

DESIGN ACUSTICO

DI UN UFFICIO OPEN PLAN - Il caso Infoprogetto





SPAZI DI LAVORO

E IL PROBLEMA DEL RUMORE

Da decenni, il rumore è stato una sfida enorme negli spazi di lavoro. Studi condotti nel tempo hanno evidenziato l'impatto del rumore e le sue implicazioni psicologiche sui dipendenti.

Quindi, entra in gioco l'aspetto della psicologia ambientale. La prima causa di insoddisfazione negli uffici è infatti rappresentata dai suoni indesiderati, in una parola: **rumore**.

- Il 70% dei dipendenti è insoddisfatto delle condizioni acustiche ⁽¹⁾
- Il parlato irrilevante compromette le prestazioni cognitive, specialmente nei compiti di memoria verbale, e può causare: ⁽²⁾
 - Stress fisiologico
 - Prestazioni peggiori
 - Maggiore fastidio e carico di lavoro percepito
 - Ridotta soddisfazione
 - Acustica con il parlato irrilevante
 - Un battito cardiaco più veloce e cambiamenti nell'HRV

Tuttavia, nella maggior parte dei casi, l'acustica non riceve lo stesso livello di attenzione progettuale del comfort termico, della ventilazione e di altri aspetti architettonici e ingegneristici.

(1) Leesman Index - Global Workplace Survey, 2020

(2) "Gli effetti del discorso irrilevante sullo stress fisiologico, sulle prestazioni cognitive e sull'esperienza soggettiva - Focus sulla variabilità del battito cardiaco" Valteri Hongisto

DESCRIZIONE UFFICI

UFFICI INFOPROGETTO

Gli uffici di Infoprogetto si trovano al piano terra in un quartiere nel centro di Milano. Gli uffici hanno una pianta rettangolare open-space e una sala riunioni. Le pareti sono realizzate in muratura intonacata, il pavimento in piastrelle di terracotta, con ampie finestre e soffitto ribassato in cartongesso.

L'intervento acustico ha previsto, per adattarsi al contesto architettonico esistente, sistemi indipendenti e pannelli fonoassorbenti a parete per preservare l'estetica esistente.

Lo standard acustico adottato **ISO 22955**: Qualità acustica negli uffici open-space, fornisce istruzioni chiare e obiettivi per una progettazione acustica di alta qualità basata su una vasta gamma di attività che vengono svolte solitamente in ufficio.

Lo standard fornisce linee guida chiare sui fattori che contribuiscono alla qualità acustica all'interno degli uffici open space.

In primo luogo, spiega i principi generali relativi ai trattamenti acustici, alla geometria degli spazi e alla disposizione degli spazi.

In secondo luogo, descrive le attività tipiche che vengono svolte in un ambiente lavorativo e le loro caratteristiche acustiche.

FASE ANTE-OPERAM

Durante la fase ante-operam, è stato condotto uno studio acustico dell'ambiente tramite misurazioni fonometriche. Inoltre, è stata valutata la percezione soggettiva degli utenti finali attraverso questionari. Questi questionari hanno considerato oltre a parametri relativi al suono anche altri fattori di qualità ambientale, tra cui l'estetica degli uffici.

Di seguito sono elencati i parametri acustici richiesti dallo standard ISO 22955 relativi alle attività svolte e misurati durante lo studio:

$D_{A,S}$

Il parametro acustico $D_{A,S}$ viene definito dallo standard come: "La differenza, in decibel, tra una fonte sonora ponderata "A" a 1 m da una sorgente omnidirezionale in campo libero e il livello di pressione sonora ponderata A al punto di ricezione."

$D2_s$

Decadimento spaziale del parlato $D2_s$
Questo valore è molto importante negli uffici open space in quanto indica la relazione tra il decadimento del parlato all'aumentare della distanza dalla sorgente sonora. Specifica la riduzione del livello di pressione sonora ponderato A quando la distanza dalla sorgente è raddoppiata. Quindi maggiore è il valore $D2_s$ di uno spazio aperto, migliore è l'ambiente sonoro.

TR

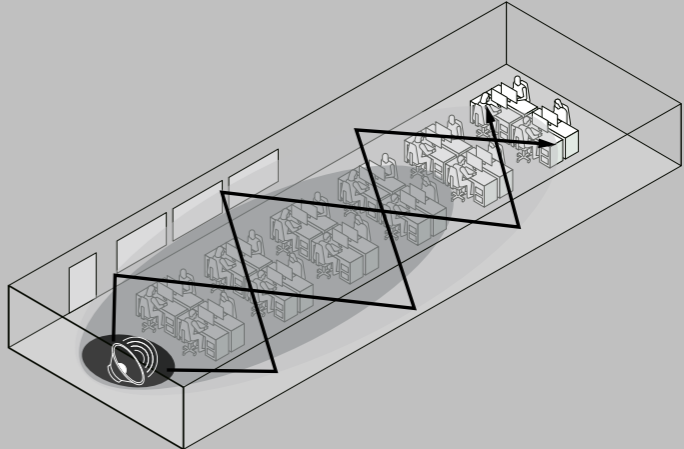
Il tempo di riverberazione è il tempo necessario affinché il rumore decada di 60 dB dopo l'interruzione della fonte. Indica la rumorosità di uno spazio chiuso e viene definito nella norma ISO 3382-2:2008.





ATTIVITÀ SVOLTE ALL'INTERNO DELL'UFFICIO

Le attività svolte all'interno degli uffici di Infoprogetto sono di tipo tele-video conferenza, classificate come attività di tipo 2 secondo lo standard ISO 22955, ovvero vendite e assistenza clienti; tali attività sono non collaborative e influenzate dall'effetto Lombard, con il rumore ambientale che tende a far aumentare lo sforzo vocale degli operatori. L'effetto Lombard si manifesta quando le persone alzano involontariamente il volume della voce in risposta a un ambiente rumoroso, cercando di garantire che il proprio messaggio sia udibile e comprensibile.



Durante le chiamate e le conversazioni al lavoro, l'ambiente acustico deve promuovere la concentrazione e ridurre la fatica, assicurando il comfort degli operatori. La sfida principale è minimizzare l'esposizione al rumore durante le telefonate per garantire un'ottima comprensione e ridurre lo sforzo vocale.

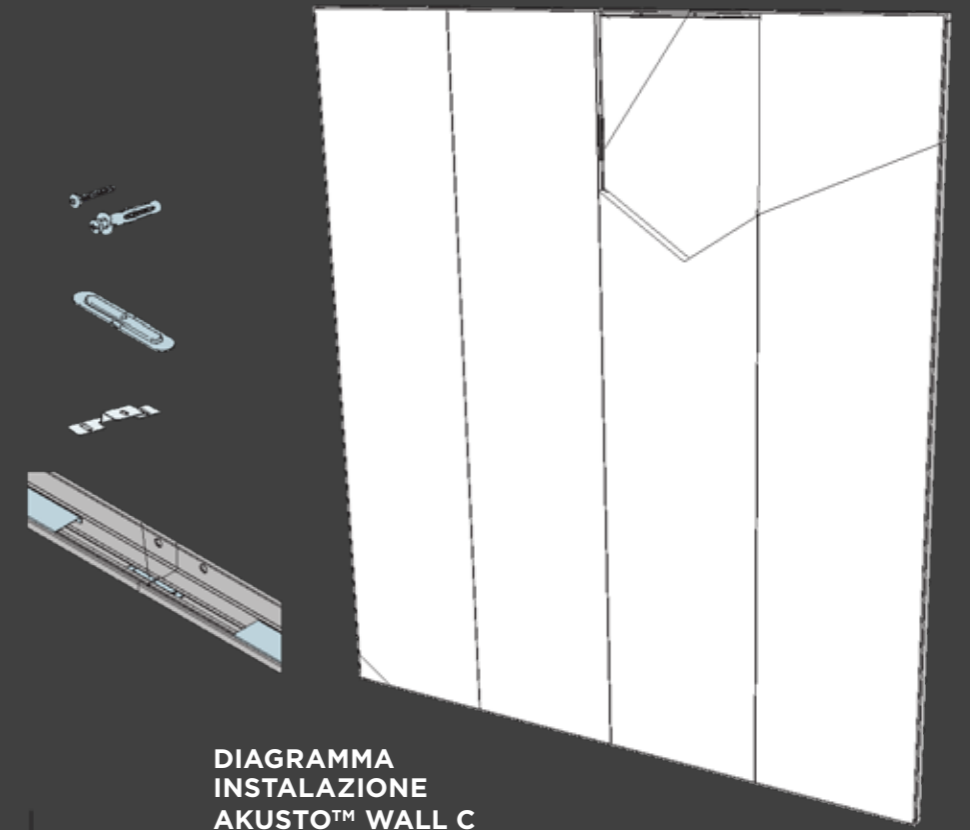
TRATTAMENTO ACUSTICO

Per migliorare l'acustica dell'ambiente, si è optato per un trattamento completo. Sono state installate delle isole fonoassorbenti a forma quadrata, Ecophon Solo™ Square, sospese al soffitto e pannelli acustici sulla parete. La disposizione sfalsata delle isole ha aggiunto dinamicità allo spazio, conferendogli un senso di movimento. Inoltre, per completare questo processo, abbiamo integrato i sistemi a parete Ecophon Akusto™ Wall C.

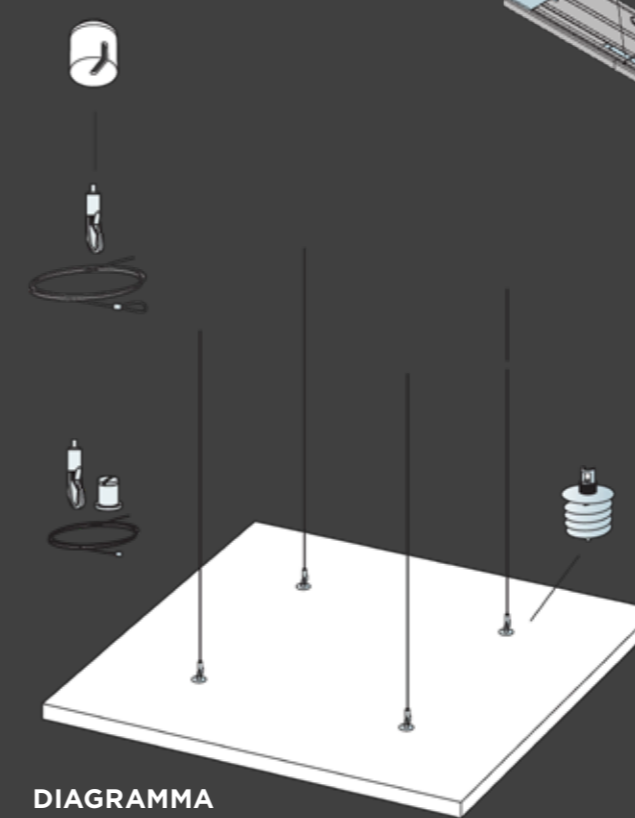


ECOPHON AKUSTO™ WALL C

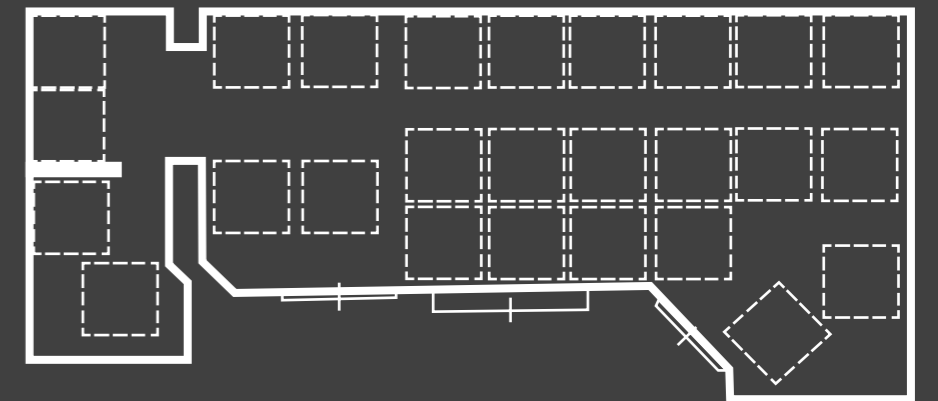
Pannelli in lana di vetro rivestiti in tessuto Texona™ in colori scelti dai dipendenti dell'ufficio



**DIAGRAMMA
INSTALAZIONE
AKUSTO™ WALL C**



**DIAGRAMMA
INSTALAZIONE
SOLO™ SQUARE**



**PIANTA UFFICIO
INFOPROGETTO**



ECOPHON SOLO™ SQUARE

Pannelli in lana di vetro 1200x1200x40 mm, rivestiti su entrambe le facce con pittura acustica Akutex™ FT



MISURAZIONI

BASATE SULLA ISO 22955

ATTENUAZIONE DEL DISCORSO IN SITU $D_{A,S}$

FORNTE	RICEVITORE	$D_{A,S}$ PRE (dB)	$D_{A,S}$ POST (dB)	TARGET
S2	P4	-0,4	5,0	≥ 6 dB
S2	P5	-1,2	5,5	≥ 6 dB
S2	P6	-1,5	1,6	≥ 6 dB
S2	P7	0,5	3,5	≥ 6 dB
S2	P8	1,9	7,5	≥ 6 dB
S2	P9	0,8	4,9	≥ 6 dB

VALORE DI RIFERIMENTO $> D_{A,S} \geq 6$ DB

Queste misurazioni rivelano un miglioramento dei valori associati al parametro $D_{A,S}$ tra la situazione pre-intervento acustico e post-intervento acustico.

DECADIMENTO SPAZIALE DEL PARLATO $D_{2,S}$

$D_{2,S}$ PRE	$D_{2,S}$ POST	TARGET
3,48	5,42	≥ 7 dB

$D_{2,S}$ PRE	$D_{2,S}$ POST	TARGET
2,49	4,31	≥ 7 dB

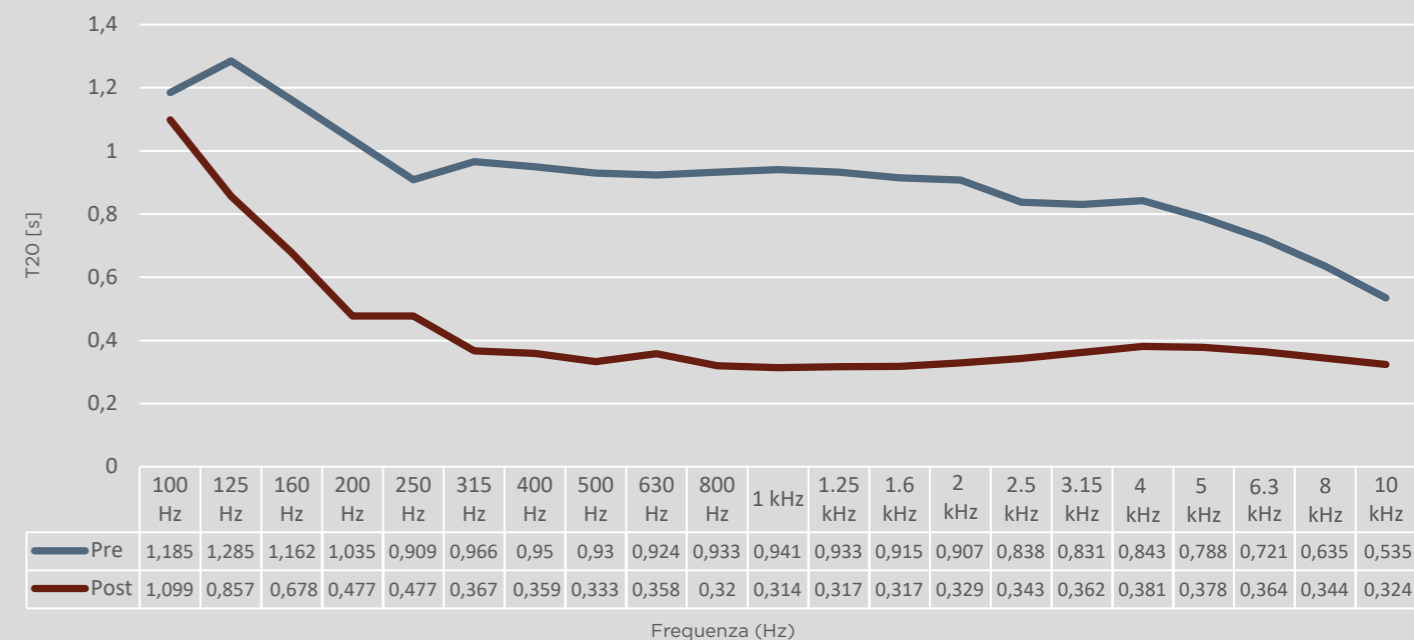
$D_{2,S}$ PRE	$D_{2,S}$ POST	TARGET
4,26	6,69	≥ 7 dB

DECADIMENTO SPAZIALE

Le misurazioni post-trattamento indicano un miglioramento dei valori di decadimento rispetto alla situazione attuale.

L'inserimento di screen acustici avrebbe migliorato ulteriormente il risultato dei valori post-intervento acustico.

TEMPO DI RIVERBERAZIONE, T_r



TARGET RICHIESTO: 0.8 SECONDI A 125 HZ E 0.5s PER 250-4000HZ

Le misurazioni post-trattamento indicano chiaramente un sostanziale miglioramento dei valori del tempo di riverberazione. È evidente che i valori osservati dopo l'implementazione dei sistemi acustici soddisfano i criteri delineati nello standard ISO 22955.

QUESTIONARI SOGGETTIVI E AMBIENTE SONORO

Sono stati somministrati ai dipendenti degli uffici di Infoprogetto dei questionari relativi a parametri acustici e relativi alla qualità ambientale per comprendere la loro percezione dell'ambiente acustico prima e dopo il trattamento acustico.

Di seguito sono riportate le domande presentate ai lavoratori relativamente all'ambiente acustico:

SONDAGGI:

Sondaggi condotti prima e dopo il trattamento, con più di 2 mesi di intervallo tra i due sondaggi, 15 domande su privacy e acustica, qualità dell'aria, estetica e altri parametri

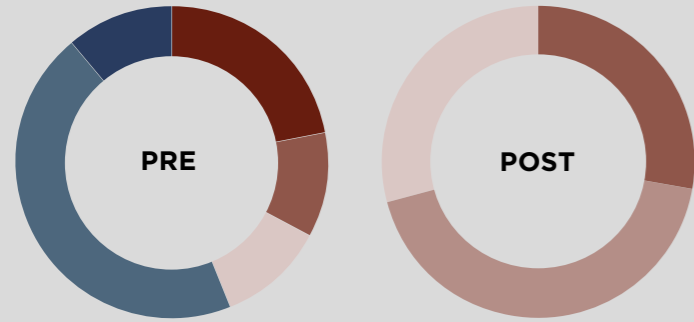
PERCEZIONE PRIVACY ACUSTICA:

- Livello di rumore generale nell'ambiente
- Rumore conversazione alle scrivanie
- Privacy delle conversazioni

METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

- La scala variava da 1 (molto insoddisfatto) a 6 (molto soddisfatto).

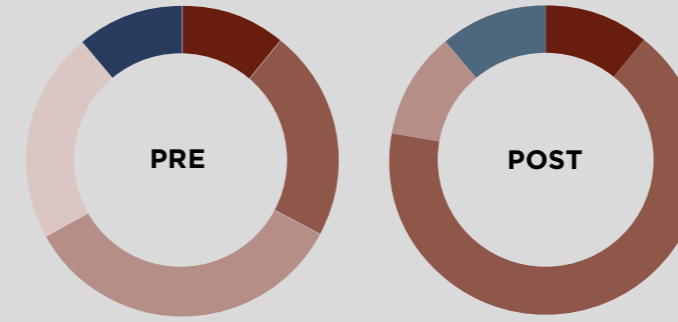
QUANTITÀ DI RUMORE PROVENIENTE DALLE CONVERSAZIONI MENTRE SI È ALLA POSTAZIONE DI LAVORO



ANTE: Il **67%** dei partecipanti si dichiara insoddisfatto del rumore delle conversazioni alla scrivania, mentre il **33%** è soddisfatto.

POST: Il **29%** dei partecipanti è ancora insoddisfatto dell'ambiente sonoro, mentre il **71%** si dichiara soddisfatto.

QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA



PRE: **67%** dei lavoratori risultano insoddisfatti relativamente alla qualità dell'aria, VS **33%** soddisfatti relativamente alla qualità dell'aria interna.

POST: **89%** dei lavoratori risultano soddisfatti riguardo alla qualità dell'aria VS **11%** che risulta insoddisfatto.

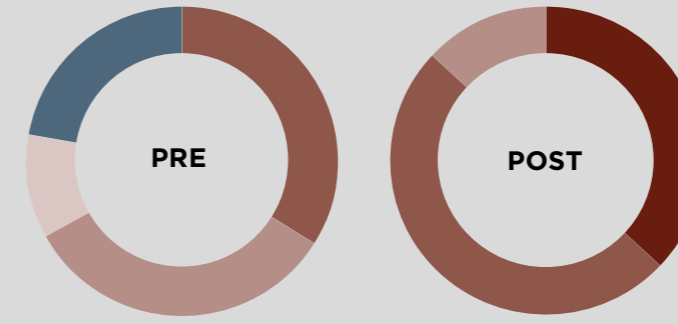
QUANTITÀ DI RUMORE DI FONDO (NON VOCALE) CHE SI SENTE DALLA PROPRIA POSTAZIONE



PRE: **56%** dei lavoratori sono insoddisfatti relativamente al background sonoro (non discorso), VS **44%** soddisfatti del livello di background sonoro (non discorso)

POST: **100%** dei lavoratori risultano soddisfatti con il livello di background sonoro (non discorso)

ASPETTO ESTETICO DELL'UFFICIO



PRE: **33%** dei lavoratori risultano soddisfatti relativamente all'estetica degli uffici, VS **67%** non soddisfatti .

POST: **100%** dei lavoratori risultano soddisfatti relativamente all'estetica degli uffici.

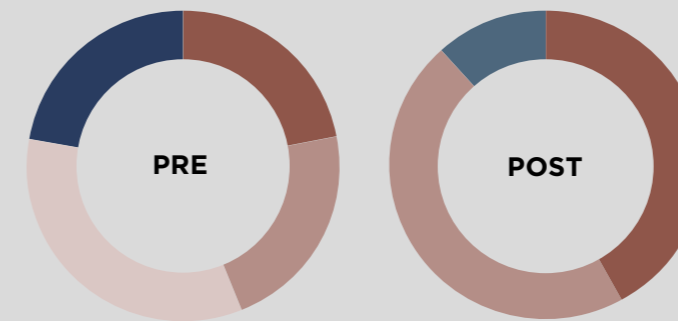
SODDISFAZIONE DEL LIVELLO DI PRIVACY



PRE: **78%** dei lavoratori risultano non soddisfatti relativamente al livello di privacy, VS **22%** risultano soddisfatti del livello di privacy

POST: **50%** risultano soddisfatti con il livello di privacy, VS **50%** rimangono insoddisfatti

GRADO DI CHIUSURA DELL'AREA DI LAVORO DA PARTE DI SCHERMI O ARREDI



PRE: **44%** dei lavoratori risultano soddisfatti rispetto al grado di chiusura dell'area di lavoro tramite schermi o arredi, VS **56%** non soddisfatti.

POST: **89%** dei lavoratori risultano soddisfatti, VS **11%** non soddisfatti rispetto al grado di chiusura dell'area di lavoro tramite schermi o arredi





CONCLUSIONI

SODDISFAZIONE ACUSTICA

- **ANTE-OPERAM:** I dipendenti hanno valutato inadeguati il rumore di fondo e i livelli di conversazione.
- **POST-OPERAM:** È stato osservato un miglioramento dell'ambiente sonoro significativo nella percezione dei lavoratori.

ESTETICA

La soddisfazione per l'estetica dell'ufficio è aumentata in modo significativo così come altri parametri relativi alla qualità ambientale.

RILEVANZA DEL CASO STUDIO

Questo caso studio dimostra come un intervento acustico possa influenzare positivamente non solo la percezione del suono, ma anche altri aspetti legati all'ambiente lavorativo. Inoltre dimostra come esistano soluzioni alternative ai sistemi acustici tradizionali.

STANDARD ACUSTICI

Lo studio illustra come gli standard acustici guidino i progettisti con riferimenti e suggerimenti importanti nella progettazione acustica.

COMFORT DEI DIPENDENTI

L'ambiente acustico ha un impatto significativo sul comfort dei dipendenti. Alti livelli di rumore possono causare stress, affaticamento e riduzione della soddisfazione lavorativa, influenzando negativamente il benessere generale e il tasso di ritenzione. Affrontare queste sfide richiede una pianificazione acustica strategica, che includa l'uso di materiali fonoassorbenti e una progettazione acustica adatta alle attività svolte.

Un ambiente acustico ottimale negli uffici richiede un approccio olistico che tenga conto delle diverse esigenze e preferenze dei lavoratori, supportando la collaborazione e la produttività. È importante considerare le attività lavorative e la soddisfazione dei fattori di qualità ambientale, in particolare dell'ambiente acustico, che emerge come un fattore determinante per gli uffici. Il caso studio la necessità di dare priorità alla qualità ambientale nella progettazione e nelle pratiche di gestione degli uffici.



Ecophon è il leader nella fornitura di soluzioni acustiche per interni che trasformano le prestazioni lavorative e la qualità della vita. Crediamo fermamente nell'effetto significativo che il suono può avere nella nostra quotidianità e siamo appassionati difensori dell'importanza dell'acustica nell'ambiente per il benessere delle persone. Indipendentemente dallo spazio, dall'attività o dalle esigenze, siamo qui per garantire che il suono faccia la differenza.

Creare un impatto sonoro sulle persone è il principio che guida ogni nostra azione. Siamo fieri della nostra eredità svedese e dell'approccio umano su cui si fonda questa promessa. Ci impegniamo senza compromessi per una pratica sostenibile e trasparente. In qualità di membri del Gruppo Saint-Gobain, contribuiamo a fare la nostra parte per rendere il mondo un luogo migliore in cui vivere.

Saint-Gobain Ecophon AB

Box 500, SE-265 03 Hyllinge, Sweden

Phone: +46 (0)42 17 99 00

Fax: +46 (0)42 22 55 55

www.ecophon.com

SE556142516501 • Based in Åstorp

Saint-Gobain Italia S.p.A.

Via Giovanni Bensi 8 20152 Milano (MI)

Tel +39 02 61115205

Fax +39 02 61115208

www.ecophon.it