

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**NODO DI NOVARA**

**1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO**

**STUDIO ACUSTICO**

**Relazione Interventi Diretti sui Ricettori**

SCALA:

-


COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

N M 0 Y 0 0 D 2 2 R H I M 0 0 0 4 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	R. Azzarito	Febbraio 2021	A. Corvaja	Febbraio 2021	F. Perrone	Febbraio 2021	

File: NM0Y00D22RHIM0004003A


n. Elab.:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO <b>STUDIO ACUSTICO</b>				
	<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b> NM0Y	<b>LOTTO</b> 00	<b>DOCUMENTO</b> D22 RH IM0004 003	<b>REV</b> A

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TIPOLOGIE DI INTERVENTI DIRETTI</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>GLI INTERVENTI DIRETTI PREVISTI</b>	<b>7</b>

**ALLEGATO: Tipologico degli interventi diretti**

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b>				
<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV</b>	<b>FOGLIO</b>
	NM0Y	00	D22 RH IM0004 003	A	3 di 8

## 1 PREMESSA


Il presente rapporto contiene l'esame degli interventi diretti previsti a completamento degli interventi di mitigazione acustica lungo linea (barriere antirumore) previsti a seguito della realizzazione del progetto del Nodo di Novara connesso all'adeguamento del PRG di Boschetto e alla realizzazione della bretella Merci con il sottoattraversamento dell'Autostrada A4 e proseguimento sulla Linea Storica.

Nello specifico sono previsti i seguenti interventi sulla tratta ferroviaria:

- revisione della radice nord del PRG di Vignale per inserire la precedenza da 750 m per i treni provenienti dalla linea per Domodossola, tenendo conto per quanto possibile del futuro raddoppio della Vignale Oleggio e di una nuova sistemazione della fermata di Vignale;
- realizzazione del collegamento tra Vignale e Novara Boschetto a singolo binario con sottoattraversamento dell'autostrada A4 Torino - Milano e con l'utilizzo del binario dell'interconnessione ovest pari della linea ad Alta Capacità Torino - Milano. A seguito di ciò solo il binario dispari dell'AV sarà collegato con Novara;
- rivisitazione funzionale del PRG di Novara Boschetto con spostamento ed adeguamento del fascio del Terminal autostrada viaggiante con realizzazione di una specifica viabilità, di un adeguato parcheggio e dell'impiantistica relativa, e modifica del percorso di accesso/uscita dei treni dell'Autostrada Viaggiante previsto attualmente da sud dalla radice ovest di Novara Centrale. A seguito di quest'intervento l'ingresso sull'Autostrada Viaggiante avverrà da nord utilizzando la bretella a singolo binario descritta al punto precedente evitando così di interessare l'abitato di Novara;
- realizzazione di 3 viabilità nella frazione di Vignale funzionali alla soppressione di 5 PL.

E' importate comunque evidenziare che l'obiettivo dello studio sia stato quello di abbattere i livelli acustici prodotti dal transito dei rotabili sull'infrastruttura con l'inserimento di barriere antirumore. Sono state quindi previste barriere di altezza variabile tra 2,00m e 5,42m sul piano del ferro per un'estesa complessiva di 3.305 m circa.

A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è stato possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti dalla realizzazione del progetto in esame, garantendo ovunque il rispetto dei limiti in facciata per i ricettori residenziali e quelli interni per i ricettori particolarmente sensibili, ad eccezione del ricettore R1164, residenziale di 2 piani, per il quale è stato previsto l'Intervento Diretto all'ultimo piano dovuto all'impossibilità di predisporre una barriera sul ponte del canale Cavour.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO <b>STUDIO ACUSTICO</b>				
	<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b> NM0Y	<b>LOTTO</b> 00	<b>DOCUMENTO</b> D22 RH IM0004 003	<b>REV</b> A

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il D.P.C.M del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda pertanto al D.P.R. n. 459 del 18/11/98.

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

*Per le infrastrutture ferroviarie esistenti, per le loro varianti e per le nuove realizzazioni con velocità di progetto inferiore a 200 km/h in affiancamento a linee esistenti, a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di 250 m.*

Tale fascia deve a sua volta essere suddivisa in due parti:

FASCIA «A» pari a 100 m la più vicina alla sede ferroviaria

FASCIA «B» pari ad ulteriori 150 m più lontana da essa.

All'interno delle fasce suddette i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

1. Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
2. Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia «A» il limite è di 70 dB(A) nel periodo diurno e di 60 dB(A) nel periodo notturno;
3. Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia «B» il limite è di 65 dB(A) nel periodo diurno e di 55 dB(A) nel periodo notturno;
4. Oltre la fascia di rispetto «B» valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali


Il rispetto dei limiti massimi di immissione, entro o al di fuori della fascia di pertinenza, devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), in facciata degli edifici ed ad 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Inoltre qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

1. 35 dB(A) di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
2. 40 dB(A) di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
3. 45 dB(A) di Leq nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO <b>STUDIO ACUSTICO</b>				
	<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b> NM0Y	<b>LOTTO</b> 00	<b>DOCUMENTO</b> D22 RH IM0004 003	<b>REV</b> A

### 3 TIPOLOGIE DI INTERVENTI DIRETTI

Per ricondurre almeno all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori è possibile intervenire direttamente sugli edifici esposti.

Nel caso di interventi sull'edificio per garantire un miglior livello di comfort, si prospettano quindi le possibilità di seguito elencate in ordine crescente di efficacia:

*a) Sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti*

Questa soluzione può essere utilizzata nel caso in cui si vuole ottenere un isolamento interno ad un edificio fra 28 e 33 dB rispetto al rumore in facciata e gli infissi esistenti siano di buona qualità e tenuta.

*b) Sostituzione delle finestre*

Questa soluzione può essere adottata quando si desidera avere un isolamento fra 33 e 39 dB. A seconda delle prestazioni richieste è possibile:

1. installare la nuova finestra con conservazione del vecchio telaio, interponendo idonee guarnizioni, quando si vuole ottenere un isolamento fino ad un massimo di 35 dB;
2. installare una nuova finestra di elevate prestazioni acustiche con sostituzione del vecchio telaio, quando si vuole ottenere un isolamento di 36-39 dB.

Per ottenere isolamenti superiori a 37 dB è necessario in ogni caso prendere particolari precauzioni riguardo ai giunti di facciata (nel caso di pannelli prefabbricati di grosse dimensioni), alle prese d'aria (aspiratori, ecc.), ai cassonetti per gli avvolgibili, ecc.

*c) Realizzazione di doppie finestre*


Questa soluzione è impiegata nei casi in cui è necessario ottenere un isolamento di facciata compreso tra 39 e 45 dB. Generalmente l'intervento viene attuato non modificando le finestre esistenti, ed aggiungendo sul lato esterno degli infissi antirumore scorrevoli (in alluminio o PVC).

Essendo la normativa UNI 8204 ritirata ma non sostituita è stata presa come riferimento solo per la classificazione degli infissi e per le caratteristiche fonoisolanti di essi. Sono state stabilite tre classi R1, R2 e R3 per classificare i serramenti esterni a seconda del diverso grado di isolamento acustico RW da questi offerto.

La classe R1 include le soluzioni in grado di garantire un RW compreso tra 20 e 27 dB(A); la classe R2 le soluzioni che garantiscono un RW compreso tra 27 e 35 dB(A); la classe R3 tutte quelle soluzioni che offrono un RW superiore a 35 dB(A). I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dB(A) non sono presi in considerazione.

In tabella sono riportate per ciascuna di queste classi alcune informazioni generiche delle soluzioni tecniche possibili in grado di garantire un fonoisolamento rientrante nell'intervallo caratteristico della classe.

Per ciascuna classe si è ritenuto opportuno offrire almeno due soluzioni tipo al fine di porre il decisore, in presenza di vincoli di natura tecnica, economica e sociale, nella condizione di operare delle scelte tra più alternative.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO <b>STUDIO ACUSTICO</b>				
	<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b> NM0Y	<b>LOTTO</b> 00	<b>DOCUMENTO</b> D22 RH IM0004 003	<b>REV</b> A

---

CLASSE R1 -  $20 \leq RW \leq 27$  dB(A)

---

- Vetro semplice con lastra di medio spessore (4÷6 mm), e guarnizioni addizionali. Doppio vetro con lastre di limitato spessore (3 mm), e distanza tra queste di almeno 40 mm.
- 

CLASSE R2 -  $27 \leq RW \leq 35$  dB(A)

---

- Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8÷10 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro stratificato antirumore con lastra di medio/elevato spessore (6÷8 mm) e guarnizioni addizionali.
  - Doppio vetro con lastre di medio spessore (4÷6 mm) guarnizioni addizionali e distanza tra queste di almeno 40 mm.
  - Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) senza guarnizioni addizionali.
- 


CLASSE R3 -  $RW > 35$  dB(A)

---

- Vetro stratificato antirumore di elevato spessore (10÷12 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro camera con lastre di medio spessore (4÷6 mm), camera d'aria con gas fonoisolante e guarnizioni addizionali.
  - Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) e distanza tra le lastre di almeno 100 mm.
- 

L'adozione di infissi antirumore o comunque la necessità di mantenere chiusi gli infissi può avere conseguenze in particolare sulla trasmissione di calore e sulla aerazione dei locali.

Gli aspetti che più frequentemente vengono infatti considerati come negativi, sono quelli relativi alla ventilazione ed al surriscaldamento dei locali nel periodo estivo. Ne consegue che gli infissi antifonici dovranno essere dotati anche di aeratori che potranno essere a ventilazione forzata o naturale (vedi tipologico in allegato).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO <b>STUDIO ACUSTICO</b>				
	<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b> NM0Y	<b>LOTTO</b> 00	<b>DOCUMENTO</b> D22 RH IM0004 003	<b>REV</b> A

#### 4 GLI INTERVENTI DIRETTI PREVISTI

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dei livelli acustici prodotti nel periodo notturno.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura.

Con l'ausilio del modello di simulazione *Soundplan* è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

I livelli acustici con barriere sono riportati nelle tabelle di output riportate nell'elaborato NM0Y00D22TTIM0004001A (*Studio Acustico: Livelli Acustici in facciata ante e post mitigazione*); come si evince dai dati riportati, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere elevati livelli sonori prodotti dalla realizzazione del progetto in esame.

Gli interventi previsti lungo linea consentono infatti di riportare quasi tutti i ricettori entro i limiti di norma. Permane tuttavia una situazione di impatto residuo esterno che, anche considerando in via cautelativa un coefficiente di fonoisolamento degli infissi esistenti pari a 20 dB, determinano situazioni di impatto interno. L'individuazione del ricettore oggetto di intervento diretto è pertanto basata sulla stima di presenza di impatto residuo interno, a fronte di un superamento dei limiti esterni in facciata.


Nella tabella seguente si riportano i livelli acustici previsti in facciata al ricettore con impatto residuo in facciata significativo, con la verifica del rispetto dei limiti interni, prevedendo eventualmente la sostituzione degli infissi.

Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti Normativi		Livelli Post Mitigazione		Impatto Acustico Residuo in Facciata		Livello Limite Interno	Residuo Interno	Categorio Infisso Fonisolante Rw (ex UNI 8204)
			Diurno Leq dB(A)	Notturmo Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturmo Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturmo Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	
Ric. 1164	Residenziale	PT	70,0	60,0	59,9	59,5	-	-	40,0	-	-
	Residenziale	1.P	70,0	60,0	62,1	61,8	-	1,8	40,0	1,8	R1

Tabella 1 Ricettori localizzati all'interno delle fasce di pertinenza acustica del presente progetto con sfioramento in facciata

Complessivamente pertanto il conseguimento del rispetto dei livelli sonori presso tutti i ricettori necessita la realizzazione, oltre degli interventi mitigativi lungo linea (Barriere Antirumore), anche di un intervento diretto presso il ricettore residenziale per un totale di 1 piano che necessita la sostituzione degli infissi.

Il dettaglio degli interventi diretti relativi alla sostituzione degli infissi è riportato nell'elaborato "*Schede tecniche interventi diretti sui ricettori*" – NM0Y00D22SHIM0004002A.

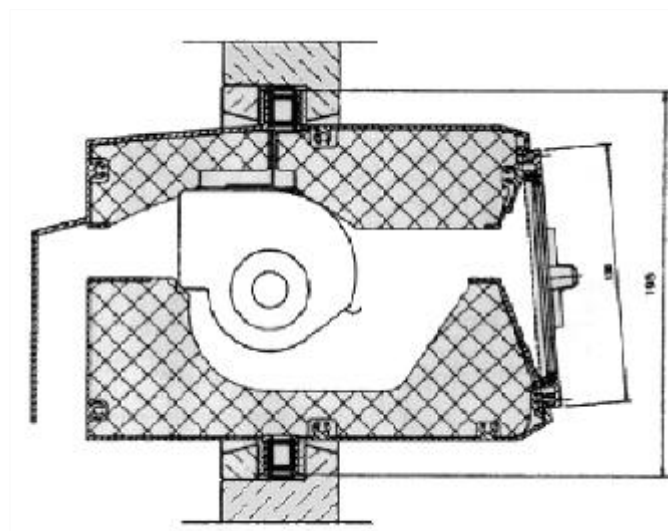
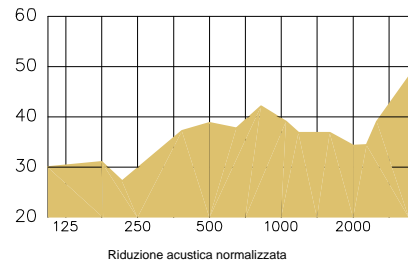
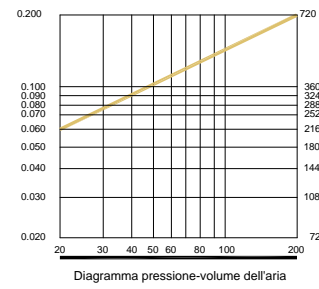
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> NODO DI NOVARA – 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO <b>STUDIO ACUSTICO</b>				
	<b>Relazione interventi diretti</b>	<b>PROGETTO</b> NM0Y	<b>LOTTO</b> 00	<b>DOCUMENTO</b> D22 RH IM0004 003	<b>REV</b> A

**ALLEGATO 1**  
**TIPOLOGICO DEGLI INTERVENTI DIRETTI**

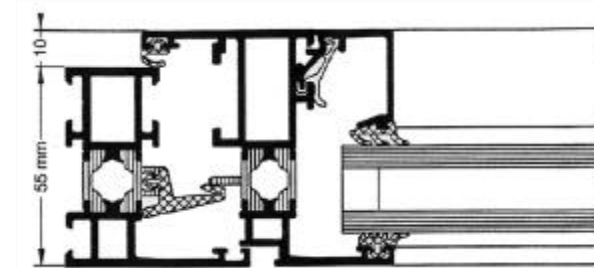
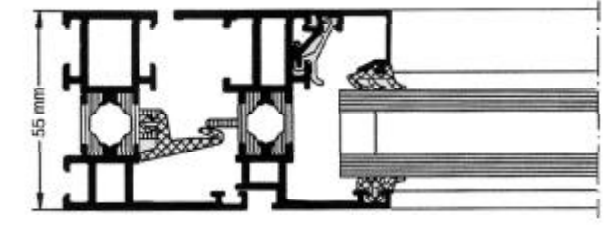


# INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI

AERATORI ISOFONICI - 35 dB (A)

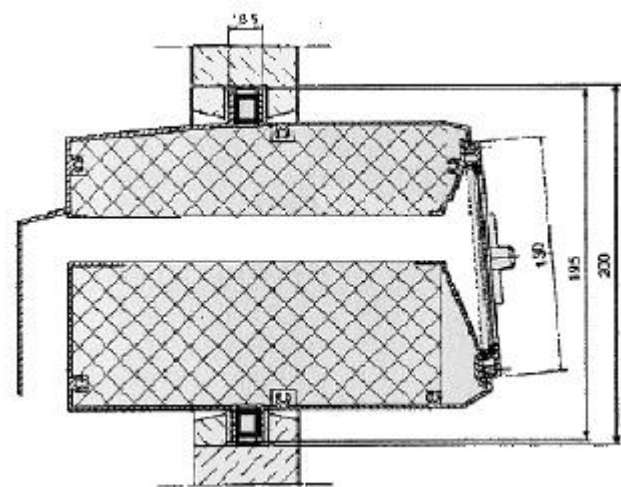
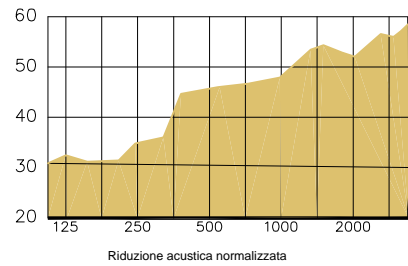
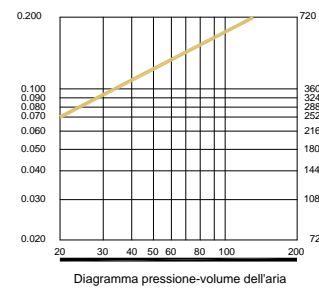


INFISSI AD ELEVATO ISOLAMENTO ACUSTICO

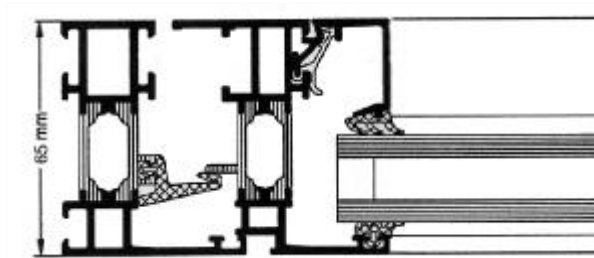
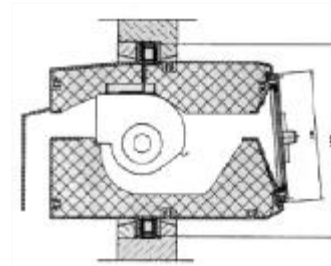


Abbattimento acustico var. 35-40 dB(A)

AERATORI ISOFONICI - 40 dB (A)



INFISSI AD ELEVATO ISOLAMENTO ACUSTICO



Abbattimento acustico var. 40-45 dB(A)

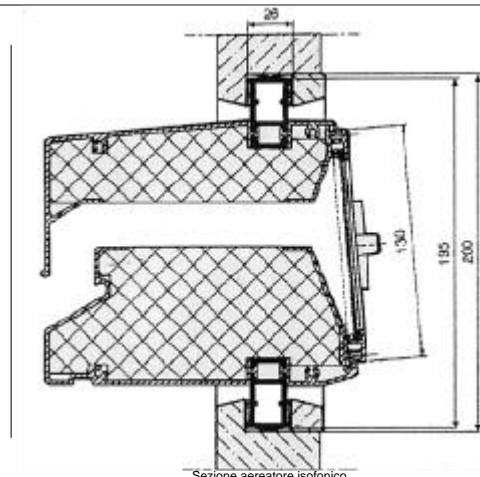
FINESTRE VENTILATE

Gli aeratori, composti da una griglia esterna e da una interna, si installano abitualmente nella zona alta di serramento per evitare correnti d'aria ad altezza d'uomo; sono integrati nella vetratura (senza forare il doppiovetro per non vanificare l'isolamento termico ed acustico), oppure fissati sul profilo dell'anta, sul traverso e sul cassonetto. Gli aeratori, avendo superfici di passaggio d'aria da 60 fino a 440 cm<sup>2</sup>/mtl, permettono di ventilare ambienti di ogni dimensione senza dover ricorrere, in caso di finestre molto grandi o pesanti, a sistemi di apertura complessi o faticosi per gli utenti. Sono disponibili tipi:

- non chiudibili (con un aerazione permanente);
- autoregolanti, con membrana mobile sulla griglia interna o esterna;
- controllabili dall'utente manualmente o anche elettricamente quando l'aeratore è posto molto in alto, o quando si desidera che la movimentazione automatica sia comandata:

- 1 - da sonde sensibili a gas, ossido di carbonio, umidità ecc..
- 2 - dal funzionamento di apparecchi (se l'apparecchio è acceso l'aeratore rimane aperto e non può essere chiuso).
- 3 - da termostato o timer, per garantire l'igiene e/o ridurre i costi di gestione, favorendo il raffreddamento naturale notturno, di edifici con impianti di climatizzazione dotati di ampie superfici vetrate e quindi di elevato apporto solare.

Gli aeratori isofonici sono costituiti da un sagomato in alluminio diviso in tre parti. La parte superiore ed inferiore è protetta da un isolante fonico mentre la parte centrale è riservata al passaggio dell'aria. L'entrata dell'aria è inclinata verso l'esterno al fine di evitare eventuali infiltrazioni di acqua. Gli aeratori sono equipaggiati di una maschera in acciaio inox e sono a taglio termico.



Tipologico : Infissi fonoisolanti