

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA

TRATTA PIADENA - MANTOVA

STUDIO ACUSTICO

Relazione Interventi Diretti sui Ricettori

SCALA:

-

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

N M 2 5 0 3 D 2 2 R H I M 0 0 0 4 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	R. Azzarito	Aprile 2020	A. Corvaja	Aprile 2020	M. Berlingieri	Aprile 2020	 D. Ludovici Maggio 2020
B	Revisione Interna	R. Azzarito	Maggio 2020	A. Corvaja	Maggio 2020	M. Berlingieri	Maggio 2020	

File: NM2503D22RHIM0004001B


n. Elab.:

	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA				
	PROGETTO DEFINITIVO				
Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B	FOGLIO 2 di 11

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3	TIPOLOGIE DI INTERVENTI DIRETTI	6
4	GLI INTERVENTI DIRETTI PREVISTI	8

ALLEGATO: Tipologico degli interventi diretti

	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA				
	PROGETTO DEFINITIVO				
Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B	FOGLIO 3 di 11

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 di Raddoppio della tratta Piadena - Mantova nel contesto di potenziamento della linea Codogno – Mantova.

Nel Programma Regionale Mobilità e Trasporti della Regione Lombardia è riportata la pianificazione di "Riqualificazione Milano – Codogno – Cremona - Mantova". Tale voce, oltre a citare gli interventi di raddoppio conclusi nel 2015 tra la località Cavatogozzi e Cremona, riporta anche l'intervento di raddoppio, proposto in maniera selettiva, sull'intera tratta.

Recentemente sulla linea sono stati firmati impegni e convenzioni attuative che hanno interessato la Regione Lombardia e Rete Ferroviaria Italiana. L'obiettivo commerciale, alla base di questi interventi, è creare le condizioni per l'incremento della regolarità sulla relazione regionale Milano – Mantova ed un suo successivo potenziamento, nonché raggiungere la frequenza di un treno/h per direzione.

Successivi approfondimenti svolti dalle strutture territoriali di RFI congiuntamente alla Regione Lombardia, hanno messo in evidenza la necessità di approfondire la tratta prioritaria di raddoppio, anche alla luce del modello di esercizio che sarà adottato dalla Regione stessa.

La linea ha inoltre un notevole interesse merci legato, non solo alla presenza degli impianti industriali raccordati, ma anche al fatto che tale linea fa parte del corridoio alternativo al Mediterraneo.

In quest'ottica, il presente Progetto Definitivo, compendia gli interventi necessari, nell'ambito della linea Codogno – Cremona – Mantova, all'attivazione prioritaria della tratta Piadena – Mantova, 1^a fase funzionale del raddoppio della linea in oggetto.


L'opera si sviluppa nella bassa pianura lombarda, ad una quota compresa tra i 60 e i 20 metri s.l.m. andando da ovest verso est; lo sviluppo della tratta è di circa 34km tra le località di Piadena (km 55+286 LS) e Mantova (km 89+557 LS).

La 1^a fase del progetto prevede i seguenti interventi:


- Raddoppio tratta Piadena – Bozzolo: raddoppio con tratti in variante tramite la realizzazione di un nuovo binario ad interasse di circa 22.50 m dall'attuale, da eseguirsi in presenza di esercizio ferroviario;
- Raddoppio tratta Bozzolo – Mantova: raddoppio in stretto affiancamento da eseguirsi in interruzione prolungata di esercizio ferroviario.

Il progetto prevede la realizzazione della nuova sede ferroviaria a doppio binario, dei relativi impianti ed apparati tecnologici e di trazione elettrica, inoltre la riqualificazione delle Stazioni e dei PRG di Piadena, Bozzolo e Marcaria, della Fermata di Castellucchio e del PRG di Mantova. È prevista, ancora, la soppressione di tutti i PL di linea tramite realizzazione di opportune nuove opere sostitutive. L'intervento, nel suo complesso, grazie all'incremento delle prestazioni della linea, si caratterizza come un potenziamento dei collegamenti regionali e merci attualmente programmati.

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 (tipo H0V) e 7,50m (tipo H10V) sul piano del ferro per un'estesa complessiva di 10.527 m circa.

	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

Nonostante gli interventi mitigativi lungo linea, considerata la non fattibilità in alcuni casi degli interventi soprattutto in ambito di stazione, la prossimità alla linea ferroviaria di alcuni edifici talvolta di altezza tale da non poter garantire il rispetto dei limiti acustici dei piani più alti, nonostante siano state previste barriere antirumore di altezza massima, è stato necessario prevedere in aggiunta alle barriere antirumore anche l'inserimento di interventi diretti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

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.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

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 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

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).

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

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 NM2503D22TTIM0004001B (*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 la maggior parte dei ricettori entro i limiti di norma. Permangono tuttavia alcune situazioni 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 dei ricettori 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 riporta l'elenco dei ricettori con impatto residuo in facciata significativo, con la verifica del rispetto dei limiti interni (35 dBA nel periodo di riferimento notturno per gli Ospedali/Case di cura, 40 dBA nel periodo di riferimento notturno per i residenziali, 45 dBA nel periodo di riferimento diurno per le scuole ed infine 50 dBA nel periodo di riferimento diurno per i terziari), 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)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	
Ric. 1064	Scuola	PT	50,0	-	50,5	47,7	0,5	-	45,0	-	
Ric. 2012	Residenziale	PT	70,0	60,0	50,2	47,2	-	-	40,0	-	
	Residenziale	1.P	70,0	60,0	52,1	49,2	-	-	40,0	-	
	Residenziale	2.P	70,0	60,0	55,2	52,6	-	-	40,0	-	
	Residenziale	3.P	70,0	60,0	63,0	60,7	-	0,7	40,0	0,7	R1
Ric. 2206	Residenziale	PT	70,0	60,0	49,0	44,4	-	-	40,0	-	
	Residenziale	1.P	70,0	60,0	55,2	51,4	-	-	40,0	-	
	Residenziale	2.P	70,0	60,0	60,4	57,2	-	-	40,0	-	
	Residenziale	3.P	70,0	60,0	64,7	61,5	-	1,5	40,0	1,5	R1
	Residenziale	4.P	70,0	60,0	67,0	62,5	-	2,5	40,0	2,5	R1
Ric. 2213	Residenziale	PT	70,0	60,0	55,5	50,6	-	-	40,0	-	
	Residenziale	1.P	70,0	60,0	59,8	55,0	-	-	40,0	-	

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)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	
	Residenziale	2.P	70,0	60,0	64,7	60,9	-	0,9	40,0	0,9	R1
Ric. 3289	Scuola	PT	50,0	-	52,9	50,9	2,9	-	45,0	-	
Ric. 3424	Ospedale	PT	50,0	40,0	41,8	38,8	-	-	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	43,0	39,9	-	-	35,0	-	
	Ospedale	2.P	50,0	40,0	43,8	40,7	-	0,7	35,0	-	
	Ospedale	3.P	50,0	40,0	45,0	41,8	-	1,8	35,0	-	
Ric. 4207	Ospedale	PT	50,0	40,0	47,1	45,3	-	5,3	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	47,6	45,8	-	5,8	35,0	-	
Ric. 4208	Ospedale	PT	50,0	40,0	44,5	42,8	-	2,8	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	45,6	43,8	-	3,8	35,0	-	
Ric. 4210	Ospedale	PT	50,0	40,0	45,2	43,4	-	3,4	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	45,6	43,9	-	3,9	35,0	-	
Ric. 4211	Ospedale	PT	50,0	40,0	43,8	42,0	-	2,0	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	44,6	42,9	-	2,9	35,0	-	
	Ospedale	2.P	50,0	40,0	45,1	43,3	-	3,3	35,0	-	
Ric. 4330	Ospedale	PT	50,0	40,0	46,7	40,3	-	0,3	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	47,4	41,0	-	1,0	35,0	-	
	Ospedale	2.P	50,0	40,0	48,0	41,6	-	1,6	35,0	-	
	Ospedale	3.P	50,0	40,0	48,4	42,2	-	2,2	35,0	-	
Ric. 4333	Ospedale	PT	50,0	40,0	41,2	35,2	-	-	35,0	-	
	Ospedale	1.P	50,0	40,0	41,8	35,9	-	-	35,0	-	
	Ospedale	2.P	50,0	40,0	42,4	36,6	-	-	35,0	-	
	Ospedale	3.P	50,0	40,0	42,6	37,1	-	-	35,0	-	
	Ospedale	4.P	50,0	40,0	43,6	38,2	-	-	35,0	-	
	Ospedale	5.P	50,0	40,0	44,8	39,6	-	-	35,0	-	
	Ospedale	6.P	50,0	40,0	46,2	41,3	-	1,3	35,0	-	
	Ospedale	7.P	50,0	40,0	47,8	43,1	-	3,1	35,0	-	

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 interventi diretti presso 3 ricettori residenziali per un totale di 4 piani che necessitano la sostituzione degli infissi.

	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

Per quanto riguarda gli Ospedali e le Scuole presenti in Tabella 1 vengono garantiti il rispetto dei limiti interni senza prevedere la sostituzione degli infissi.

Per tali ricettori comunque, successivamente alla messa in opera delle opere di mitigazione lungo linea, andrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni ed eventualmente se necessario prevedere anche per essi la sostituzione degli infissi.

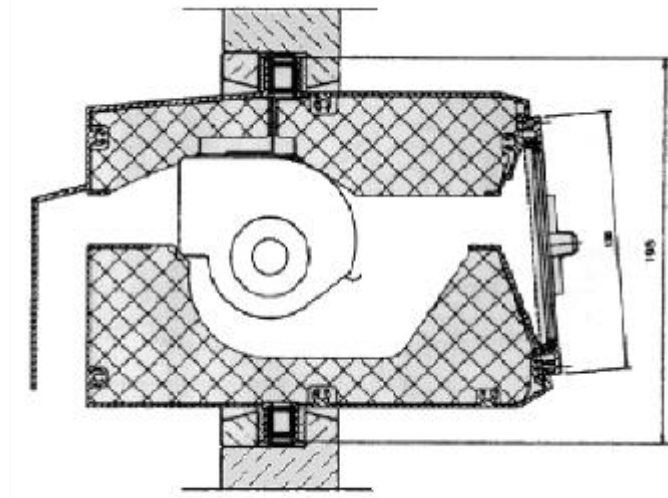
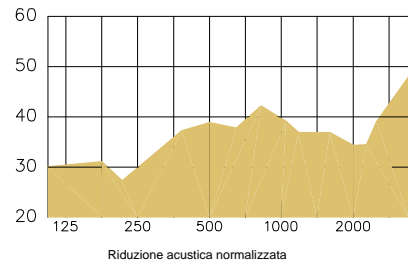
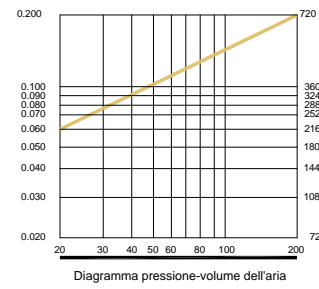
Il dettaglio degli interventi diretti relativi alla sostituzione degli infissi è riportato nell'elaborato "*Schede tecniche interventi diretti sui ricettori*" – NM2503D22SHIM0004002B.

	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione interventi diretti	PROGETTO NM25	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RH IM0004 001	REV B

ALLEGATO 1
TIPOLOGICO DEGLI INTERVENTI DIRETTI

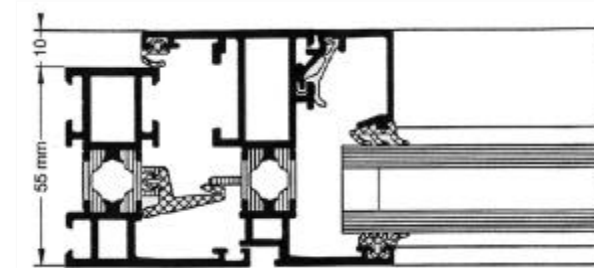
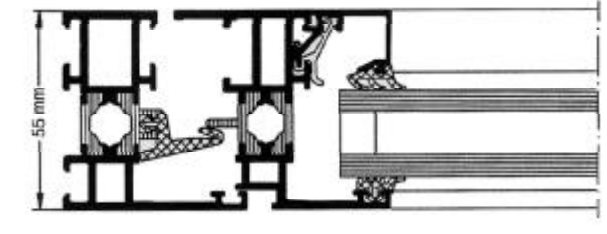
INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI

AERATORI ISOFONICI - 35 dB (A)



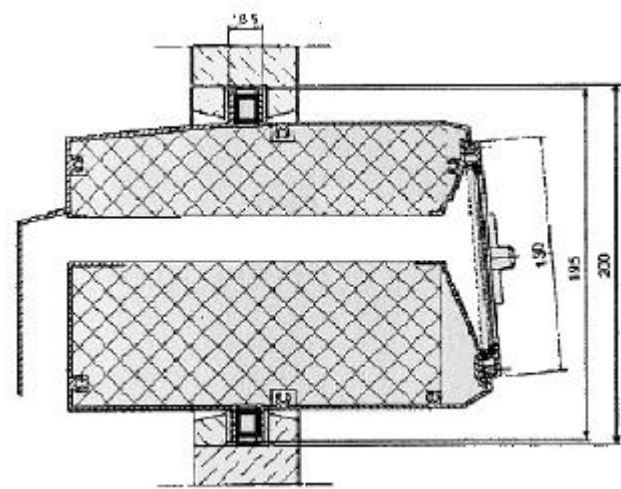
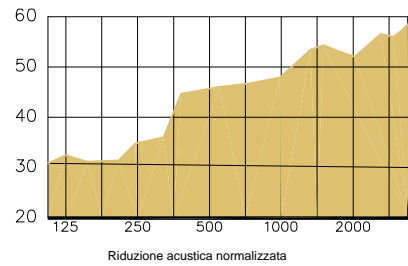
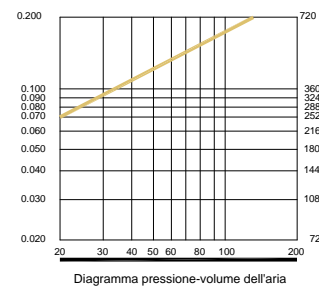
Sezione aereatore isofonico

INFISSI AD ELEVATO ISOLAMENTO ACUSTICO



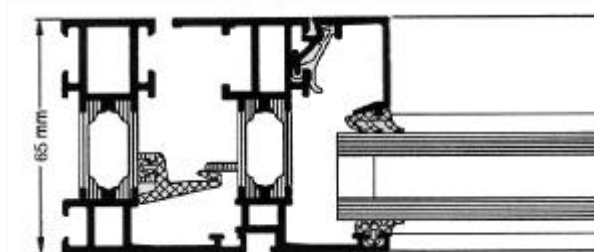
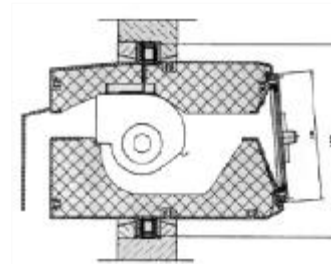
Abbattimento acustico var. 35-40 dB(A)

AERATORI ISOFONICI - 40 dB (A)



Sezione aereatore isofonico

INFISSI AD ELEVATO ISOLAMENTO ACUSTICO



Abbattimento acustico var. 40-45 dB(A)

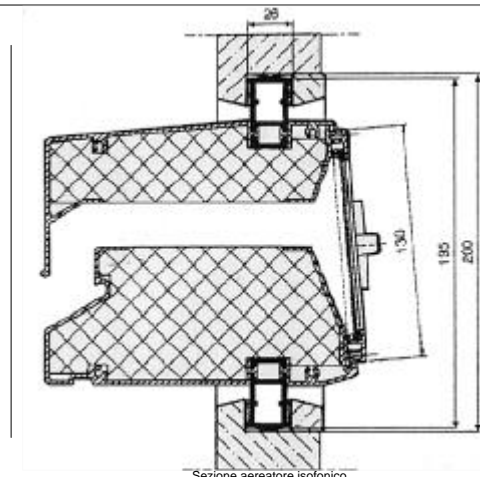
FINESTRE VENTILATE

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 cm²/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.



Sezione aereatore isofonico