

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

STUDIO ACUSTICO

Relazione Interventi Diretti sui ricettori

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 84 RH IM0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	E.Zola	Luglio 2018	A.Corvaja	Luglio 2018	D.Aprea	Luglio 2018	D.Ludovici Luglio 2018

File: IF1W00D84RHIM0000001A.doc

n. Elab.: 610

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A	FOGLIO 1 di 8

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3	TIPOLOGIE DI INTERVENTI DIRETTI	5
4	GLI INTERVENTI DIRETTI PREVISTI	7

ALLEGATO: Tipologico degli interventi diretti

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A	FOGLIO 2 di 8

1 PREMESSA

Il presente rapporto contiene l'esame degli interventi diretti previsti per la mitigazione Acustica a seguito della realizzazione del progetto ferroviario della tratta "Bovino – Orsara" nel contesto di potenziamento complessivo dell'itinerario Napoli – Bari.

È importante comunque evidenziare che l'obiettivo dello studio di cui al doc. IF1W00D84RHIM0000001 - *Studio Acustico – Relazione Generale* sia stato quello di abbattere i livelli acustici prodotti dal transito dei rotabili sull'infrastruttura con l'inserimento di barriere antirumore. È stata a tale scopo prevista una barriera di altezza pari a 7m (tipo H9) sul piano del ferro e di lunghezza pari a 390 metri.

Tuttavia, come riportato nel documento sopra menzionato, nel rispetto dell'iter metodologico indicato nel Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 A del 22.12.2017, in corrispondenza di n.2 ricettori localizzati in posizione isolata presso i quali sono state riscontrate eccedenze dai limiti di norma (esclusivamente nel periodo notturno) nello scenario *ante mitigazione*, si è resa necessaria la verifica della necessità di un eventuale intervento diretto.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV 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 di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h (tratto dalla pk. 29+046 alla pk. 31+066), a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di ampiezza pari a 250 m.

All'interno di tale fascia 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 dBA nel periodo diurno e di 40 dBA nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
2. Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia di pertinenza ferroviaria, il limite è di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno;
3. Oltre la fascia di pertinenza, valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali

Per le Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, (allaccio provvisorio alla Linea Storica, dalla pk. 0+000 alla pk. 1+008), a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di ampiezza pari a 250 m, suddivisa a sua volta in due fasce: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B.

All'interno di tali fasce 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 dBA nel periodo diurno e di 40 dBA nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
2. Per i ricettori posti all'interno della fascia A di pertinenza ferroviaria, il limite è di 70 dBA nel periodo diurno e di 60 dBA nel periodo notturno;
3. Per i ricettori posti all'interno della fascia B di pertinenza ferroviaria, il limite è di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno;
4. Oltre la fascia di pertinenza, 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 (h. 6÷22) e notturno (h. 22÷6), in facciata degli edifici e ad 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A	FOGLIO 4 di 8

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 dBA di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
2. 40 dBA di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
3. 45 dBA 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A

3 TIPOLOGIE DI INTERVENTI DIRETTI

Sulla base di quanto riportato al precedente paragrafo, per ricondurre almeno all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori è quindi 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).

Con riferimento alla Norma UNI 8204 si sono 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 dBA; la classe R2 le soluzioni che garantiscono un RW compreso tra 27 e 35 dBA; la classe R3 tutte quelle soluzioni che offrono un RW superiore a 35 dBA. I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dBA 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.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A

CLASSE R1 - $20 \leq RW \leq 27$ dBA

- 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 - $27 \leq RW \leq 35$ dBA

- 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 - $RW > 35$ dBA

- 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.
-

Per il calcolo del clima acustico interno post installazione dei serramenti antirumore sono stati presi a riferimento per R1 un valore pari a 25 dBA, per R2 un valore pari a 30 dB(A) e per R3 un valore pari a 35 dB(A).

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**).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A

4 GLI INTERVENTI DIRETTI PREVISTI

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è finalizzato all'abbattimento dei livelli acustici entro i limiti di norma.

La scelta progettuale è quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura con predisposizioni di barriere antirumore lungo linea.

Con l'ausilio del modello di simulazione *SoundPLAN* descritto all'interno dell'elaborato IF1W00D84RHIM0000001 *Studio Acustico – Relazione Generale* è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

I livelli acustici degli scenari *post mitigazione* sono riportati nelle tabelle di output dell'elaborato IF1W00D84TTIM0000001 *Studio Acustico – Output del modello di simulazione*; come si evince dai dati, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere elevati livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame presso il nucleo abitativo (n.2 edifici residenziali affiancati), garantendo il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Tuttavia in prossimità della linea ferroviaria si trovano n.2 edifici localizzati in posizione isolata che, nel presentare eccedenze in facciata dai limiti di immissione, sono oggetto di intervento diretto (di seguito ID).

Considerando in via cautelativa per la facciata degli edifici un abbattimento del sistema muro-infissi-vetro pari a 20 dBA, si riscontrano comunque situazioni di impatto residuo interno presso uno dei due ricettori oggetto di ID. Si fa presente che per l'individuazione degli impatti residui interni si è adottato un ulteriore margine di sicurezza pari a -0.5 dBA rispetto ai limiti di norma esterni presi a riferimento.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei ricettori con impatto residuo in facciata, con la verifica del rispetto dei limiti interni (40 dBA nel periodo notturno, 45 dBA nel periodo diurno per le scuole), prevedendo eventualmente la sostituzione degli infissi.

Il periodo preso a riferimento è pertanto quello notturno (ricettori a destinazione d'uso residenziale).

Numero progressivo	Codice ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Livello Post Mitigazione		Leq,N interno stimato	Impatto residuo	Tipo infisso
				Leq,D (dBA)	Leq,N (dBA)			
1	1004	Residenziale	piano terra	58,4	59,2	39,2	-	-
2	2005	Residenziale	piano terra	58,7	60,4	40,4	0,4	R1

Complessivamente pertanto, nelle località interessate dalla realizzazione del progetto, il conseguimento del rispetto dei livelli sonori presso la totalità dei ricettori necessita della realizzazione di ID presso gli edifici individuati nella tabella di cui sopra: tuttavia, su 2 edifici oggetto di intervento, solo per 1 di questi sarà necessaria la sostituzione degli infissi (per entrambi si deve comunque prevedere l'installazione di aeratori/estrattori – vedi par. precedente ed allegato).

Nel dettaglio, si rendono necessarie le sostituzioni degli infissi in corrispondenza della facciata frontista la ferrovia in progetto (piano terra, unico piano con presenza di infissi) e di una facciata perpendicolare a questa (primo piano).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RH IM0000 001	REV A	FOGLIO 8 di 8

Per entrambi i ricettori comunque, dovrà essere verificato - successivamente alla completa messa in opera della linea e con l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico - il rispetto dei limiti interni.

Il dettaglio degli interventi diretti relativamente alla sostituzione degli infissi è riportato nell'elaborato IF1W00D84SHIM0000002A - *Schede tecniche interventi diretti sui ricettori*.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>				
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti</p>	<p>PROGETTO IF1W</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>DOCUMENTO D84 RH IM0000 001</p>	<p>REV A</p>	<p>Allegato</p>

ALLEGATO

Tipologico degli interventi diretti
(infitto, aeratore, estrattore d'aria)

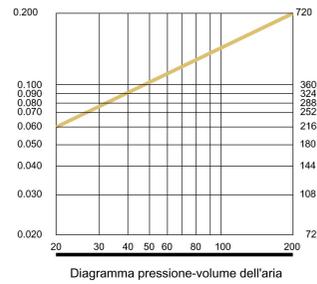
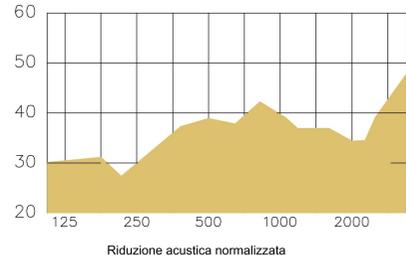
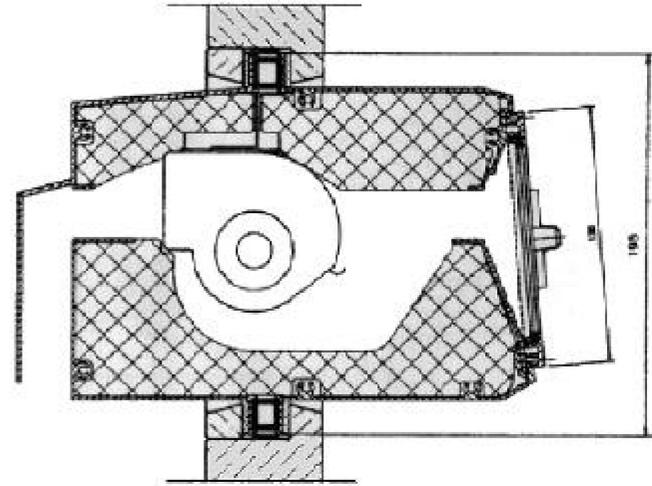


Diagramma pressione-volume dell'aria



Riduzione acustica normalizzata



Sezione aereatore isofonico

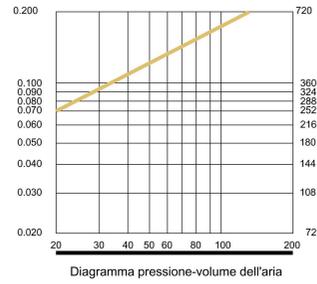
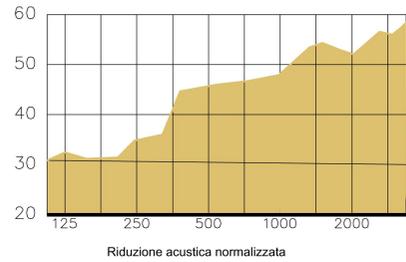
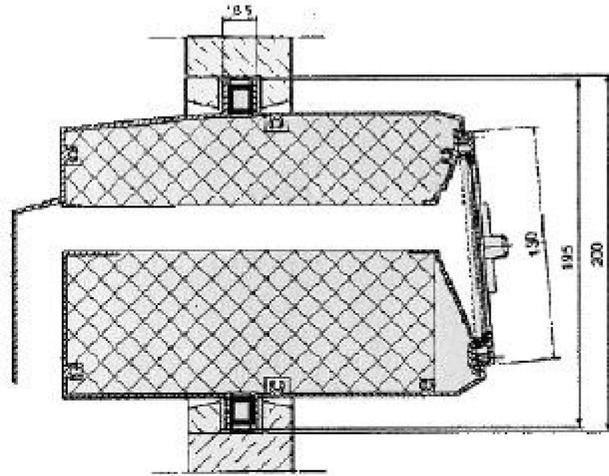


Diagramma pressione-volume dell'aria



Riduzione acustica normalizzata

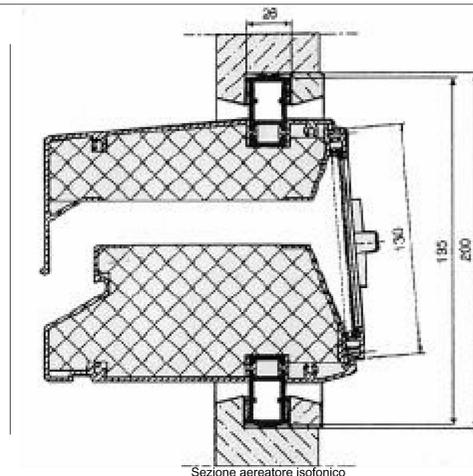


Sezione aereatore isofonico

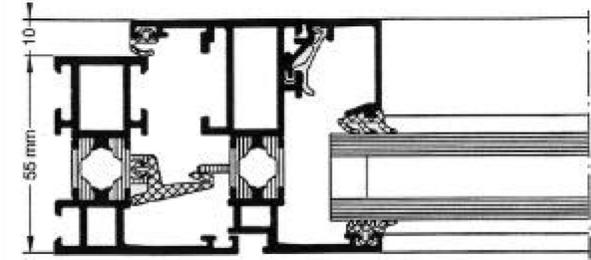
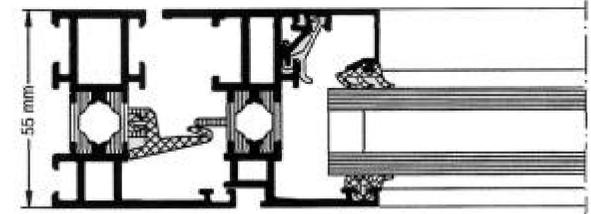
Gli aeratori, composti da una griglia esterna e da una interna, si installano abitualmente nella zona alta di serramento per evitare correnti d'aria ad altezza d'uomo; sono integrati nella vetratura (senza forare il doppiovetro per non vanificare l'isolamento termico ed acustico), oppure fissati sul profilo dell'anta, sul traverso e sul cassonetto. Gli aeratori, avendo superfici di passaggio d'aria da 60 fino a 440 cm²/ml, 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.

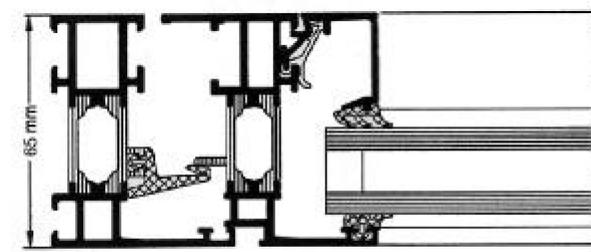
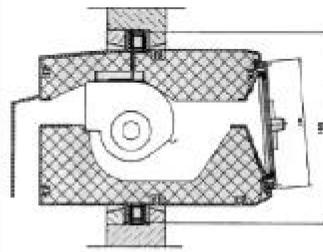
Gli aeratori isofonici sono costituiti da un sagomato in alluminio diviso in tre parti. La parte superiore ed inferiore è protetta da un isolante fonico mentre la parte centrale è riservata al passaggio dell'aria. L'entrata dell'aria è inclinata verso l'esterno al fine di evitare eventuali infiltrazioni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



Sezione aereatore isofonico



Abbattimento acustico var. 35-40 dB(A)



Abbattimento acustico var. 40-45 dB(A)