



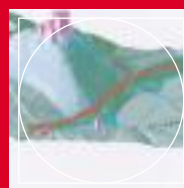
FIP INDUSTRIALE



BARRIERE ACUSTICHE - ACOUSTIC BARRIERS



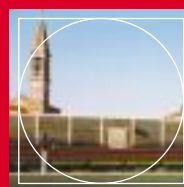
progettazione barriere antirumore
designing antinoise barriers



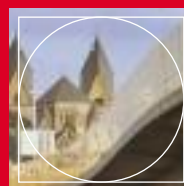
pannelli tecnowall metallici antirumore
metal tecnowall antinoise panels



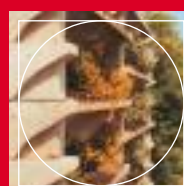
pannelli tecnowall in legno
wooden tecnowall panels



pannelli tecnowall trasparenti
transparent tecnowall panels



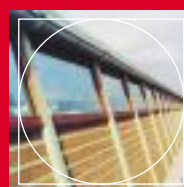
pannelli tecnowall in calcestruzzo
concrete tecnowall panels



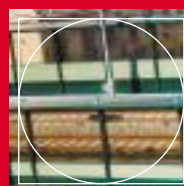
pannelli tecnowall in plastica riciclata
recycled plastic tecnowall panels



pannelli tecnowall misti
mixed tecnowall panels



riduttore ellittico
elliptical reducer



FIP e TECNOACUSTICA nel campo del controllo del rumore in ambiente esterno hanno messo a punto una serie di sistemi per il contenimento acustico e per il miglioramento delle condizioni ambientali con il conseguente miglioramento della qualità della vita.

FIP and TECNOACUSTICA has designed a range of noise reduction systems for external use. these systems improve both the general environmental conditions and the quality of life of the people using them.

Nella vita odierna si è sottoposti a molti tipi di inquinamento e tra questi, quello acustico non è certo l'ultimo, sia per il livello che ha ormai raggiunto, sia per la pericolosità della sua azione sulle persone che ad esso sono esposte. La maggior parte dell'inquinamento acustico in ambiente esterno, è dovuto alla presenza dei mezzi di trasporto: automobili, motocicli, treni sono in genere le principali sorgenti di rumore cui è sottoposto il maggior numero di persone. La più grande estensione di aree rumorose è localizzabile lungo le principali vie di comunicazione terrestre siano esse strade o linee ferroviarie. La definizione di un criterio di valutazione del disturbo arrecato alle persone dal rumore da traffico richiede innanzitutto la possibilità di poter descrivere quest'ultimo con alcuni parametri significativi e confrontabili fra loro. Per la descrizione del rumore si ricorre alla elaborazione statistica delle intensità dell'energia sonora mentre la relazione fra rumore e risposta soggettiva viene descritta da indici compositi di disturbo, desunti da indagini sperimentali, che rapportano il contenuto energetico del rumore e la sua variabilità con la sensazione di fastidio arrecata.

FIP e TECNOACUSTICA, nel settore del controllo del rumore in ambiente esterno, sia esso stradale, ferroviario ed industriale, offrono alla propria clientela un servizio completo che va dal monitoraggio acustico del territorio alla progettazione e realizzazione di sistemi di bonifica acustica.

Le soluzioni proposte sono progettate per rendere minimi i problemi di impatto visivo e di sicurezza, garantendo un armonioso inserimento dell'opera nell'ambiente circostante.



villafraanca tirrena: previsione impatto visivo ante-operam

Villafraanca Tirrena: forecasted visual impact before work started

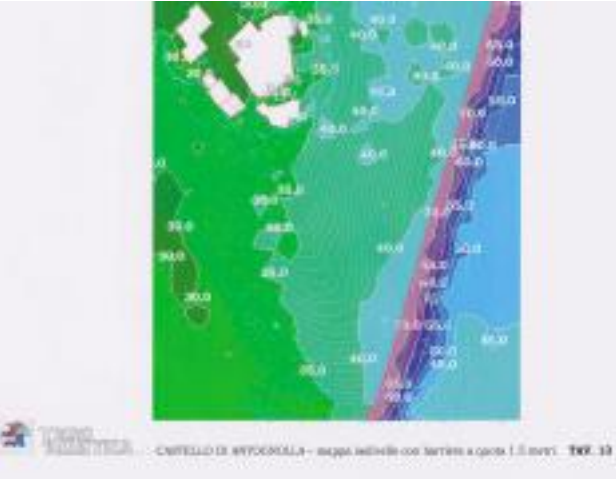
FIP e TECNOACUSTICA per l'attività di monitoraggio acustico si servono della più moderna ed affidabile strumentazione della BRUEL&KJAER, rigorosamente in classe 1 secondo le norme IEC 651 e 804, utilizzando fonometri ed analizzatori in tempo reale che consentono elaborazioni in campo e in laboratorio.



villafraanca tirrena: impatto visivo post-operam

Villafraanca Tirrena: visual impact on completion of the work

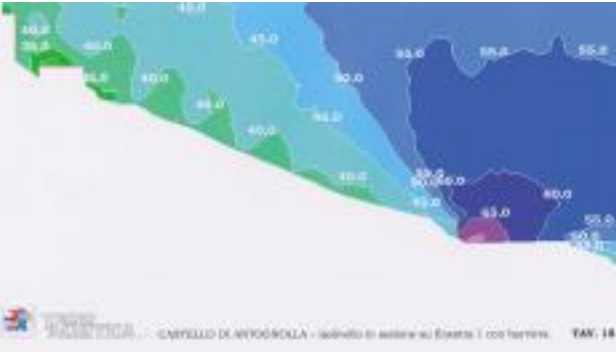
FIP e TECNOACUSTICA per il settore progettazione acustica ed elaborazione dei modelli previsionali, utilizzano il programma MITHRA, realizzato dal C.S.T.B. Tale programma, già utilizzato nella progettazione dei sistemi autostradali e dell'Alta Velocità francese, è riconosciuto oggi come uno degli strumenti più avanzati ed affidabili oggi esistenti nella simulazione della propagazione acustica in ambienti orograficamente complessi.



Val utazione di impatto acustico: mappa di isolivello in sezione orizzontale elaborata dal programma MITHRA
evaluation of acoustic impact: horizontal section of the isollevel map processed by the MITHRA programme

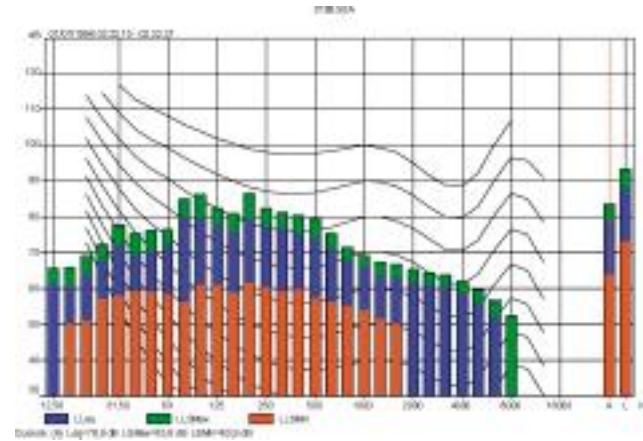


Val utazione di impatto acustico: pl anivolumetrico del sito con inserimento di barriere antirumore elaborato dal programma previsionale MITHRA
evaluation of acoustic impact: overall plan of the work-site complete with the antinoise barriers processed by the MITHRA programme



Val utazione di impatto acustico: mappa di isolivello in sezione verticale elaborata dal programma MITHRA
evaluation of acoustic impact: vertical section of the isollevel map processed by the MITHRA programme

Il programma è fondato su un modello di tipo 3-D che sfrutta la tecnica del ray-tracing inverso e utilizza pertanto un algoritmo rapido di ricerca del percorso acustico tra sorgente di rumore e recettore all'interno di un sito urbano complesso. Facendo uso del principio di reciprocità, i raggi sonori vengono lanciati dal ricettore alla sorgente. Le traiettorie sono rappresentate dai raggi, diffratti e riflessi (dal suolo o dagli ostacoli) e da una combinazione degli ultimi due. Non esiste limite al numero di riflessioni e diffrazioni che il modello può considerare, se non quello imposto dall'operatore.



villafraanca tirrena - spettro sonoro passaggio ferroviario dopo l'installazione della barriera antirumore
Villafraanca Tirrena - acoustic spectrum of part of a railway line after the installation of the antinoise barrier

La struttura portante che viene generalmente utilizzata per il sostegno delle pannellature antirumore è costituita da montanti verticali a doppio T tipo HE, ma anche da strutture metalliche tipo tubolari tondi o quadri, o da strutture metalliche calandrate, montanti in calcestruzzo prefabbricato e in vetroresina pultrusa. Il calcolo della barriera antirumore viene fatto considerando il montante come una mensola, con incastro alla base. Il vincolo alla base del montante può essere effettuato con

l'utilizzo di piastra, contropiastra e tirafondi oppure inghisando la putrella per una lunghezza pari alla lunghezza di ancoraggio dell'acciaio nel calcestruzzo. L'azione a cui è esposta la struttura viene schematizzata come un'azione orizzontale distribuita che simula la spinta del vento. Per il calcolo delle strutture metalliche si fa riferimento a:

- D.M. 9 gennaio 1996 (Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche)
- Circolare Ministeriale del 4 luglio 1996 n. 156AA.GG./STC
- D.M. 26 marzo 1980
- Circolare Ministeriale del 30 giugno 1980
- D.M. del 3 ottobre 1978



Barre filettate inghisate con resina su cordolo di fondazione
 threaded bars with resin on the foundation boot



circonvallazione di bergamo: battitura pali di fondazione
 ring road around Bergamo - beating of the foundation piles

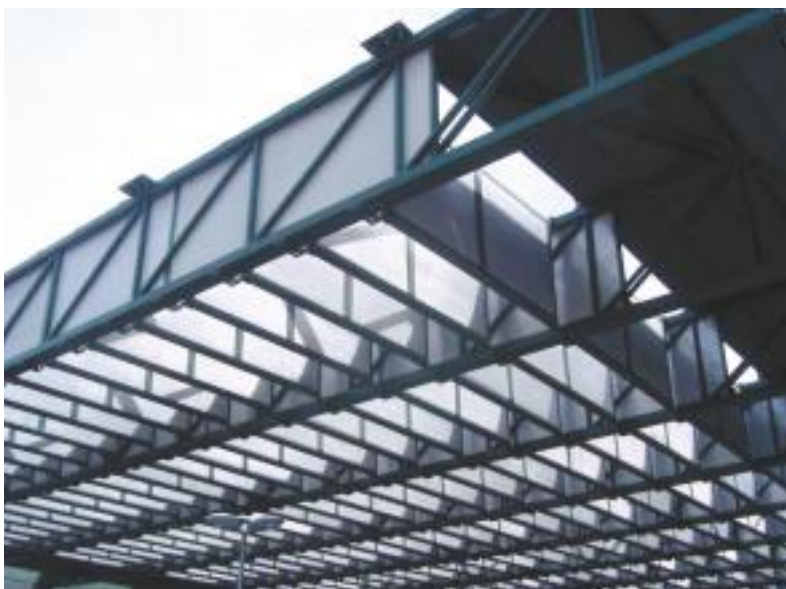


attacco piastra
 montante su
 new-jersey, completo
 di mancorrente
 upright plate
 connection on the
 panel, complete with
 handrail



circonval l azione di bergamo -
 inghisaggio montante
 all'interno di pali di fondazione
 ring road around Bergamo -upright
 inside the foundation pil es

roma:
 struttura reticol are per
 insonorizzazione stradale
 Rome:
 grid structure for road
 soundproofing



Le barriere acustiche costituiscono senz'altro il sistema più efficace per la risoluzione del problema dell'inquinamento acustico in ambiente esterno.

FIP e TECNOACUSTICA, con il proprio personale qualificato, hanno messo a punto una gamma di soluzioni tecniche atte alla realizzazione di barriere acustiche, in maniera tale da consentire la massima economicità nella realizzazione e la maggior qualità estetica del manufatto finale.

FIP e TECNOACUSTICA oltre alla realizzazione del manufatto, sono in grado di fornire tutta una serie di servizi che vanno dalla progettazione preliminare degli interventi di bonifica acustica tramite idonei programmi di calcolo, al collaudo acustico delle opere realizzate.

I pannelli della gamma **TECNOWALL** per barriere antirumore sono stati studiati appositamente dai nostri tecnici per unire alle caratteristiche di solidità dell'elemento, maneggevolezza e rapidità di montaggio, oltre che, naturalmente, un'ottimizzazione delle caratteristiche acustiche ed una perfetta rispondenza alle prescrizioni di carattere tecnico prescritte dai capitolati ANAS - AUTOSTRADE - ITALFER-FERROVIE DELLO STATO.



superstrada e-45, PERUGIA - barriera antirumore in pannelli tecnowall metallici, trasparenti e riduttore

E45 highway - antinoise barrier made of metal Tecnowall panels, plus transparent panels and elliptical reduce

barriera antirumore con pannelli Tecnowall in legno su linea ferroviaria ad alta velocità
antinoise barrier with wooden Tecnowall panels along a high speed railway line



Il sistema **TECNOWALL** è idoneo per la realizzazione di:

- barriere acustiche stradali, autostradali e ferroviarie
- barriere acustiche industriali in esterno
- barriere acustiche per centri commerciali
- barriere acustiche per discoteche

La gamma dei pannelli TECNOWALL si articola nelle seguenti tipologie:

- pannelli metallici
- pannelli trasparenti
- pannelli in legno
- pannelli in calcestruzzo
- pannelli in plastica riciclata
- pannelli misti



Barriera antirumore
fonoisolante riflettente su
strada urbana
reflective soundproofing
antinoise barrier along a
town road

Barriera antirumore in
calcestruzzo e
polimetilmetacrilato
trasparente incolore
concrete and colourless,
transparent, polymethyl
methacrylate antinoise
barrier

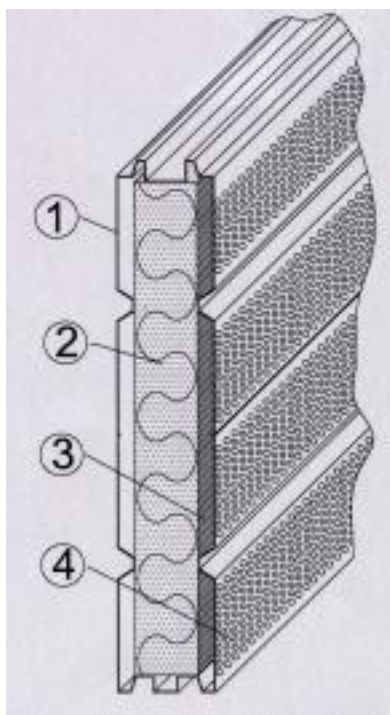


Il pannello **TECNOWALL** è stato appositamente studiato dai ns. tecnici per unire alle caratteristiche di solidità dell' elemento, maneggevolezza e rapidità di montaggio.

Il pannello TECNOWALL metallico può essere utilizzato per la realizzazione di:

- barriere acustiche per strade, autostrade, ferrovie;
- grandi schermature per stabilimenti rumorosi in ambiente esterno;
- pareti divisorie fonoassorbenti e fonoisolanti all'interno di reparti produttivi;

Sono state realizzate due classi di pannellature metalliche il pannello TECNOWALL, la versione TECNOWALL 95 e la versione TECNOWALL 115, con differenti caratteristiche meccaniche ed acustiche, accomunate dal particolare della foratura multipla.



- ① Lamiera piena in acciaio o alluminio verniciata
- ② lana minerale sp. 60 mm densità 85 Kg/m³
- ③ Rivestimento antispolvero con tessuto fonoassorbente
- ④ Lamiera forata in acciaio o alluminio verniciata

Il pannello **TECNOWALL 95** metallico è costituito da:

- involucro in lamiera di acciaio o di alluminio;
- materassino in lana minerale rivestito con tessuto fonoassorbente antispolvero sp. 60 mm densità 85 kg/mc;
- maschera anteriore forata con fori di diametro differenziato, da mm 2,5 a mm 7, in lamiera di acciaio o di alluminio (% di scoperta 35%).

Nella versione 95 abbiamo:

- **TECNOWALL 95 AV 10** – realizzato con involucro in acciaio zincato e verniciato da 1 mm: sono certificate le caratteristiche acustiche
- **TECNOWALL 95 AV 12** – realizzato con involucro in acciaio zincato e verniciato da 1,2 mm.
- **TECNOWALL 95 AV 15** – realizzato con involucro in acciaio zincato e verniciato da 1,5 mm.
- **TECNOWALL 95 ALV12** – realizzato con involucro in alluminio verniciato da 1,2 mm con inserita all'interno lamina fonosmorzante: sono certificate le caratteristiche acustiche.
- **TECNOWALL 95 ALV15** – realizzato con involucro in alluminio verniciato da 1,5 mm.



Linea ferroviaria Metropolitana di Napoli: barriere antirumore con pannelli Tecnowall 95ALV12

Metropolitan railway line in Naples: antinoise barriers made with 95ALV12 Tecnowall panels

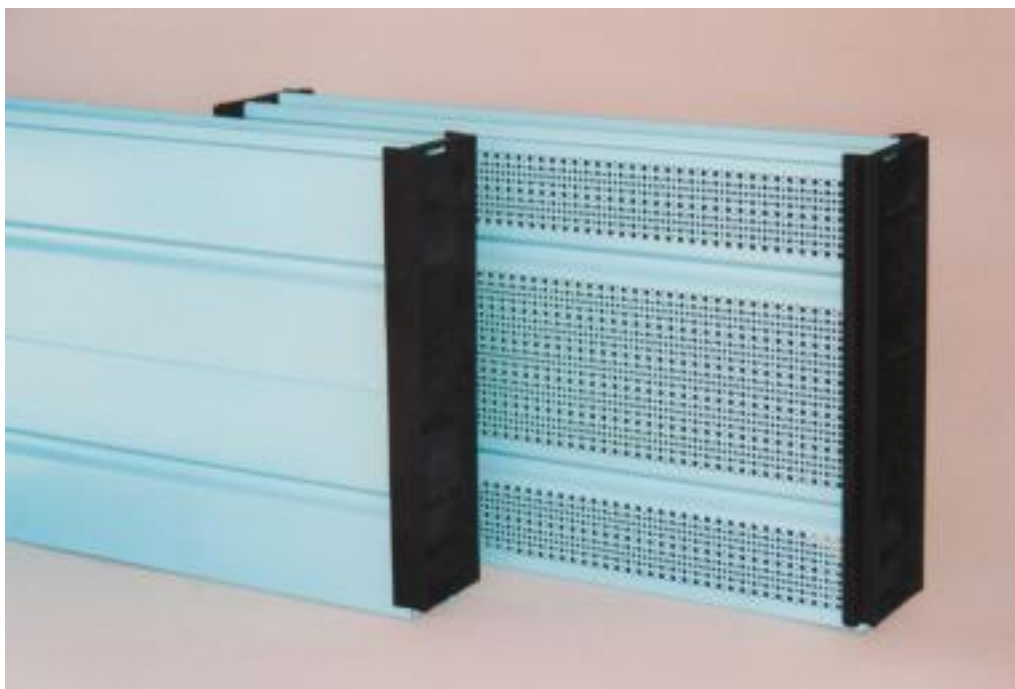
PANNELLI TECNOWALL METALLICI
METAL TECNOWALL PANELS

Il pannello **TECNOWALL 115**, si differenzia dal pannello **TECNOWALL 95** per lo spessore complessivo del pannello e per lo spessore del materassino fonoassorbente che è di 80 mm.

Nella versione 115 abbiamo

- **TECNOWALL 115 AV 10** – realizzato con involucro in acciaio zincato e verniciato da 1 mm
- **TECNOWALL 115 AV 12** – realizzato con involucro in acciaio zincato e verniciato da 1,2 mm.
- **TECNOWALL 115 AV 15** – realizzato con involucro in acciaio zincato e verniciato da 1,5 mm: sono certificate le caratteristiche acustiche
- **TECNOWALL 115 ALV12** – realizzato con involucro in alluminio verniciato da 1,2 mm: sono certificate le caratteristiche acustiche
- **TECNOWALL 115ALV15** - realizzato con involucro in alluminio verniciato da 1,5 mm.

Stabilimento di
Forlì:
produzione dei
pannelli
Tecnowall su
linea di
profilatura
the factory in
Forlì:
manufacturing
Tecnowall
panels on the
profiling
production line



Pannelli
Tecnowall
con testate
di chiusura
in materiale
antivibrante
Tecnowall panels
with sealing
heads made of
isolator material

La realizzazione del pannello del **TECNOWALL** parte innanzitutto da una accurata scelta delle migliori materie prime atte allo scopo di realizzare il prodotto migliore possibile anche dal punto di vista della durabilità e della robustezza.

Per questo motivo i tecnici di **FIP e TECNOACUSTICA** scelgono sempre acciaio ed alluminio laminati dei produttori più affidabili in termini di qualità del materiale. Per quel che riguarda l'acciaio vengono scelti laminati sendzimir di prima scelta con un rivestimento di zinco non inferiore allo Z275, di esclusiva provenienza italiana; le leghe di alluminio prescelte sono leghe di serie non inferiore alla serie 3, con un contenuto di Magnesio e Manganese tale da assicurare la massima resistenza meccanica, la massima durabilità all'esterno ed al tempo stesso consentire la lavorabilità nelle forme più complesse.

La **lana minerale** utilizzata come materiale fonoassorbente interno innanzitutto deve essere un prodotto ed un materiale assolutamente igienico, che garantisca la assoluta non inalabilità per la dimensione del diametro delle fibre e la bassa biopersistenza, come certificato da istituti specializzati. La lana di roccia inoltre per resistere all'esterno non deve inzupparsi di acqua e deve resistere a condizioni di caldo e freddo nel tempo: ***i materiali da noi utilizzati*** sono stati testati con successo per:

Grado di igroscopicità, misura prima e dopo l'immersione per 24 ore.

li = 0,002% (valore massimo trovato dopo aver effettuato prova su 3 campioni)

Prova di resistenza all'acqua

Immerso in acqua distillata per 24 ore alla temperatura ambiente.

Dopo 24 ore non si verificano né sfaldamenti, né colorazione dell'acqua e/o del provino.

Prova di resistenza al calore

Sottoposto ad una temperatura di 150° C in una stufa (forno)

Dopo 24 ore non si sono avute variazioni delle dimensioni originarie del provino superiori a + o- 0 mm.



Stabilimento
di produzione
di Forlì
the factory
in Forlì

Il pannello **TECNOWALL** viene prodotto presso il nostro Stabilimento sito in via Morse, 30 a Forlì, tramite una lavorazione di profilatura della lamiera; la precisione della attrezzatura a nostra disposizione ci permette di realizzare pannellature con un grado di precisione elevatissimo; da sottolineare anche l'elevata produttività dell'impianto che ci permette di realizzare migliaia di mq di pannellature in pochissimo tempo. Il sistema produttivo automatizzato da noi scelto ci consente comunque una buona flessibilità e la possibilità di poter produrre anche quantitativi di modeste dimensioni e lunghezze diverse in tempi veloci.

Un'altra fase importante del processo produttivo è la verniciatura, che viene eseguita presso uno stabilimento adiacente su un impianto di verniciatura a polvere di grandi dimensioni. Il processo verniciante eseguito a polvere epossidica è così articolato:

- Fosfosgrassaggio a temperatura costante di 50°C
- Lavaggio con acqua a temperatura ambiente
- Conversione per alluminio a temperatura costante di 45°C
- Lavaggio con acqua di rete a temperatura ambiente
- Lavaggio con acqua demineralizzata
- Asciugatura con temperatura costante di 140°C
- Verniciatura a polvere poliestere sp. 60 micron
- Polimerizzazione in forno a 190°C+/- 10°C

In particolare sono garantiti:

- spessore minimo della protezione 60 micron
- aderenza: 1Mpa secondo UNI EN 24624
- aderenza Grado 0 secondo UNI EN 2409
- resistenza agli urti secondo UNI 8901: esigenza minima per caduta di una massa di 1 kg da un'altezza di 30 cm sulla faccia esposta non devono verificarsi screpolature o distacchi di pellicola su entrambe le facce;
- resistenza all'umidità secondo UNI 8744: esigenza minima (dopo 1500 ore di esposizione) la corrosione e/o la bollatura lungo l'incisione non devono penetrare per più di 2 mm. Non è ammessa nessun'altra alterazione visibile o perdita di aderenza;
- resistenza alla corrosione da nebbia salina secondo UNI ISO 9277: esigenza minima (dopo 1500 ore di esposizione) l'arrugginimento e/o la bollatura lungo l'incisione non devono penetrare per più di 2 mm; non è ammessa nessuna altra alterazione visibile o perdita.



Secante città di Cesena: barriera antirumore con pannelli Tecnowall 95ALV12

Cesena bypass: antinoise barrier with 95ALV12 Tecnowall panels



superstrada E45
Sarsina (FC): barriera
antirumore con
pannelli Tecnowall
95AV12

E45 Sarsina-Forlì-
Cesena highway:
antinoise barrier with
95AV12 Tecnowall
panels

Il pannello TECNOWALL 115 ALV15 in lamiera di alluminio spessore 1,5 mm è stato sottoposto a test di laboratorio ed in campo libero secondo le prescrizioni delle norme UNI EN 1793, ed in particolare:

- determinazione in camera riverberante del coefficiente di assorbimento acustico α_s secondo la norma UNI EN 1793-1:1999;
- determinazione dell'indice di valutazione dell'assorbimento acustico secondo le norme UNI EN 1793-1:1999 e UNI EN 1793-3:1999;
- determinazione del potere fonoisolante R secondo la norma UNI EN 1793-2:1999;
- determinazione dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico secondo le norme UNI EN 1793-2:1999 e UNI EN 1793-3:1999;
- determinazione in campo libero del reflection index e del relativo indice di valutazione secondo la prenorma europea Pr ENV 1793-5;
- determinazione del sound insulation index e del relativo indice di valutazione secondo la prenorma europea Pr ENV 1793-5;
- prova di resistenza al carico del vento secondo la norma EN 1794-1:1998 Annex A;
- prova di resistenza all'impatto di pietre su pannello secondo la norma EN 1794-1:1998 Annex C;
- prova di resistenza al fuoco di sterpaglia su pannello secondo la norma EN 1794-2:1998 Annex A;
- prova di ancoraggio della lana minerale posta all'interno del pannello secondo Disciplinare Tecnico FF.SS.

Le pannellature TECNOWALL 95ALV15 sono state certificate secondo la norma UNI EN 1793-1: 1999 e secondo la norma UNI EN 1793-2:1999; le pannellature TECNOWALL 115 ALV12, 95AV10, 115AV15 sono state certificate secondo la norma UNI EN 1793-2.

Dai certificati secondo le nuove normative attualmente riconosciute e sulla base di prove effettuate precedentemente secondo le vecchie normative ISO, possiamo redigere la seguente tabella:

TIPOLOGIA PANNELLO <i>TYPE OF PANEL</i>	ISOLAMENTO ACUSTICO <i>SOUND PROOFING</i>	ASSORBIMENTO A 500 HZ <i>ABSORPTION AT 500 HZ</i>
TW95AV10	Rw = 34 dB	1,07
TW95AV12	Rw = 36 dB	1,07
TW95AV15	Rw = 37 dB	1,07
TW95ALV12 con lamina fonosmorzante <i>in soundabsorbent sheet</i>	Rw = 35 dB	1,07
TW95ALV15	Rw = 32 dB	1,07
TW115AV10	Rw = 35 dB	1,15
TW115AV12	Rw = 37 dB	1,15
TW115AV15	Rw = 38 dB	1,15
TW115ALV12	Rw = 32 dB	1,15
TW115ALV15	Rw = 32 dB	1,15

ACCESSORI

La gamma dei pannelli metallici TECNOWALL è corredata da una serie di particolari tecnici, che la completano e consentono l'adattabilità del pannello a diverse condizioni al contorno.

A - Testate antivibrazioni complete di guarnizioni per pannello TECNOWALL 115 e TECNOWALL 95

Le testate antivibrazione di chiusura proposte da FIP e TECNOACUSTICA sono costituite da "tappi" in materiale plastico tipo polipropilene di colore nero che chiudono le testate del pannello sia per il TECNOWALL 95 che per il TECNOWALL 115. Il tappo per il pannello TECNOWALL 115 può essere ampliato con inserimento di guarnizioni laterali a palloncino in gomma tipo EPDM per alloggiare sui profilati HE 140,160,180.

Avremo:

- Tappo per TW 95 per consentire l'alloggiamento all'interno di profili HE 120
- Tappo per TW 115 per consentire l'alloggiamento all'interno del profilo HE 140
- Tappo per TW 115 con guarnizione in gomma EPDM su un lato per consentire l'alloggiamento del pannello all'interno del profilo HE 160
- Tappo per TW 115 con guarnizione in gomma EPDM su entrambi i lati per consentire l'alloggiamento del pannello all'interno del profilo HE 180.



rastignano (bo):
barriera
antirumore su
linea ferroviaria
in pannelli
tecnowall
95AV15

rastignano (bo):
antinoise barrier
made of 95AV15
tecnowall panels
along a railway
track

B - Profili fermapannelli allo scopo di sistema di trattenimento anticaduta e come profili compensatori per il bloccaggio su grandi profilati

I profili fermapannelli sono costituiti da un profilo a C ad ali disuguali e possono essere inseriti fra le ali dei montanti ed il pannello allo scopo di bloccare il pannello, compensando lo spazio esistente fra il pannello e le ali del montante.

Fissando i pannelli al fermapannello con l'utilizzo di una vite autofilettante e imbullonando al montante il fermapannello si realizza anche un sistema di trattenimento anti-caduta delle pannellature in caso di urto contro la barriera antirumore da parte di un veicolo pesante.



Tangenziale di Napoli: barriera antirumore in pannelli Tecnowall 115ALV12
 Naples bypass: antinoise barrier made of 115ALV12 Tecnowall panels

S.S. 106 Jonica: barriera antirumore in pannelli Tecnowall 95alv12
 106 road: antinoise barrier made of 95alv12 tecnowall panel



La fondamentale caratteristica che contraddistingue la barriera antirumore in legno è innanzitutto il rispetto dell'ambiente e l'elevata caratteristica estetica.

Grazie all'impiego del legno, una materia prima interamente rinnovabile e riciclabile, alla scelta di essenze tutte provenienti da foreste a rotazione controllata, ed al trattamento con oli minerali ecologici, si è ottenuta una barriera che riduce notevolmente l'impatto ambientale di strade e ferrovie. L'accuratezza delle lavorazioni, la possibilità di inserimento di ampie finestrate e il gradevole disegno dei pannelli rendono questo sistema di abbattimento del rumore un elemento architettonico di grande bellezza.

Le barriere antirumore TECNOWALL in legno sono state certificate come caratteristiche acustiche. Il trattamento di impregnazione in autoclave con oli minerali ecologici appositamente studiati e di notevole efficacia antisettica ne garantisce la durata nel tempo.

Gli elementi strutturali sono realizzati parte in legno lamellare e parte in legno massello di specie resinose di grande sezione.

Gli elementi ornamentali sono realizzati in legno massello di specie resinose.

Il materiale fonoassorbente è costituito da pannelli di lana minerale. I pannelli sono protetti contro gli agenti atmosferici e contro l'attacco di insetti e uccelli da un tessuto in polietilene dotato di elevate caratteristiche meccaniche e di resistenza agli U.V.



comune di bergamo: barriera antirumore circonvallazione Fabbrica
Municipality of Bergamo: antinoise barrier along the Fabbrica ring road

Oltre ai pannelli opachi interamente in legno, sono disponibili pannelli trasparenti. La parte strutturale perimetrale è realizzata in legno lamellare di specie resinose. La parte interna trasparente è realizzata in polimetilmetacrilato o in cristallo tipo BLINDOVIS.

I montanti possono essere rivestiti mediante l'applicazione di speciali profili realizzati in legno lamellare di specie resinose.

I montanti sono realizzati con profili in acciaio del tipo HE, a seconda dell'altezza complessiva della barriera e dei carichi previsti. I profili sono in acciaio resistente alla corrosione atmosferica, tipo cortain e possono essere rivestiti con legno per non disturbare l'estetica complessiva. Le guarnizioni che assicurano l'ermeticità in corrispondenza delle giunzioni sono realizzate in neoprene; presentano elevate caratteristiche di comprimibilità ed elasticità in un ampio campo di temperature e sono quasi insensibili a fenomeni di invecchiamento.



Binasco: barriera antirumore in legno su strada provinciale e
Binasco: wooden antinoise barrier along a provincial road



Rimini: barriera antirumore su rotatoria
Rimini: antinoise barrier on a roundabout



A - PANNELLI TECNOWALL IN PINO IMPREGNATO E LEGNO DURO FONOASSORBENTI E FONOISOLANTI

I pannelli hanno dimensioni standard con altezze che variano da mm 1000/1250/1500 e lunghezze da mm 2950/3950; possono essere costruiti per essere alloggiati all'interno sia di montanti HE120/140/160. Il telaio infatti è composto da traverse orizzontali e verticali con sezione di inserimento di mm 100 per profilo HE 160, mm 80 per profilo HE 140 e mm 60 per profilo HE 120; il lato posteriore del pannello, costituente la parte fonoisolante della barriera è formato da perlinato a battuta di spessore mm 20. All'interno del pannello viene inserito materiale fonoassorbente lana di roccia con densità 90 kg/mc, spessore 50 mm, sostenuto da spessori in legno per creare una camera d'aria atta ad esaltare le caratteristiche acustiche: il materiale fonoassorbente è protetto da un telo di rete siliconica di colore verde o nera a trama fine 90% resistente ai fumi e ai raggi UV.

Sul fronte del pannello sono inseriti listelli aventi funzione estetica e/o di trattenimento della lana, che possono essere montati in diagonale in verticale o in orizzontale. Sui lati verticali del fronte del pannello è inserita una guarnizione in EPDM per il bloccaggio del pannello all'interno del profilo HE; viene inoltre inserita una guarnizione piatta in EPDM sul fondo del pannello per evitare fessurazioni fra i pannelli. La viteria di giunzione fra i vari elementi è composta da viti in acciaio inox, chiodi a ring tropicalizzati a 15 micron, grappe zincate. Il legno utilizzato è pino impregnato; tutti gli elementi in legno sono sottoposti ad un trattamento di impregnazione in autoclave a vuoto e pressione a mezzo di oli minerali ecologici a bassissimo contenuto di Benzo(a)Pirene e di Fenoli (DIN 68800); in seguito a tale trattamento il legno risulta protetto dall'attacco di funghi e insetti anche se a contatto con il suolo. Dopo il trattamento in autoclave viene eseguito un trattamento superficiale con prodotti speciali a base di resine e pigmenti al fine di colorare il legno e proteggerlo dai raggi UV.



Mestre: barriera antirumore su Tangenziale e A4
Mestre: antinoise barrier along the A4 bypass



Barriera antirumore su nuova strada provinciale e
antinoise barrier along a new provincial road

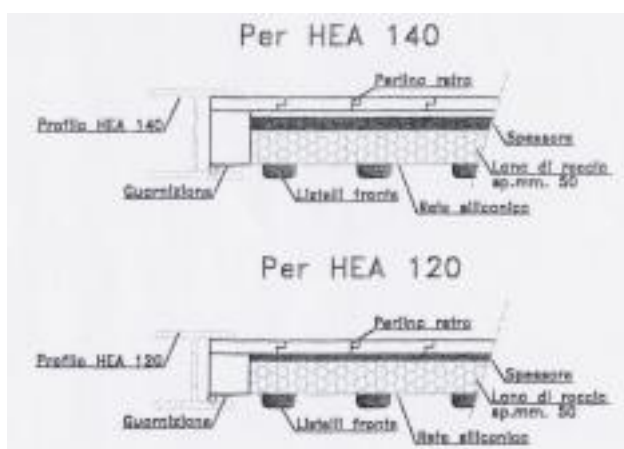
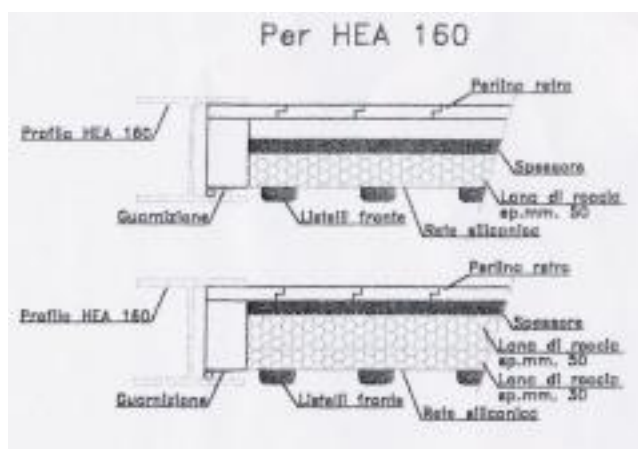
Al posto del pino impregnato può essere usata una essenza legnosa molto più resistente meccanicamente. Tutte le parti in legno, piallate sui quattro lati, impregnate con tinta trasparente all'acqua, ed ulteriormente protette con finitura cerata, per non alterare le caratteristiche del legno, mantenendo le sue qualità estetiche e di resistenza contro gli agenti atmosferici.

L'essenza legnosa utilizzata risponde al nome di "NIANGON" appartenente alla famiglia dei mogani, con un peso specifico di 850 kg/mc.

Infatti altri tipi di essenze, come il pino, per poter essere esposte all'aperto ed avere durate temporali notevoli, senza necessitare di grandi manutenzioni, sono soggetti a trattamenti con impregnanti, che pur essendo detti "indilavabili" con il tempo possono rilasciare nel terreno dei residui che inquinano il terreno e le eventuali falde acquifere, essendo trasportati con la pioggia ed assorbiti nel terreno stesso. L'uso di una vernice trasparente all'acqua, lasciando intatta anche la percezione estetica del legno, non interferisce assolutamente con la natura circostante ed è assolutamente ecologica.

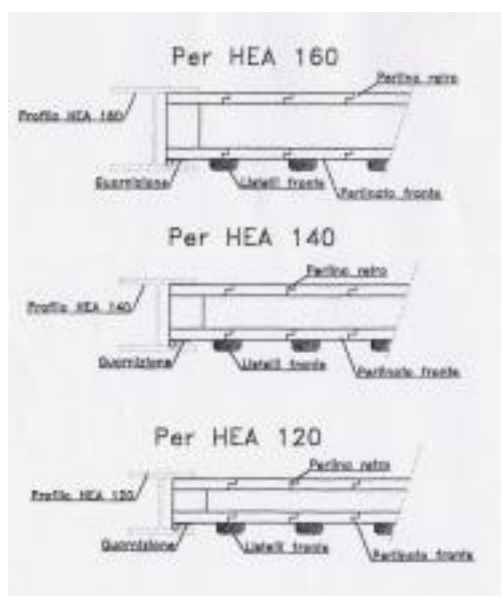
Le caratteristiche meccaniche:

- compressione assiale 60 N/mm²
- flessione 140 N/mm²
- modulo di elasticità 9700 N/mm²



B. PANNELLI TECNOWALL IN PINO IMPREGNATO E LEGNO DURO

I pannelli hanno dimensioni standard con altezze che variano da mm 1000/1250/1500 e lunghezze da mm 2950/3950; possono essere costruiti per essere alloggiati all'interno sia di montanti HE 120/140/160. Il telaio infatti è composto da traverse orizzontali e verticali con sezione di inserimento di mm 80 per profilo HE 160, mm 60 per profilo HE 140 e mm 40 per profilo HE 120; il lato posteriore ed il lato anteriore del pannello, costituenti la parte fonoisolante della barriera è completamente formata da perlinato a battuta o a incastro, di spessore 20 mm. All'interno del pannello non viene inserito alcun materiale fonoassorbente. Su fronte pannello sono inseriti listelli di abbellimento con motivi e disegni. Sui lati verticali del fronte del pannello è inserita una guarnizione in EPDM per il bloccaggio del pannello all'interno del profilo HE; viene inoltre inserita una guarnizione piatta in EPDM sul fondo del pannello per evitare fessurazioni fra i pannelli. La viteria di giunzione fra i vari elementi è composta da viti in acciaio inox, chiodi a ring tropicalizzati a 15 micron, grappe zincate. Il legno utilizzato è pino impregnato; tutti gli elementi in legno sono in pino impregnato oppure in legno duro di classe 1.



Bologna strada statale 870 Qinquies:
barriera fonoisolante
[Bologna national road 870 Qinquies:](#)
[soundproofing barrier](#)



Autostrada Salerno Reggio Calabria:
vista e particolare di barriera in legno
[Salerno-Reggio Calabria motorway: view](#)
[and detail of wooden barrier](#)

CARATTERISTICHE ACUSTICHE / ACOUSTIC DATA		
Tipologia pannello <i>Type of panel</i>	Isolamento acustico <i>Sound profile</i>	Assorbimento a 500 Hz <i>Absorbition at 500 Hz</i>
TW in legno fonoassorbente <i>TW in absorbing wood</i>	Rw = 37 dB	1,07
TW in legno fonoisolante <i>TW in soundproofing wood</i>	Rw = 37 dB	–



Firenze: Barriera antirumore su linea ferroviaria ad alta velocità
Florence: antinoise barrier along the high speed railway line

tangenziale di padova: pannelli trasparenti con telai in legno
Padua bypass: transparent panels with wooden frames



Molte volte le barriere antirumore cieche intervengono pesantemente sull'ambiente modificandone, a volte negativamente, la percezione visiva; l'inserimento di ampi varchi trasparenti, oltre che a rompere la monotonia e lasciare alla vista il paesaggio coperto dalla barriera opaca, mitiga notevolmente l'impatto ambientale della barriera. I pannelli TECNOWALL trasparenti, possono migliorare dal punto di vista estetico anche situazioni ambientali degradate, con l'inserimento di pannellature colorate in massa o con lavorazioni particolari dei materiali.



barriera trasparente con pannelli termoformati
transparent barrier with thermoformed panels

Tuttavia il materiale che viene più frequentemente utilizzato è il polimetilmetacrilato per le sue caratteristiche di trasparenza e di maneggevolezza . Il pannello TECNOWALL trasparente viene fissato alla struttura portante mediante idonea intelaiatura in acciaio zincato a caldo e verniciata; la lastra è circondata da una guarnizione in gomma resistente agli agenti atmosferici, sagomata in modo da seguire le lastre nei movimenti indotti dalle dilatazioni termiche.

Le lastre di polimetilmetacrilato utilizzate possono essere termoformate a caldo e a freddo in modo tale da assumere le forme richieste dal Cliente oppure suggerite dai nostri tecnici per rendere la composizione architettonica il più piacevole possibile. Gli spessori delle lastre dipendono dalle esigenze statiche e da quelle di carattere operativo: si va da spessori di 5 mm a spessori di 20 mm; le lastre possono essere incolore oppure colorate in massa, sempre in funzione delle caratteristiche architettoniche del complesso e delle richieste del Cliente.



Rosignano
Solvay:
Barriera
antirumore su
linea
ferroviaria
nei pressi
della
stazione
Rosignano
Solvay:
antinoise
barrier on
the railway
line near the
station

Il polimetilmetacrilato è un vetro acrilico conforme a quanto richiesto dai Capitoli Autostrade, Anas e Ferrovie dello Stato per la realizzazione di barriere trasparenti.

Resistenza e stabilità sono le principali caratteristiche dei pannelli realizzati in polimetilmetacrilato:

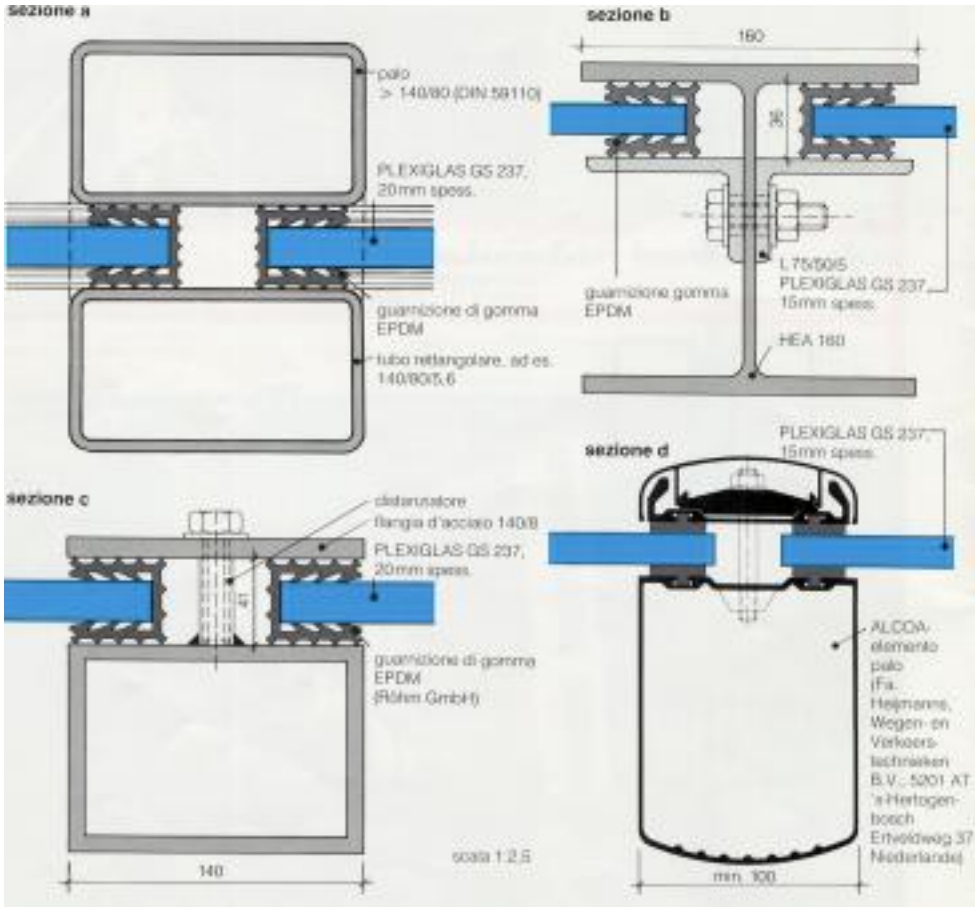
- resistenti ad un carico di vento superiore a 145 kg/m², con dimensioni lastra e tipo di vincolo appropriati; stabili quando sottoposti a calore e sforzi;
- resistenti al lancio di sassi: sottoposti a percussione con un martello di cemento, i pannelli non si sono scheggiati né deformati permanentemente;
- resistenti al fuoco: pur non essendo classificati al fuoco i pannelli in polimetilmetacrilato presentano ugualmente un buon comportamento; resistenti all'invecchiamento ed alla corrosione: per dieci anni i pannelli mantengono caratteristiche ottimali dal punto di vista della resistenza meccanica e della trasmissione della luce.

barriera con
pannelli
trasparenti
incolore in
polimetil-
metacrilato

barrier with
colourless,
transparent
polymethyl
methacrylate
panels



Caratteristiche tecniche / Technical data			
Proprietà Properties	Unità di misura Unit of measurement	Norme Standards	
Densità / Density	g/cmc	DIN 53479	1,22
Peso / Weight	c.a. kg/mq		18,3
Trasmissione luce / Light transmission	%	DIN 5036	92
Max. Temp. d'uso / Max temp. for use	°C		70
Modulo di elasticità / Coefficient of elasticity	N/mmq	DIN 53457	3100
Resistenza a trazione / Resistance to tensile stress	N/mmq	DIN 53455	70
Resistenza a flessione / Resistance to stress of flexure	N/ mmq	DIN 53452	98
Coeff. di espansione termica / Coeff. of thermal expansion	1/K	DIN 53752-A	70x10(-6)
Dilatazione prevedibile / Forecasted expansion	mm/m		ca. 5



Esempi di sistemi di ancoraggio
examples of fastening systems for polymethyl methacrylate plates

I pannelli trasparenti TECNOWALL possono essere anche termoformati a caldo oppure incurvati a freddo, per consentire la realizzazione di sagome curve; se la sagomatura sia fattibile a freddo oppure sia necessaria la termoformatura, dipende dal raggio di curvatura e dallo spessore delle lastre.

Di norma sui pannelli TECNOWALL trasparenti quando non sono colorati in massa, per consentire ai volatili di percepire l'ostacolo e quindi di allontanarsi senza urtare contro la barriera, vengono applicate sui pannelli delle decalcomanie con sagome di uccelli rapaci e/o predatori.



Barriera antirumore con pannelli trasparenti in PMMA
antinoise barrier with transparent polymethyl methacrylate panels

Il pannello TECNOWALL trasparente molte volte viene impiegato per la realizzazione di barriere miste fra pannelli opachi e pannelli trasparenti; il pannello TECNOWALL trasparente lo si può trovare accoppiato con pannelli metallici, oppure con pannelli in calcestruzzo, in plastica riciclata ed in legno.

Linea ad alta velocità Roma Napoli: barriera antirumore mista con pannelli Tecnowall 115ALV15 e pannelli in PMMA trasparente incolore
high speed Rome-Naples railway line: antinoise barrier combined with 115ALV15 Tecnowall panels and colourless, transparent polymethyl methacrylate panels



Il telaio delle lastre trasparenti oltre che metallico può essere in legno; il telaio del polimetilmetacrilato è composto da traverse orizzontali e verticali con sezione di inserimento di 80 mm. All'interno del telaio vengono effettuate lavorazioni "fresate" per l'inserimento prima di guarnizione ad U con alette in EPDM; sul fronte e retro del pannello, al variare del profilo strutturale di contenimento, vengono inseriti dei listelli in legno di spessoraggio e sullo spessore frontale viene inserita una guarnizione a palloncino in EPDM.



Bolzano: barriera antirumore mista con pannelli Tecnowall 115ALV15 e pannelli in PMMA trasparente incolore

Bolzano (Bozen): antinoise barrier combined with 115ALV15 Tecnowall panels and colourless, transparent polymethyl methacrylate panels

Autostrada A1: barriera antirumore mista con pannelli Tecnowall 115ALV15 e pannelli in PMMA trasparente con telaio in legno

A1 motorway: antinoise barrier combined with 115ALV15 Tecnowall panels and transparent polymethyl methacrylate panels with a wooden frame



Le lastre trasparenti normalmente per essere posate in opera vengono corredate da un telaio metallico o da un telaio in legno; oppure vengono semplicemente bloccate lateralmente tramite angolari fissaggio, che fanno parte della carpenteria di sostegno strutturale e semplicemente irrigidite e non fissate con profili ad U irrigidenti del bordo superiore ed inferiore della lastra. I profili ad U irrigidenti sono elementi pressopiegati in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 4 mm, zincati a caldo e verniciati a polvere secondo il ciclo di verniciatura previsto per la struttura portante.

Un dettaglio estremamente importante nella realizzazione dei telai trasparenti è l'applicazione di un'adeguata guarnizione, realizzata con un profilo alettato ed in materiale (EPDM) compatibile con il metacrilato; la particolare sagomatura del profilo in gomma risulta essere indispensabile perché, per problemi di dilatazione del polimetilmetacrilato occorre lasciare un discreto gioco fra la lastra e il telaio, per cui la guarnizione alettata in EPDM segue i movimenti della lastra sia in ritiro che in dilatazione, fungendo sempre da elemento di trattenuta.



Tangenziale e di Padova: pannelli trasparenti con telaio in legno
Padua bypass: transparent panels with a wooden frame

Un altro tipo di soluzione per la realizzazione delle barriere acustiche è quello di utilizzare materiali propri dell'edilizia come i calcestruzzi.

La gamma dei pannelli in calcestruzzo che FIP e TECNOACUSTICA propongono sono:

- TECNOWALL muro verde GW64
- TECNOWALL fonoassorbente in calcestruzzo e calcestruzzo alleggerito con argilla espansa o con fibre mineralizzate in legno.



Bolzano: barriera antirumore su linea ferroviaria
Bolzano (Bozen): antinoise barrier on the railway line

Bologna: barriera antirumore su tangenziale e per A1 direzione Firenze
Bologna: antinoise barrier on the bypass for the A1 motorway towards Florence



TECNOWALL muro verde GW64

La parete GW64 è costituita da elementi in cemento armato molto sottili che in fase di montaggio creano, grazie ad una alternanza di vuoti e di pieni, una serie di vasche da riempire con terreno vegetale; più del 50% della superficie di facciata è costituita da terreno vegetale a vista che si dispone in base al suo naturale angolo di declivio.

I primi elementi poggiano su una platea di calcestruzzo eseguita in opera o su elementi prefabbricati; vengono montati alternando elementi destri e sinistri e il



barriera antirumore a muro verde inclinato in calcestruzzo
slanted, concrete green wall antinoise barrier

barriera antirumore a muro verde verticale in calcestruzzo
vertical, concrete, green wall antinoise barrier



fissaggio è assicurato da barre di acciaio. Il terreno di riempimento deve essere vegetale, ricco di humus o comunque tale da assicurare l'attecchimento della vegetazione. Il riempimento ed il relativo compattamento (da effettuare con un semplice mazzapicchio) vanno eseguiti ogni qualche strato di manufatto, onde permettere al terreno di riempire per bene lo spazio a disposizione. È preferibile prevedere un impianto di irrigazione automatica già in fase di montaggio: il costo modesto è altamente compensato dal risparmio di manutenzione e dai vantaggi in termini di resa acustica ed estetica.

La parete GW64 può collocarsi tanto in adiacenza agli edifici, quanto nello spartitraffico di strade urbane a più corsie. La base minima di 64 cm, ne consente l'impiego anche in ambito cittadino, caratterizzato in genere anche da scarsità di spazio: in questo caso la barriera è verticale.

Avendo a disposizione più spazio può essere vantaggioso montare i manufatti in modo tale da formare una piramide: in questo modo si possono raggiungere altezze superiori quando necessario ed inoltre la quantità di terra a disposizione delle essenze è maggiore con un più probabile durevole e abbondante rinverdimento.



barriera antirumore a muro verde inclinato in calcestruzzo
slanted, concrete green wall antinoise barrier

La parete verde GW64, riempita di terreno, ma in assenza totale di vegetazione ha una capacità di assorbimento acustico pari a 5 dB(A)

(prove eseguite presso l'istituto austriaco autorizzato Technische Versuchs- und Forschungs-anstalt Salzburg): la parete è pertanto da classificare come "assorbente". Una volta rinverdata il valore di cui sopra sale a 8 dB(A) e la parete verde GW64 viene classificata come "altamente fonoassorbente".

TECNOWALL fonoassorbente in calcestruzzo e calcestruzzo alleggerito con argilla espansa o con fibre mineralizzate in legno.

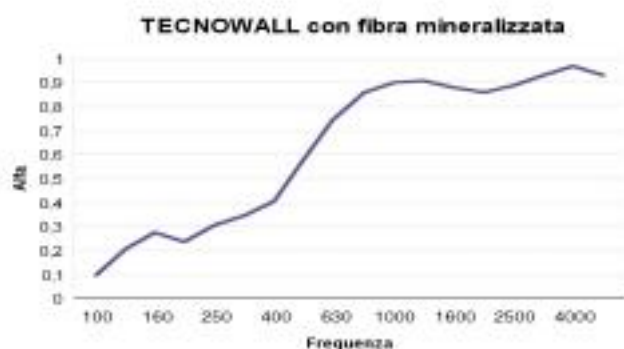
I fattori che influenzano maggiormente l'efficacia delle barriere acustiche sono il fonoisolamento legato alle masse in gioco e la fonoassorbenza legata alla porosità ed alla forma dei materiali. La barriera acustica viene quindi realizzata in due strati, il primo in c.a. normale con densità 2200-2400 kg/mc, che ha funzione di tipo portante, il secondo invece realizzato in cls leggero poroso con densità 900-1100 kg/mc.

FIP e TECNOACUSTICA propongono una barriera acustica costituita da un manufatto prefabbricato in cls autostabile spessore 100 mm e da una facciata grecata realizzata con pannelli in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa e/o fibre di legno mineralizzate per una spessore totale di 120 mm.

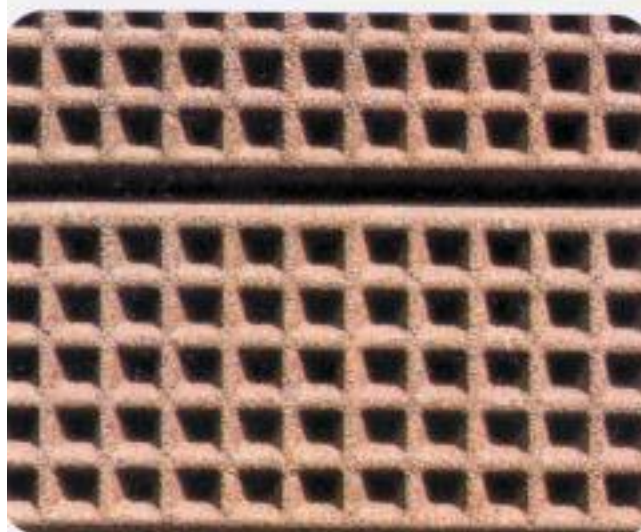
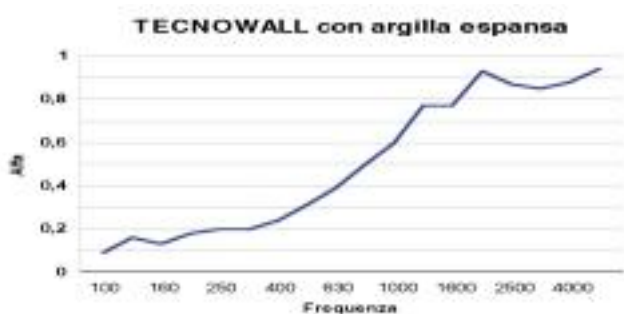
La lunghezza standard dei pannelli è di 292 cm, che consente un interasse tipo fra i montanti di 3 metri. In altezza le misure standard dei singoli pannelli sono 1,5 metri e 2 metri. I pannelli vanno fissati su montanti metallici che vengono dimensionati in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dal vento e da spinte dinamiche. La tipologia standard prevede la conformazione della facciata a greca: su richiesta possono venire realizzate pannelli con la facciata a nido d'ape, consentendo di ottenere ottimi livelli di assorbimento acustico.

Per l'impasto possono essere utilizzate la lava, l'argilla espansa o le fibre mineralizzate in legno. Le fibre di legno a parità di forma geometrica sono quelle che consentono i migliori risultati acustici e conferiscono alla facciata toni di colore più caldi. La facciata può essere verniciata a piacere o colorata con ossidi ferro in fase di impasto.

Il retro rimane liscio staggiato color cemento o viene verniciato in opera.



Particolare di pannelli fonoassorbenti in calcestruzzo
 detail of concrete sound absorber panels



Trattandosi di pareti in calcestruzzo pieno il valore dell'indice di isolamento acustico è molto alto (superiore a 40 dB). I pannelli derivano la propria fonoassorbenza dall'impiego in facciata di uno strato di calcestruzzo poroso e dalle asperità del profilo. Il coefficiente di assorbimento dei pannelli in conglomerato di argilla espansa e di fibra di legno è riportato nel grafico che precede.



Barriera antirumore in calcestruzzo su linea ad alta velocità
Concrete antinoise barrier along a high speed railway line

Barriera antirumore in calcestruzzo: particolare del motivo architettonico della parte posteriore
Concrete antinoise barrier: detail of the architectural design of the rear side



La sensibilità ambientale dei cittadini ha permesso la gestione intelligente della divisione dei rifiuti solidi urbani, ottenendo una nuova materia prima e soprattutto riducendo il quantitativo di rifiuti da avviare in discarica. Il riciclo viene effettuato a partire dalle materie plastiche da raccolta differenziata di R.S.U., e prevede la selezione, la macinazione, la miscelazione e l'estrusione delle plastiche miste. La fase di estrusione, realizzata con macchine adiabatiche a bassa temperatura, rappresenta un'innovazione tecnologica che consente di ottenere un profilato estruso dalle ottime qualità tecniche, estetiche e di durata. Il rifiuto plastico viene trasformato in profilati con svariate forme e dimensioni, strutturato, quando serve con armature di acciaio e lavorato.

Le potenzialità di questo materiale completamente nuovo di durata illimitata con assenza di manutenzione, sono state impiegate per i pannelli TECNOWALL in plastica riciclata, che sono stati studiati e messi a punto per la loro triplice funzione di rispetto ambientale:

- il materiale di cui sono composti deriva dalla lavorazione di materie plastiche riciclate, quindi sottratte all'inquinamento ambientale;
- riciclare materiali significa risparmiare risorse naturali primarie, sempre più limitate e preziose;
- le ottime caratteristiche acustiche che li contraddistinguono li rendono idonei per combattere l'inquinamento acustico sul territorio.



Genova: barriera antirumore in plastica riciclata su strada per la val polcevera
Genoa: recycled plastic antinoise barrier long the road for val polcevera

Ecologicamente ed esteticamente naturali si prestano ad una perfetta integrazione con l'ambiente circostante, grazie alle calde tonalità di colore, consentite dall'aggiunta di pigmenti durante la lavorazione, ed alla possibilità di essere abbinati a materiali trasparenti in lastre piane, in lastre lavorate a cuspide, a vela e a semisfera, incolore o colorate in massa.

I pannelli TECNOWALL in plastica riciclata sono costituiti da:

- profilo portante in lamiera di acciaio pressopiegata, zincata e verniciata;
- parete posteriore fonoisolante in elementi modulari accostati;
- pannello intermedio fonoassorbente in lana minerale ad alta densità, protetta con tessuto non tessuto ad elevata resistenza meccanica;
- fronte fonoassorbente in elementi modulari distanziati al fine di realizzare una scopertaertura superficiale del 35%.



Roncocesi (re): barriera antirumore in plastica riciclata e pannelli trasparenti su autostrada A1

Roncocesi (re): recycled plastic antinoise barrier and transparent panels along the A1 motorway

Genova: barriera antirumore in plastica riciclata su strada urbana
Genoa: recycled plastic antinoise barrier along one of the roads in the city



FIP e TECNOACUSTICA, nel campo della ricerca dei materiali e pannellature innovative stanno cercando di ottimizzare le risorse a disposizione allo scopo di ottenere nuove pannellature sempre più rispondenti alle esigenze del Committente, a livello industriale, stradale e ferroviario.

Ciascun pannello prodotto e commercializzato ha in sé molte caratteristiche positive, ma anche diversi aspetti negativi che lo escludono dall'utilizzo in alcuni casi particolari.

La maneggevolezza, l'elevato potere fonoassorbente, il peso contenuto, la totale assenza di necessità di manutenzione per i pannelli TECNOWALL in alluminio, sono accompagnati però da un gradimento dal punto di vista estetico molto modesto. L'elevato potere fonoisolante, la robustezza, l'aspetto estetico sono punti a favore dei pannelli in calcestruzzo poroso; tuttavia l'eccessivo peso gravante sulle strutture di fondazione, in particolare sulle opere d'arte, la difficoltà di trasporto, molte volte spingono il Committente a rinunciare.

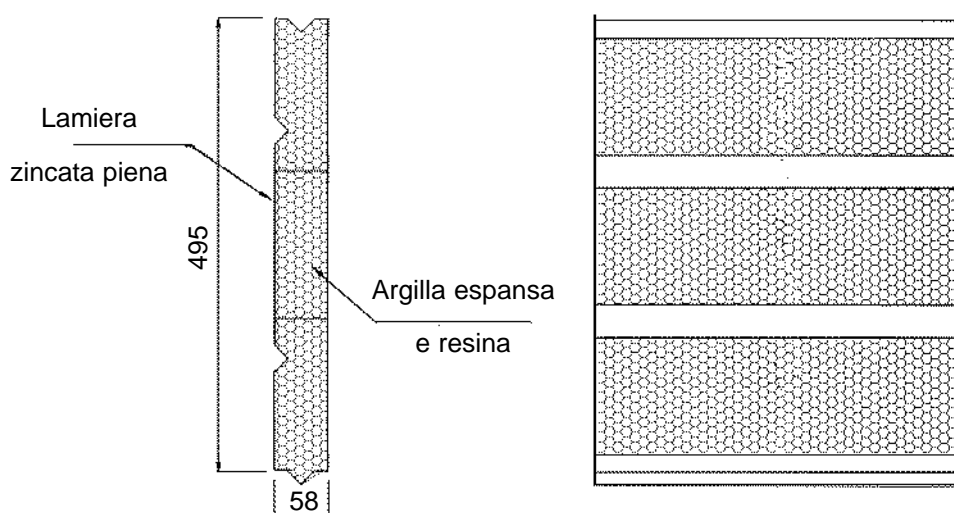
I ricercatori di FIP e TECNOACUSTICA, stanno studiando una serie di pannellature miste che consentono di utilizzare le diverse tipologie di materiali unitamente esaltandone gli aspetti positivi.

Un pannello innovativo come utilizzo di materiali accoppiati è sicuramente il pannello EUROFIP-P1 costituito da una struttura scatolare esterna in lamiera di acciaio zincata e verniciata, opportunamente sagomata nella parte posteriore per aumentarne la rigidità, con all'interno una coibentazione realizzata in conglomerato di resina epossidica ed argilla espansa dello spessore di 58 mm e con una densità di 550 kg/mc.

Il pannello viene irrigidito longitudinalmente con due profili opportunamente sagomati fissati alla struttura scatolare.

Il nome è derivato dalla resina epossidica che viene utilizzata per dare coesione alle particelle di argilla espansa.

PANNELLO FONOASSORBENTE EUROFIP P1 **ABSORBING PANEL EUROFIP P1**





Tangenziale di Padova: barriera antirumore in pannelli tipo EUROFIP e PMMA trasparente intelaiato con cornici in legno
Padua bypass: antinoise barrier made of EUROFIP-type panels and transparent polymethyl methacrylate with wooden frames;



Le nuove pannellature che FIP e TECNOACUSTICA stanno studiando e mettendo in cantiere sono:

- Pannello TECNOWALL legno – metallo , costituito da un profilo anteriore a profilo multiforato come per il pannello TECNOWALL metallico e da una scatola retrostante che costituisce la parte fonoisolante, in legno.
Il materassino fonoassorbente può essere costituito da pannelli in lana minerale oppure in poliestere.
- Pannello TECNOWALL calcestruzzo-metallo, costituito da un profilo anteriore multiforato come per il pannello TECNOWALL metallico e dal supporto fonoisolante in calcestruzzo.

La parte fonoassorbente può essere costituita da materassini in lana minerale o poliestere, oppure da particelle in argilla espansa non coese.

Il riduttore di rumore è un dispositivo che installato sul bordo superiore di una barriera ne esalta le prestazioni in virtù di una specifica azione esercitata sulla propagazione dell'onda sonora nel punto in cui questa subisce l'effetto di "diffrazione".

Con l'installazione del riduttore di rumore è possibile, a parità di risultato acustico, ridurre l'altezza della barriera quindi ottenere un beneficio in termini di impatto visivo.

Il riduttore di rumore Ellittico grazie alla sua particolare configurazione geometrica può essere installato su qualunque tipologia di barriera, riducendo il campo di pressione sonora dietro la schermatura.

L'installazione del riduttore di rumore Ellittico garantisce un incremento del valore di Insertion Loss compreso tra 1,7 e 4,4 dB(A) in funzione del punto di ricezione scelto nella zona d'ombra acustica della barriera, e della metodologia di prova effettuata, a parità di altezza o aggiungendo il riduttore, come certificato da prove eseguite in campo libero, conformemente alla norma ISO 10847.



Linea ferroviaria Villafraanca Tirrena Messina: barriera antirumore con riduttore di rumore ELLITTICO

Villafraanca Tirrena-Messina railway line: antinoise barrier with elliptical noise reducer

Il riduttore di rumore Ellittico è composto da un guscio in lamiera di alluminio, o lamiera zincata, verniciata, forata con fori a sezione circolare a sei diametri differenziati, per ottimizzare l'assorbimento nel campo di frequenze medio-basse; all'interno del riduttore viene creata una doppia camera di risonanza mediante un setto fonoisolante che impedisce il passaggio del rumore.

All'interno del riduttore si trova il materiale fonoimpedente composta da materassini in lana minerale o fibra minerale sintetica.



Il collegamento del riduttore Ellittico alla barriera avviene mediante selle fissate meccanicamente alla carpenteria. Un'ampia sella longitudinale sottostante il riduttore permette l'appoggio del dispositivo alla pannellatura, compensando eventuali differenze di altezza e garantendo una perfetta aderenza e sigillatura acustica. Il fissaggio meccanico viene effettuato con collari in lamiera verniciata fissati meccanicamente alle selle di appoggio.



Linea ferroviaria Villafraanca Tirrena Messina: barriera antirumore mista con riduttore di rumore ELLITTICO

Villafraanca Tirrena-Messina rail way line: antinoise barrier combined with elliptical noise reducer

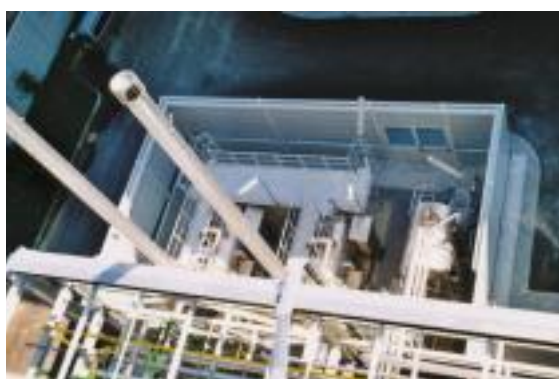
G.R.A. Roma: barriera antirumore mista con riduttore di rumore ELLITTICO
ring road around Rome: antinoise barrier combined with elliptical noise reducer



La legislazione in materia di inquinamento acustico riguarda molto da vicino, oltre che le attività infrastrutturali stradali e ferroviarie, tutte le attività industriali, con particolare riferimento alle industrie a ciclo continuo: aziende grafiche, cartiere, acciaierie, centrali termoelettriche, aziende alimentari.

Le barriere antirumore in molti casi rappresentano la soluzione ideale al problema del limite massimo ammissibile di rumorosità al confine, lasciando liberi gli impianti per la manutenzione; inoltre consentono di ridurre la rumorosità generata dai trasporti e dalle movimentazioni interne delle merci, schermando le sorgenti mobili quali autocarri e carrelli elevatori.

I pannelli TECNOWALL metallici sono ideali per queste realizzazioni, perché molto robusti e di minor costo rispetto alle altre tipologie che hanno invece applicazioni molto particolari.



Schermature antirumore su caldaia GRV per centrale termoelettrica
antinoise screening on an auxiliary boiler in the thermoelectric power station

Schermatura antirumore per cartiera
antinoise screening for a paper factory





Barriera antirumore su caldaia GVR per centrale termoelettrica
antinoise screening on the GRV boiler for the thermoelectric power station

DESIGNING AN ACOUSTIC NOISE BARRIER

We are subjected to different kinds of pollution every day, and among these sound pollution is one of the most important, both because of current noise levels and the dangers for the people exposed to them.

Most outdoor sound pollution is produced by vehicles such as cars, motorbikes and trains, which are generally the main sources of noise most people are subjected to. Most noise is produced along the main land lines of communication, namely roads and railway lines.

The evaluation criteria regarding the disturbance caused to people by the noise of traffic must include several, important, comparable parameters. Statistical processing of the intensity of sound energy is used to describe noise, while the relationship between noise and subjective response is described using composite noise indexes deduced from experimental studies. These studies relate the energetic content of the noise and its variability with the disturbance felt by the people in the area.

Within the sector of outdoor noise control, be it road, rail or industrial, FIP and TECNOACUSTICA offers its customers a complete service, ranging from monitoring the noise levels in a given area to designing and producing systems to lower sound levels.

The solutions we offer our customers are designed to reduce problems of visual impact and safety to a very minimum, guaranteeing that the barriers built fit in harmoniously with the surrounding area.

FIP and TECNOACUSTICA makes use of the most modern and reliable instrumentation supplied by BRUEL & KJAER in order to monitor noise levels, equipment which holds a Class 1 rating according to standards IEC 651 and 804. The company uses noise-meters and analysers in real time, so is able to process data both on site and in its laboratory.

The noise design sector at FIP and TECNOACUSTICA, which processes the initial models uses the MITHRA programme produced by C.S.T.B. in its work. This programme is already used for designing French motorway and high speed railway systems, and is widely acknowledged to be one of the most advanced and reliable instruments currently available on the market for simulating the propagation of sound in orographically complex environments.

The programme is based on a 3-D model which uses the inverse ray-tracing technique, and consequently a quick research algorithm of the route between the source of the noise and the receptor within a complex urban site. By using the reciprocity principle, the rays of noise are launched from the receptor to the source. The paths are represented by rays, both diffracted and reflected (from the ground and obstacles in the area) as well as by a combination of these two elements. There is no limit to the number of reflections and diffractions the model can analyse, and indeed it is the operator who will set a given figure.

STATIC DESIGN OF AN ACOUSTIC NOISE BARRIER

The bearing structure which is generally used for supporting antinoise panels consists in HE-type, double T, vertical support posts. However, metal structures such as round or square tubular elements, or rolled metal structures, prefabricated concrete support posts and support posts manufactured in pull extruded plastic reinforced by incorporated fibreglass are also used. Calculation of the acoustic noise barrier is made by considering the support post as a shelf, with a dap joint at the base. The constraint at the base of the support post can be created by using plate, backplate and hanger bolts or by inserting the I beam for a length which is equal to the anchoring length of the steel in the concrete.

The movement the structure is exposed to is designed as a distributed horizontal movement which simulates wind pressure. The following decrees for calculating metal structures are taken into consideration:

- Ministerial Decree dated 9th January 1996 - Technical

Standards for the calculation, implementation and testing structures made of normal and prestressed, reinforced concrete, and those in metal;

- Ministerial Memorandum no. 156AA.GG./STC dated 4th July 1996;

- Ministerial Decree dated 26th March 1980;

- Ministerial Memorandum dated 30th June 1980;

- Ministerial Decree dated 3rd October 1978.

TECNOWALL PANELS FOR ACOUSTIC NOISE BARRIERS

Acoustic noise barriers are undoubtedly the most effective system currently available for solving outdoor sound pollution problems.

FIP and TECNOACUSTICA's qualified staff has drawn up a range of technical solutions for manufacturing acoustic noise barriers, in order to guarantee the final product is both inexpensive and attractive.

Besides the products it manufactures, FIP and TECNOACUSTICA s.r.l. are also able to offer customers a range of services, which include the preliminary design of the antinoise development work using specific calculation programmes, to testing the reduction in the noise levels after the work has been accomplished.

The panels which form the TECNOWALL range of acoustic noise barriers have been specially designed in order to add manageability and speed of assembly to the sturdiness of the product, as well as optimising its sound characteristics. They are also produced in conformity with the technical regulations set down by ANAS (Azienda Nazionale Autonoma delle Strade), the National Road Board - AUTOSTRADE - ITALFER-FERROVIE DELLO STATO.

TECNOWALL panels can be used for producing:

- acoustic noise barriers for roads, motorways and railway lines;
- external industrial acoustic noise barriers;
- acoustic noise barriers for shopping centres;
- acoustic noise barriers for discos.

The TECNOWALL range includes the following types of panels:

- metal panels
- transparent panels
- wooden panels
- concrete panels
- recycled plastic panels
- mixed panels

METAL TECNOWALL PANELS

TECNOWALL panels have been specially designed in order to add manageability and speed of assembly to the sturdiness of the product. Metal TECNOWALL panels can be used to produce:

- acoustic noise barriers for roads, motorways and railway lines;
- large external screens for noisy factories;
- sound absorbent and soundproofing partition walls within production departments;

Two types of metal panels have been produced using TECNOWALL panels, namely the TECNOWALL 95 and TECNOWALL 115 versions, each of which have different mechanical and noise features, and the special multiple drilling characteristics.

The metal TECNOWALL 95 panel consists in:

- steel or aluminium plate cover;
- mineral wool padding covered with sound absorbent, dustproof material (thickness 60 mm., density 90 kg/m³);
- front mask perforated with holes of differing diameters, ranging from 2.5 to 7 mm, made of multiple drilled steel or aluminium plate (the holes form 35% of a strip of plate).

The 95 version comprises:

TECNOWALL 95 AV 10 - produced with a 1 mm, galvanised, painted steel cover (the noise characteristics of this product have been certified)

TECNOWALL 95 AV 12 - produced with a 1.2 mm galvanised, painted steel cover;

TECNOWALL 95 AV 15 - produced with a 1.5 mm galvanised, painted steel cover;

TECNOWALL 95 ALV12 - produced with a 1.2 mm painted aluminium cover, with a thin, sound dampening plate inserted inside (the noise characteristics of this product have been certified)

TECNOWALL 95 ALV15 - produced with a 1.5 mm, painted, aluminium cover;

The TECNOWALL 115 panel differs from the TECNOWALL 95 version due to the overall thickness of the panel and the 80 mm thickness of the sound absorbent padding.

The 115 version comprises:

TECNOWALL 115 AV 10 - produced with a 1 mm galvanised, painted steel cover;

TECNOWALL 115 AV 12 - produced with a 1.2 mm galvanised, painted steel cover;

TECNOWALL 115 AV 15 - produced with a 1.5 mm galvanised, painted steel cover (the noise characteristics of this product have been certified).

TECNOWALL 115 ALV12 - produced using a 1.2 mm, painted aluminium cover (the noise characteristics of this product have been certified).

TECNOWALL 115ALV15 - produced using a 1.5 mm, painted aluminium cover.

The production of TECNOWALL panels begins with the careful choice of top quality, primary materials which will enable us to manufacture the highest quality product possible. This quality also comprises the sturdiness of the product and the fact it must be long-lasting.

For this reason, FIP and TECNOACUSTICA's staff chooses the steel and aluminium laminates manufactured by the most reliable producers in terms of the quality of the materials. We choose top quality, galvanised steel Sendzimir laminates with a zinc coating of no less than Z275, all of Italian origin only. We choose aluminium alloys which are no lower than Series 3, with a magnesium and manganese content which will ensure maximum mechanical resistance and durability for outdoor use, but which can also be processed to produce complex shapes.

The mineral wool used for the internal, sound absorbent padding must be completely hygienic, with non-inhalation characteristics, which is guaranteed by the dimensions of the diameter of the fibres and low bio-persistence, as certified by specialised institutes. Moreover, the rock wool used in outdoors environments must not absorb water, and must be able to resist hot and cold weather conditions over the years. The materials used by FIP and TECNOACUSTICA have been successfully tested for:

the Hydroscopic level, measured before and after a 24 hour immersion.

$li = 0.002\%$ (maximum value registered after testing three samples)

Water resistance test

Immersed in distilled water for 24 hours at room temperature. After 24 hours there was no sign of crumbling, nor colouring of the water and/or the sample.

Heat resistance test.

The product was placed in a furnace at a temperature of 150°C. After 24 hours there was no sign of variations of ± 0 mm to its original size.

TECNOWALL panels are manufactured in our factory in Via Morse 30, in Forlì, using a system for profiling the sheet metal. Our equipment enables us to produce high-precision panels. The system also has a high level of productivity, which means we are able to produce thousands of square metres of panels extremely quickly. The automated production system we have chosen is, however, flexible, giving us the chance to produce quantities of smaller pieces of differing lengths in little time, too.

Another important phase of the production process is painting. This is carried out in an adjacent factory, using a large powder paint system. The process is carried out using epoxy paint and runs as follows:

- phosphodegreasing at a constant temperature of 50°C;
- washing using water at room temperature;
- conversion for aluminium at a constant temperature of 45°C;
- washing using normal water at room temperature;
- washing using demineralised water;
- drying at a constant temperature of 140°C;
- painting using polyester powder - thickness of 60 microns;
- polymerisation in a furnace at 190°C \pm 10°C.

The following features are guaranteed by this process:

- Minimum thickness of the protection - 60 microns;
- adherence: 1Mpa according to UNI EN 24624;
- adherence: 0 degree according to UNI EN 2409;
- shock resistance according to UNI 8901: the minimum requirements for a mass of 1 kg falling from a height of 30 cm on the exposed face of the product state that there must be no sign of cracking nor must the film peel off either of the two faces;
- damp resistance according to UNI 8744: the minimum requirements (after 1500 hours of exposure) state that the corrosion and/or bubbles under the paint along the cut must not penetrate more than 2 mm. No other visible alterations or loss of adherence are allowed.
- resistance to the corrosion caused by saline mist according to UNI ISO 9277: the minimum requirements (after 1500 hours of exposure) state that the rusting and/or bubbles under the paint along the cut must not penetrate more than 2 mm. No other visible alterations or loss of adherence are allowed.
- The TECNOWALL 115 ALV15 panel is produced using 1.5 mm thick, aluminium plate, and was subjected to both laboratory and on site testing as per the provisions specified by standard UNI EN 1793. These include:
 - determining the sound absorption coefficient (α) in a reverberation chamber according to standard UNI EN 1793-1:1999;
 - determining the sound absorption evaluation index according to standards UNI EN 1793-1:1999 and UNI EN 1793-3:1999;
 - determining the soundproofing power (R) according to standard UNI EN 1793-2:1999;
 - determining the soundproofing evaluation index according to standards UNI EN 1793-2:1999 and UNI EN 1793-3:1999;
 - determining the reflection index and relative evaluation index on site according to European pre-standard Pr ENV 1793-5;
 - determining the sound insulation index and relative evaluation index according to European pre-standard Pr ENV 1793-5;
 - testing the resistance wind pressure according to standard EN 1794-1:1998 Annex A;
 - testing the resistance to the impact of stones on the panel according to standard EN 1794-1:1998 Annex C;
 - testing the resistance to brushwood fire of the panel according to standard EN 1794-2:1998 Annex A;
 - testing the anchorage of the mineral wool set inside the panel according to the FERROVIE DELLO STATO (railway) Technical Standards.

The TECNOWALL 95ALV15 panel has been certified according to standards UNI EN 1793-1:1999 and UNI EN 1793-2:1999. The TECNOWALL 115 ALV12, 95AV10 and 115AV15 panels have been certified according to standard UNI EN 1793-2. The table below has been drawn up using the new, currently acknowledged standards and the tests carried out previously according to the old ISO standards:

ACCESSORIES

A range of accessories have been added to our series of metal TECNOWALL panels which make it possible to adapt the panel to different conditions.

A - anti-vibration heads complete with seals for the TECNOWALL 115 and TECNOWALL 95 panels.

The anti-vibration sealing heads proposed by FIP and

TECNOACUSTICA are black, polypropylene-type plastic "plugs" which seal the heads of the panels. They are available both for the TECNOWALL 95 and TECNOWALL 115 models.

The plug for the TECNOWALL 115 panel can be enlarged with by inserting of lateral, hemispherical seals made using EPDM rubber to fit on HE 140, 160, 180 section bars.

Our range of plugs comprises:

- plug for TW 95 which makes it possible to house the panels in HE 120 section bars.
- plug for TW 115 which makes it possible to house the panels in the HE 140 section bar.

- plug for TW 115 with EPDM rubber seal on one side which makes it possible to house the panels in the HE 160 section bar.

- plug for TW 115 with EPDM rubber seal on both sides, which makes it possible to house the panel in the HE 180 section bar.

B - panel fastener section bars both in order to prevent the barrier from falling over, and to be used as compensatory section bars for locking onto large section bars.

The panel fastener section bars consist in a C-shaped section bar with unequal fins, and can be inserted between the fins of the support posts and the panel in order to block the panel, compensating the space which exists between the panel and the fins of the support post.

If the panels are fastened to the panel fastener using a self-tapping screw and the panel fastener bolted to the support post, this will create a system to prevent the panels from falling over should a heavy vehicle collide with the acoustic noise barrier.

WOODEN TECNOWALL PANELS

The basic element which makes our wooden acoustic noise barriers stand out from the others is the fact they are both environmentally-friendly and attractive.

By using wood, a primary material which is completely renewable and can be recycled, by choosing wood originating from forests with a controlled rotation, and by treating it with ecological mineral oils, FIP and TECNOACUSTICA has managed to produce a barrier which considerably lowers the environmental impact of roads and railway lines. The precision of the processing work, the fact the panels can be fitted in large frames and the pleasant design of the panels make this noise reduction system an attractive architectural element. Wooden TECNOWALL acoustic noise barriers have been certified as being soundproof. The impregnation treatment carried out in autoclaves using specially studied, ecological mineral oils with an extremely effective antiseptic action guarantees the durability of this product.

The structural elements are manufactured partly in lamellar and partly in solid wood, using large section resinous woods. The ornamental elements are produced using solid, resinous wood.

The sound absorbent material consists in mineral wool panels. A polyethylene material protects the panels against both atmospheric agents and attacks from insects and birds. This material has excellent mechanical characteristics and is resistant to ultraviolet rays. Besides the opaque panels made entirely of wood, FIP and TECNOACUSTICA also produces a series of transparent panels. The enclosing, structural part is manufactured using resinous, lamellar wood. The internal transparent part is produced using polymethyl methacrylate or BLINDOVIS crystal.

The support posts can be clad by applying special section bars made of resinous, lamellar wood.

The support posts are made using HE-type, steel section bars, depending on the overall height of barrier and the forecasted loads. The section bars are made of Cortain steel which is resistant to atmospheric corrosion, and can be covered in wood in order to enhance the overall appearance of the barrier. Neoprene elements used to guarantee hermetic sealing in the areas around the joints. They have excellent characteristics of compressibility and elasticity in a wide range of temperatures and only age very slightly over the years.

A- SOUND ABSORBENT AND SOUND INSULATING HARDWOOD AND IMPREGNATED PINE TECNOWALL PANELS

The standard sizes of the panels range from 1000 to 1250 to 1500 mm in height and from 2950 to 3950 mm in length. They can be built in order to be housed inside the HE 120/140/160 support posts. In fact, the frame consists in both horizontal and vertical crossbars and the sections of the insertions are 100 mm for HE 160 section bars, 80 for HE 140 section bars and 60 mm for HE 120 section bars. The rear side of the panel, which forms the soundproofing part of the barrier is formed of 20mm thick, listels. Sound absorbent rock wool with a density of 90 kg/m³ and a thickness of 50 mm. is inserted into the panel. This material is supported by wooden depths in order to create an air chamber which increases the soundproofing characteristics of the product. The sound absorbent material is protected by a fine green or black, shaped, silicon net fabric, which is 90% resistant to fumes and ultraviolet rays.

Listels are inserted onto the front of the panel, either to make the barrier more attractive and/or to treat the wool, and can be mounted either diagonally, vertically or horizontally. An EPDM seal is inserted on the vertical sides of the front of the panel in order to block the panel inside the HE section bar. A flat, EPDM seal is also inserted on the base of the panel in order to prevent cracks from forming between the panels.

Stainless steel screws, ring nails which have been tropicalised to 15 microns, and galvanised cramps are used to join the various elements. Impregnated pinewood is used. All the wooden elements are subjected to impregnation treatment in vacuum and pressure autoclaves using ecological mineral oils with an extremely low content of benz(o)pyrene and phenols (DIN 68800). This treatment protects the wood from the attacks of fungi and insects, even if it is in contact with the earth.

Surface treatment is carried out after the treatment in autoclaves, using special resin-based products and pigments in order to colour the wood and protect it from ultraviolet rays. A much more mechanically resistant type of wood can be used instead of impregnated pine. The wooden parts are planed on all four sides, and impregnated with a transparent, water-based dye. They are further protected using a wax-based finished in order to ensure the natural characteristics of the wood do not change and that it keeps its aesthetic qualities and resistance against atmospheric agents.

The type of wood used is called "NIANGON", and belongs to the mahogany species. It has a specific weight of 850 kg/m³. In fact, if they are to last out of doors for any length of time without the need for considerable maintenance other kinds of wood, such as pine for example are subjected to treatment with impregnating agents. Although they are water resistant, in time they may leave residues in the earth which will pollute both the earth and any eventual water tables, as they are washed away when it rains and then absorbed in the earth. The use of a water-based transparent paint, which does not cover the natural colours and patterns of the wood, does not interfere in any way with the surrounding nature and is completely ecological.

Mechanical data:

- axial compression 60 N/mm²
- flexion 140 N/mm²
- coefficient of elasticity 9700 N/mm²

B- SOUNDPROOFING HARDWOOD AND IMPREGNATED PINE TECNOWALL PANELS

The standard sizes of the panels range from 1000 to 1250 to 1500 mm in height and from 2950 to 3950 mm in length. They can be built in order to be housed inside the HE 120/140/160 support posts. In fact, the frame consists in both horizontal and vertical crossbars with the sections of the insertions being 80 mm for HE 160 section bars, 60 for HE 140 section bars and

40 mm for HE 120 section bars. The front and rear sides of the panel, which form the soundproofing part of the barrier are completely formed of 20mm thick, listels. No sound absorbent materials are inserted inside the panel. Listels with different motifs and designs are added to the front of the panel in order to make the product more attractive. An EPDM seal is inserted on the vertical sides of the front of the panel to block the panel inside the HE section bar. A flat, EPDM seal is also inserted on the base of the panel in order to prevent cracks from forming between the panels. Stainless steel screws, ring nails which have been tropicalised to 15 microns, and galvanised cramps are used to join the various elements. Impregnated pinewood is used. All the wooden elements are made of impregnated pine or Class 1 hardwood.

TRANSPARENT TECNOWALL PANELS

There are many situations in which blind acoustic noise barriers negatively alter the visual perception of a given area. The insertion of large transparent gaps, therefore, considerably mitigates the environmental impact of the barrier as well as breaking up the monotony of a row of panels and making it possible to see the landscape which would have been covered if an opaque barrier had been used. The transparent TECNOWALL panels can make degraded environmental situations more attractive too. This is either achieved by inserting bulk coloured panels or by processing the materials in a more unusual way.

Due to its transparency and the fact it is easy to handle, the most frequently used material is polymethyl methacrylate. Transparent TECNOWALL panels are fastened to the bearing structure using a framework manufactured in hot galvanised, painted steel. The plate is surrounded by a rubber seal which is resistant to atmospheric agents, and moulded in order to follow the plates in the movements caused by thermal expansion.

The polymethyl methacrylate plates used can be thermoformed both hot and cold so that they mould either to the shape required by the customer or the one suggested by our technicians in order to make the architectural composition as attractive as possible to look at. The thickness of the plates depends on both the static requirements and those of an operative nature, and ranges from 5 mm. to 20 mm.. The plates can either be colourless or bulk coloured, again depending on the architectural features of the complex and the customer's requirements.

Polymethyl methacrylate is an acrylic glass which conforms to the provisions set down by ANAS (Azienda Nazionale Autonoma delle Strade), the National Road Board, AUTOSTRADE and Ferrovie dello Stato for the production of transparent barriers.

The main features of panels manufactured using polymethyl methacrylate are their resistance and stability:

- resistance to wind pressure greater than 145 kg/m², with an appropriate plate size and type of constraint, they must remain stable when subjected to heat and stress;
 - resistance to stones thrown at them: the product is subjected to concrete hammering: the panels did not chip, nor were they permanently disfigured;
 - fire resistance: although they are not classified, polymethyl methacrylate panels are fairly fireproof; they are resistant to wear and tear and corrosion. The panels will maintain excellent characteristics from the points of view of mechanical resistance and light transmission for a period of ten years.
- Transparent TECNOWALL panels can also be hot thermoformed or cold bent, in order to produce curved shapes. The radius of the curve and thickness of the plates will determine if it is feasible to shape them cold or if thermoforming is necessary.

If the transparent TECNOWALL panels are not bulk coloured, transfers of birds or prey or predators are normally applied to them in order that birds will see the barrier and not fly into it. Transparent TECNOWALL panels are often used to produce

barriers with a mix of opaque and Transparent TECNOWALL panels can also be coupled with metal panels, or those in concrete, recycled plastic or wood.

Besides metal, the frames for the plates can also be produced in wood. Polymethyl methacrylate frames consist in horizontal and vertical crossbars with an 80 mm insertion section.

"Routed" processing is carried out inside the frame, initially to insert U-shaped seals with EPDM fins. Wooden listels providing thickness are inserted onto the front and back of the panel on the variation of the containment structural section bar. An EPDM, hemispherical seal is inserted on the front thickness. Transparent plates are normally supplied with a metal or wooden frame in order to be laid. Alternatively, they are simply fastened laterally using angle bars, which form part of the structural support work. In this case, they are simply hardened, not fastened, using U-shaped section bars to stiffen the upper and lower edges of the plate. The U-shaped section bars used are bent, steel plate element, at a minimum thickness of 4 mm, hot galvanised and powder painted depending on the painting cycled forecasted for the bearing structure.

One extremely important point to consider regarding the production of transparent frames is fitting a suitable EPDM seal which is compatible with the methacrylate, and manufactured using a finned profile. The special shape of the rubber profile is essential as the polymethyl methacrylate expands and shrinks, to it is necessary to leave a fair play between the plate and the frame. A finned EPDM seal will follow the movements of the plate both during shrinkage and expansion.

CONCRETE TECNOWALL PANELS

Another solution for manufacturing sound barriers is actually to use building materials such as concrete.

The range of concrete panels produced by FIP and TECNOACUSTICA include:

- GW64 TECNOWALL green wall panel;
- Sound absorbent TECNOWALL panel made of concrete and concrete lightened either using expanded clay or wooden mineralised fibres.

GW64 TECNOWALL green wall panel

The GW64 wall consists in extremely thin pieces of reinforced concrete. The alternation of blind areas and gaps during assembly creates a series of tanks which are filled with earth. Over 50% of the surface of the façade is formed of earth which is laid out on its angle of rest.

The main components rest on a concrete bed laid either on site or on prefabricated elements. They are assembled by alternating right and left elements and fastening using steel bars.

The earth used to fill the tanks must be rich in humus or similar in order to ensure that plants will grow on it. The tanks are filled and the earth compressed (which is done using a simple rammer) out every few layers, so that the earth will fill the available area well. It is advisable to install an automatic irrigation system during assembly. The cost of this system is reasonable and well-compensated by the savings in maintenance and advantages in terms of sound performance and aesthetics.

The GW64 wall can be assembled both adjacent to buildings and in the traffic dividers on urban roads with several lanes. The minimum 64 cm base, means it can be used in town areas which are normally characterised by a lack of space. In these cases, vertical barriers are used.

If the area where the barrier is to be assembled is large, it may be advantageous to assemble the panels in such a way that they form a pyramid. This makes it possible to reach taller

heights when necessary and also there is more land available for the plants, so it is more likely they will last longer and that the greenery in this area will be more abundant.

The GW64 green wall which is filled with earth but contains no vegetation, has a sound absorption capacity of 5 dBA (tests were carried out on the product at the authorised Austrian institute, the Technische Versuchs-und Forschungs-Anstalt in Salzburg) - the wall can therefore be classified as being "absorbent".

Once the greenery in the area has grown again, the above value rises to 8 dBA and the GW64 green wall is classified as being "highly sound absorbent".

Sound absorbent TECNOWALL panels made of concrete and concrete lightened either using expanded clay or mineralised fibres deriving from wood.

The two factors which have the greatest influence on the effectiveness of a sound barrier are the soundproofing tied to the masses in play and the sound absorption tied to the porosity and shape of the materials. Sound barriers are, therefore, produced in two layers, the first one in normal reinforced concrete with a density of 2200-2400 kg/m³, which has a bearing function and the second is made of light, porous concrete with a density of 900-1100 kg/m³.

FIP and TECNOACUSTICA offers its customers a sound barrier built from a prefabricated, self-supporting concrete structure (100 mm thick) and an undulated façade produced using concrete panels which have been lightened using expanded clay and/or mineralised fibres deriving from wood for a total thickness of 120 mm.

The standard length of the panels is 292 cm, which allows for a wheelbase between the 3 metre support posts. The standard dimensions of the single panels are 1.5 and 2 metres in height. The panels are fastened to metal support posts which will support the stress deriving from both wind pressure and dynamic force.

The shape of the façade of the standard model is undulated. Panels with a beehive façade can be produced on request, and will achieve excellent levels of sound absorption.

Lava, expanded clay or mineralised fibres deriving from wood can be used for the body. If they are made in the same geometrical shape, the mineralised fibres deriving from wood are those which ensure the best sound results and give the façade warmer shades of colour. The façade can be painted to the customers' requirements, or coloured using iron oxides during mixing. The rear side is smooth, propped up, and either be the colour of cement or painted during assembly.

As these are solid concrete walls, the sound proofing values are extremely high (over 40 dB). The panels obtain their sound absorbency from the use of a layer of porous concrete on the façade and from the roughness of the section bar. The absorption coefficient of the panels made from a mix of expanded clay and mineralised fibres deriving from wood have been shown on the diagram above.

RECYCLED PLASTIC TECNOWALL PANELS

The environmental awareness of the population has led to the intelligent management of separating solid waste, in order to produce a new primary material and most importantly to reduce the amount of waste sent to the dump. Recycling starts from the plastic materials which are collected, and involves the selection, grinding, mixing and extrusion of the mixed plastics. The extrusion phase, produced using adiabatic machinery at low temperatures, is a technological innovation which makes it possible to produce a long-lasting, extruded section bar with excellent technical and aesthetic qualities. Plastic waste is transformed into section bars of varying shapes and sizes, structured when necessary with steel reinforcements, and processed.

The potentials of this completely new material which boasts an unlimited duration and no need for maintenance, were used to produce recycled plastic TECNOWALL panels, which were studied and developed in order to be environmentally-friendly in three different ways:

- the material they are made of comes from processing recycled plastic materials, thus removed environmental pollution;
- recycling materials means saving the world's natural, primary resources which are becoming increasingly limited and more precious;
- the excellent sound characteristics which set them apart from other, similar, products make them suitable for combating sound pollution in the area.

Ecologically and aesthetically natural, they integrate perfectly with the surrounding environment, thanks to the warm shades of colour which can be produced by adding pigments during processing and the fact they can be matched with transparent materials available in flat plates, and processed cusp, web and hemisphere plates, either colourless or bulk coloured.

Recycled TECNOWALL panels are manufactured with:

- bent, galvanised, painted steel plate bearing profile;
- soundproofing rear wall made of modular elements set one next to the other;
- high density, mineral wool, sound absorbent middle panel, protected using a non-woven fabric with high mechanical resistance;
- sound absorbent front made of spaced out, modular elements in order to create a surface where the holes form 35% of a strip of plate.

MIXED TECNOWALL PANELS

In its work of researching materials and innovative panels, FIP and TECNOACUSTICA, is trying to optimise the resources available in order to produce new panels which correspond more and more to our customers' requirements, both for industrial use and on roads and railway lines.

Each of the products manufactured and sold by FIP and TECNOACUSTICA already contains a number of positive features, but also a number of negative ones which mean they are not suitable for use in a few, specific situations.

The manageability of our panels, their high sound absorbing power, the contained weight, and the fact that aluminium TECNOWALL panels require absolutely no maintenance are combined with the fact they could be more attractive aesthetically. Excellent soundproofing, sturdiness, and the aesthetic element are all points in favour of our porous concrete panels. However, customers often decide not to choose these panels as they are so heavy, putting foundation structures under excessive stress, particularly works of art, and causing difficulties regarding transportation.

FIP and TECNOACUSTICA's researchers are studying a range of mixed panels which make it possible to use the different kinds of materials together in order to increase the number of positive factors the product has.

An innovative panel which is produced by using a mix of materials is the EUROFIP-P1, which consisting in an external box-like structure produced in painted, galvanised steel plate. The rear part of the structure has been specially shaped in order to increase rigidity. The interior is insulated using a mix of epoxy resin and expanded clay, at a thickness of 58 mm and a density of 550 kg/m³.

The panel is stiffened longitudinally with two specially shaped profiles which are fastened to the box-like structure. The name comes from the epoxy resin which is used to make the particles of cohesive expanded clay.

The new panels which FIP and TECNOACUSTICA are currently studying and preparing for manufacture are:

- Wooden-metal TECNOWALL panel, consisting in a multiple drilled, front profile as per the metal TECNOWALL panel and a wooden case fitted behind it which forms the soundproofing part. The sound absorbent padding can either be made of mineral wool or polyester panels.
- Concrete-metal TECNOWALL panel, consisting in a multiple drilled, front profile as per the metal TECNOWALL panel and a concrete soundproofing support. The sound absorbent part can either be made of mineral wood or polyester padding, or particles of non-cohesive, expanded clay.

ELLIPTICAL REDUCER

Noise reducers are devices which, if installed on the upper edge of a barrier, will enhance the performance of the barrier due to the specific action it has on the propagation of the sound waves at the point where this undergoes the "diffraction" effect.

By installing a noise reducer, as well lowering the noise level, it is also possible to lower the height of the barrier and thus improving the visual impact of the barrier.

Thanks to their special geometrical shape, elliptical noise reducers can be installed on any kind of barrier, and lower the sound pressure field behind the screen.

Installation of an elliptical noise reducer will guarantee an increase in the Insertion Loss values of between 1.7 and 4.4 dBA. These levels will depend on the point of reception chosen in the sound protection area of the barrier and the testing method used, either at the same height or by adding the reducer. This has been certified by tests carried out on site, in conformity with Standard ISO 10847.

Elliptical noise reducers consist in an aluminium plate shell or galvanised, painted plate drilled with circular holes of six different diameters in order to optimise absorption within the field of medium-low frequencies. A double soundproofing resonance chamber is created inside the reducer using a soundproofing separator which prevents the passage of the noise.

Soundproofing material, either mineral wool or synthetic mineral fibre padding, is fitted inside the reducer.

The elliptical reducer is connected to the barrier using elements which are fastened mechanically to the structural work. A large, longitudinal element fitted underneath the reducer makes it possible to fasten the device to the panel, and compensate any eventual differences in height. This guarantees perfect adherence and sound sealing. Painted plate collars are fastened to the housing element in order to make mechanical fastening possible.

ACOUSTIC NOISE BARRIERS IN INDUSTRY

Besides road and railway infrastructures, the legislation which deals with sound pollution also includes all kinds of industrial activities, particularly those industries in which the factory machinery is in continuous movement, such as graphics companies, paper factories, steelworks, thermoelectric power stations, food production industries.

In many cases, acoustic noise barriers are the ideal solution to the problem of the maximum noise limits allowed by law, leaving the machines free for maintenance. Moreover, they make it possible to lower the noise made by the vehicles which transport goods and the handling of these goods actually within the factory, also by screening "mobile" sources of noise such as lorries and fork lift trucks.

Metal TECNOWALL panels are the ideal solution in these situations, as they are extremely sturdy and cost less than the other kinds of panels.



FIP INDUSTRIALE S.P.A.
VIA SCAPACCHIÒ, 41 35030 SEL VAZZANO DENTRO (PD)
TEL. +39 049 822.5511 / FAX +39 049 638.567
FIP@FIP-GROUP.IT - WWW.FIP-GROUP.IT

