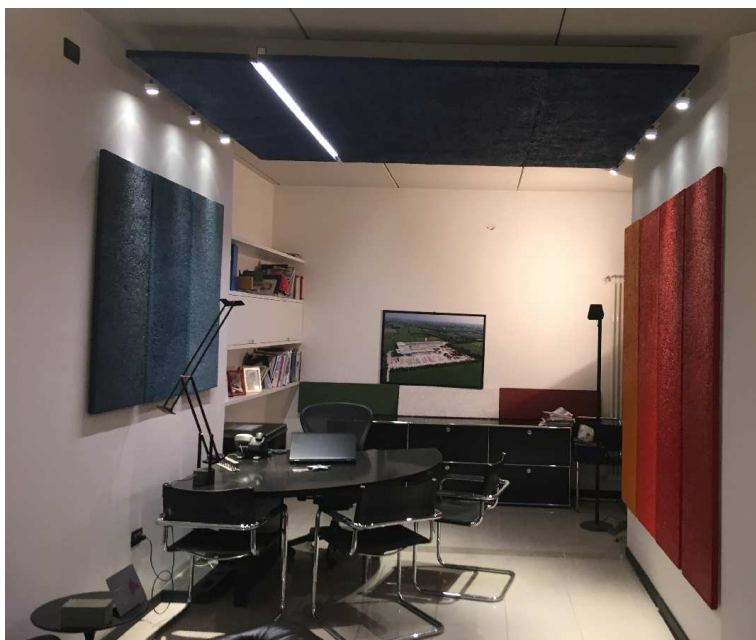


Soluzioni con pannelli in calcestruzzo organico per la correzione acustica degli ambienti confinati



KLIMAHOUSE 2018  @ Fiera Bolzano

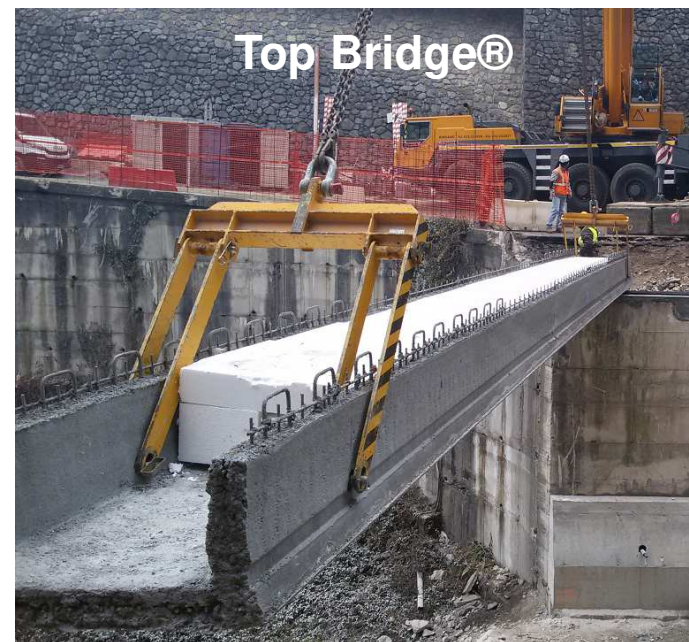
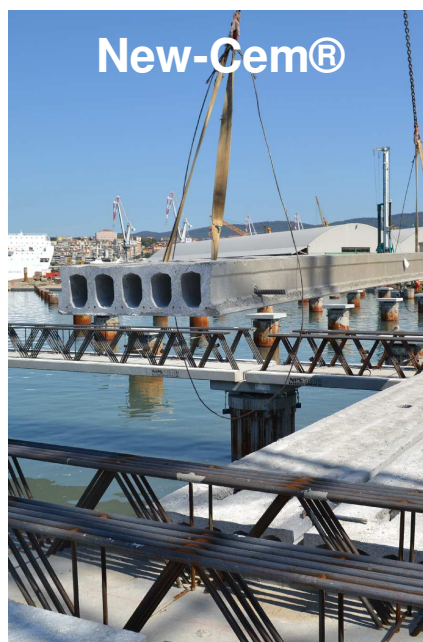
Ing. Michele Locatelli
Direttore Tecnico Esse Solai S.r.l.

IL GRUPPO ESSE TEAM

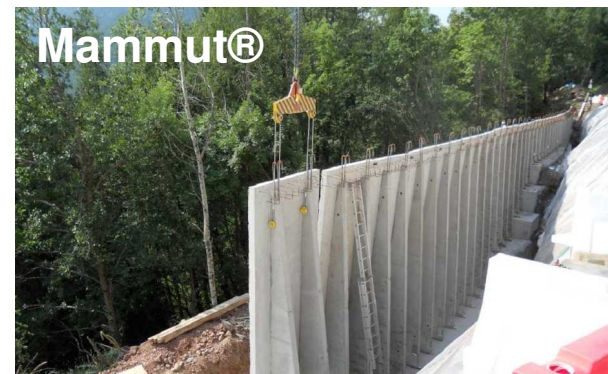
Il gruppo **ESSE TEAM** nasce dalla sinergia tra due aziende forti di un'esperienza trentennale nella prefabbricazione di solai prefabbricati, **Esse Solai S.r.l.** e **Giuliane**.



La gamma di manufatti "classici" comprende solai alveolari, solai a lastra, solai ad elevate prestazioni per impalcati da ponte, solai prefabbricati in laterizio nonché svariate soluzioni tecnologiche "verticali" per muri di sostegno e muri prefabbricati per edilizia civile e industriale.



IL GRUPPO ESSE TEAM: LA GAMMA



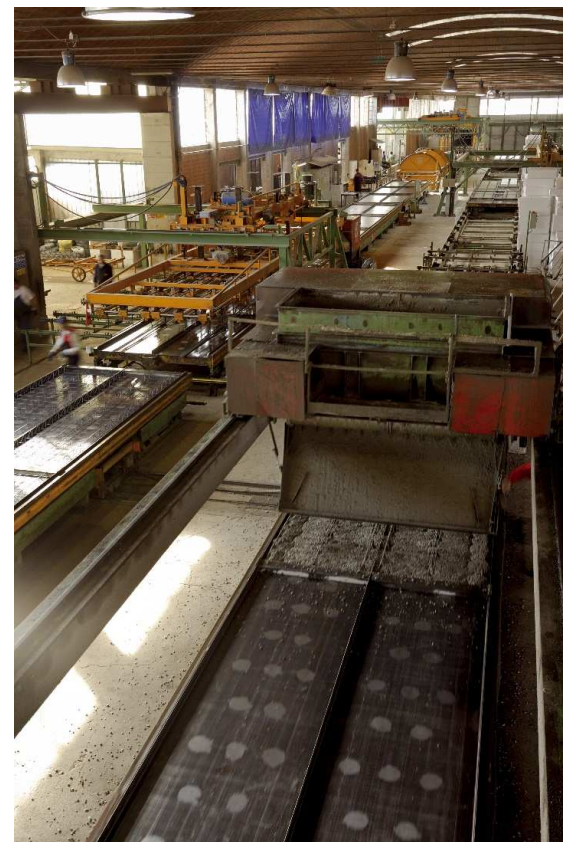
IL GRUPPO ESSE TEAM: LA GAMMA



Termobilastra®

IL GRUPPO ESSE TEAM: I SITI PRODUTTIVI

Tutti i manufatti vengono prodotti negli stabilimenti di Vivaro di Dueville (VI), Mortesins di Ruda (UD) e Felino (PR).



IL GRUPPO ESSE TEAM

Le nuove esigenze in termini di **tutela dell'ambiente**, **sostenibilità** e miglioramento della **qualità della vita** e del **comfort abitativo**, dettate da un quadro globale influenzato dai cambiamenti climatici e dall'esaurimento delle risorse energetiche, sono diventate il fulcro delle nostre scelte aziendali.



A partire da tali premesse è stato possibile:

- **re-ingegnerizzare ed espandere l'attuale gamma prodotti;**
- **migliorare l'efficienza energetica e ridurre il consumo di risorse;**
- **investire nella ricerca e nello sviluppo di nuovi materiali e soluzioni.**



Edilizia civile
e industriale



Edilizia
infrastrutturale



Termica
Esse Therm System



Acustica
Esse Decibel



XILITE®: IL PROGETTO

Il progetto che ha portato allo sviluppo di **XILITE®** è stato realizzato avvalendosi del programma **POR CRO** ("Programma Obiettivo Regionale Competitività Regionale e Occupazione"), **Parte FESR** ("Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale") 2007-2013, finalizzato a rafforzare le competitività, le attrattive e l'occupazione nel territorio regionale.



REGIONE DEL VENETO

Obiettivo della ricerca lo studio e la messa a punto di un nuovo componente denominato "*calcestruzzo organico*" utilizzabile nella realizzazione di manufatti edili e caratterizzato da proprietà differenti rispetto a quelle del calcestruzzo classico sia dal punto di vista tecnico, sia dal punto di vista della sostenibilità nell'utilizzo delle risorse.

Il nuovo prodotto è stato in seguito sviluppato e perfezionato grazie al lavoro svolto dall'équipe di ricerca di **Esse Team** in collaborazione con il laboratorio **Ecam Ricert** e con il **Dipartimento di Scienza dei Materiali** dell'**Università degli Studi di Trento**.

XILITE®: DI COSA SI TRATTA?

XILITE® è una miscela omogenea di calcestruzzo organico mineralizzato composto da

- inerte a base di legno mineralizzato con sali naturali
- legante a base di magnesite



XILITE®: DI COSA SI TRATTA?

XILITE® è un materiale innovativo caratterizzato da numerose proprietà, tra le quali:

- proprietà igrometriche;



IGROREGOLATORE!



TRASPIRANTE!

XILITE®: DI COSA SI TRATTA?

- durabilità, igiene e resistenza al fuoco

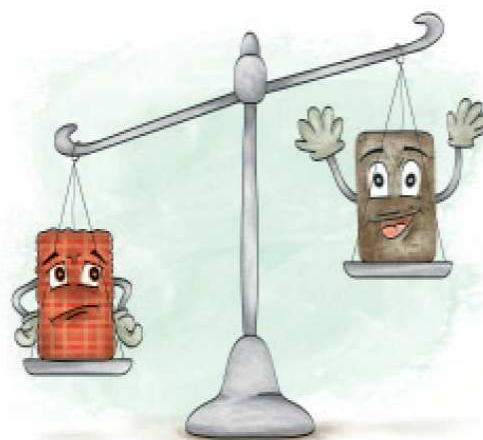


RESISTENTE AGLI
AGENTI ATMOSFERICI!

- capacità termica e leggerezza;



TERMOREGOLATORE!



LEGGERO!

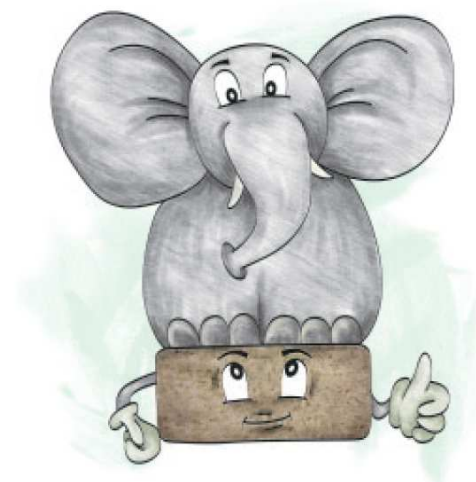
XILITE®: DI COSA SI TRATTA?

- isolamento termico



ISOLANTE!

- resistenza



RESISTENTE!

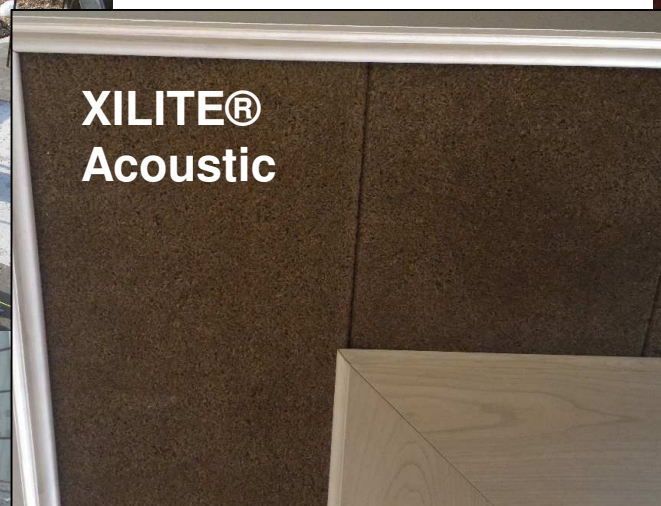
XILITE®: DI COSA SI TRATTA?

Esse Team produce attualmente due differenti miscele di **XILITE®** ognuna delle quali, in virtù delle proprie caratteristiche, viene utilizzata nella produzione di specifici manufatti.

UNI EN 13168 PANNELLI E BLOCCHI					
Codice Miscela		A2 GR2 (Comfort e Window)		A2 GR3 (Comfort e Block)	
Dati Tecnici	Simbologia	Valore	Unità	Valore	Unità
Trazione perpendicolare alle facce	σ_{mt}	100	kPa	120	kPa
Trazione per flessione	σ_b	1000	kPa	2000	kPa
Compressione al 10% della deformazione	σ_{10}	1000	kPa	2000	kPa
Permeabilità al vapore	μ	2		4	
Conducibilità termica dichiarata a 10°C	λ_D	0,092	W/mK	0,115	W/mK
Conducibilità ter. dich. a 23°C e 50% U.R.	λ_D	0,115	W/mK	0,135	W/mK
Assorbimento acqua 1 giorno	-	5,4	%	6,4	%
Massa volumica a secco	ρ_a	450	kg/m ³	500	kg/m ³
Massa volumica a 23°C e 50% U.R.	$\rho_{23^\circ\text{C}, \text{U.R.} 50\%}$	500	kg/m ³	550	kg/m ³
Capacità termica	c_p	2,1	kJ/C°kg	2,1	kJ/C°kg
Reazione al fuoco	Euroclasse	Bs1, d0		Bs1, d0	
Resistenza Gelo/Disgelo	-	200	cicli	200	cicli

XILITE®: QUALI UTILIZZI?

Date le sue numerose ed eterogenee proprietà, la miscela di calcestruzzo organico mineralizzato **XILITE®** può essere declinata in vari formati (blocco, pannello, striscia) e trovare differenti applicazioni:



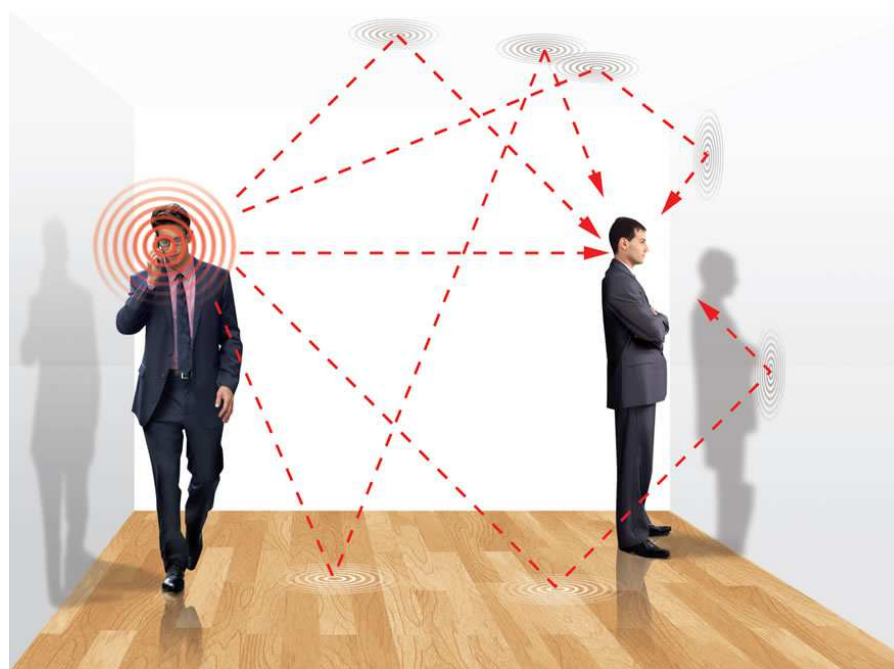
ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Declinato nella variante **Acoustic**, il pannello **XILITE®** lasciato a vista è la soluzione targata **Esse Team** per il trattamento acustico di ambienti confinati scarsamente performanti dal punto di vista del fonoassorbimento.

QUANDO UN AMBIENTE È SCARSAMENTE PERFORMANTE DAL PUNTO DI VISTA DELL'ASSORBIMENTO ACUSTICO?

Quando presenta una ridotta quantità di superfici fonoassorbenti e la contestuale, **indesiderata, persistenza del segnale sonoro** negli istanti immediatamente successivi la disattivazione della sorgente di rumore (qualsiasi essa sia: dal parlato umano fino alla rumorosità causata da eventuali apparecchiature tecniche).

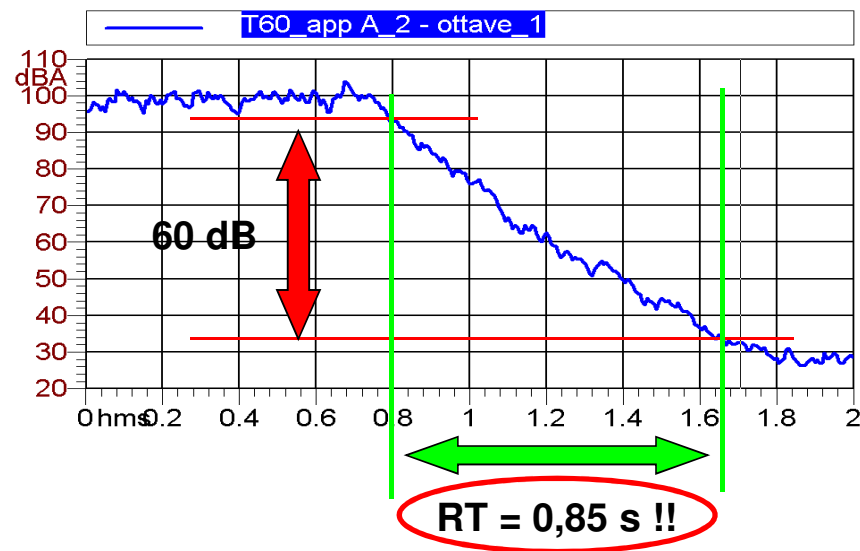
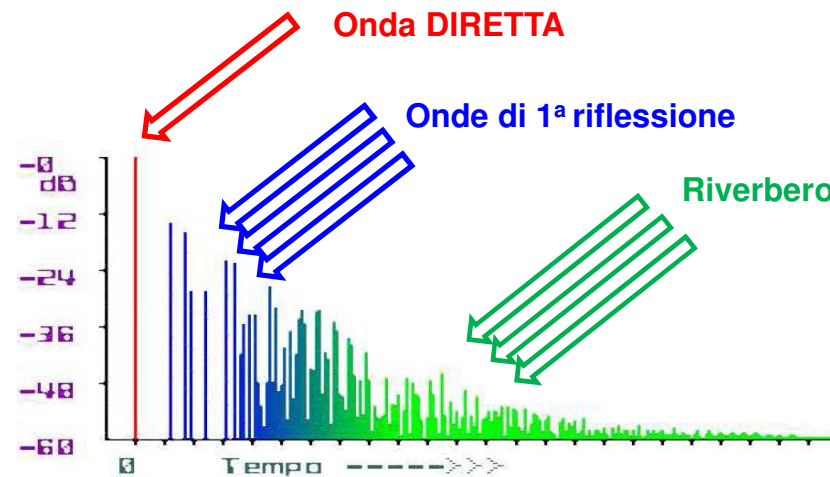
La persistenza del suono nell'ambiente avviene a causa delle **riflessioni dei suoni/rumori sulle superfici** degli elementi costruttivi (pareti, soffitti, pavimenti) che delimitano i locali o degli arredi che si trovano dentro di essi.



ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Se gli elementi che delimitano o arredano il locale **presentano ridotte proprietà di assorbimento acustico**, il **suono** creato dalle sorgenti presenti nel **locale viene riflesso svariate volte** all'interno del locale medesimo creando una sgradevole sensazione di "rimbombo" e, in presenza di varie sorgenti di rumore, un indesiderato "tappeto" sonoro di sottofondo.

Gli ambienti caratterizzati da ridotta presenza di superfici fonoassorbenti presentano pertanto **elevati valori del parametro "Tempo di riverberazione"** (RT), ovvero del tempo che un rumore impiega per decadere di 60 dB (più elevato è il RT e maggiore è la persistenza delle "code sonore").

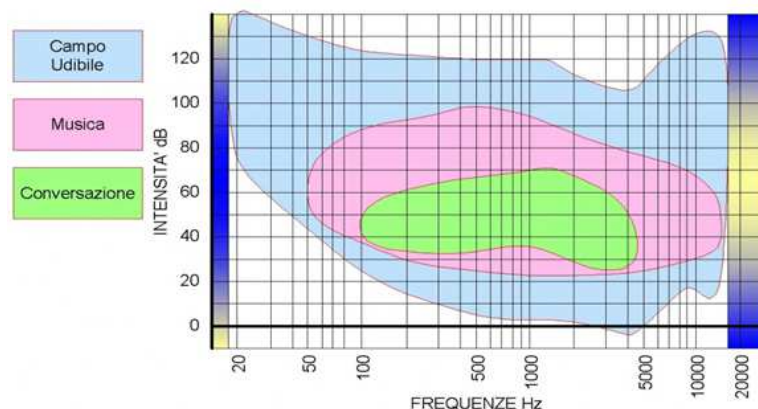


ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Molti ambienti interni alle nostre costruzioni risultano destinati ad attività che coinvolgono il parlato umano.

COSA SI INTENDE CON IL TERMINE "PARLATO UMANO"?

Il parlato umano risulta essere una particolare tipologia di rumorosità collocata in uno specifico *range* di frequenze (125 ÷ 5000 Hz), cui l'orecchio umano presenta peraltro particolare sensibilità.



In questi ambienti il parlato può essere lo scopo primario dato dalla loro **destinazione d'uso** (come nel caso di uffici, sale meeting, auditorium, aule scolastiche, etc.) oppure può essere un **"effetto collaterale"** dell'attività svolta all'interno di essi (come accade per bar, pub, ristoranti e in generale tutti i luoghi di ristorazione con elevata concentrazione di persone).

ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Negli ambienti adibiti ad attività che coinvolgono principalmente il parlato umano (come uffici, conference room, aule scolastiche a tutti i livelli, auditorium ma anche corridoi e vie di fuga di edifici adibiti ad uffici o aperti al pubblico nei quali possono essere diffusi messaggi di emergenza), **la scarsa qualità acustica degli ambienti confinati determina scarsa intelligibilità dei messaggi verbali.**

In presenza di "code sonore" (le onde con ordine di riflessione n-esimo) che giungono all'orecchio con un ritardo maggiore di 50 ms rispetto al suono diretto, la comprensione del parlato può risultare problematica poiché queste ultime tendono a sovrapporsi al suono diretto confondendone la comprensione:

Ffattee Atttteenzzione!

F ffaet eA Attet re nizi onie !

Fae Atttenzione! Late tttenzone!

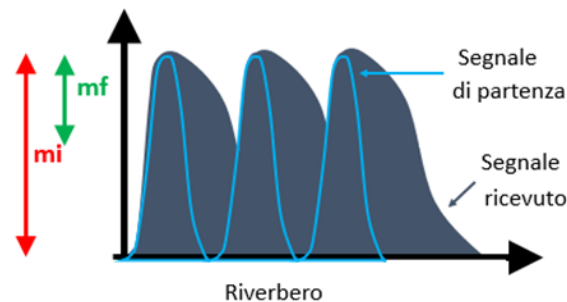
How intelligible
is your speech?

ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Quando si affronta la tematica dell'intelligibilità dei messaggi verbali, oltre al tempo di riverberazione (RT) si utilizza un altro parametro acustico maggiormente calzante, lo **Speech Transmission Index (STI)**.

Lo **STI** è un indice di valutazione del disturbo nella percezione del parlato causato dalla presenza di rumore di fondo o di code sonore causate dalle scarse caratteristiche di assorbimento acustico dei componenti edilizi delimitanti l'ambiente confinato.

Si basa sul confronto tra il segnale di partenza e il segnale ricevuto dall'ascoltatore



Lo **STI** assume valori compresi tra 0 (intelligibilità nulla) e 1 (intelligibilità perfetta).

Trattando acusticamente gli ambienti in maniera adeguata è possibile ottenere un miglioramento nell'intelligibilità dei messaggi verbali!

ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Vi sono poi altri tipi di ambienti, come ristoranti, bar, pub e mense, che pur non essendo adibiti a specifiche attività che coinvolgono in parlato, data la grande presenza antropica determinano fenomeni sgraditi come l'aumento del rumore (con conseguente calo del comfort) all'interno del locale a causa del cosiddetto **"Effetto Lombard"**.



Étienne Lombard
(1869 – 1920)
Medico,
otorinolaringoiatra
e chirurgo francese



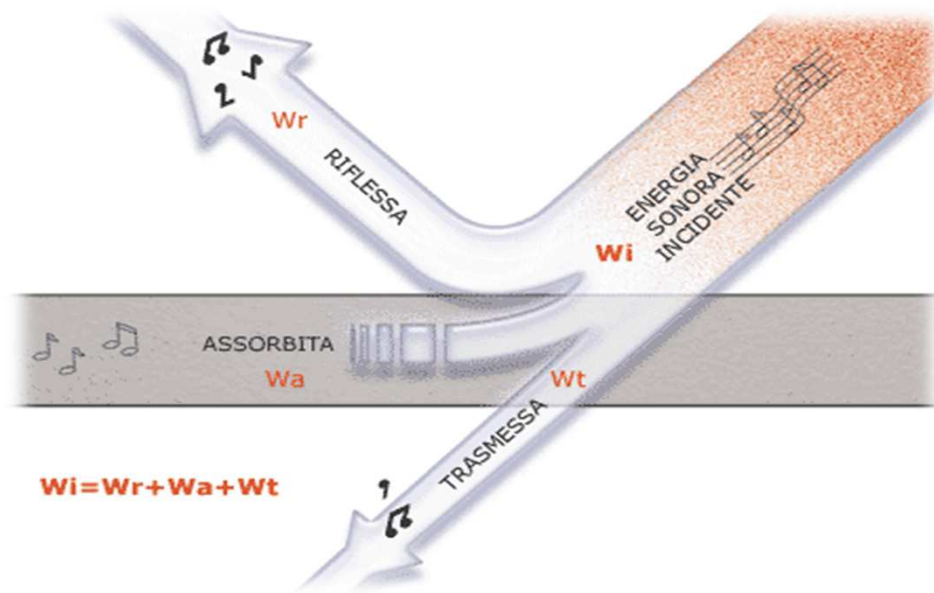
Trattando acusticamente gli ambienti in maniera adeguata si può limitare la rumorosità causata dalla presenza di persone!

ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

COME INTERVENIRE PER MIGLIORARE LA QUALITÀ ACUSTICA DI AMBIENTI INTERNI CARATTERIZZATI DA ELEVATI TEMPI DI RIVERBERAZIONE?

L'obiettivo è abbattere il tempo di riverbero (RT) caratteristico di tali ambienti riducendo la quantità di energia sonora riflessa in favore di quella assorbita.

Tale obiettivo può essere raggiunto **inserendo nel locale superfici fonoassorbenti caratterizzate da adeguate prestazioni di assorbimento acustico nel *range* di frequenze sul quale si intende intervenire** (caratteristico del tipo di sorgente e quindi del tipo di attività svolto in quell'ambiente).



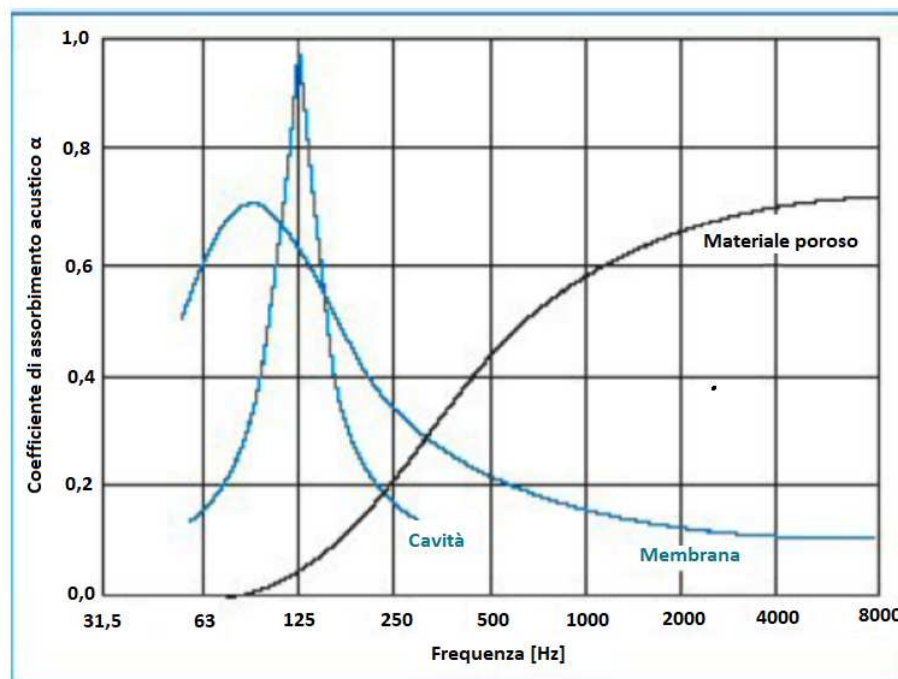
Il coefficiente di assorbimento acustico *apparente* (α) è definito come il rapporto tra l'energia sonora che NON ritorna nell'ambiente (cioè tutta l'energia sonora incidente iniziale meno l'energia riflessa, che invece ritorna nell'ambiente) e l'energia sonora incidente iniziale:

$$\alpha = \frac{W_I - W_R}{W_I}$$

ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

Alcuni materiali assorbono il suono in misura maggiore o minore (cioè presentano coefficienti di assorbimento acustico α più o meno elevati) rispetto ad altri in corrispondenza di determinate frequenze in base alle loro caratteristiche e ai meccanismi fisici di fonoassorbimento.

Per questo motivo, nel caso si vada ad effettuare un intervento di correzione acustica di ambienti caratterizzati da elevati tempi di riverberazione di partenza, occorre utilizzare materiali che presentino adeguati valori del coefficiente α nelle bande di frequenza maggiormente caratteristiche del suono/rumore che si vuole assorbire.



ACUSTICA D'INTERNI: QUALCHE CENNO

RIASSUMENDO:



- Adeguata presenza di superfici fonoassorbenti
- Ridotti tempi di riverberazione
- Elevata intelligibilità del parlato
- Elevata qualità acustica dei locali

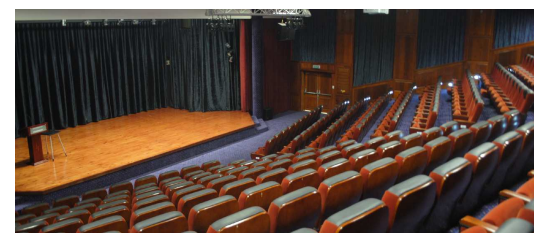


- Scarsa presenza di superfici fonoassorbenti
- Elevati tempi di riverberazione
- Ridotta intelligibilità del parlato
- Scarsa qualità acustica dei locali

XILITE® ACOUSTIC: DOVE UTILIZZARLA?

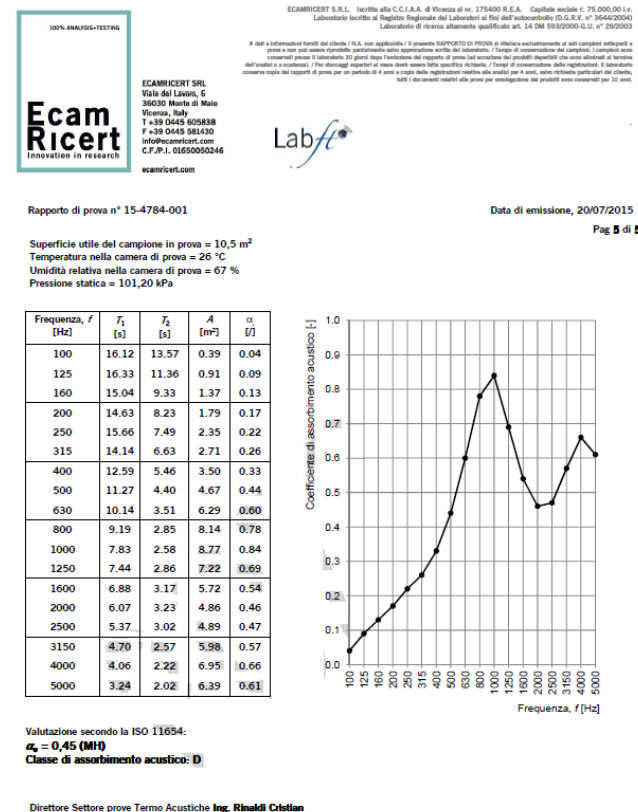
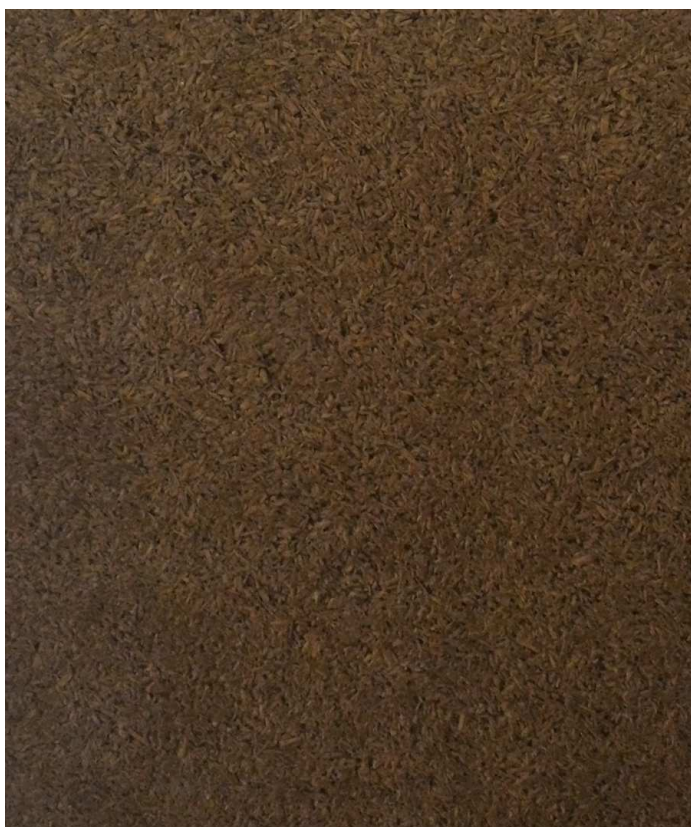
Declinato nella variante **Acoustic**, il pannello **XILITE®** lasciato a vista è la soluzione targata **Esse Team** per il trattamento di ambienti confinati potenzialmente afflitti da problematiche di tipo acustico, tra cui:

- Uffici open space e sale riunioni tipici del settore dei servizi
- Saloni da pasto del settore ristorazione
- Palestre e aule per la formazione scolastica e professionale
- Grandi spazi come hall, auditorium, sale conferenze/concerti

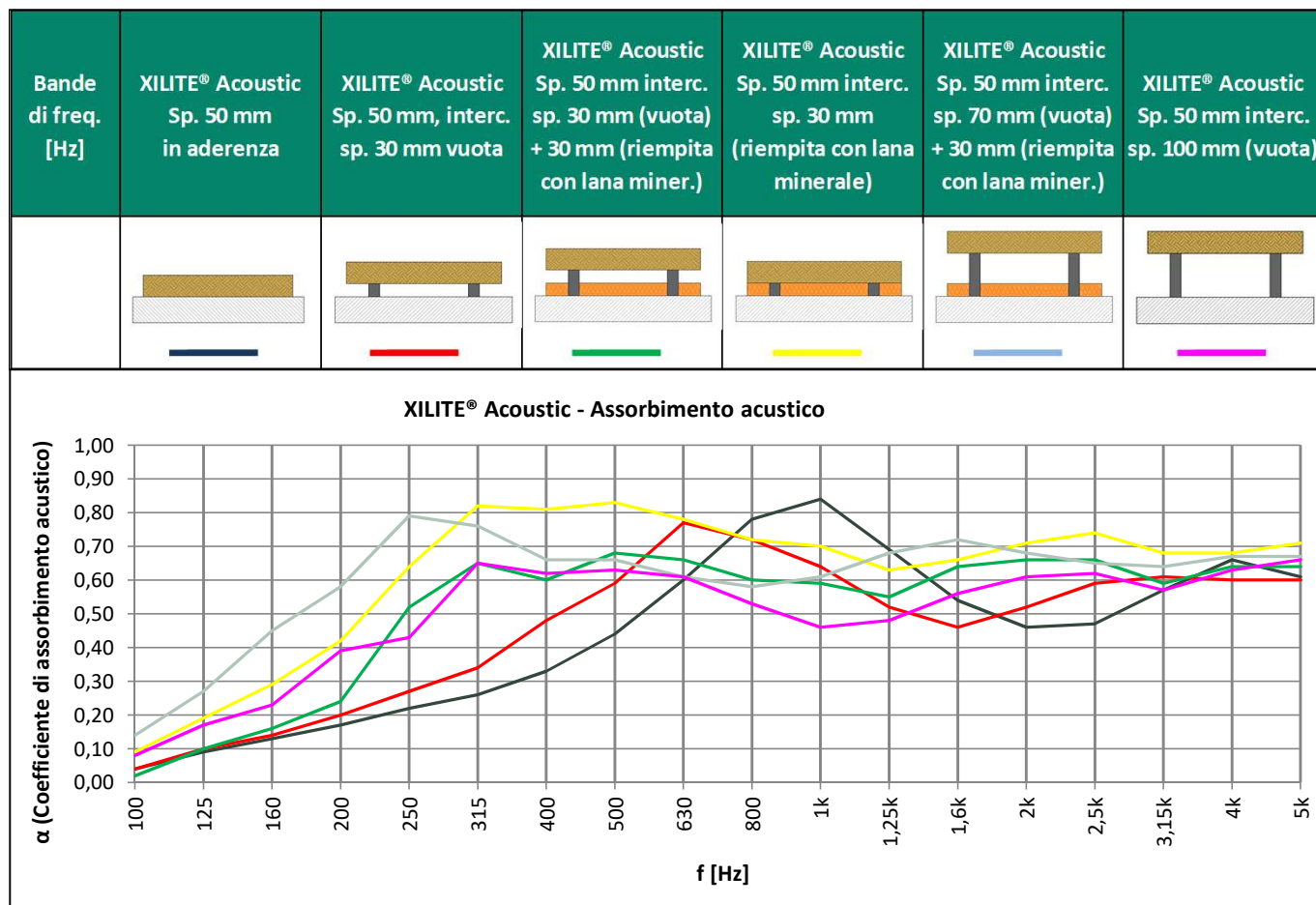


XILITE® ACOUSTIC: DI COSA SI TRATTA?

La trama naturalmente ruvida della fibra di legno, combinata con differenti soluzioni cromatiche in grado di spaziare dalle tonalità del legno a colori più accesi tipici del design moderno, conferisce al pannello **XILITE® Acoustic** un aspetto peculiare e notevoli caratteristiche di assorbimento acustico certificate da test di laboratorio.



XILITE® ACOUSTIC: LE PERFORMANCE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO



XILITE® ACOUSTIC: RESISTENZA AGLI URTI

I test effettuati in conformità alla norma UNI ISO 7892:1990 (caduta pendolare di un corpo d'urto molle costituito da un sacco sfericoconico di massa 50 kg) hanno permesso di valutare la resistenza agli urti di **XILITE® Acoustic** (in differenti configurazioni di installazione), consentendone l'utilizzo anche in ambienti come palestre scolastiche.



Configurazione di montaggio dei pannelli a parete	Esito prova di impatto
1 – Pannelli XILITE® sp. 60 mm fissati a muro	Superata
2 – Pannelli XILITE® sp. 60 mm + lana di roccia fissati a muro	Superata
3 – Pannelli XILITE® sp. 60 mm fissati a muro con listelli di interasse 30 cm	Superata
4 – Pannelli XILITE® sp. 60 mm fissati a muro con listelli di interasse 40 cm	Superata
5 - Pannelli XILITE® sp. 60 mm fissati a muro con listelli di interasse 60 cm	Superata

XILITE® ACOUSTIC: RESISTENZA AL FUOCO

Le fibre che costituiscono **XILITE®** vengono sottoposte ad un trattamento mineralizzante che ne annulla i processi di deterioramento biologico, rendendole perfettamente inerti, aumentandone la resistenza al fuoco.

Se aggrediti dal fuoco, gli elementi si trasformano progressivamente in un isolante leggero e refrattario in grado di proteggere le strutture retrostanti.

XILITE® Acoustic è classificato in classe di reazione al fuoco **Bs1,d0** (rif. norma tecnica UNI EN 13501-1:2009).



Le elevate prestazioni in termini di resistenza agli urti e di reazione al fuoco consentono l'utilizzo di **XILITE® Acoustic** in ambienti adibiti ad attività scolastiche e, più in generale, soggetti alla progettazione antincendio!

XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 1

Con la posa di un controsoffitto in legno e **XILITE®** e l'installazione di alcuni elementi d'arredo con inserti in **XILITE®** è stato possibile realizzare un intervento edilizio in grado di migliorare la qualità acustica interna della sala da pranzo di un hotel e, contemporaneamente, di rinnovarne l'aspetto estetico.



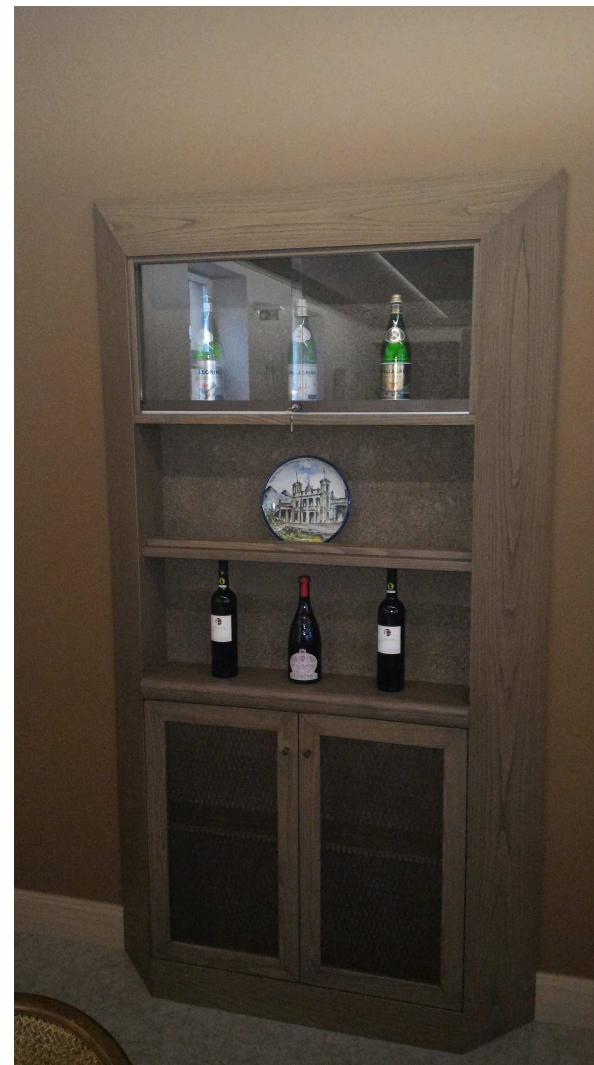
XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 1



**Gli elementi assorbenti
possono essere inseriti
in un controsoffitto in
legno o in altro materiale!**

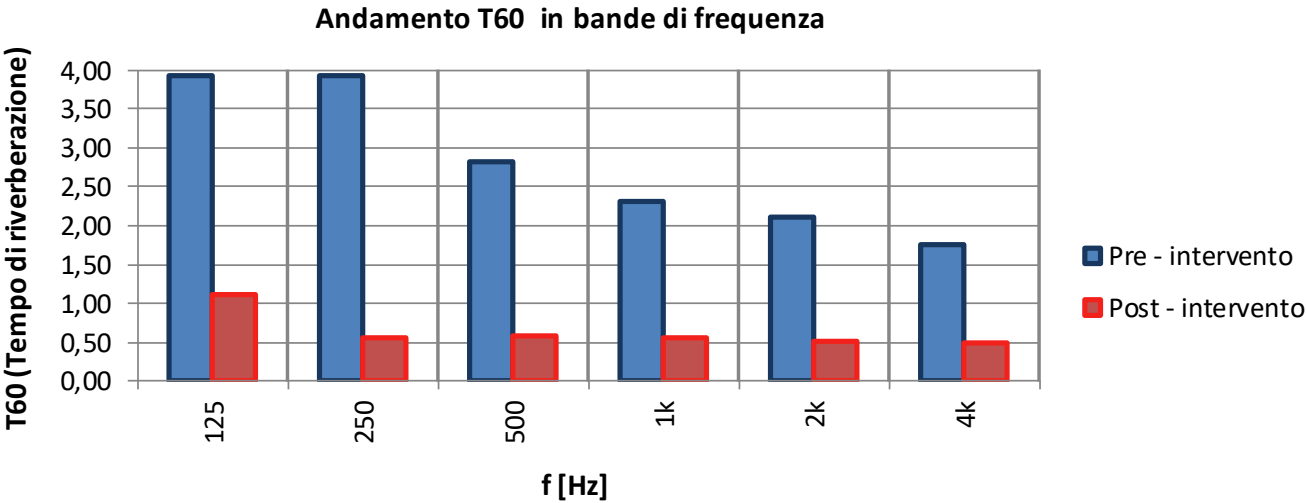


XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 1



XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 1

Tempo di riverberazione [T60]						
Scenario	f [Hz]					
	125	250	500	1k	2k	4k
Pre - intervento	3,92	3,92	2,83	2,32	2,12	1,76
Post - intervento	1,11	0,55	0,58	0,56	0,51	0,48



XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 2

XILITE® può essere anche utilizzato a vista nell'ambito della realizzazione di coperture in legno, coniugando le esigenze di isolamento e sfasamento termico con eventuali richieste in termini di assorbimento acustico.



XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 2

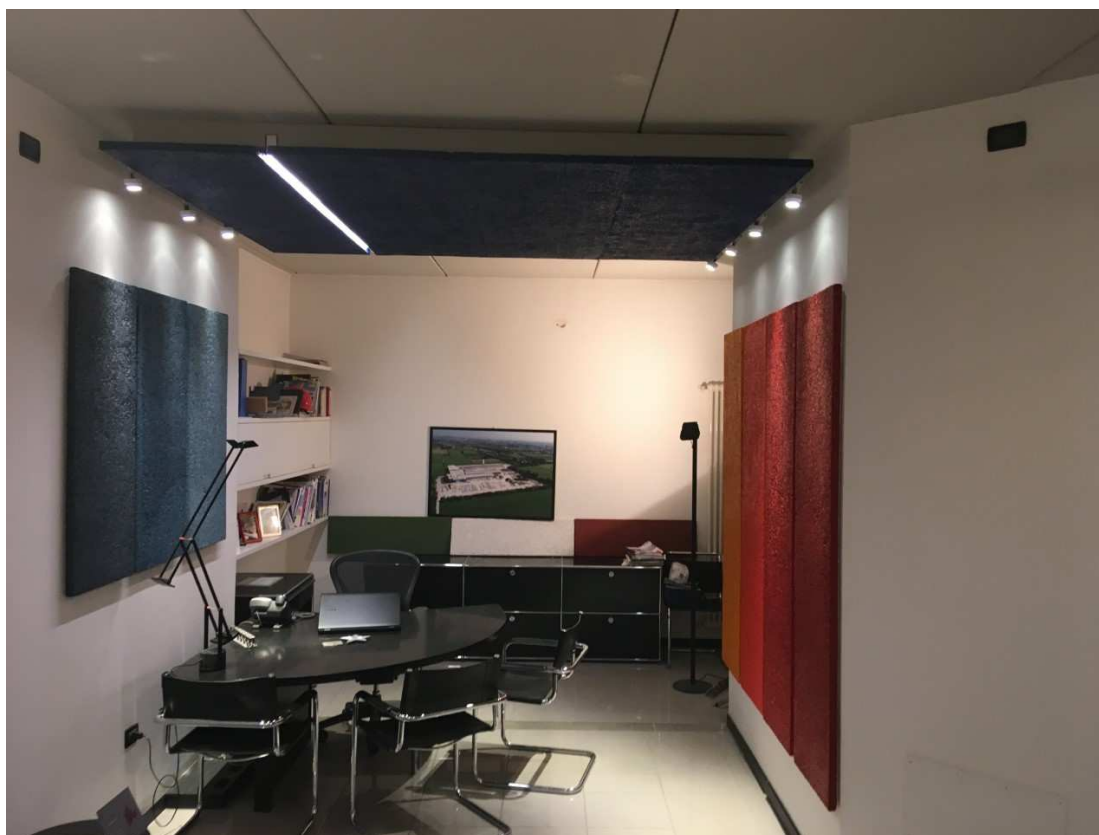


**Soluzione in grado di
ottimizzare costi e
prestazioni applicabile a
palestre, sale polivalenti
e palazzetti!**

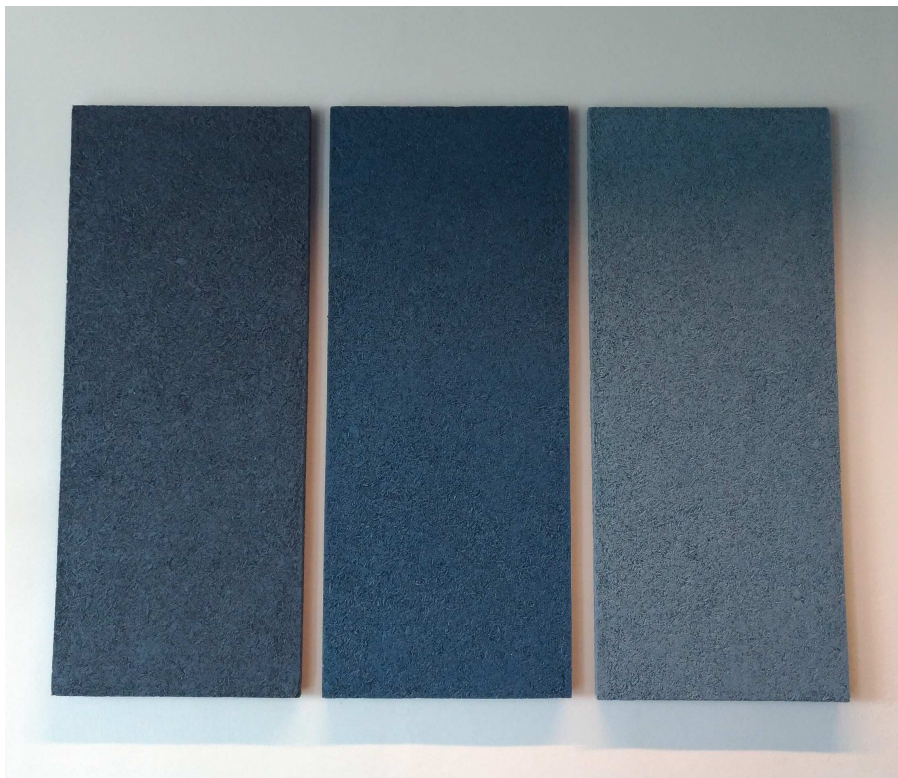


XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 3

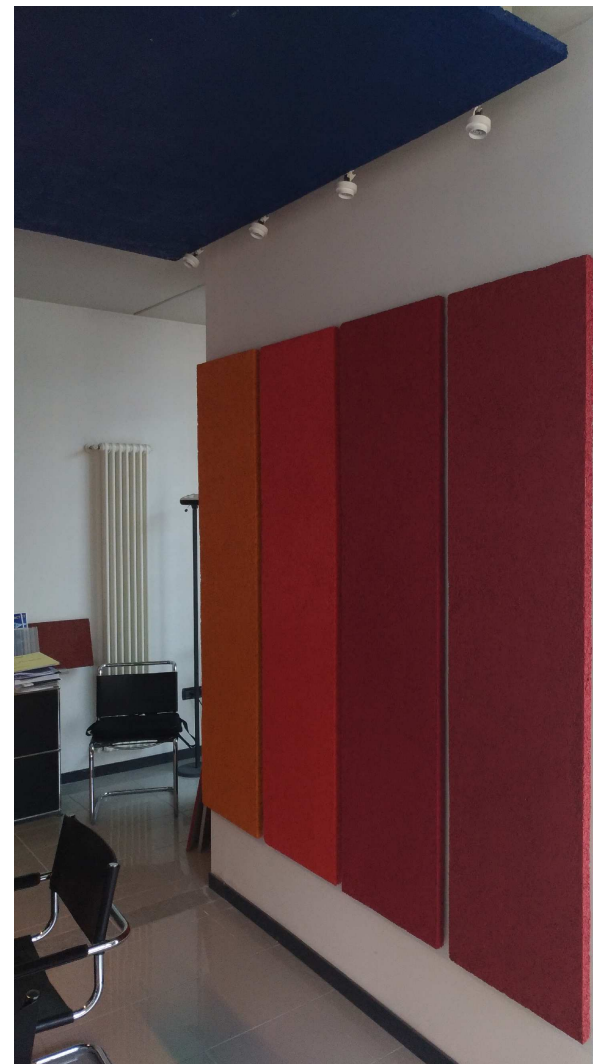
Con la posa di pannellature in **XILITE®** a parete e a soffitto è stato possibile migliorare la qualità acustica interna di un ufficio; inoltre, grazie alla scelta di colori vivaci è stato possibile conferire a tali pannelli un aspetto estetico peculiare dal punto di vista architettonico e dell'arredo interno.



XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 3



Le pannellature in XILITE® possono essere verniciate secondo necessità estetiche con pitture speciali che non inficiano le prestazioni di assorbimento acustico!



XILITE® ACOUSTIC: CASE HISTORY 3



**XILITE® può essere
combinata con altri
materiali e sistemi di
illuminazione a led!**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

Ing. Michele Locatelli
michele@ingegnerialocatelli.it
www.ingegnerialocatelli.it



Direttore Tecnico
Esse Solai S.r.l.

www.esseteam.it