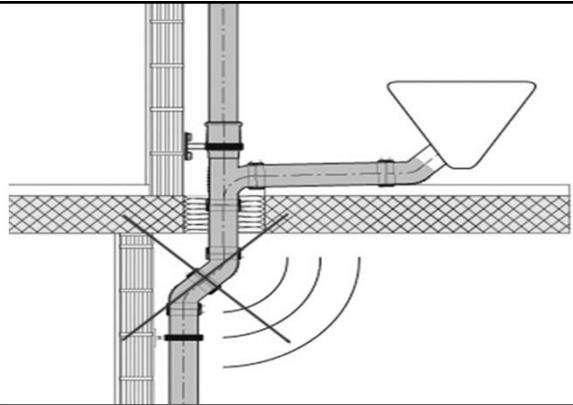
GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Secondo Passo

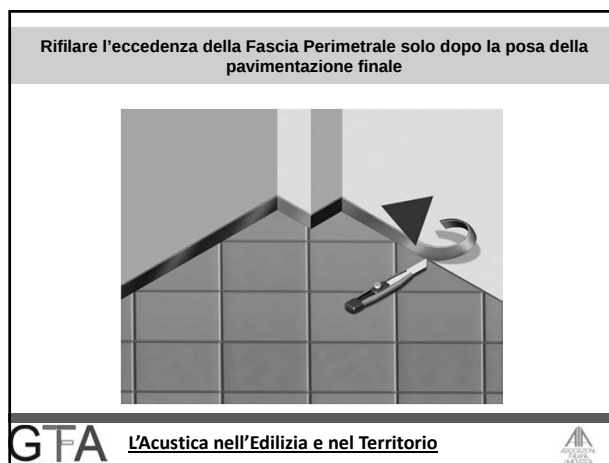
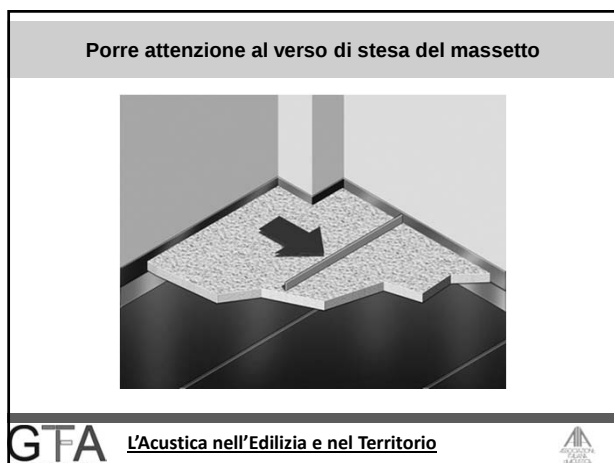
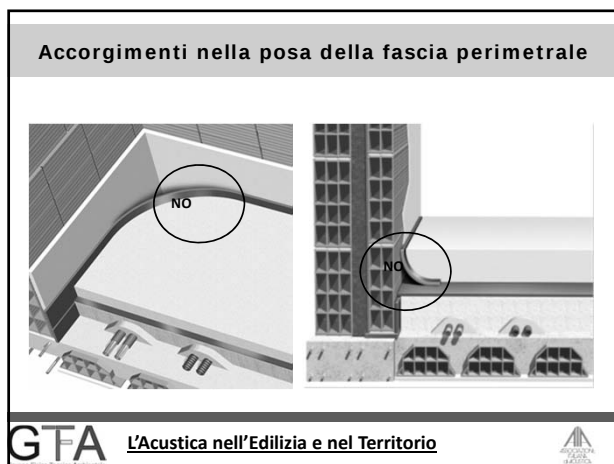
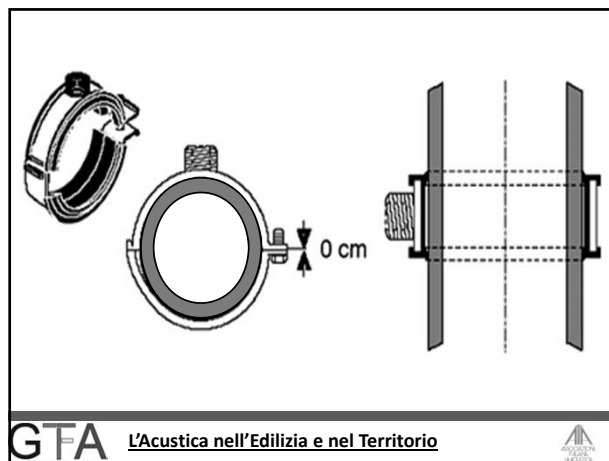
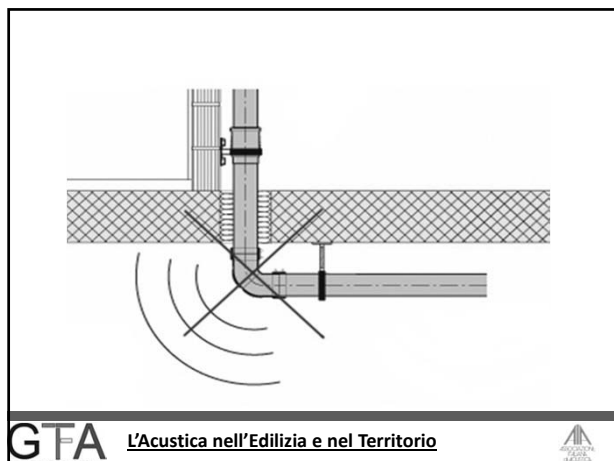
La posa in opera

una posa in opera approssimativa può vanificare calcoli previsionali e scelte progettuali!!

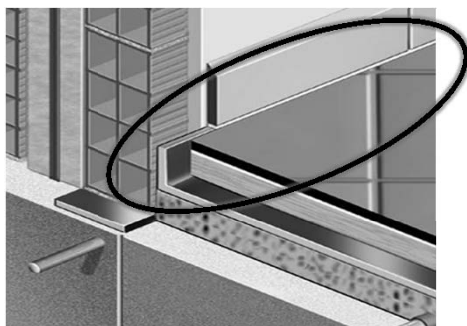
GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



La posa del battiscopa/rivestimento (ceramico)



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



La posa del battiscopa / rivestimento (ceramico)



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



La posa del battiscopa / rivestimento (ceramico)

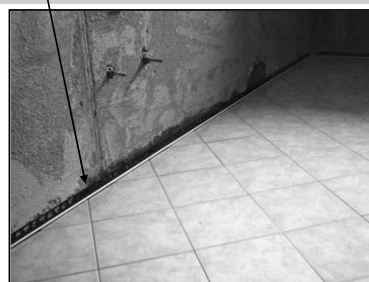


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Il giunto

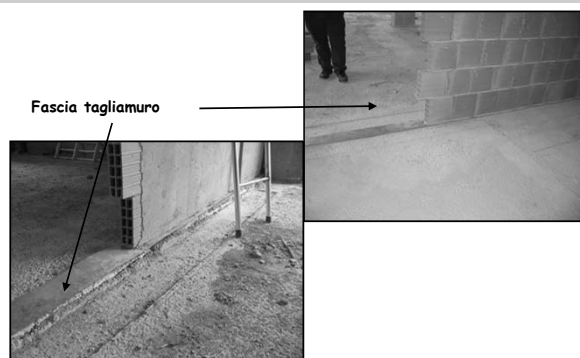


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Perdite per fiancheggiamento



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Fascia Tagliamuro



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Rivestire le strutture verticali passanti con materiale isolante



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Strutture verticali passanti



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Strutture verticali passanti



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Posa non a regola d'arte delle murature



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Posa della malta anche nei giunti verticali????



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Intonaco interno ("rinzafo") ????



GFTA L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Posa della fascia Tagliamuro



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Isolamento strutture in c.a.

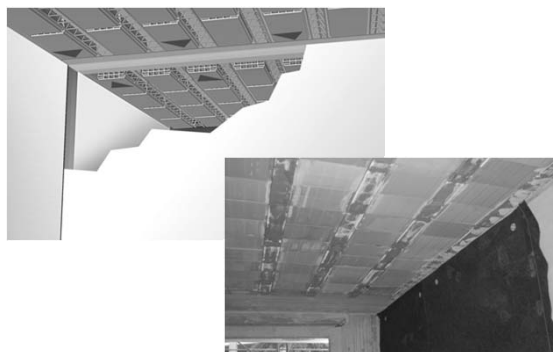


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Verso di "percorrenza" delle pignatte

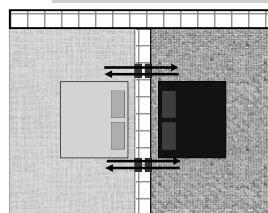


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Attenzione a scassi, tracce e cassette

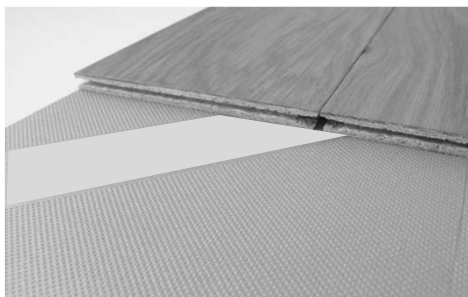


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



Risanamento acustico



GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio



IN FINE!!!!!!

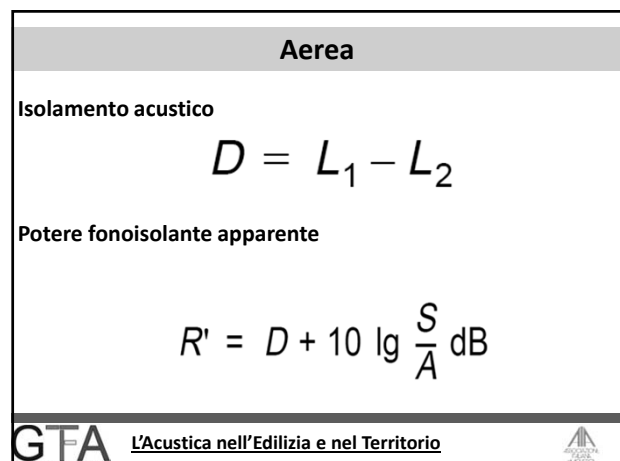
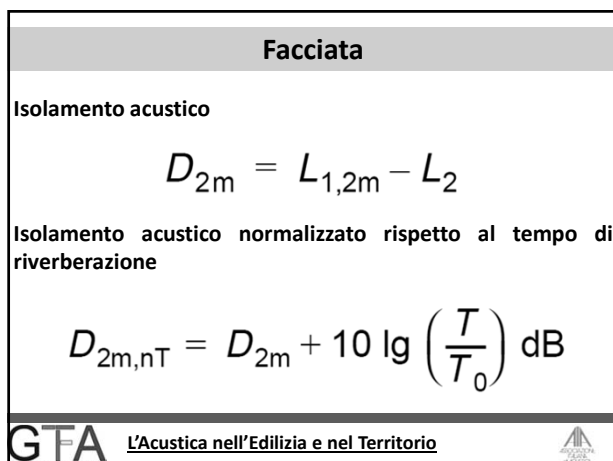
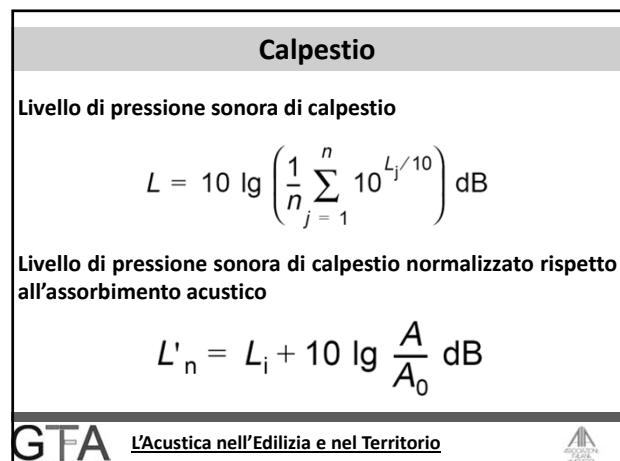
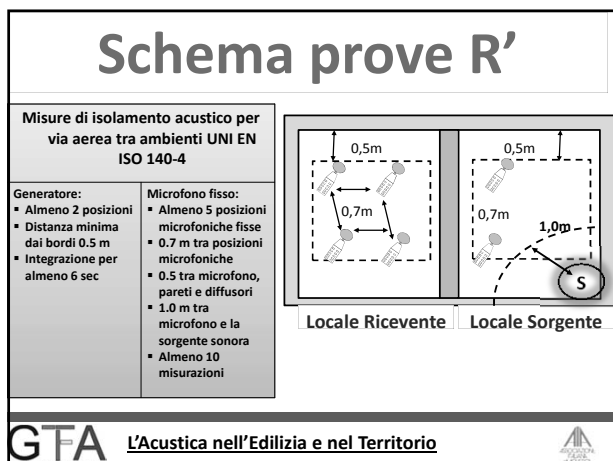
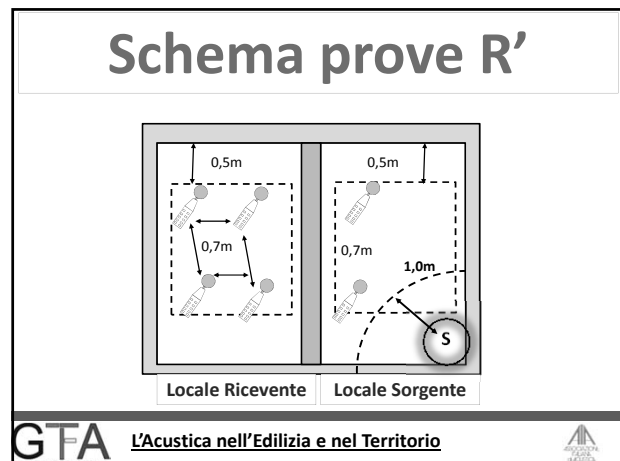
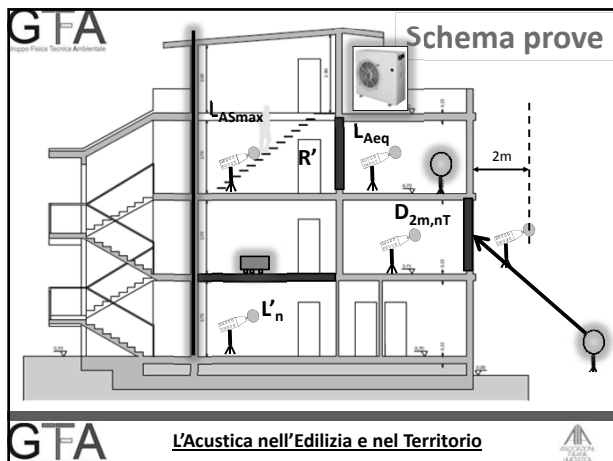
La Verifica dei risultati in opera.....

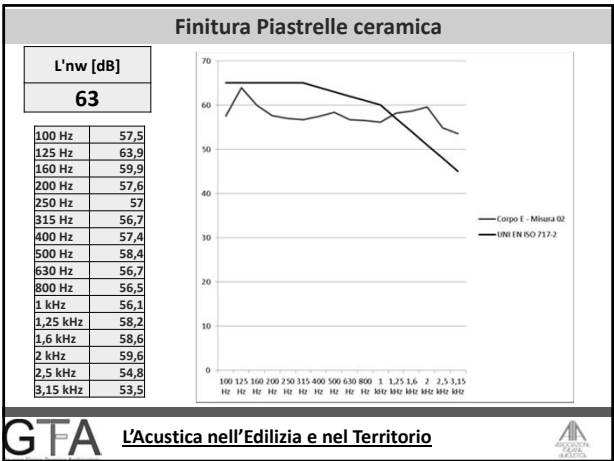
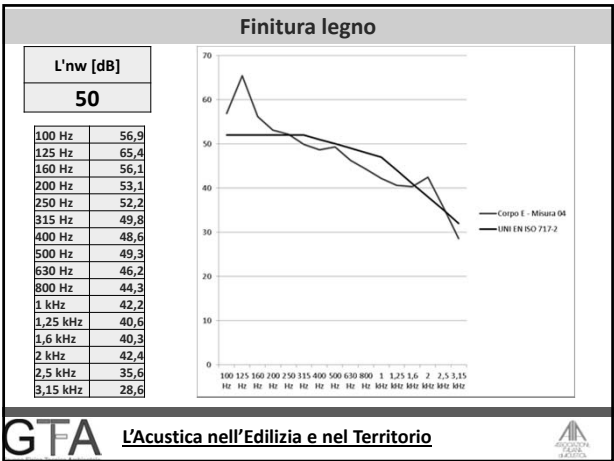


GFTA

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio







GFTA
Gruppo Fisica Tecnica Ambientale

L'Acustica nell'Edilizia e nel Territorio

Il punto di vista degli enti locali, dei professionisti e degli operatori del settore

MAPPATURA ACUSTICA, PIANI URBANISTICI COMUNALI E ACUSTICA EDILIZIA:

procedure e obblighi regionali sulla mappatura acustica e sul calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi allegato A25 DUAAAP

Relatore
Ph.D. Ing. Costantino Carlo Mastino

Col patrocinio dell'Associazione Italiana di Acustica

GFTA
Gruppo Fisica Tecnica Ambientale