



TUBOSIDER[®]
GRUPPO RUSCALLA

RUMORE opere di difesa

NOISE barriers and noise-reducer's systems



Chi Siamo

• TUBOSIDER: azienda nata dall'intuizione di Delio Ruscalla che, nel 1964, decide di attrezzare un piccolo stabilimento a Mongardino d'Asti per la costruzione di **condotte metalliche**.

L'innovazione tecnologica e la qualità del prodotto ebbero un successo immediato. Delio Ruscalla creerà in breve tempo, sia in campo nazionale che internazionale, un'azienda leader nel suo settore.

È l'anno 1970 quando nasce una nuova linea di produzione **le barriere stradali e sistemi di protezione** che, grazie alla ricerca tecnologica dell'Azienda, rispondono perfettamente alle molteplici normative internazionali sulla sicurezza.

Vengono poi creati **innovativi sistemi** per la **protezione dalla caduta di massi e valanghe** che fanno di TUBOSIDER il leader incontrastato dall'Europa all'Australia, da Hong Kong al Cile sino all'estremità antartiche dell'Argentina.

L'attività si amplia rivolgendosi al **miglioramento delle infrastrutture esistenti**, attraverso nuovi **sistemi di rivestimento per gallerie e tunnel**, in varie tipologie di materiali. I manufatti TUBOSIDER sono oggi presenti nei grandi trafori internazionali italiani, ultimo il **Monte Bianco**, e nell'imponente tunnel di **Øresund**, che collega la Svezia alla Danimarca.

Sempre in difesa dell'ambiente, TUBOSIDER ha realizzato **sistemi diversificati** per la **raccolta ed il trattamento dei liquidi** derivanti da caduta di acque meteoriche e percolazione di sostanze inquinanti (**serbatoi e vasche di laminazione**).

Dalla più sofisticata ricerca tecnologica sono nati infine i manufatti TUBOSIDER **contro l'inquinamento da rumore**. Dal proprio laboratorio di ricerca, creato nel 1990 in collaborazione con i maggiori esperti mondiali del settore acustico, hanno origine importanti e molteplici manufatti: **barriere lineari poste a bordo strada, rivestimenti fonoassorbenti di tunnel o vere e proprie gallerie artificiali**, soluzioni apprezzate, a livello internazionale, per il risultato acustico e la valenza architettonica.

Mercato in continua espansione, ricerca di sempre più raffinate tecnologie, ideazione e progettazione di nuovi e diversificati prodotti a difesa dell'ambiente: così TUBOSIDER tiene oggi fede all'antico sogno del suo fondatore.

Chissà se l'intuizione di Delio Ruscalla aveva mai osato immaginare che le sue condotte di un tempo lontano avrebbero fatto così tanta strada.

Who we are

• The TUBOSIDER company was founded in 1964 by Delio Ruscalla who opened a small plant in Mongardino d'Asti for the manufacture of corrugated **steel culverts**.

The technological innovation and the quality of the product brought immediate success. In a short time, Delio Ruscalla succeeded in making TUBOSIDER a market leader in both domestic and international markets.

In 1970 a new manufacturing facility was commissioned to produce **Guardrails and Environment Protection Products**. All these products were designed and manufactured to established international standards.

Later, the company developed **Rockfall and Avalanche Barriers**. TUBOSIDER quickly became the market leader in Europe, Australia, Middle East, Far East and South America in this field.

Further developments include **Tunnel Lining System and Galleries**

in a range of materials for **enhancement of existing structures**. TUBOSIDER products have been used extensively in the major Italian Road Tunnels, most recently the **Mont Blanc Tunnel**. TUBOSIDER has also completed a major installation in the **Øresund Tunnel** connecting Sweden and Denmark.

Displaying a keen awareness of environmental issues, TUBOSIDER has also developed a range of **Stormwater Storage systems and Petrol and Oil Interceptors**.

TUBOSIDER has also developed an extensive range of **Acoustic Barriers and Attenuation Systems for use on highways, railways and in tunnels**. The TUBOSIDER research laboratory has worked continuously since 1990 in collaboration with world experts to develop and improve these products. The TUBOSIDER range of acoustic products and projects has been internationally acclaimed for both their acoustic performance and architectural merit.

TUBOSIDER commitment to international trade and expansion has driven the company to invest heavily in on-going research and testing to meet ever more demanding international standards.

The quality of TUBOSIDER products is now universally acknowledged and respected even by our competitors. Delio Ruscalla could not have imagined where his culvert production would lead when he started in 1964.

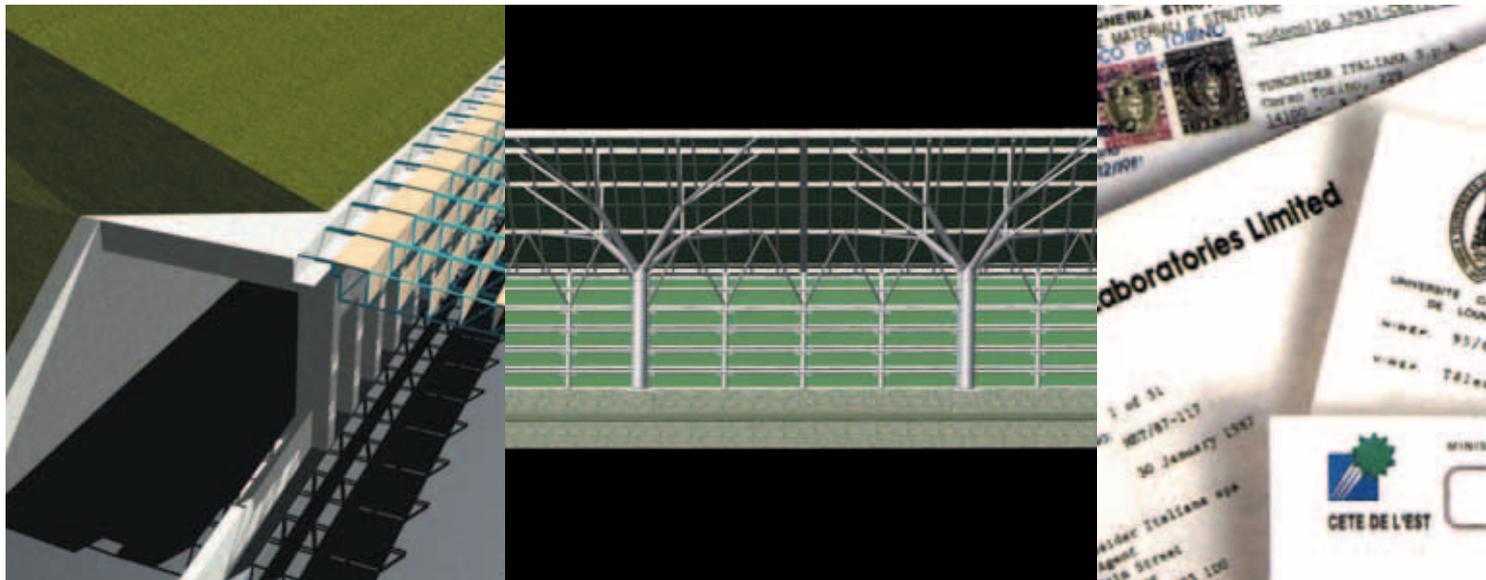


Qualità

- TUBOSIDER sin dall'inizio della sua attività ha scelto di produrre manufatti tecnicamente perfetti, duraturi ed economicamente competitivi. Lo scopo è stato raggiunto grazie a due strategie di lavoro complementari: una raffinata progettazione tecnica unita ad un Sistema Gestione Qualità in grado di coinvolgere la totalità dei vari settori aziendali, ognuno per le

Quality

- *From the very beginning, TUBOSIDER chose to produce technically perfect, long-lasting, competitively priced products. This goal was achieved thanks to two complementary work strategies: precision technical design plus a Quality Assurance System involving the specific competence of every company department.*



proprie specifiche competenze.

Il Sistema Gestione Qualità voluto da TUBOSIDER, e impostato in conformità alle vigenti norme UNI EN ISO 9001 : 2000, ha ottenuto la certificazione dall'Ente Lloyd's Register Quality Assurance già dall'anno 1994.

La completa conformità del Sistema Gestione Qualità alle norme internazionali è garanzia che TUBOSIDER opera sempre in regime di Qualità Totale: dalle prime fasi di progettazione e sviluppo, sino alla produzione, spedizione ed installazione dei prodotti finiti.

La scelta produttiva di seguire procedure ed istruzioni ben definite e precise consente all'Azienda di mantenere un livello qualitativo elevato e costante nell'arco dell'intera attività e nei prodotti finali.

Test e certificazioni

- I prodotti TUBOSIDER sono consegnati ai committenti soltanto dopo aver superato tutti i controlli previsti ed essere risultati pienamente rispondenti alle precise indicazioni della documentazione contrattuale. È l'impegno di un'Azienda che ha voluto sempre garantire l'intera sua produzione ben oltre le richieste delle norme vigenti. Tutti i manufatti TUBOSIDER seguono infatti un ciclo di fabbricazione che prevede, in ciascuna delle varie fasi produttive, i controlli specifici atti a verificarne le caratteristiche principali.

TUBOSIDER's Quality Assurance System, set up in conformity to UNI EN ISO 9001: 2000 standards, obtained Lloyd's Register Quality Assurance certification in 1994.

The Quality Assurance System's total conformity to international standards guarantees that TUBOSIDER always operates with Total Quality, from the first design and development phases to the production, shipment and installation of finished products.

The Company follows precise production procedures and instructions, and therefore maintains high and constant quality throughout all processes and in all final products.

Tests and certifications

- *TUBOSIDER products are delivered to customers only after they have passed all required checks and fully conform to precise contract specifications.*

This is the commitment of a Company that has always guaranteed its entire production well beyond the requisites of current standards.

All TUBOSIDER products are the result of a manufacturing cycle that calls for specific checks of principal characteristics in every step of the production process.

Finished products are then subjected to additional field-testing in

I prodotti finiti vengono sottoposti ad ulteriori prove sul campo, conformemente alle richieste delle normative ufficiali.

Tali verifiche, effettuate in occasione di test per l'omologazione dei prodotti, sono firmate da laboratori di Università e Politecnici o da Enti Ufficiali accreditati alle verifiche.

La qualità TUBOSIDER è rigorosamente certificata dalla Dichiarazione di Conformità ufficiale.

Nel settore specifico delle barriere antirumore, TUBOSIDER propone soluzioni certificate ai sensi della normativa europea vigente. (EN 1793 - EN 1794).

Omologazione prodotti

- Una consolidata vocazione internazionale pone TUBOSIDER fra le primissime Aziende del mondo che possono vantare l'omologazione ottenuta, o in via di ottenimento, per tutte quelle fasce di produzione in cui è essa richiesta. Il costante adeguamento di ogni prodotto alle molteplici normative di sicurezza, sempre più restrittive ed in continuo mutamento, richiede all'Azienda un grande impegno di energie, di ricerca e di capitali. L'alta qualità di tutti i manufatti TUBOSIDER ha oggi il riconoscimento delle stesse società concorrenti: un premio di cui siamo particolarmente fieri.

compliance with regulations.

These tests, conducted at the time of product approval trials, are signed by official testing authorities

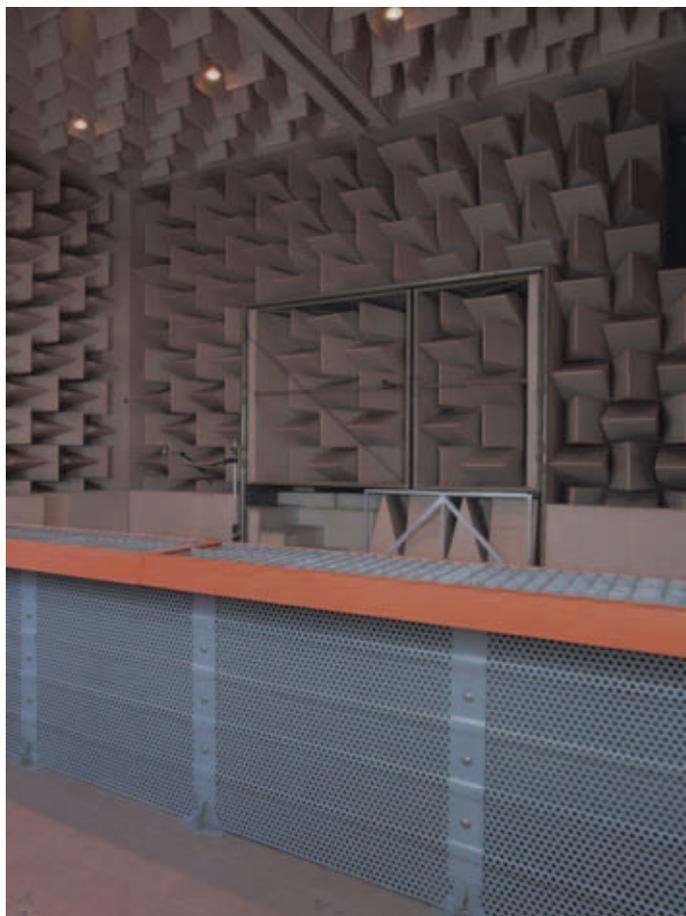
TUBOSIDER quality is scrupulously certified by its official Declaration of Conformity.

In the specific noise barrier sector, TUBOSIDER offers certified solutions pursuant to current European standards (EN 1793 - EN 1794).

Product approval

- *Years of significant international experience makes TUBOSIDER one of the first companies in the world to have already received (or soon to receive) approval for all production processes.*

Constant updating of each product in order to comply with safety standards (increasingly stringent and continuously changing) demands a great deal of energy, research, and investment. We are especially proud of the fact that the high quality of TUBOSIDER products is acknowledged even by our competitors.



Le barriere acustiche

- La crescente domanda di mobilità ha esasperato in questi ultimi anni il problema dell'inquinamento acustico, connesso alle infrastrutture di trasporto.



Noise barriers

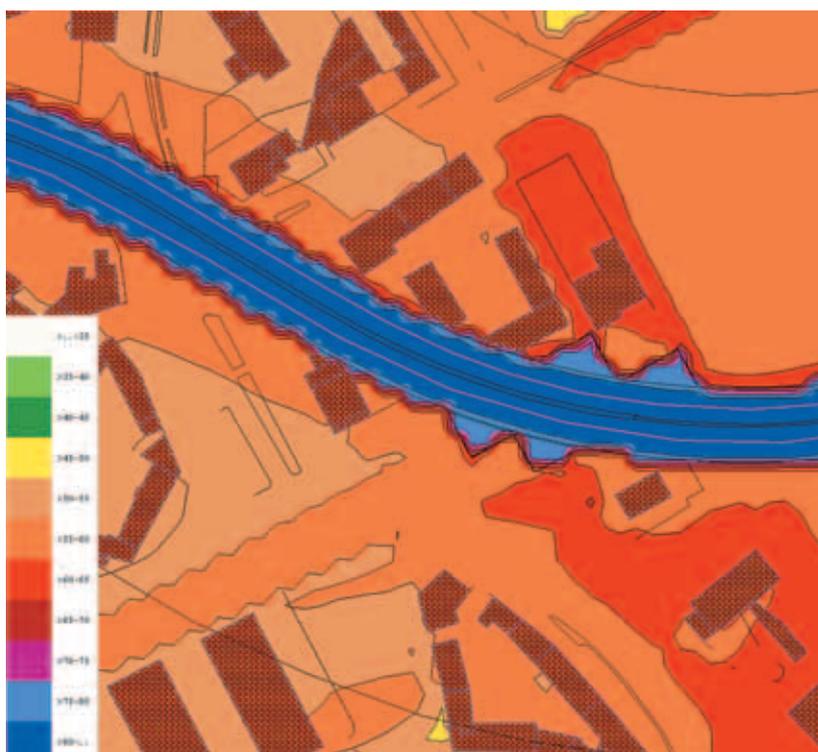
- In recent years, the growing demand for mobility has intensified the problem of noise pollution in the field of transport infrastructure. TUBOSIDER, operating in this specific sector at the international level,



TUBOSIDER, operando in questo specifico settore a livello internazionale, ha progettato interventi e sistemi di elevato contenuto tecnologico, impiegando materiali diversi e di elevata durabilità ed abbinando sempre il raggiungimento dell'obiettivo di abbattimento acustico al rispetto delle esigenze architettoniche e di impatto paesaggistico.

has designed high technology content works and systems, using a variety of highly durable materials and always combining the goal of noise reduction with respect for architectural needs and for the surrounding landscape.

This expertise extends to all types of materials used for acoustic



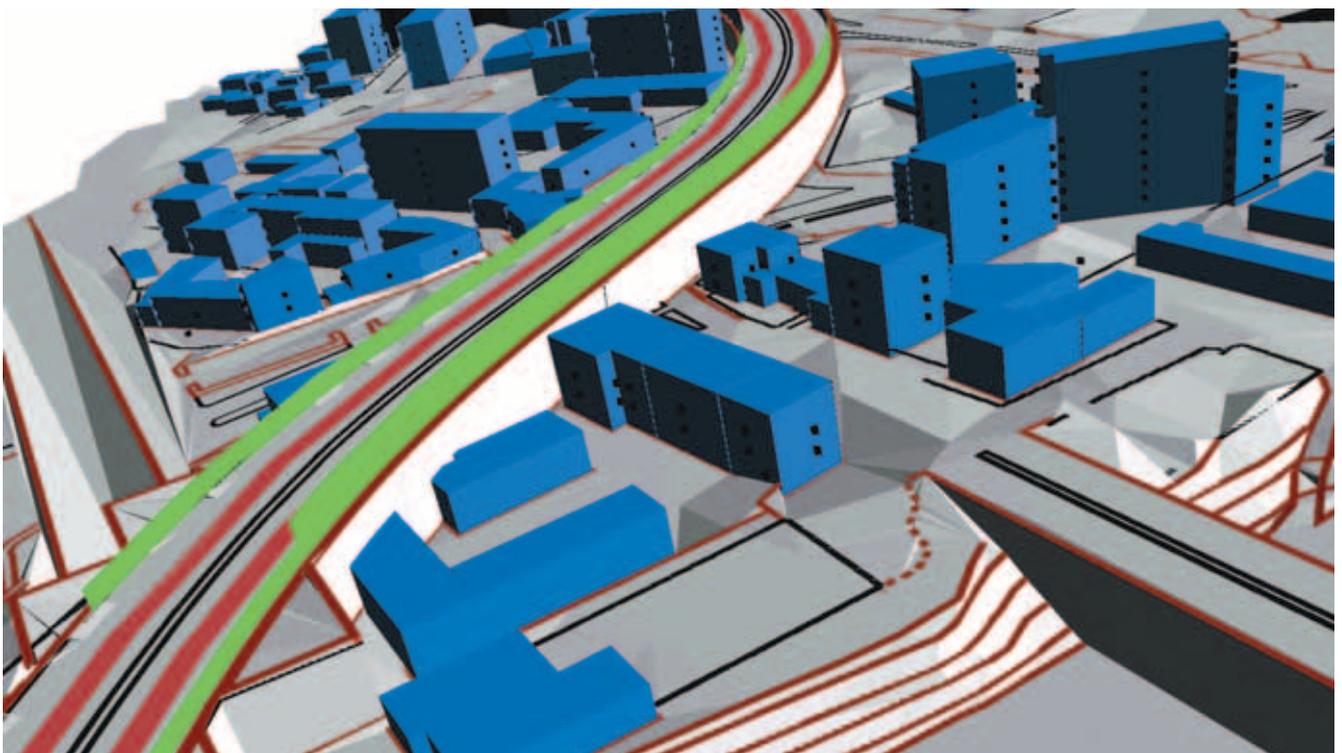
Ne è risultata un'esperienza completa, che si estende a tutte le tipologie di prodotti impiegati a fini acustici (metallo, cemento, legno e materiali trasparenti in genere) e ad una serie di realizzazioni che comprendono sia le tradizionali barriere antirumore laterali, integrate con sistemi innovativi quali riduttori di sommità o moduli fotovoltaici, che le gallerie artificiali,

purposes (metal, cement, wood, and transparent materials in general), and was applied to a series of projects including traditional lateral noise barriers, integrated with innovative systems such as top reducers or photovoltaic cells, artificial tunnels, and sound-absorbent linings at the ends of tunnels.



sino ai rivestimenti fonoassorbenti di parti terminali di tunnel. Il raggiungimento degli standard qualitativi richiesti presuppone un corretto approccio progettuale, l'impiego di materiali/soluzioni qualificate ai sensi delle normative tecniche vigenti, un sistema organizzativo di impresa specializzata per la gestione delle fasi di cantiere.

Achieving required quality standards entails a correct design method, the use of technically suitable materials and solutions, and an organizational system specialized in work site management. TUBOSIDER has a complete design structure that manages both the special acoustic design phase (with measurement devices and forecast



TUBOSIDER si è dotata di una struttura progettuale completa, in grado gestire sia la progettazione specialistica acustica con l'impiego di strumentazione di misura e modelli di calcolo previsionale, che il progetto strutturale ed architettonico dalla fase preliminare alla predisposizione delle tavole costruttive.

I prodotti e le soluzioni TUBOSIDER sono certificate secondo le più aggiornate norme tecniche relative ai sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto, prodotti annoverati tra i "prodotti da costruzione" secondo la Direttiva Europea 89/106 CEE. I test cui sono sottoposti riguardano la resistenza meccanica, la sicurezza in caso di incendio, le

calculation models) as well as structural and architectural design, from the preliminary phase to preparation of construction drawings.

TUBOSIDER products and solutions are certified under the most recent technical standards for noise reduction systems utilized in transport infrastructure. These products, listed among "construction products" under European Directive 89/106 CEE, are subjected to tests regarding mechanical strength, safety in case of fire, acoustic properties, durability, and environmental compatibility of materials. Conformity to such requisites is certified by the CE mark.



caratteristiche acustiche, la durabilità e la compatibilità ambientale dei materiali impiegati. La conformità a tali requisiti è alla base del rilascio del marchio CE.

TUBOSIDER opera infine sui propri cantieri nel rispetto degli standard di qualità, sicurezza e rispetto dell'ambiente. La corretta installazione dei manufatti antirumore viene verificata con test specifici in situ e con monitoraggi presso i ricettori degli abbattimenti di rumore ottenuti.

OCTAGON

Al fine di migliorare l'inserimento delle barriere antirumore laterali Intekna ha messo a punto un dispositivo OCTAGON™ che, installato sul bordo di uno schermo antirumore, ne esalta le prestazioni per effetto di un'azione specifica sul segnale diffratto; si tratta di un manufatto fonoassorbente e fonoisolante, di idonee, ma contenute dimensioni geometriche e particolarità costruttive, che attenua l'energia acustica del fronte d'onda secondario che si propaga al di là dello schermo. Tale

TUBOSIDER works at its sites in full conformity to quality, safety, and environmental protection standards. Correct installation of noise reduction products is checked with specific on-site tests and with devices that monitor reduced noise levels.

OCTAGON

To improve the insertion loss of lateral noise barriers, Intekna has developed OCTAGON™, a device that, installed on the top edge of a noise screen, increases the screen's performance by acting on the diffracted signal. This absorbent and insulating product, with appropriate dimensions and construction details, attenuates the acoustic energy of the secondary wave front that propagates beyond the screen, thus reducing the sound pressure field behind the barrier.

Installing the reducer permits use of a lower barrier, with the same acoustic result and reduced impact on the landscape. Thanks to its construction characteristics, the reducer can be installed on any type of

effetto si traduce in una riduzione del campo di pressione sonora dietro la barriera.

L'installazione del riduttore consente, a parità di risultato acustico, di ridurre l'altezza della barriera con conseguente contenimento dell'impatto paesaggistico. Per le sue caratteristiche costruttive il riduttore può essere installato su qualunque tipo di barriera esistente o di nuova concezione. La presenza sul mercato di questo tipo di prodotto particolarmente innovativo ha imposto l'esigenza della predisposizione di una normativa tecnica specifica oggi allo studio della commissione CEN TC226WG6.

existing or new barrier. The availability of this highly innovative product has required preparation of a specific technical standard, now being studied by the CEN TC226WG6 committee.



Principali realizzazioni

VIADOTTO BOLZANO

• Il progetto antirumore che ha interessato il viadotto Autobrennero in attraversamento della città di Bolzano è da considerarsi esemplare nel nostro paese per l'attenzione rivolta all'aspetto architettonico ed all'inserimento paesaggistico dell'opera.

Le barriere antirumore tradizionali, pur assolvendo alla funzione primaria di riduzione dei livelli di inquinamento acustico, sono spesso carenti sotto il profilo estetico e spesso deludono le aspettative della popolazione interessata che, risolto un problema, ne vede sorgere altri quali le ombre proiettate, il rischio di caduta frammenti ed il veloce deteriorarsi dei materiali con perdita delle prestazioni iniziali.

Nel caso specifico la società concessionaria ha dimostrato come sia possibile superare questi problemi, senza sostanziali aggravii di costi, ma con una corretta impostazione progettuale, una esecuzione dei lavori ad

Main projects

BOLZANO VIADUCT

• *The Brenner Motorway viaduct noise reduction project, crossing the city of Bolzano, is Italy's finest example of attention to architectural aspects and insertion in the landscape.*

Although traditional noise barriers carry out the primary function of reducing noise pollution levels, they are often unattractive and disappoint the public. Solving one problem creates others, such as projected shadows, the risk of falling fragments, and rapid deterioration of materials with loss of initial performance levels.

In the project at hand, it was demonstrated that these problems could be overcome, without substantial cost increases, by correctly structuring the design, having the works executed by qualified companies, and by utilizing products conforming to industry standards.

The acoustic function is performed by a structure built with



opera di imprese qualificate e con l'impiego di prodotti conformi alle normative vigenti.

La funzione acustica è assolta da una struttura realizzata con pannelli fonoisolanti fonoassorbenti in alluminio e lastre in polimetilmetacrilato trasparenti. La curvatura della parte superiore crea un aggetto verso la sorgente di rumore e riduce l'effetto diffrattivo della sommità migliorando l'efficacia della barriera a parità di altezza rispetto al piano asfalto.

Sul lato rivolto verso la città viene poi inserito un rivestimento in alucobond, materiale largamente utilizzato per il rivestimento di facciate e con elevato smorzamento interno, quindi adatto all'impiego in strutture antirumore. La veletta che avvolge parzialmente la struttura del viadotto assolve ad una duplice funzione:

insulating/absorbing aluminium panels and transparent polymethyl methacrylate plates. The curve at the top creates an overhang toward the noise source and reduces the diffractive effect of the tops, improving the barrier's effectiveness at equal height from the asphalt plane.

The side facing the city is covered with alucobond, a material widely used for this purpose, with high internal damping that makes it suitable for use in noise reduction structures. The veil that partially surrounds the viaduct structure performs two functions:

- *architectural, because the curve matches the design at the top of the barrier,*
- *acoustic, because the element partially screens the noise generated by the bridge structure.*

- architettonica perché la curvatura riprende lo stesso tema estetico presente nella sommità della barriera,
- acustica perché l'elemento consente una parziale schermatura al rumore emesso per via solida dalla struttura del ponte.

Occorre infine rilevare che il progetto ha tenuto conto dei più recenti indirizzi normativi definiti dalla commissione CEN TC 226 Road equipment WG 6 anti noise devices. I prodotti sono conformi dal punto di vista delle caratteristiche acustiche intrinseche. L'applicazione specifica su un viadotto in attraversamento di esteso centro abitato, ha comportato una particolare attenzione al tema della sicurezza. La recente normativa europea UNI EN 1794, stabilisce in modo inequivocabile la separazione della funzione barriera di sicurezza e barriera antirumore: quest'ultima, non essendo dimensionata per sopportare il carico di un veicolo in svio, in questo progetto è protetta da un guard rail metallico omologato secondo la EN 1317 e leggi italiane vigenti.

It must also be pointed out that the project took account of the most recent regulatory guidelines issued by the CEN TC 226 Road equipment WG 6 anti noise devices committee. The products conform with respect to intrinsic acoustic properties. Their specific application on a viaduct crossing a large city required special attention to safety. The recent European standard UNI EN 1794 unequivocally separates the safety barrier function from the anti noise barrier function. In this project, anti-noise barriers (unable to sustain the load of a swerving vehicle) are protected by a metal guardrail approved under EN 1317 and under current Italian law.



GENOVA VOLTRI

L'interconnessione ferroviaria tra le linee di valico ed il nuovo porto di Genova Voltri ha reso necessario un intervento di bonifica acustica del tratto di linea in uscita dalla galleria. L'elevata densità di abitazione dell'area in questione e la presenza di ricettori sui due lati ed insistenti sulla sommità della galleria, ha orientato il progetto acustico alla scelta di una copertura globale della ferrovia. Nel caso specifico, per problemi connessi alla sicurezza dell'esercizio, si è optato per una soluzione a cielo aperto, una copertura realizzata con pannelli fonoassorbenti sospesi (baffles) che per effetto "silenziatore" consentono una riduzione fino a 8 dB(A) del livello di pressione sonora misurato sulla verticale al piano dei binari. Le elevate proprietà fonoassorbenti dei pannelli in alluminio impiegati per la realizza-

GENOVA VOLTRI

The railway link between the cross-Alp infrastructure and the new port of Genova Voltri required acoustic upgrading of the section of line leaving the tunnel. The high population density of the area and the presence of receptors on two sides and at the top of the tunnel led the project designers to choose total coverage of the line. Due to problems of operating safety, an open-air solution was utilized: coverage consisting of suspended baffles that, due to a "silencer" effect, reduce sound pressure (measured vertically at track level) by up to 8 dB(A). The high sound absorbing properties of the aluminium panels used for the tunnel's side walls further increase the project's overall insertion loss.

zione delle pareti laterali del tunnel consentono un ulteriore incremento dell'insertion loss globale dell'intervento.

Il tipo di soluzione acustica qui descritto è particolarmente idoneo a soluzioni di tipo stradale nel caso barriere antirumore laterali siano insufficienti a garantire un sufficiente grado di abbattimento acustico presso tutti i ricettori interessati. La copertura acustica realizzata con il sistema a baffles consente l'evacuazione dei fumi e nel caso, non richiede impianto di illuminazione o ventilazione interna e, nei casi frequenti di approccio a gallerie, consente di gradualizzare i livelli di illuminamento in ingresso ed uscita con conseguente risparmio di illuminazione artificiale nel periodo diurno.

LECCO

La nuova infrastruttura di attraversamento dell'area di Lecco ha comportato un impiego esteso di barriere antirumore ed in particolare in località Pescate si è reso necessario considerare un imbocco di galleria particolarmente critico dal punto di vista ambientale. Al problema rumore si

This type of acoustic solution is especially indicated for road installations where lateral noise barriers are unable to guarantee sufficient noise reduction at all receptors. The acoustic cover created with baffles permits ventilation of exhaust fumes and requires no internal lighting or ventilation system. In addition, when there are frequent entrances into tunnels, the lighting levels at entrances and exits can be adjusted to save artificial light during the day.

LECCO

The new infrastructure crossing the Lecco area involved extensive use of noise barriers. In the town of Pescate in particular, the tunnel entrance was critical from an environmental point of view. In addition to the noise problem, there was a problem with eliminating exhaust fumes. The solution adopted consisted of an arch structure with 3 hinges supporting transparent polymethyl methacrylate plates.

Thanks to its insulating properties, this product screens the sound



sommava in questo caso il problema dell'evacuazione dei fumi. La soluzione adottata consiste in una struttura ad arco a 3 cerniere a sostegno di lastre in polimetilmetacrilato trasparente.

Le caratteristiche fonoisolanti di questo prodotto garantiscono la schermatura del suono che si propaga ai lati e verso la sommità; al fine di ridurre parzialmente l'emissione acustica alla bocca della galleria artificiale si è scelto di rivestire con pannelli in alluminiofonoassorbenti la metà inferiore dei piedritti.

ALBERI DI CHIASSO

L'intervento di bonifica riguarda l'autostrada internazionale che attraversa la città di Chiasso, immediatamente a ridosso del confine italiano.

propagating at the sides and towards the top. To partially reduce noise at the mouth of the artificial tunnel, the lower half of the tunnel vertical wall was covered with sound-absorbing aluminium panels.

CHIASSO TREES

This project regarded the international motorway crossing the city of Chiasso, just before the Italian border. The site's particular configuration and its position with respect to source and receptors required a noise reduction system that partially covered the road infrastructure.

Due to the acoustic and architectural complexity of the solution, local authorities involved top experts in the design and execution phase. The resulting design was unique with regard to technologies and materials: a tree-type metal support structure with top consisting of a transparent

La particolare conformazione del sito e la posizione relativa tra sorgente e ricevitori hanno imposto la realizzazione di un sistema antirumore che comportasse una parziale copertura dell'infrastruttura stradale.

La complessità della soluzione per implicazioni acustiche e architettoniche, a indotto le autorità locali a coinvolgere in fase progettuale ed esecutiva, le figure professionali più qualificate. Ne è scaturito un progetto unico nel genere per le tecnologie e materiali adottati: una struttura metallica portante ad albero con la chioma realizzata con una superficie trasparente di lastre di vetro stratificato. L'effetto finale è quello di un "viale" alberato ed è una risposta tecnica alla più che lecita richiesta di amministratori e cittadini desiderosi di risolvere il problema dell'inquinamento acustico con il ricorso a sistemi inseriti paesaggisticamente.

A garanzia dell'efficacia acustica, delle prestazioni meccaniche e della durabilità nel tempo tutti i materiali impiegati sono stati testati in conformità alle normative europee vigenti (EN 1793 - EN 1794).

Particolare attenzione è stata riposta nella protezione dalla corrosione delle parti metalliche e nella prevenzione di rotture spontanee delle lastre in vetro.

Per queste ultime è stato adottato un trattamento serigrafico della lastra esterna al fine di prevenire riflessioni indesiderate della luce solare sul territorio circostante.

L'estensione lineare della struttura antirumore è di 1.800 metri di copertura per 30.000 metri quadri di vetro stratificato e 24.000 metri quadri di pannelli di alluminio fonoassorbenti. L'intera opera è stata realizzata con l'adozione di mezzi e criteri di sicurezza che hanno consentito di evitare pesanti restrizioni al flusso veicolare.



surface of stratified glass plates.

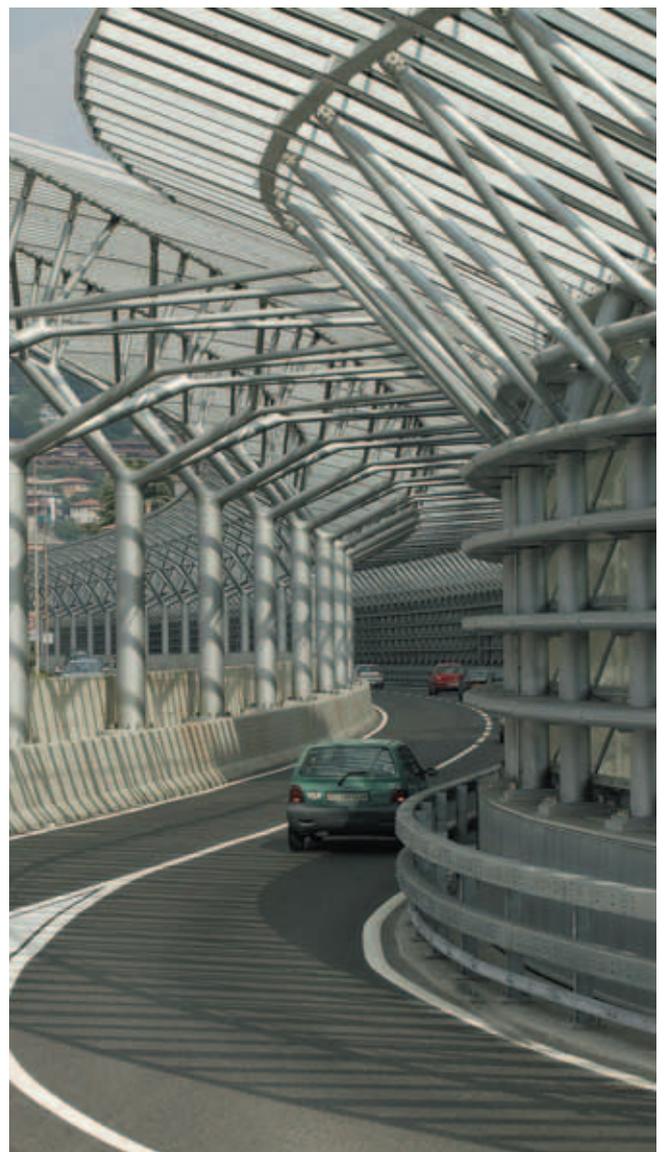
The effect is that of a tree-lined "boulevard", a technical response to the more than legitimate request of officials and citizens wishing to solve the problem of noise pollution by means of systems inserted in the landscape.

To guarantee acoustic effectiveness, mechanical performance and long life, all materials were tested in conformity to current European standards (EN 1793 - EN 1794).

Particular attention was paid to protecting metal parts against corrosion and to prevent spontaneous breaking of the glass plates.

Exterior glass plates were treated with a serigraphic process to eliminate unwanted reflection of sunlight on the surroundings.

The linear extent of the noise reduction structure is 1,800 meters of coverage for 30,000 square meters of stratified glass and 24,000 square meters of sound-absorbent aluminium panels. The entire project was executed with means and safety criteria that avoided serious disruption of traffic flow.



LINEA AD ALTA CAPACITA' FERROVIARIA TORINO-MILANO

Nell'ambito del progetto della nuova infrastruttura ferroviaria Torino – Milano la mitigazione dell'impatto acustico ha comportato il ricorso a barriere antirumore per una superficie complessiva di circa 200,000 mq, metà dei quali installati nel corso del 2005 sulla tratta Torino – Novara.

Queste barriere di altezze variabili fino a 5 metri rispetto al piano del ferro, sono state posizionate su impalcati, muri e cordoli. La variabilità della tipologia di ancoraggio ha orientato la scelta su una soluzione di barriera con moduli fonoisolanti-fonoassorbenti sostenuti da struttura metallica portante. I moduli sono stati dimensionati in funzione delle specifiche acustiche ed in base ad esigenze di tipo architettonico.

Per i pannelli in calcestruzzo e pomice la superficie rivolta ai ricettori è stata arricchita con un motivo che riprende il profilo delle montagne.

Le lastre trasparenti in polimetilmetacrilato ed in pannelli in alluminio sono stati prodotti con cromatismi riconducibili ad elementi del paesaggio circostante.

In alcuni punti è stato preferito l'elemento legno; per rendere compatibile l'impiego di questo prodotto con le sollecitazioni indotte dal traffico sulla linea, è stato realizzato e testato un pannello misto legno (lato ricettore) e alluminio (lato sorgente).

Tutti i prodotti e sistemi impiegati sono testati in accordo con le recenti normative tecniche (EN 1793-EN 1794). Va rilevato che nell'ambito del presente progetto è stata messa a punto una metodologia e relative attrezzature per testare a fatica i moduli antirumore.

HIGH-CAPACITY RAILWAY LINE TURIN-MILAN

As part of the new Turin-Milan railway infrastructure project, the need to reduce acoustic impact was satisfied by installing approximately 200,000 m² of noise barriers, half of which were installed on the Turin-Novara tract in 2005.

These variable-height barriers can extend up to 5 meters from the track, and were installed on planking, walls and curbs. Because various types of fastening were needed, the barrier was built with sound-proofing/sound-absorbing modules supported by a metal weight-bearing structure. The modules were sized based on acoustic specifications and on architectural requirements.

On concrete and pumice panels, the surface facing the receptors was decorated with a motif resembling the contour of mountains.

The transparent polymethyl methacrylate tiles and aluminium panels were produced with colour schemes derived from the surrounding landscape.

Wood was preferred at some points; to make it compatible with stress created by traffic on the line, a mixed wood (receptor side) and aluminium (source side) panel was created and tested.

All of the products and systems used were tested in compliance with recent technical standards (EN 1793-EN 1794). In addition, a method and means to stress-test the noise modules were developed as part of this project.

