

FAQ

Frequently Asked Questions

Progetti di ricerca commissionati alla Facoltà di Ingegneria Civile dell'Università di Pisa per sviluppare i brevetti Urbantech

- **Acustica:** Dipartimento di Illuminotecnica e Acustica
“Assorbitore acustico semicilindrico ad elevate prestazioni da applicare a barriere antirumore prevalentemente fonoisolanti ”
- **Collaudi e prove strutturali:** Dipartimento di Scienza delle Costruzioni
“Valutazione del comportamento meccanico di barriere antirumore con colonne a palanca unica e pannelli in calcestruzzo cellulare”
- **Geotecnica :** Dipartimento di Strade e Trasporti
“Analisi geotecnica del sistema Easy System Fast”
- **Materiali:** Dipartimento di Ingegneria chimica, Chimica Industriale e Sc. Dei materiali
“Analisi metallurgica del sistema Easy System Fast”.

Indice

MATERIALI UTILIZZATI

1) Qual è il materiale utilizzato per i pannelli?.....	3
2) Esistono problemi di manutenzione dei pannelli in calcestruzzo cellulare?.....	3
3) Esistono soluzioni al rischio “graffitari” sui pannelli di calcestruzzo cellulare?.....	3
4) In caso di rottura per incidente, i pannelli in calcestruzzo cellulare sono sostituibili?.....	4
5) Perché non stati utilizzati pannelli di calcestruzzo- cemento armato?.....	4
6) Qual è il materiale utilizzato per gli assorbitori acustici?.....	4
7) Esistono problemi di manutenzione degli assorbitori acustici?.....	5
8) La facilità di sostituzione può costituire un problema per eventuali furti?.....	5
9) Qual è il materiale utilizzato per l’elemento montante-fondazione?.....	5
10) E in ambienti aggressivi come ad esempio vicino al mare?.....	6
11) Ma non sarebbe meglio allora realizzare tutto in acciaio di tipo corten?.....	6
12) Esiste il problema delle “correnti vaganti” per la parte infissa nel terreno?.....	6

VIBROINFISSIONE DELLE LAMIERE

13) Qual è l’elemento di novità dal punto di vista strutturale?.....	7
14) Esistono limiti di resistenza strutturale?.....	7
15) Ci sono problemi se nei rilevati autostradali sono presenti dei trovanti?.....	8
16) La vibro infissione può causare problemi agli edifici circostanti?.....	8
17) E’ un problema la presenza di sacche d’aria nel terreno?.....	9
18) La vibrazione della macchina provoca danni al rilevato?.....	9
19) La vibrazione della macchina provoca danni al guard rail?.....	9
20) L’altezza della lamiera da infiggere aumenta in caso di infissione in scarpata?.....	10
21) Il rapporto tra la parte infissa della lamiera e la parte fuori terra è sempre lo stesso?.....	10
22) Qual è la quota di imposta dei pannelli nella soluzione in scarpata?.....	10
23) In caso di rilevati “bassi”, ci sono problemi di infissione per il fatto di attraversare terreni “più duri”?.....	11

CANTIERIZZAZIONE

24) Ci sono problemi per garantire la verticalità della lamiera durante l’infissione?.....	11
25) Ci sono tolleranze sulla verticalità tali da non creare problemi al montaggio?.....	12
26) Ci sono problemi relativi agli spazi occupati dalla macchina di vibro infissione?.....	12
27) La macchina di vibro infissione può essere ottimizzata?.....	12
28) Più la lamiera è lunga e più occorrono spazi di cantiere per permettere alla macchina di operare verticalmente?.....	13
29) Esistono problemi di sicurezza durante l’operazione di infissione?.....	13
30) Sono necessarie aree di stoccaggio?.....	14
31) Si producono rifiuti durante la lavorazione?.....	14
32) E’ necessario smontare il guard rail durante l’operazione di infissione?.....	14
33) Quali sono i tempi di realizzazione paragonati alle tradizionali barriere?.....	15
34) E’ possibile lavorare in serie?.....	15
35) Cosa comporta inoltre l’eccezionale velocità di esecuzione?.....	16

APPLICAZIONE IN SITUAZIONI PARTICOLARI

36) In che modo viene risolto il problema delle differenze di quota?.....	17
37) In che modo viene risolto il problema delle curve?.....	17
38) Allora tale sistema può essere usato anche sulle rampe degli svincoli?.....	18
39) Si possono inserire elementi trasparenti e porte sulla barriera Easy System Fast?.....	18
40) E’ necessario realizzare opere per lo smaltimento delle acque?.....	19
41) In caso di installazione in scarpata, è possibile risolvere il problema del vuoto che resta tra il primo pannello e il suolo?.....	19
42) E’ possibile sostituire il montante in caso di incidente?.....	19
43) Tale sistema di barriera antirumore, può essere utilizzato anche con altri sistemi strutturali di fondazioni? E se sì, con quali vantaggi- svantaggi?.....	20
44) C’è la possibilità di utilizzare tale sistema di fondazione ma con montanti diversi?.....	20
45) E’ possibile l’installazione di Easy System Fast in corrispondenza di superamenti di sottovia e/o opere d’arte?.....	20
46) Il peso del pannello pone delle limitazioni d’uso?.....	21
47) Quindi anche sui muri di contenimento la barriera Easy System fast non è adatta?.....	21
48) La barriera Easy System Fast occupa più spazio rispetto alle tradizionali barriere?.....	21

ESTETICA

49) “L’aspetto di una barriera influisce fortemente sulla sua accettazione e sulla percezione della sua efficacia” (pubblicazione “Inserimento ambientale di barriere antirumore per traffico veicolare” dell’Università degli studi di Firenze, Centro Audiologia”); come Urbantech ha affrontato tale argomento?.....	22
50) Tale soluzione di barriera facilita i rapporti con comuni, province, sovrintendenze ai beni ambientali?.....	23

ACUSTICA

51) Qual è l’elemento di novità dal punto di vista acustico?.....	24
52) Ci sono altri aspetti acustici positivi di tale barriera?.....	25
53) Ad installazione avvenuta è possibile migliorare le caratteristiche acustiche?.....	25
54) Perché occorre una percentuale di assorbitori inferiore al 50% della superficie?.....	26

ASPETTI ECONOMICI

55) In termini economici, quant’è il risparmio rispetto ad una barriera tradizionale?	27
---	----

Materiali utilizzati

1) Qual è il materiale utilizzato per i pannelli?

Il materiale utilizzato per i pannelli antirumore è il calcestruzzo prefabbricato comune o alleggerito con caratteristiche di:

- 1) Fonoisolamento;
- 2) Durabilità;
- 3) Resistenza alla spinta del vento per grandi luci (6-7 m) con spessori ridotti (15- 20 cm).

Tale materiale presenta inoltre una resistenza al fuoco R180 per cui rappresenta anche un elemento di sicurezza passiva per le aree esterne alla carreggiata in caso di incendio di autoveicoli.

2) Esistono problemi di manutenzione dei pannelli?

No, poiché materiali cementizi per cui di durata ultratrentennale.

Per lo sporco causato dallo smog,

- si possono utilizzare colori più scuri,
- o è comunque sufficiente una pittura ogni 20÷25 anni circa, come si fa per gli edifici;
- in alternativa si possono utilizzare pitture di tipo “autopulente”, che rendono la superficie liscia e compatta in modo da non far aderire lo sporco; in tal modo lo smog e la sporcizia vengono facilmente rimossi dalla pioggia, preservando l’aspetto originario della parete della barriera.

3) Esistono soluzioni al rischio “graffitari” sui pannelli ?

No, il problema rientra infatti nel concetto di “manutenzione”: il danno del graffitato non è infatti permanente tale da obbligare la sostituzione del pannello, poiché è sufficiente pitturare nuovamente i pannelli; in alternativa si possono utilizzare pitture “antigraffito” che permettono la rimozione dei disegni tramite un semplice getto d’acqua a pressione.

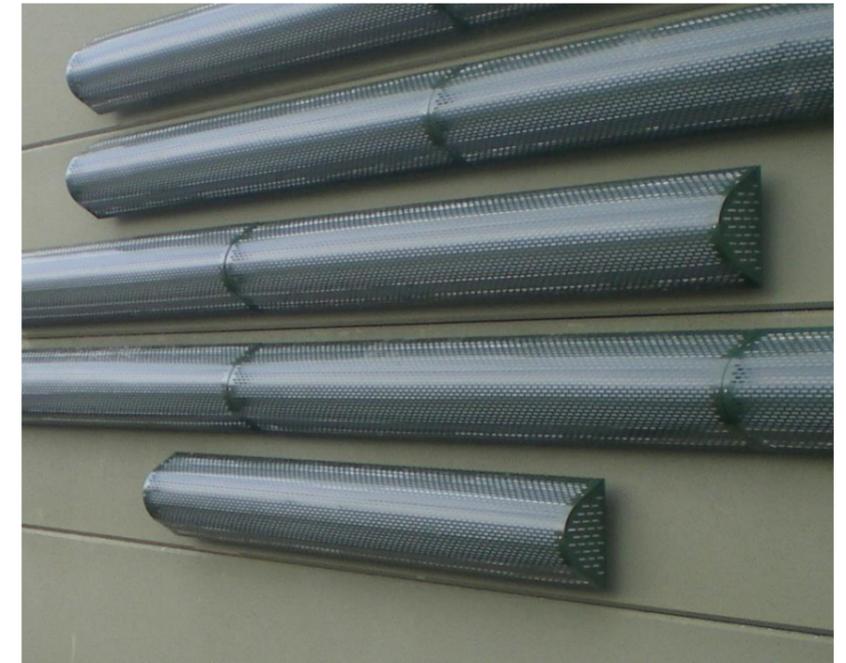
4) In caso di rottura per incidente i pannelli di cui sopra sono sostituibili?

Sì, è sufficiente tagliare le staffe di ancoraggio e smontare i pannelli; l'incollaggio dei pannelli in fase di montaggio può comportare eventualmente che durante lo smontaggio qualche pannello si danneggi.

I moduli (da montante a montante) però sono totalmente indipendenti per cui la sostituzione di un modulo non comporta interventi sui moduli adiacenti quindi è un problema circoscritto eventualmente a 1 o 2 pannelli relativi al modulo coinvolto nell'incidente.

5) Qual è il materiale utilizzato per gli assorbitori acustici?

Come si può vedere dallo studio del Dipartimento di Illuminotecnica e Acustica dell'Università di Pisa, l'effetto degli assorbitori acustici non dipende dal tipo di materiale con cui sono realizzati, quindi per gli interventi fatti, si è scelto di utilizzare lega di alluminio tipo 1050A UNI EN 10204:2004 verniciato a polveri, ma si possono utilizzare anche altri materiali come ad esempio acciaio corten e plastiche (polipropilene, ABS o da recupero).



6) Esistono problemi di manutenzione degli assorbitori acustici?



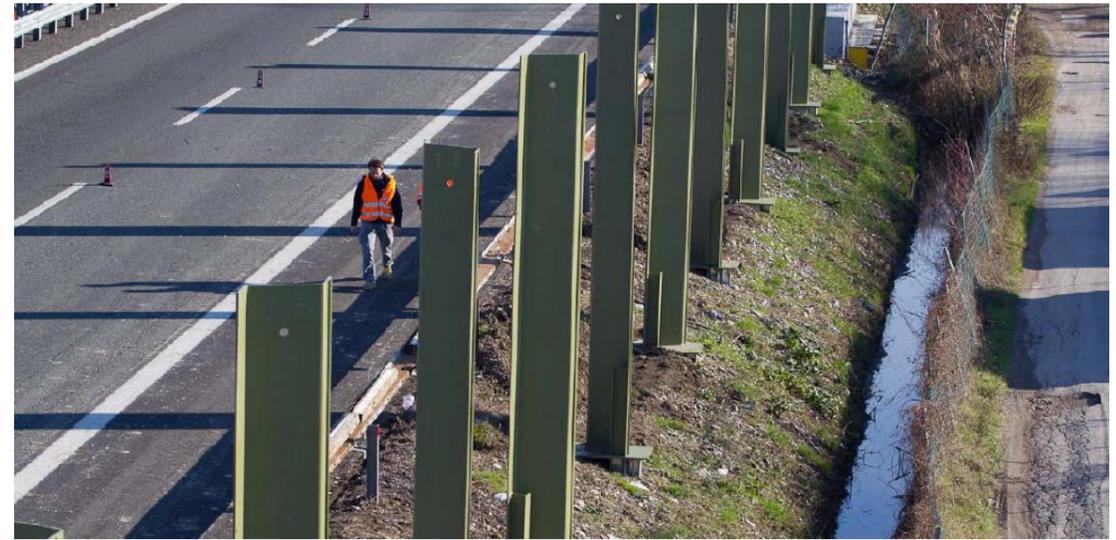
Gli assorbitori acustici possono essere facilmente sostituiti (grazie al sistema Urbantech di aggancio alla barriera) e dato che la loro incidenza sul costo della barriera è contenuta, possono essere utilizzati anche materiali di durabilità inferiore all'alluminio e di costo molto inferiore, come la plastica.

7) La facilità di sostituzione può costituire un problema per eventuali furti?

Il sistema di aggancio prevede una sostituzione che obbliga a partire sempre dall'assorbitore posto più in alto (4+5+6m, a seconda dell'altezza della barriera), in modo da costituire un elemento dissuasore per eventuali furti.

8) Qual è il materiale utilizzato per l'elemento montante- fondazione?

Montanti e fondazione sono realizzati in un unico elemento: una lamiera opportunamente sagomata e con un giunto intermedio corredato da adeguati irrigidimenti, tutto in acciaio zincato S355 con un ciclo protettivo di zincatura a caldo (vedere relazione del Dipartimento di Sc. Dei materiali).



9) E in ambienti aggressivi come ad esempio vicino al mare?

In tal caso per proteggere la lamiera di fondazione- montante, si integrano due sistemi: protezione tramite rivestimento superficiale organico e ulteriore trattamento di zincatura; tale sistema, detto "duplex", è particolarmente adatto in ambienti fortemente aggressivi come avviene in prossimità della costa marina (vedere relazione del Dipartimento di Sc. Dei materiali).

10) Ma non sarebbe meglio allora realizzare tutto in acciaio di tipo corten?

No, poiché il corten presenta dei limiti di utilizzo:

non può essere connesso a materiali galvanicamente differenti, come bulloni, halfen zincati o cadmiati,

gli elementi a contatto con il suolo, o sotterrati in esso, devono comunque essere verniciati/rivestiti, ed inoltre il corten perde la propria efficacia e durabilità in ambienti aggressivi, come per esempio in quelli marini (vedere relazione del dipartimento di Sc. Dei materiali).

11) Esiste il problema delle “correnti vaganti” per la parte infissa nel terreno?

No, il problema delle correnti vaganti (corrosione delle strutture metalliche) esiste esclusivamente in prossimità di terreni ove ci sono correnti elettriche continue disperse (ad esempio vicino ai binari ferroviari) e viene risolto mediante utilizzo di protezione catodica, (vedere relazione del dipartimento di Sc. Dei materiali).

Comunque, anche se tale trattamento non fosse apportato, l'unico effetto che si avrebbe sulla lamiera di fondazione, sarebbe solo quello di avere qualche micro foro sulla superficie della stessa che non ne pregiudicherebbe la funzionalità.

Vibroinfissione delle lamiere

12) Qual è l'elemento di novità dal punto di vista strutturale ?

Con la barriera Easy System Fast,

- le fondazioni e il montante consistono di un unico elemento vibroinfisso;
- non vi sono getti di calcestruzzo;
- non dovendo aspettare tempi di maturazione del calcestruzzo, già dopo 3 ÷ 4 ore si può iniziare a montare i pannelli (anche già nella stessa giornata di infissione).

13) Esistono limiti di resistenza strutturale?

No, come dimostrano le prove di collaudo svolte dal Laboratorio di Scienza delle Costruzioni, eseguite agli stati limite ultimo con varie combinazioni di carico, sia ortogonale, sia radente, sia combinato, introducendo, cioè, anche effetti di torsione.

La deformabilità stessa risulta nei limiti di norma poiché la rigidità dei pannelli di calcestruzzo cellulare dà a tutta la struttura un'adeguata rigidità flessionale.



14) Ci sono problemi se nei rilevati autostradali sono presenti dei trovanti?



FOTO 1



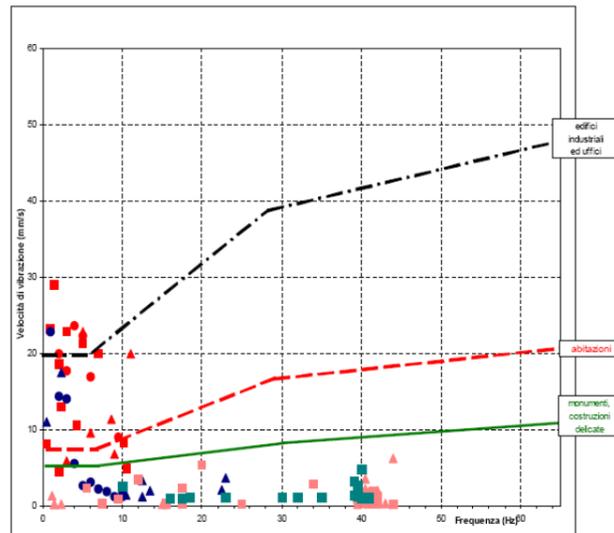
FOTO 2

No, poiché ci sono due livelli di soluzione, in via preventiva e progettuale, la soluzione prevista comprende una fase preliminare di indagine o sfruttando la bonifica bellica spinta fino a 5 m o con analisi “Georadar” che evidenzia eventuali difformità di consistenza del terreno fino a 5-6 m . Se vengono evidenziati trovanti ,pur lasciando inalterato il tracciato, essendo l’interasse 6,5 m e presupponendo trovanti di 2-3-4 m al max si ipotizza di evitarli cambiando solo l’interasse dei montanti dato che i pannelli di cls possono essere di qualsiasi lunghezza da 1 m fino a 7,5 m per cui lasciando inalterato il tracciato della barriera è sufficiente cambiare solo il posizionamento dei montanti,cioè il loro interasse nella zona interessata dal trovante.

In corso d’opera,

nell’ipotesi in cui la fase preliminare di indagine fallisca nell’individuazione del trovante, è sufficiente demolire il trovante o con martello demolitore applicato a un escavatore fino a profondità di circa 2,5-3,5 m (come in un ns. precedente cantiere dove abbiamo trovato le fondazioni e il cunicolo del vecchio casello, VEDERE FOTO 1) o applicando alla macchina vibroinfissore al posto della pinza un utensile perforatore già previsto dalla ditta costruttrice come possibile accessorio della macchina con il quale si possono raggiungere profondità maggiori (VEDERE FOTO 2).

15) La vibro infissione può causare problemi agli edifici circostanti ?



16) E' un problema la presenza di sacche d'aria nel terreno?

No, per tre ordini di motivi:

a) La distanza tra la zona di emissione delle vibrazioni, di tipo puntuale, e gli edifici, comporta effetti sugli stessi sicuramente trascurabili già a partire da 20÷30 m.

E comunque, anche se ci fossero edifici in adiacenza,

b) la macchina individuata da Urbantech è a vibrazione variabile fino ad avere il sistema di infissione a vibrazione nulla (utilizzato addirittura in centri storici);

c) Inoltre la vibrazione è di così breve durata (qualche minuto a montante), che è assimilabile alle vibrazioni continue del traffico veicolare pesante (le vibrazioni date dal traffico pesante sono più dannose, come si può vedere dalla misurazione di raffronto fatte in un nostro cantiere di cui al grafico a lato. LE VIBRAZIONI INDOTTE DAL TRAFFICO IN ROSSO E BLU, IN ROSA E VERDE QUELLE INDOTTE DALL'INFISSIONE)

No, la presenza di cavità all'interno del rilevato stradale è da ritenersi scarsamente probabile, comunque se c'è una sacca significa che sopra c'è un trovante che l'ha creata; quindi, se s'intende una sacca d'aria lontana dal luogo di infissione:

la breve vibrazione non produce effetti maggiori rispetto alle continue vibrazioni del traffico (cfr FAQ 15), per cui un eventuale assestamento si sarebbe già verificato nel tempo.

Se si intende una sacca d'aria proprio dove viene infissa la lamiera, sotto il trovante, come è capitato in un nostro precedente cantiere:

risolvendo il problema del trovante, si risolve anche il problema della sacca d'aria grazie al successivo rinfianco con materiale inerte.

17) La vibrazione della macchina provoca dei danni al rilevato?

No, gli effetti delle vibrazioni sul rilevato e sulle pavimentazioni sono da considerarsi nulli, infatti tale vibrazione è sicuramente inferiore a quella trasmessa dai mezzi d'opera utilizzati durante la costruzione dello stesso, in particolare durante la compattazione, anzi la serie di lamiere infisse costituisce un elemento a favore della stabilità del rilevato.

18) La vibrazione della macchina provoca problemi al guard-rail?

No, sia perché spesso viene rimosso il guard-rail e sostituito con nuovo guard-rail, sia perché, se anche così non fosse, l'effetto dell'infissione delle lamiere, migliora localmente l'addensamento della terra del rilevato con conseguenti benefici nei confronti della stabilità della fondazione del guard-rail.

19) L'altezza della lamiera da infingere aumenta notevolmente in caso di infissione in scarpata?

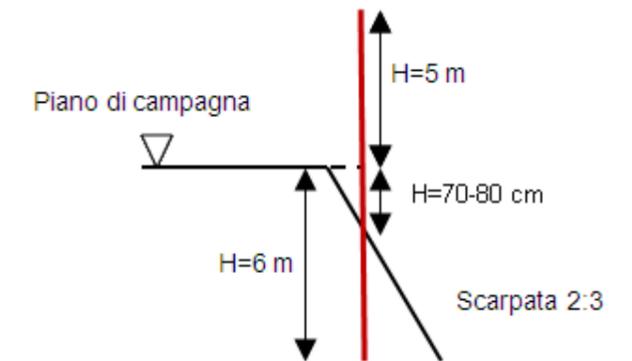
No, la lamiera lavora ad attrito quindi lavora bene sia sul rilevato sia sul terreno di sedime. Mentre per il rilevato le caratteristiche che troviamo sono + - uniformi poiché eseguiti con medesimi criteri, per il terreno di sedime varia a seconda dei tipi di terreni che troviamo, per cui l'altezza di infissione tra parte in rilevato e parte in terreno di sedime varia sia a seconda dell'altezza del rilevato, sia a seconda della qualità del terreno di sedime sia a seconda dell'altezza fuori terra della barriera. Considerando che l'altezza massima della macchina è 14 m abbiamo ampi margini per comprendere tutte le barriere di 5-6-7 m, il che significherebbe infissioni massime di 9-6-7m che sono molto abbondanti rispetto a quanto verificato (in un nostro cantiere con 5 m di barriera abbiamo infisso 6 m con circa 3 m di rilevato).

20) Il rapporto tra la parte infissa della lamiera e la parte fuori terra e' sempre lo stesso?

No, in un nostro precedente cantiere con un rilevato di circa 3m, la lamiera era infissa per una profondità di 6m e fuori terra per un'altezza di 5m, ma, se il rilevato fosse stato più basso, per esempio 1,5m o 2m, allora sarebbe stata inferiore la lunghezza della parte infissa perché in caso di rilevati bassi, la profondità di infissione è minore, in virtù delle migliori qualità del terreno di sedime al di sotto del rilevato.

21) Qual è la quota di imposta dei pannelli nella soluzione in scarpata?

La quota di imposta dei pannelli è la medesima quota di imposta di progetto analogamente per le barriere tradizionali che, in scarpata, hanno il plinto + basso del livello strada: che corrisponde all'altezza della lamiera tra la piastra di appoggio dei pannelli e l'inizio della parte infissa nel terreno (tale tratto, uguale all'altezza di un analogo plinto del sistema tradizionale, 70-80 cm, non lavora ad attrito perché non infisso).



22) In caso di rilevati "bassi" (1,5m circa), ci sono problemi di infissione per il fatto di attraversare terreni "più duri"?

No, per due motivi:

sia perché come spiegato precedentemente l'altezza di infissione varia a seconda dell'altezza del rilevato (con rilevato di 1,5m, non si arriverà mai a 6m di profondità),
sia perché (eccetto terreni rocciosi), il sistema di vibro infissione non ha problemi anche con terreni "duri" (significa solo qualche minuto in più nell'operazione di infissione, basti pensare che tale sistema è utilizzato per effettuare gli scavi di strutture interrato, ad esempio parcheggi multipiano interrati, spingendo l'infissione anche a 12 m dal piano di campagna).

Cantierizzazione

23) Ci sono problemi per garantire la verticalità della lamiera durante l'infissione?

No, l'utilizzo sia di macchina a vibroinfissione ad asta, sia di strumenti laser (che potrebbero anche essere installati sulla macchina stessa), permette elevate precisioni di infissione.

Comunque anche usando un escavatore con vibroinfessore, le tolleranze presenti nel sistema di cui al punto seguente (cfr faq. 24), permettono anche di non avere perfetta verticalità.



24) Ci sono tolleranze sulla verticalità tali da non creare problemi al montaggio?

Sì, il sistema di aggancio dei pannelli e il fatto che “sovrappomontano” in corrispondenza del montante permette di ottenere delle tolleranze dell'ordine di qualche cm sia sulla verticalità nel piano della barriera, sia sulla verticalità nel piano ortogonale alla barriera.

25) Ci sono problemi relativi agli spazi occupati dalla macchina di vibroinfissione?



No, in alcuni dei nostri cantieri abbiamo utilizzato una macchina che ha il carro che rientra negli spazi della corsia di emergenza (al netto del new jersey) e il sistema ad asta oppure è un normale escavatore con vibroinfessore.

Se ad asta, con sistema a snodo laterale che consente di non ruotare il carro.

26) Più la lamiera è lunga e più occorrono spazi di cantiere per permettere alla macchina di operare verticalmente ?

Lo spazio di manovra è il solito per ogni tipo di lunghezza di lamiera; infatti la lamiera viene alzata non dal braccio ma da un gancio applicato a una catena che la solleva verticalmente; successivamente quando si trova in posizione verticale viene agganciata dalla pinza di cui è dotata la macchina stessa.



27) Esistono problemi di sicurezza durante l'operazione di infissione?



No, poiché la lamiera ha un foro entro cui viene passata una catena che serve sia per sollevarla fino a che non viene agganciata dalla pinza, sia di sicurezza poiché rimane legata fino ad infissione avvenuta.

Non esiste quindi pericolo di caduta della lamiera ad esempio per un guasto idraulico alla macchina tale da far perdere forza alla pinza.

E' il solito grado di sicurezza di posa delle colonne HEA delle tradizionali barriere che vengono agganciate in testa a mezzo di un foro e un gancio o catena che viene sganciato dopo il serraggio dei bulloni dei tirafondi. La lamiera vibro infissa, ha anche un foro a metà altezza dove si aggancia un cavo tenuto da un operatore a terra, cavo che può essere fissato alla macchina come ulteriore grado di sicurezza per eventuali accidentali azioni orizzontali.

In alternativa a quest'ultima soluzione, la macchina può essere provvista di un anello di tenuta entro cui inserire la lamiera oppure di un sistema di sicurezza di tipo idraulico.

28) Sono necessarie aree di stoccaggio?

No, poiché tutto viene montato direttamente dai mezzi che trasportano il materiale, infatti: la velocità di vibro infissione, permette di prelevare direttamente le lamiere dal camion che le trasporta (una normale sosta di scarico di un bilico).

Analogamente, i pannelli vengono montati prelevandoli direttamente dal camion che li trasporta, non si necessita quindi di aree di stoccaggio.



29) Si producono rifiuti durante la lavorazione?

No, tutto il montaggio avviene “a secco” senza scavi, getti ecc..., quindi senza produzione di rifiuti o scarti.

30) E' necessario smontare il guard rail durante l'operazione di infissione?

No, infatti la macchina di vibro infissione delle lamiere di fondazione – montante può lavorare tranquillamente con il guard rail montato, così come può essere fatta la posa dei pannelli.

Questo aspetto comporta il vantaggio, nel caso in cui nel tratto di posa della barriera debba essere sostituito successivamente il guard rail, di poter effettuare l'operazione di rimozione e riposizionamento nuovo guard rail tutto insieme alla fine, a barriera installata.

Inoltre la cantierizzazione è di tipo mobile, con coni, quindi con possibilità di smontare velocemente il cantiere all'occorrenza per emergenza e/o per passaggio di carichi eccezionali e/o per traffico intenso.

31) Quali sono i tempi di realizzazione paragonati alle tradizionali barriere?

Quello che con una barriera tradizionale viene realizzato in 100 giorni (tra fondazioni in calcestruzzo ed elevazione), con la barriera Easy System Fast viene realizzato in soli 10 giorni, considerando l'opera finita, fondazione ed elevazione.

Tutto questo grazie alla semplicità e velocità di realizzazione con sole due fasi produttive, infissione lamiera di fondazione – montante e posa pannelli.

32) E' possibile lavorare in serie?

Sì, infatti grazie alla velocità di realizzazione del sistema di fondazione montante (cfr. faq 31) e all'elevato interesse tra i montanti, è possibile iniziare a montare i pannelli già dal primo giorno, dopo aver infisso quattro o cinque lamiere.

Inoltre, è possibile far lavorare contemporaneamente anche più squadre di montaggio pannelli, il tutto come già testato in alcuni nostri cantieri.



33) Cosa comporta inoltre l'eccezionale velocità di esecuzione?

IN ESERCIZIO:

- 1) Riduzione dei costi di posa in opera;
- 2) Riduzione dei costi indiretti:
 - a. Cantierizzazione: - nolo new jersey;
- guardiania;
- nolo cartellonistica;
 - b. Gestione del cantiere, poiché direttori dei lavori, responsabili della sicurezza ecc... potranno seguire annualmente un numero maggiore di cantieri (circa un numero 4 volte maggiore), da cui maggiore produttività o riduzione personale/ spese generali;
 - c. Gestione del traffico.
- 3) Minori disagi al traffico.

PER NUOVE OPERE:

- a) I vantaggi della velocità di realizzazione e relativa cantierizzazione di cui sopra, non ci sono poiché nuova opera, ma l'installazione del sistema Easy System anche in tali tratte, permette al Concessionario, quando sarà in esercizio, di poter sfruttare tali vantaggi per i futuri interventi di mitigazione acustica mantenendo uniformità di prodotto.
- b) Esistono vantaggi anche sulle modifiche nel tempo (piazze, nuove opere, terze corsie, allargamenti, svincoli, ecc...)

Applicazione in situazioni particolari

34) In che modo viene risolto il problema delle differenze di quota?

Con fazzoletti in testa alla lamiera e due piastre (di separazione della parte interrata da quella di elevazione), a diversa altezza sulle diverse ali della lamiera.

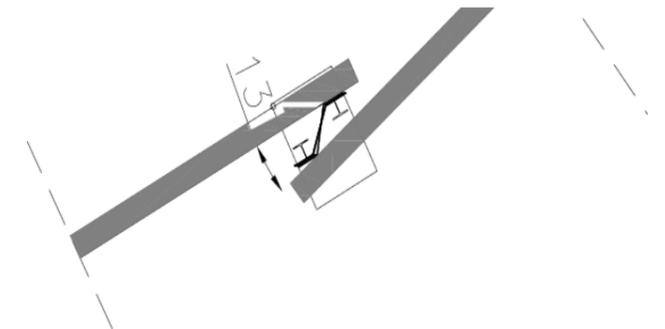
Nell'esempio di un nostro precedente cantiere, in 85m lineari avevamo un dislivello di 1,87m distribuito per un 50% con 4-5 cm tra montante e montante e per l'altra metà con differenza di 15-28 cm tra montante e montante con interasse 6,5 m. Anche considerando delle livellette stradali più importanti tali da avere anche un dislivello di 30-35 cm o più tra due montanti successivi a distanza di 6,5m non esistono problemi poiché alla base le piastre sono sfalsate del dislivello necessario ; pari dislivello viene riportato in sommità, e i pannelli che vengono agganciati al montante in cantiere e sovrapposti uno sull'altro rimangono quindi paralleli e orizzontali tra montante e montante e scalano di quota nel modulo successivo.



35) In che modo viene risolto il problema delle curve?

Come è stato fatto nell'installazione in alcuni dei nostri cantieri, il problema delle curve può essere risolto, sfruttando in modo opportuno il sistema di fissaggio dei pannelli al montante tramite staffe e chiodi secondo lo schema riportato nella figura a fianco, distanziando la guida dal pannello in corrispondenza della curva.

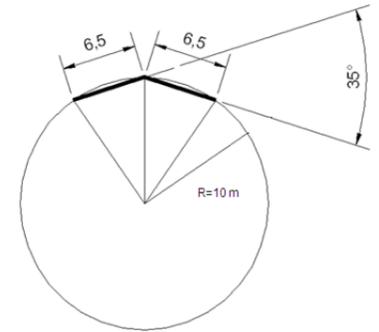
Due moduli di barriera Easy System Fast possono raggiungere agevolmente un angolo relativo in pianta di circa 35° (cioè raggi di curvatura di circa 10 m).



36) Allora tale sistema può essere usato anche sulle rampe degli svincoli ?

Sì, in quanto la barriera Easy System Fast può essere installata fino ad un raggio di curvatura di 10 m (applicabile addirittura nelle rotonde cittadine) ed in generale i raggi di curvatura delle rampe autostradali non scendono mai sotto i 40 m.

Inoltre in casi particolari, con raggi di curvatura molto stretti, è sufficiente ridurre l'interasse a 3-4 m invece degli attuali 6,5 m dato che i pannelli in calcestruzzo cellulare si possono avere di qualsiasi misura per cui si possono affrontare anche raggi di curvatura inferiori ai 10 m che comunque in ambito autostradale è improbabile trovare.



37) Si possono inserire elementi trasparenti e porte sulla barriera Easy System Fast?

Sì, si possono inserire come già fatto in alcuni dei nostri cantieri.

La posa dei moduli traslucidi avviene in modo analogo ai pannelli in calcestruzzo cellulare, usando il medesimo sistema di fissaggio alla struttura di fondazione – montante e montando direttamente dal camion che li trasporta.

Per l'inserimento di una porta è sufficiente creare un telaio nella pannellatura di calcestruzzo cellulare come fatto in uno dei nostri cantieri.



38) E' necessario realizzare opere per lo smaltimento delle acque?

No, in quanto con la barriera Easy System Fast non si modifica il naturale deflusso delle acque, è sufficiente prevedere, se necessario, degli opportuni "scassi" nel pannello da fare direttamente in cantiere grazie alla facilità di lavorazione del calcestruzzo cellulare.

Al momento del progetto della barriera, è sufficiente poi individuare le canalette di scolo già esistenti in modo da evitarle al momento della progettazione con un'adeguata partizione dei moduli della barriera.

39) In caso di installazione in scarpata, è possibile risolvere il problema del vuoto che resta tra il primo pannello e il suolo?

Sì, grazie al sistema di Urbantech che prevede l'utilizzo di un sistema di chiusura realizzato sempre utilizzando pannelli in calcestruzzo ed opportune staffe di fissaggio al primo pannello della barriera più vicino al suolo.

Nell'immagine a fianco è raffigurato il primo pannello a sella che "ricala" fino alla scarpata.



40) E' possibile sostituire il montante in caso di Incidente?

I pannelli sono indipendenti da modulo a modulo quindi sostituibili indipendentemente.

La lamiera di fondazione-montante può essere estratta con il solito sistema della vibroinfissione e riposizionata anche nella solita posizione (facendo le prove strutturali con il laboratorio dell'università di scienze delle costruzioni presso il nostro magazzino abbiamo sfilato e rimesso le lamiere anche nella solita posizione per fare prove alternative senza notare differenze sul comportamento del terreno che presumibilmente si "richiude" immediatamente dato che il terreno è interessato dall'infissione per uno spessore di solo 1 cm data la forma della lamiera che non è una sezione chiusa) oppure ci possiamo spostare anche solo di 50 cm cambiando localmente l'interasse.

41) Tale sistema di barriera antirumore, può essere utilizzato anche con altri sistemi strutturali di fondazioni? E se sì, con quali vantaggi- svantaggi?

La barriera antirumore Easy System Fast, può anche essere realizzata con sistema strutturale tradizionale (micropali, plinto in calcestruzzo e montante HE).

Tale soluzione sfrutta sia il fatto di avere interassi di 6,5- 7 m, sia il sistema pannello + assorbitori acustici, ma si perde sia la velocità di esecuzione, sia la facilità di cantierizzazione del sistema Easy System Fast, con conseguenti maggiori costi; tale ipotesi è quindi da considerare solo in presenza di terreni rocciosi cioè dove la vibroinfissione non è praticabile.

Oppure la barriera Easy System Fast può essere realizzata su trave (per realizzazione scavalchi sottovia, opere d'arte ecc...):

La trave dovrà essere dimensionata per il peso dei pannelli (da 140 a 150 kg/mq) e i montanti saranno degli HEA fissati alla trave con piastre e tirafondi ma esteticamente , non essendo in vista , non si vede dall'esterno la differenza con il tratto vibro infisso.

42) C'è la possibilità di utilizzare tale sistema di fondazione ma con montanti diversi?

Sì, Urbantech ha sviluppato una soluzione brevettata (Easy System), dove la lamiera vibroinfissa è solidale ad un plinto prefabbricato su cui sono predisposti tirafondi ai quali è applicabile un qualsiasi montante HEA o altro.

Tale sistema è veloce e totalmente prefabbricato, ma ha un costo superiore alla soluzione Easy System Fast quindi applicabile solo quando per esigenze particolari in elevazione c'è necessità di un montante HEA o simile.

43) E' possibile l'installazione della Easy System Fast in corrispondenza di superamenti di sottovia e/o opere d'arte?

Sì, utilizzando montanti HEA o altro fissati sull'opera in c.a. realizzata per superare l'ostacolo, come da faq 41-42.

In caso di opere in c.a. di larghezza inferiore ai 5 m, diversamente dalle barriere tradizionali che hanno interassi tra i montanti di 3 m, NON SI REALIZZA ALCUNA OPERA IN C.A. PER SUPERARLI, grazie all'interasse della barriera fino a 6,5 m.

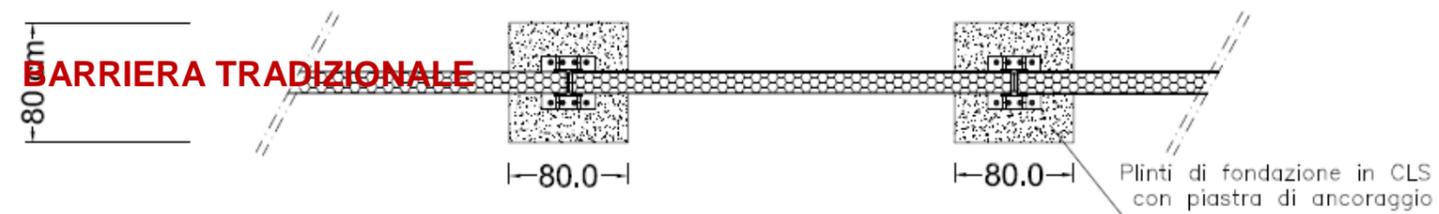
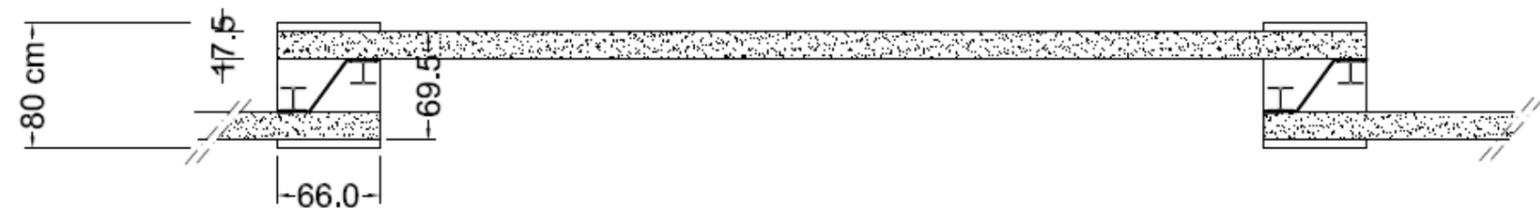
44) La barriera Easy System Fast occupa più spazio rispetto alle tradizionali barriere?

No, non è in realtà così, infatti solo apparentemente le tradizionali barriere occupano 25 cm mentre in realtà occupano una fascia di circa 80 cm, lo spazio occupato dai plinti di fondazione ogni 3m.

Con la Easy System Fast, la fondazione e l'elevazione occupano il solito spazio (80 cm), che è quindi paragonabile alla fascia occupata dalle tradizionali barriere.

VEDERE RAFFRONTO DEGLI SPAZI DI INGOMBRO NELLE FIGURE SOTTO RIPORTATE:

BARRIERA EASY SYSTEM FAST



Estetica

45) “L’aspetto di una barriera influisce fortemente sulla sua accettazione e sulla percezione della sua efficacia” (pubblicazione “Inserimento ambientale di barriere antirumore per traffico veicolare” dell’Università degli Studi di Firenze, Centro Audiologia”); come Urbantech ha affrontato tale argomento?

Alla base dell’attività di Urbantech c’è la volontà di trasformare le barriere antirumore da elementi solo funzionali a elementi anche di arredo urbano lavorando su questi obiettivi:

1. Montanti verticali non in vista sia per togliere l’effetto di ripetitività, sia per rendere la superficie della barriera come un unico elemento di design;
2. Libertà di colori: si possono usare tutti i colori;
3. Libertà di design: il lato ricettore può essere facilmente lavorato con un design su richiesta;
4. Libertà di applicazione verde sintetico;
5. Variabilità di design e colore anche “lato strada”.



Installazione in autostrada a Seravezza (LU)



Installazione su linea RFI a Quercianella (LI)



Installazione per lavoro privato a Milano



Installazione su autostrada a Casalecchio di Reno



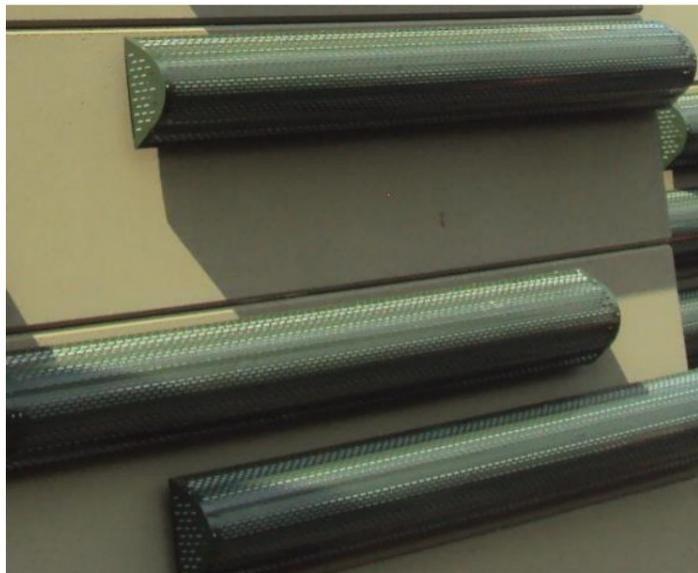
Installazione a Cremona, in tangenziale

46) Tale soluzione di barriera facilita i rapporti con i comuni, le province e le sovrintendenze ai beni ambientali?

L'impatto estetico della barriera sia a nostro avviso sia di molti per i commenti ricevuti è molto positivo e in più la barriera ha anche una flessibilità estetica:
variabilità di combinazione di colori a scelta,
variabilità di composizione lato strada,
design libero lato ricettore data la facilità di lavorazione del calcestruzzo cellulare.
Ai vari enti autorizzativi potremmo quindi proporre un prodotto flessibile che può essere modificato esteticamente per adattarsi al contesto e rispondere alle varie esigenze ambientali.

Acustica

47) Qual è l'elemento di novità dal punto di vista acustico?



Poiché fonoisolamento e fonoassorbimento sono due caratteristiche dei materiali “opposte”, cioè una legata alla massa del pannello e l'altra legata alla “porosità” e geometria dello stesso, allora sono stati scissi nella nostra barriera gli elementi che devono assolvere a queste due funzioni:

- per il fonoisolamento sono stati utilizzati pannelli in calcestruzzo;
- per la fonoassorbimento, Urbantech ha progettato in collaborazione con il laboratorio di acustica della Facoltà di Ingegneria un dispositivo esclusivamente fonoassorbente (Assorbitore Acustico Semicilindrico), che applicato sulla barriera in calcestruzzo, consente di avere le caratteristiche di fonoassorbimento richieste, variando l'applicazione della percentuale degli Assorbitori Acustici Semicilindrici.

Le caratteristiche acustiche sono state collaudate dal Dipartimento di Energetica della Facoltà di Ingegneria Civile dell'Università di Pisa che ha eseguito sia prova di riflessione sonora, sia prove di isolamento acustico (secondo la norma UNI CEN/TS 1793-5), sia prove di diffrazione (secondo la norma UNI CEN/TS 1793-4), sia prove di Insertion Loss (secondo la norma UNI 11022).

Easy System Fast è poi l'unica tipologia di barriera in cui la fonoassorbimento può essere variata in un medesimo tratto di barriera a seconda delle reali esigenze acustiche.

48) Ci sono altri aspetti acustici positivi di tale barriera?

Il fonoisolamento di tale barriera ($\div 50$ dB), è molto superiore (**circa il doppio**), della categoria massima B3=24 dB, con effetti acustici positivi, anche se non riscontrabili in un'adeguata categoria da normativa ad oggi non esistente per cui tale effetto positivo deve essere sfruttato adeguatamente dal progettista acustico della barriera.

La diffrazione (cioè l'effetto sul bordo superiore della barriera) è un altro elemento acustico molto importante: più una barriera è spessa in sommità, e più la barriera è efficiente dal punto di vista della diffrazione, tanto da poter avere un'altezza della barriera inferiore a parità di resa acustica.

In un ns. precedente cantiere sono state eseguite prove di diffrazione secondo la norma UNI EN 1793-4 proprio per evidenziare l'effetto, dato che in sommità la barriera Easy System Fast ha uno spessore (compreso l'assorbitore acustico) **di 47÷50 cm contro i 15 cm delle tradizionali barriere** di alluminio.

Anche tale fenomeno non è evidenziato dalla normativa con particolari indici- classificazioni.

Sta quindi al progettista ottimizzare la resa acustica della barriera sfruttando a pieno tutte le potenzialità del sistema Urbantech.

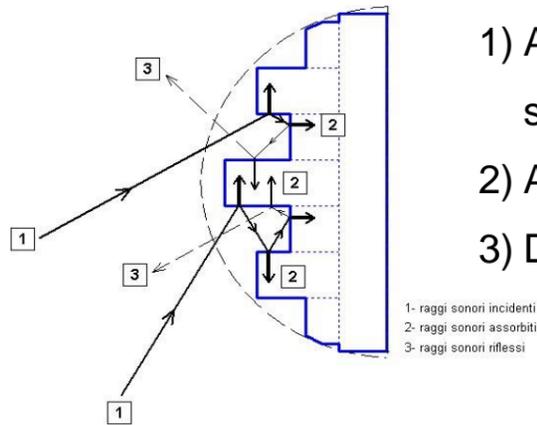
49) Ad installazione avvenuta, è possibile migliorare le caratteristiche acustiche?

Sì, è possibile in tre modi:

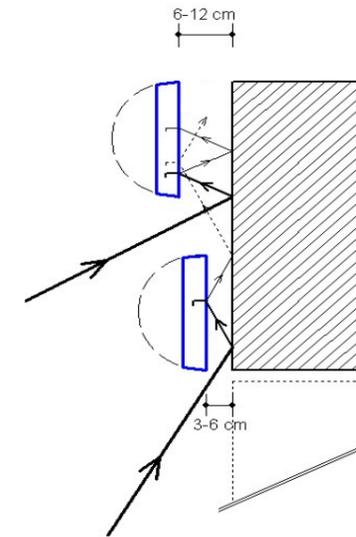
- aumentandone l'altezza; oppure in maniera più efficace,
- applicando un maggior numero di assorbitori;
- oppure, aumentando l'indice di diffrazione della barriera (ponendo gli assorbitori acustici in sommità, sia lato sorgente, sia lato ricettore, ovvero lato case), il che evita anche l'eventuale innalzamento della barriera.

50) Perché occorre una percentuale di assorbitori inferiore al 50% della superficie?

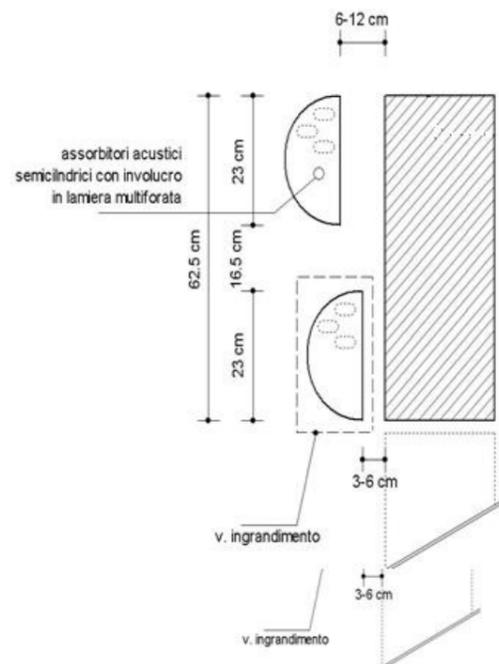
Dovendo possedere esclusivamente elevate prestazioni di fonoassorbenza, l'assorbitore è stato studiato per raccogliere il maggior numero di meccanismi di assorbimento e diffusione del suono:



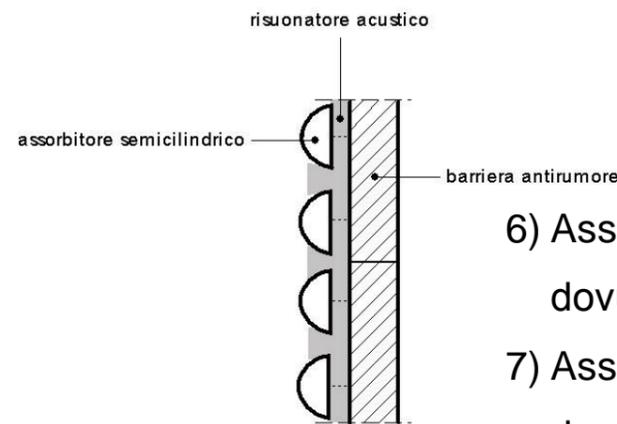
- 1) Assorbimento per porosità e maggior superficie assorbente;
- 2) Assorbimento per risonanza di cavità;
- 3) Diffusione di Schroeder;



- 4) Riflessione (esterna);
- 5) Assorbimento per porosità dovuto al distanziamento dell'assorbitore;



- 8) Diffrazione del bordo Superiore della barriera



- 6) Assorbimento per risonanza di cavità dovuto al distanziamento dell'assorbitore;
- 7) Assorbimento per risonanza di cavità dovuto all'installazione sfalsata

Si noti che le comuni barriere antirumore, realizzate con pannelli sandwich, presentano soltanto le caratteristiche 1) e 2), poiché devono essere contemporaneamente anche fono isolanti, quindi la necessità di superficie esposta degli assorbitori risulta molto inferiore.

Aspetti economici

51) In termini economici quant'è il risparmio rispetto a una barriera tradizionale?

Trattandosi di un nuovo sistema per risolvere il problema acustico, il raffronto va fatto complessivamente, considerando tutte le voci di costo:

- **Fondazione:** con il nostro sistema è integrata con l'elevazione);
- **Elevazione;**
- **Opere di regimazione delle acque** (modifica canalette, pozzetti...): con il ns. sistema non abbiamo nessun costo poiché non viene modificata la situazione di fatto;
- **Realizzazione plinti e travi per superamenti sottovia e opere d'arte** (con il ns. sistema di passo 6.5 m, si evitano opere in c.a. fino a larghezze di 5 m circa;
- **Scavi, smaltimenti, rifiuti:** con il nostro sistema totalmente a secco non abbiamo nessun costo;
- **Cantierizzazione,** vista la velocità del nostro sistema, il costo è minimo.

Quindi valutando l'opera nel suo complesso, il nostro sistema è molto, molto, molto più economico di qualsiasi soluzione tradizionale.

RIMANENDO A VS. DISPOSIZIONE PER ULTERIORI CHIARIMENTI, RINGRAZIAMO PER L'ATTENZIONE

Ing. Giampaolo Tizzoni
Simone Bagnoli