



Strategie e misure di adattamento al cambiamento  
climatico nella Città Metropolitana di Milano

## **BARRIERE VERDI**

**BARRIERE VERDI**

**VERDE TECNICO**



Fonte: allgeosrl.com, 2019

**DEFINIZIONE**

Le barriere verdi sono utilizzate per proteggere le aree residenziali, protette o ricreative, dai rumori prodotti da strade, autostrade, ferrovie e stabilimenti industriali. Attraversando una fascia di vegetazione (alberi, cespugli, erba alta), il suono è costretto a subire un percorso tortuoso che tende a degradarlo in calore. L’attenuazione prodotta dalle barriere naturali dipende dalla profondità e altezza dello schermo protettivo, dall’ampiezza e robustezza del fogliame, dalla densità della chioma e dalla durata della fogliazione.

<b>SCALA DI APLICAZIONE</b>	edilizia		quartiere	X	urbano	X	extraurbano	
<b>SFIDE</b>	riduzione del rischio di inondazione			riduzione del rischio delle isole di calore		X	rigenerazione degli spazi urbani	
<b>BENEFICI AMBIENTALI</b>				<b>BENEFICI SOCIO-ECONOMICI</b>				
Riduzione inquinamento atmosferico		Mitigazione microclima		Miglioramento estetico				

**DESCRIZIONE**

All’azione di riduzione dell’inquinamento acustico delle barriere vegetate contribuiscono sia le foglie, che assorbono e trasformano l’energia sonora in calore o la deviano (specialmente alle frequenze più alte), sia il terreno che ospita la barriera, e in alcuni casi ne costituisce un elemento integrante (terre armate, muri vegetati) che agisce assorbendo o riflettendo le onde sonore.

In un manufatto verde, è tutta la barriera, nella sua composizione, a svolgere un’azione di riduzione del rumore: alle alte frequenze lavorano meglio le foglie, mentre, alle frequenze basse un terreno poroso dà buoni risultati di abbattimento.



[www.lifemetroadapt.eu](http://www.lifemetroadapt.eu)

Secondo la norma UNI 11160 la barriera verde è un sistema antirumore artificiale costituito da terreno eventualmente abbinato a strutture di rinforzo, o combinato a strutture di contenimento o portanti.

Esistono diverse tipologie di barriere verdi, che possono essere così classificate:

#### **Quinte vegetali**

Le quinte vegetali sono composte da piantagioni semplici o associazioni complesse di specie arboree, arbustive ed erbacee ad alta resistenza, caratterizzate da una disposizione delle foglie ortogonale alla direzione di propagazione del rumore, e da una rapida crescita fino al raggiungimento di un'altezza ottimale.

#### **Rilevati con copertura vegetale**

I rilevati con copertura vegetale sono costituiti da accumuli lineari di terra, opportunamente stratificati e piantumati con essenze erbacee e arbustive. Da un punto di vista paesaggistico e ambientale sono uno dei sistemi più corretti e acusticamente funzionali, anche se presentano il limite di necessitare di ampi spazi a lato dell'infrastruttura viaria da schermare.

#### **Schermi a struttura mista**

Gli schermi a struttura mista nascono dalla combinazione delle piante con alcuni manufatti artificiali (che possono fungere anche solo da sostegno) progettati per l'integrazione sinergica delle diverse componenti. Rientrano in questa categoria le terre armate rinforzate e i cosiddetti biomuri e muri verdi.

Le terre armate rinforzate sono rilevati in terra e pietrame a sezione trapezoidale, stabilizzati con apposite griglie metalliche e ricoperti con vegetazione. È una soluzione che presenta un ridotto impatto economico-operativo, dato l'utilizzo prevalente di materiale presente in loco, e si integra nel contesto assumendo l'aspetto di un cordone verde che fiancheggia l'infrastruttura viaria.

I biomuri sono invece costituiti da una combinazione di strutture artificiali con funzione portante (calcestruzzo, acciaio, plastica, legno) e piante sempreverdi a rapida crescita e alta densità di fogliame, alimentate da sofisticati substrati di coltivo.

I muri verdi sono composti da una struttura a gabbia metallica riempita con una miscela di substrato organico o inorganico nella quale viene seminata la vegetazione.

### **INDICAZIONI PROGETTUALI E TECNICHE**

La quinta vegetale è una tipologia di barriere verdi tra le più conosciute e utilizzate, ma richiede un'ampia disponibilità di spazio e comporta costi d'installazione e manutenzione piuttosto elevati, oltre a tempi lunghi per il raggiungimento degli effetti a regime (almeno cinque anni).

I filari di piante (arbusti + alberi, della famiglia dei sempreverdi) devono essere impiantati a distanza tale da consentire una regolare crescita delle stesse.

Nella scelta delle specie sono da privilegiare alcune caratteristiche:

- piante con fogliame anche nella parte bassa del tronco, per aumentare l'effetto barriera;
- sempreverdi, per evitare riduzioni di efficacia nei periodi invernali;
- specie rustiche, che richiedono una manutenzione limitata e l'abbattimento dei costi di realizzazione;
- vegetazione resistente agli agenti inquinanti, considerando che molti interventi si inseriscono in prossimità di arterie stradali a traffico intenso.

Le specie selezionate dovranno inoltre avere un'alta capacità di resistenza alle sollecitazioni meccaniche specie se utilizzate su terreni franosi e contemporaneamente essere buone leganti e consolidanti dei terreni mediante il sistema radicale (misurabile dal rapporto volume getti/volume radici), nonché con una buona capacità edificatrice.

Le terre rinforzate richiedono uno spazio minimo di almeno 2-3 metri e non necessitano di particolari manutenzioni. Possono avere una pendenza del fronte a vista superiore anche a 70° rispetto al piano orizzontale. Allo stesso tempo possono raggiungere altezze superiori a 20m grazie all'alternanza di strati di terreno ben compattati (con uno spessore di 60-70 cm) e delle particolari tipologie di armature di rinforzo costituite da geogriglie che offrono maggiore stabilità alla struttura.



[www.lifemetroadapt.eu](http://www.lifemetroadapt.eu)

Gli elementi principali che caratterizzano, invece, un muro verde sono le strutture di supporto a cui sono fissate le pareti laterali di contenimento del terreno di coltivazione delle essenze vegetali e il substrato. Il substrato può essere di tipo organico o composto da materiale inerte miscelato con ammendanti organici e fertilizzanti. In relazione alle condizioni climatiche locali e alle specie di coltivazione, il substrato può essere modificato mantenendo un'elevata capacità di infiltrazione e microporosità che favoriscono la permanenza di acqua al suo interno, per soddisfare il fabbisogno idrico delle piante. L'irrigazione è generalmente fornita da un sistema di irrigazione a goccia, direttamente inserito nel substrato.

Per quanto riguarda le prestazioni di riduzione dell'inquinamento acustico, misure sperimentali hanno identificato nelle foglie lunghe una decina di centimetri la parte della pianta più attenuante alle frequenze con lunghezza d'onda tra 8-16 cm (2-4 Hz). Relativamente alle prestazioni dei terreni, un buon risultato si ottiene con terre inerbate o comunque morbide, al contrario terreni pietrosi, sabbiosi o ghiacciati anziché assorbenti risultano riflettenti.

### **VANTAGGI E SVANTAGGI**

#### **Vantaggi**

- Le barriere verdi migliorano il paesaggio e la qualità estetica dei luoghi; depurano l'atmosfera con la fotosintesi; fungono da bioindicatori di particolari inquinanti e contribuiscono alla salvaguardia del suolo e alla regolazione idrotermica.
- Terre rinforzate e biomuri consentono di realizzare opere di altezza rilevante ma dall'impronta relativamente ridotta con costi più contenuti rispetto alle tradizionali strutture in cemento. Tali prodotti sono caratterizzati da alta durabilità e tempi di messa in opera molto limitati, perché realizzati in elementi spesso già preassemblati in stabilimento.

#### **Svantaggi**

- In generale, barriere completamente naturali come le quinte vegetali necessitano di spazi più ampi e risultano in media meno efficaci (abbattimento di 5-6 dB A) rispetto a quelle artificiali (10-15 dB A);
- Per ottenere una significativa riduzione del livello sonoro percepito (quindi con abbassamenti dell'intensità sonora maggiori di 10 dB) è necessario predisporre fasce di vegetazione di notevoli dimensioni, anche maggiori di 20-30 metri.

### **ASPETTI MANUTENTIVI**

Le operazioni di manutenzione possono avere modalità particolari che variano a seconda della tipologia della barriera verde. Si riportano di seguito alcune tipologie più diffuse e relativi interventi manutentivi [1]:

- fasce boscate: potature di irrobustimento di alberi e arbusti; potature scolpite di siepi a tetto e sieponi a muro;
- terre rinforzate verdi (di sostegno del rilevato): sfalci di pulizia primi 2 m dal ciglio della carreggiata soprastante; per il resto delle scarpate nessun intervento;
- terre rinforzate verdi (di controripa): sfalci di pulizia; potature di arbusti in funzione della non interferenza con il normale svolgimento del traffico (altezza e sagoma dei mezzi pesanti);
- muri cellulari vegetati: estirpazione delle infestanti (primo anno); potature di irrobustimento (primo anno).

In sede esecutiva vanno progettati e realizzati cartelli segnalatori della presenza di interventi particolari che devono essere chiaramente riconoscibili e interpretabili dalle imprese incaricate delle manutenzioni del verde. Ciò al fine di evitare che le macchine utilizzate per gli interventi di diserbo e decespugliamento si avvicinino per sbaglio alle strutture portanti, con effetti negativi.



## BUONE PRATICHE

**Barriere a protezione di una nuova area residenziale, con benefici ambientali multipli, Sachsenheim (Germania)**



<http://r1.zotoi.com/blog/35.html>  
[https://www.rralur.si/sites/default/files/rralur/2016\\_ZI-10\\_Mueller-TURAS\\_Green\\_Living\\_Room\\_Green\\_Noise\\_Barrier\\_Practical\\_Examples.pdf](https://www.rralur.si/sites/default/files/rralur/2016_ZI-10_Mueller-TURAS_Green_Living_Room_Green_Noise_Barrier_Practical_Examples.pdf)

**Barriere in legno a protezione di un ospedale a Oxford (UK)**



<https://www.externalworksindex.co.uk/entry/107208/Cheriot-Trees/Green-Barrier-John-Radcliffe-Hospital-Oxford/>

## APPROFONDIMENTI

[1] ISPRA, «Mitigazioni a verde con tecniche di rivegetazione e ingegneria naturalistica nel settore delle strade,» 2010. [Online]. Available: <http://www.isprambiente.gov.it/files/manuale65-2010/65.4-strade.pdf>. [Consultato il giorno 11 2019].

- Definizione della barriera acustica verde:

<https://www.tuttogreen.it/che-cosa-e-una-barriera-acustica-verde-per-limitare-il-rumore/>

- Indicazioni progettuali delle barriere verdi:

<https://www.teknoring.com/guide/guide-architettura/progettare-schermi-verdi-come-barriere-antirumore/>



[www.lifemetroadapt.eu](http://www.lifemetroadapt.eu)

## Partner



Città  
metropolitana  
di Milano

**e-geos**  
AN ASI / TELESPAZIO COMPANY



**AMBIENTEITALIA**  
*we know green*



Questo documento è stato preparato nell'ambito del progetto europeo METRO ADAPT. Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dallo strumento finanziario LIFE dell'Unione europea nell'ambito del contratto LIFE17 CCA / IT / 000080 - CUP I43E17000230007

L'unica responsabilità per il contenuto di questa pubblicazione è degli autori. Non rappresenta necessariamente l'opinione dell'Unione Europea. Né l'EASME né la Commissione europea sono responsabili dell'uso che può essere fatto delle informazioni in esso contenute.

CONTATTI:

Website: [www.lifemetroadapt.eu](http://www.lifemetroadapt.eu)



Con il contributo dello strumento  
finanziario LIFE dell'Unione Europea