

# Le indagini a supporto degli studi

---

A cosa servono le indagini ambientali:

1. Verifica e contestualizzazione puntuale di informazioni già esistenti
2. Aggiornamento di indagini già svolte da parte degli enti preposti
3. Approfondimenti locali di problematiche specifiche
4. Calibrazione/taratura dei modelli di simulazione

# Le indagini a supporto degli studi

---

Le campagne di indagini già svolte per le progettazioni precedenti

- 2003 – 2004
- 2007 – 2008

# Le componenti ambientali analizzate

(CON ESCLUSIONE DEGLI ASPETTI GEOGNOSTICI E IDROGEOLOGICI)

---

Le componenti ambientali indagate:

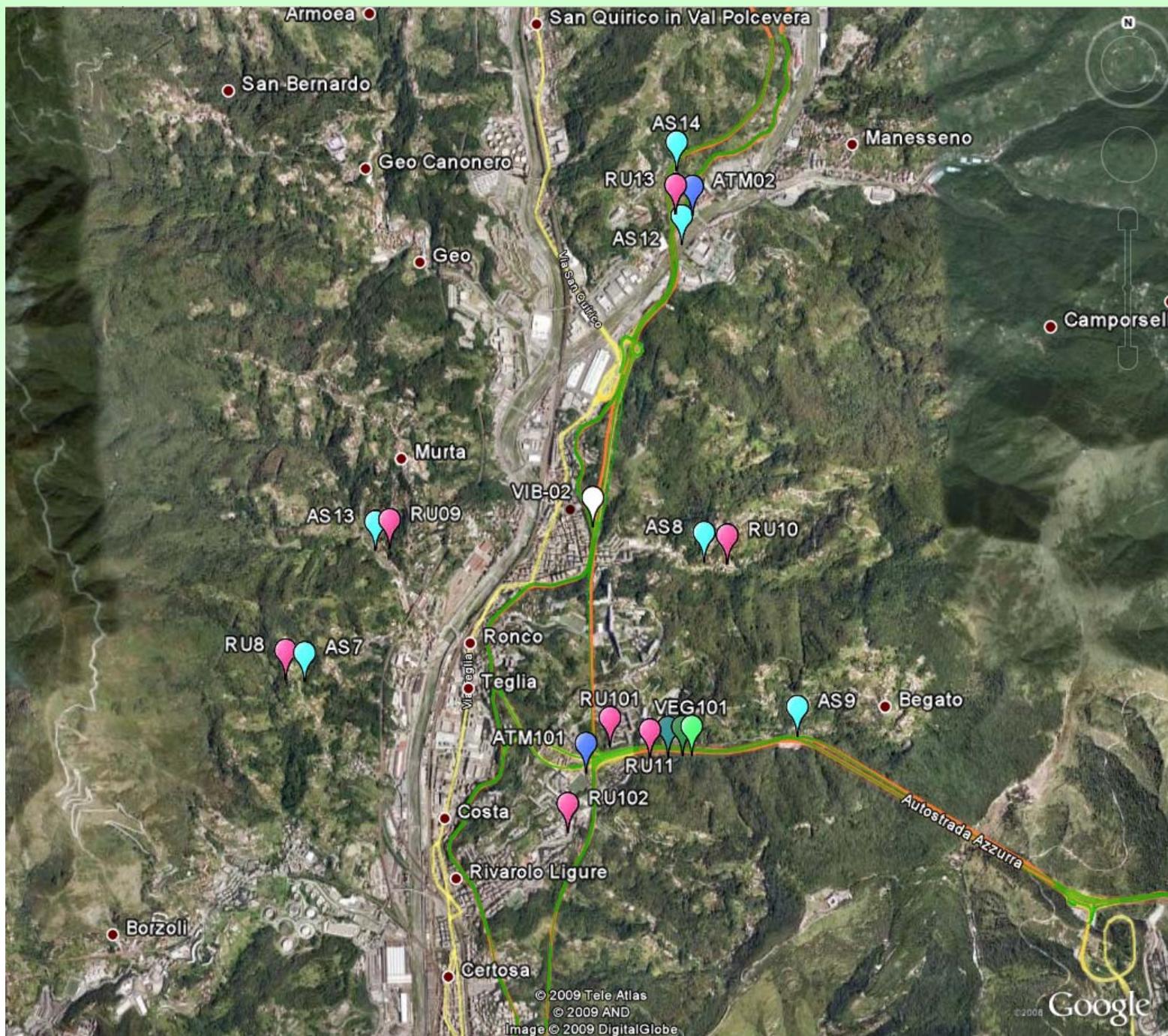
- Acque superficiali
- Ecosistemi (vegetazione e funzionalità fluviale)
- Qualità dell'aria
- Rumore
- Vibrazioni

# Le indagini eseguite

Complessivamente sono stati indagati  
78 siti di misura

	Acque	Rumore	Aria	Vibrazioni	Ecosistemi
2004	14	10	3	2	10
2008	4	11	3	-	11
TOTALE	18	21	6	2	21

# Localizzazione delle indagini già svolte tra Rivarolo, Bolzaneto e Begato



# Metodologie di analisi degli impatti

---

## LO STUDIO MODELLISTICO ATMOSFERICO

- A. Analisi della programmazione e dello stato della qualità dell'aria attuale
- B. Valutazione e ricostruzione delle condizioni meteorologiche locali
- C. Stima delle emissioni derivanti dal traffico veicolare
- D. Simulazioni di lungo periodo e di particolari casi meteo-emissivi dei principali inquinanti atmosferici per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti al suolo

# Metodologie di analisi degli impatti

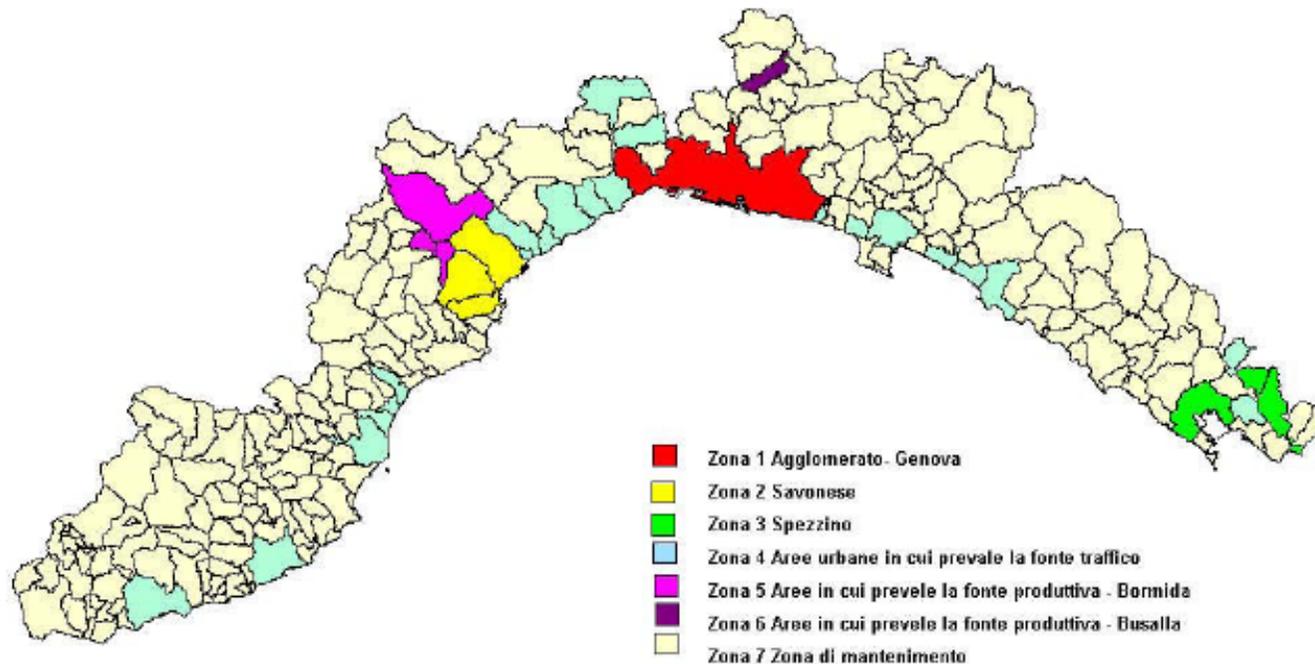
---

## A. IL PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA

- **Delibera del Consiglio n.4/06  
(approvazione del Piano)**
- **Delibera della Giunta n.946/07  
(aggiornamento zonizzazione del territorio regionale)**
- **Valutazione annuale della qualità dell'aria**

# Metodologie di analisi degli impatti

Zonizzazione 2006



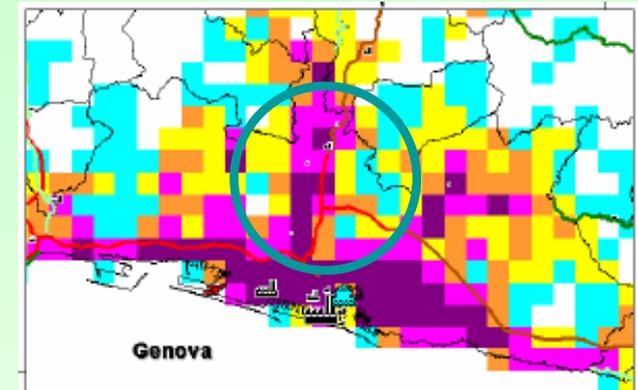
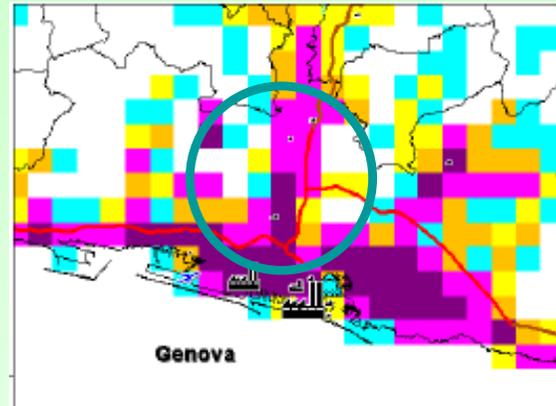
Tutto il comune di Genova è individuato come area critica  
oggetto di Piano di risanamento

# Metodologie di analisi degli impatti

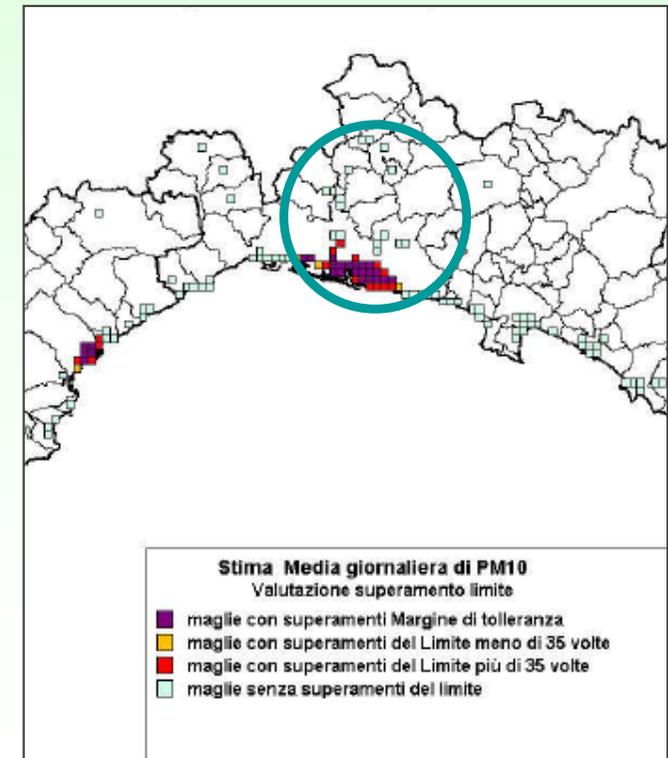
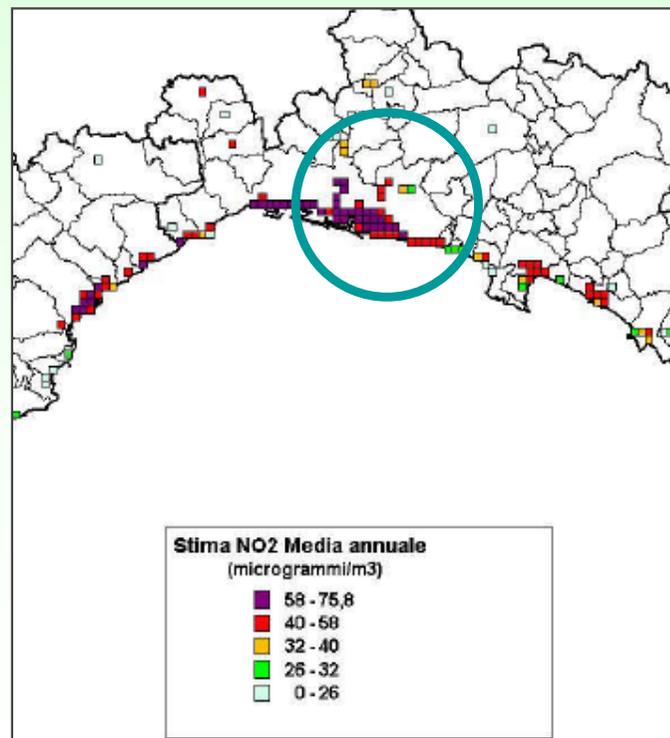
## Ossidi di azoto

## PM10

Emissioni



Concentrazioni



# Metodologie di analisi degli impatti

## Valutazione annuale della qualità dell'aria (2007)

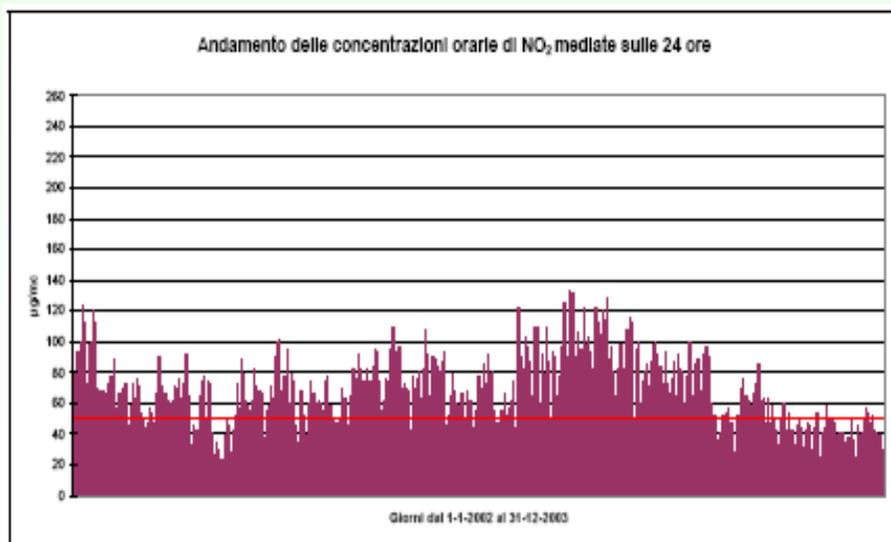
Zona	Parametro/Tipo limite	rispetto limite	Trend 06/07	soglie di valutazione	Motivo rilevamento	
Zona 1 Genova	NO <sub>2</sub>	Numero di medie orarie superiori ai valori di riferimento		-		Protezione salute
		Valore media annua (µg/m <sup>3</sup> )				
	PM10	Numero di medie giornaliere superiori ai valori di riferimento				
		Valore media annua (µg/m <sup>3</sup> )				
	SO <sub>2</sub>	Numero di medie orarie superiori al limite		-	Non stabilita	
		Numero di medie giornaliere superiori ai valori di riferimento				
CO	Valore media mobile di 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )					
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Valore media annuale (µg/m <sup>3</sup> )					

# Metodologie di analisi degli impatti

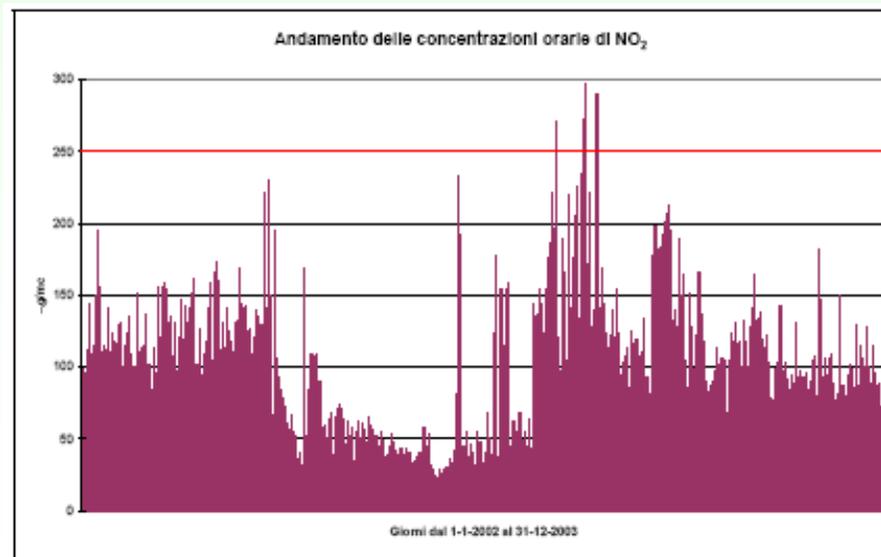
## A. IL PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE LIGURIA

Analisi dei dati derivanti dalla rete di monitoraggio provinciali e dalle valutazioni a scala vasta svolte per il Piano di risanamento

### BOLZANETO



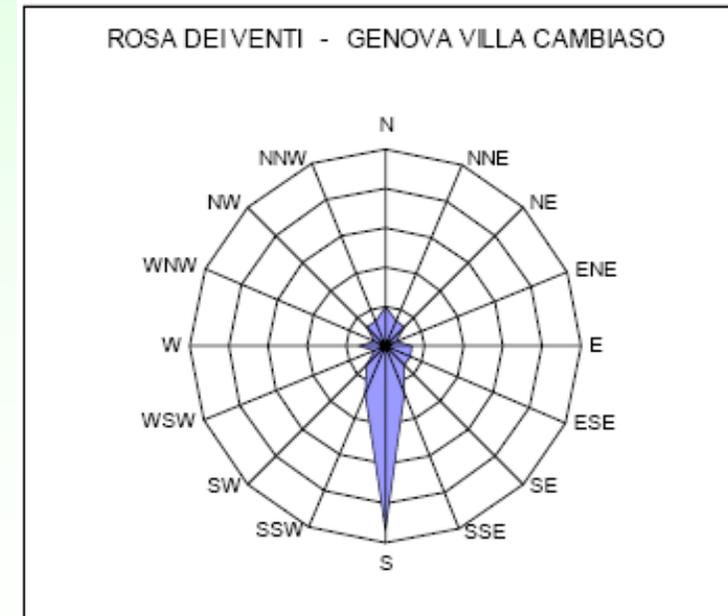
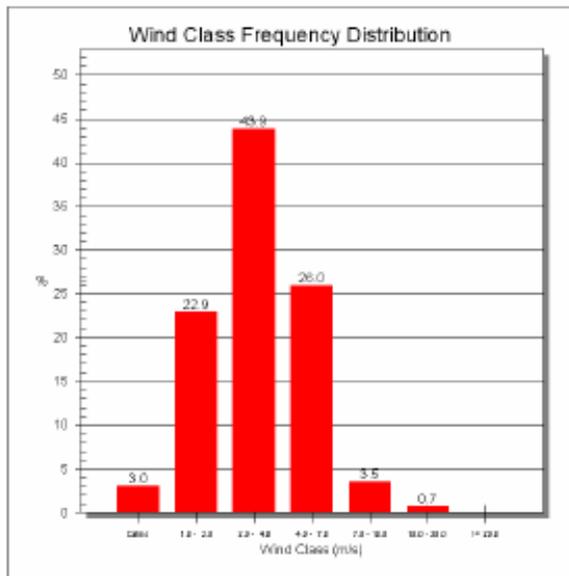
### MULTEDO



# Metodologie di analisi degli impatti

## B. ANALISI DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE LOCALI

- Analisi dati stazioni meteo locali (Centraline ARPA)
- Analisi eventuali dataset modellistici



# Metodologie di analisi degli impatti

---

## C. LA STIMA DELLE EMISSIONI DERIVANTI DAL TRAFFICO VEICOLARE

- Utilizzo dei dati di traffico riferiti all'anno 2025 contenuti nello studio trasportistico svolto a supporto del progetto preliminare
- Ipotesi di evoluzione del parco circolante (compresi mezzi Euro 5 e 6)
- Utilizzo della metodologia europea COPERT IV
- Esecuzione di un bilancio emissivo di rete

# Metodologie di analisi degli impatti

---

## D. SIMULAZIONI PER IL CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI AL SUOLO

Tramite l'applicazione di modelli specifici vengono simulate le dispersioni dalle sorgenti:

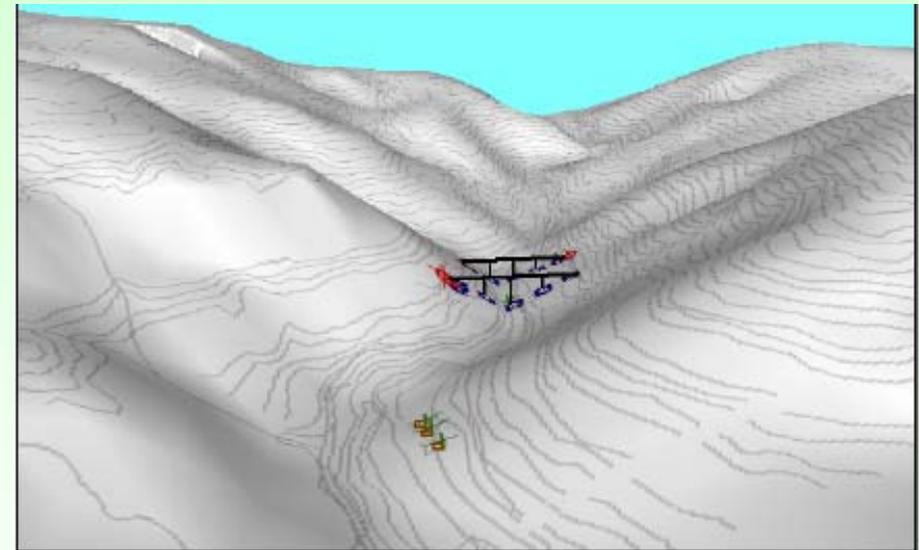
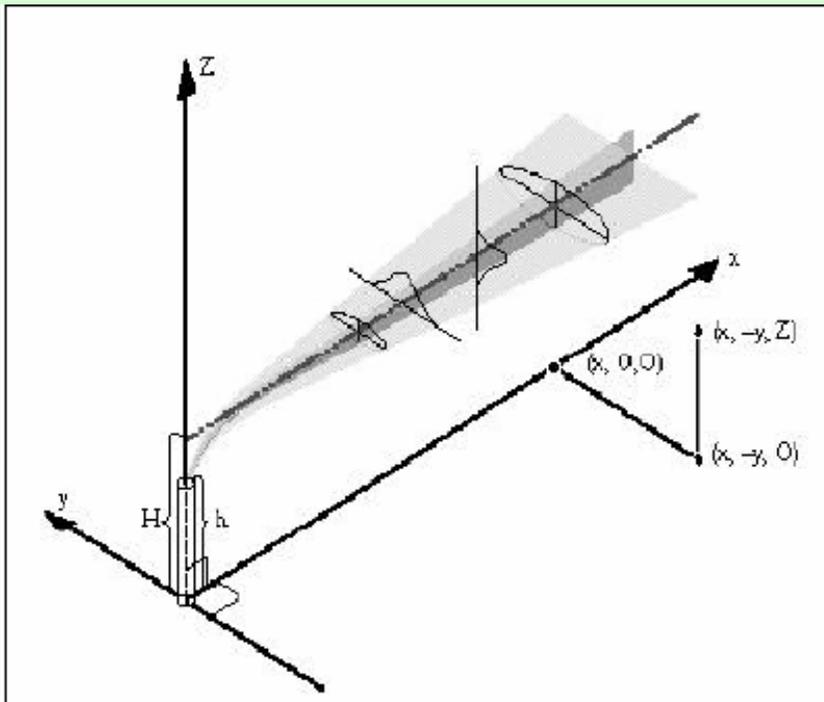
- assi stradali
- imbocchi delle gallerie
- centrali di ventilazione
- cantieri fissi

I risultati vengono confrontati con i limiti normativi considerando anche il fondo ambientale

**Non c'è un ambito spaziale di studio fissato a priori**

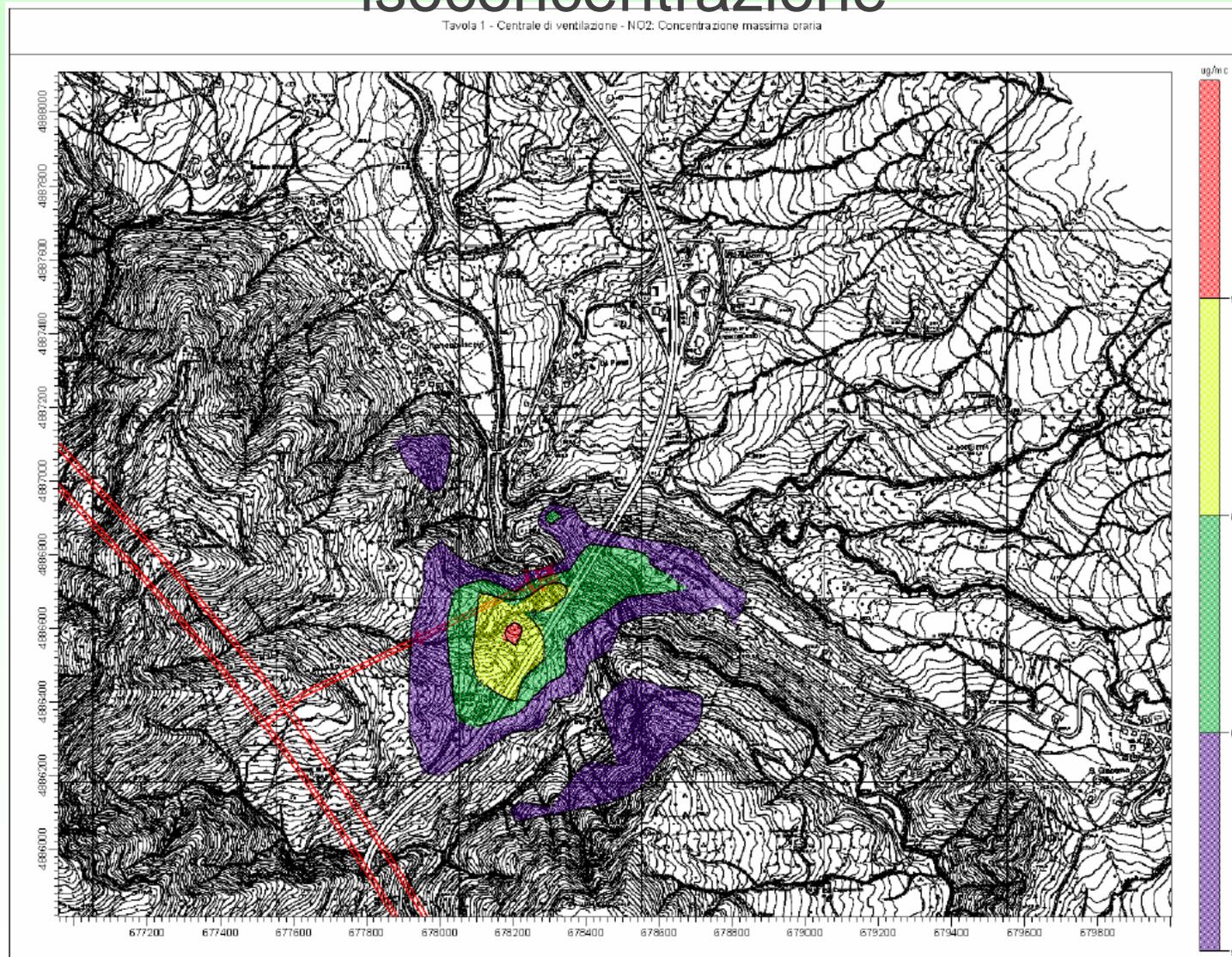
# Metodologie di analisi degli impatti

## Esempi di schematizzazione delle sorgenti



# Metodologie di analisi degli impatti

## Esempio di restituzione dei risultati tramite linee di isoconcentrazione



# Metodologie di analisi degli impatti

---

## LO STUDIO ACUSTICO

- Individuazione e classificazione dei ricettori
- Analisi PUC e zonizzazione acustica
- Esecuzione di campagne di monitoraggio
- Valutazione dei livelli sonori nello stato attuale mediante modello di simulazione
- Valutazione dei livelli sonori nello stato futuro, senza e con mitigazioni acustiche

# Metodologie di analisi degli impatti

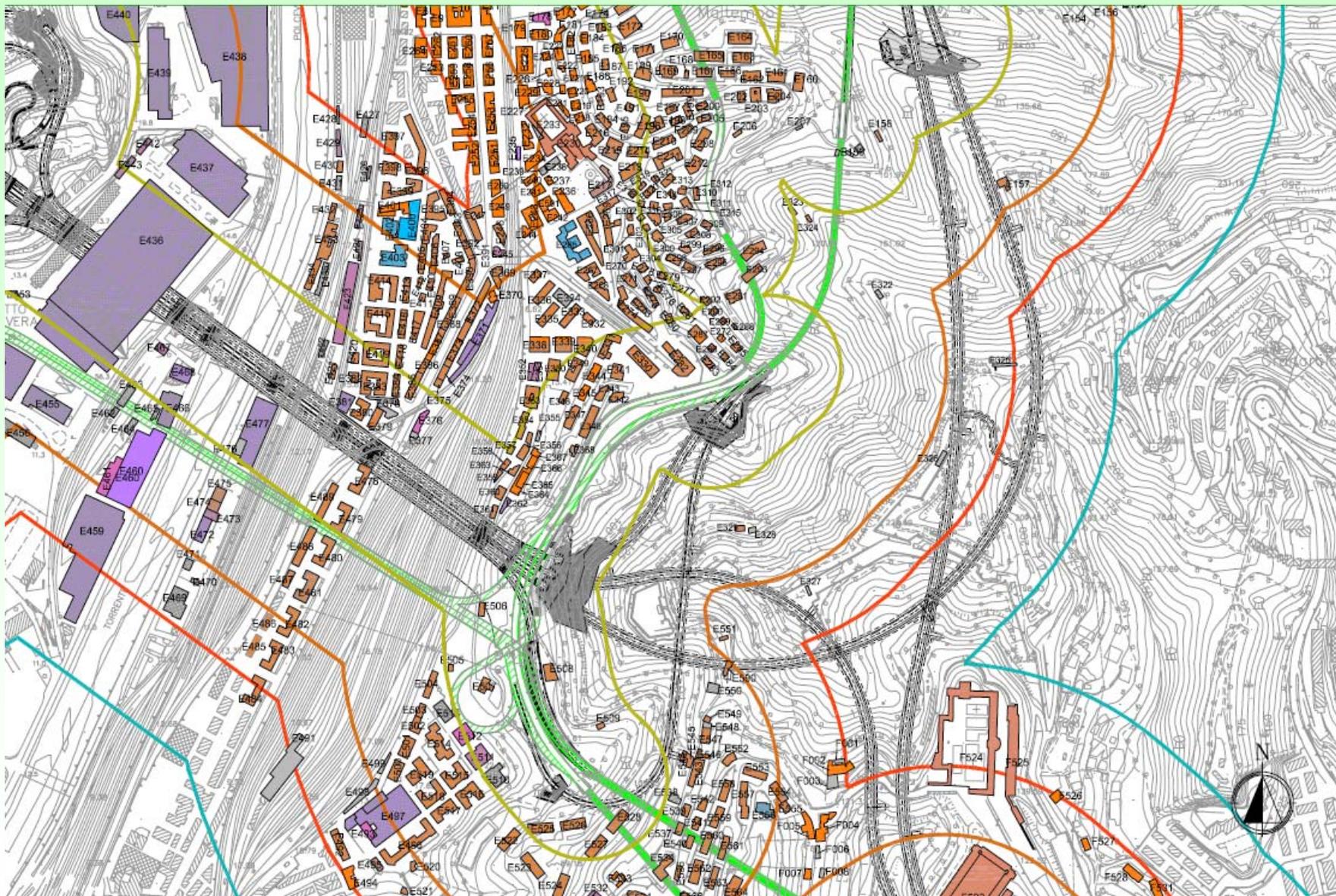
---

Individuazione e classificazione dei ricettori.

Ad esempio per il tracciato 4 si prevedono:

- 2287 edifici
- 8794 piani da simulare

# Metodologie di analisi degli impatti



GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12

# Metodologie di analisi degli impatti

## Riferimento Normativo:

DPR 142/2004 “*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*”

Fascia di pertinenza  
di larghezza pari a 250m dal confine stradale  
(500m per i ricettori sensibili)



# Metodologie di analisi degli impatti

---

Limiti per i ricettori posti all'interno della fascia di pertinenza

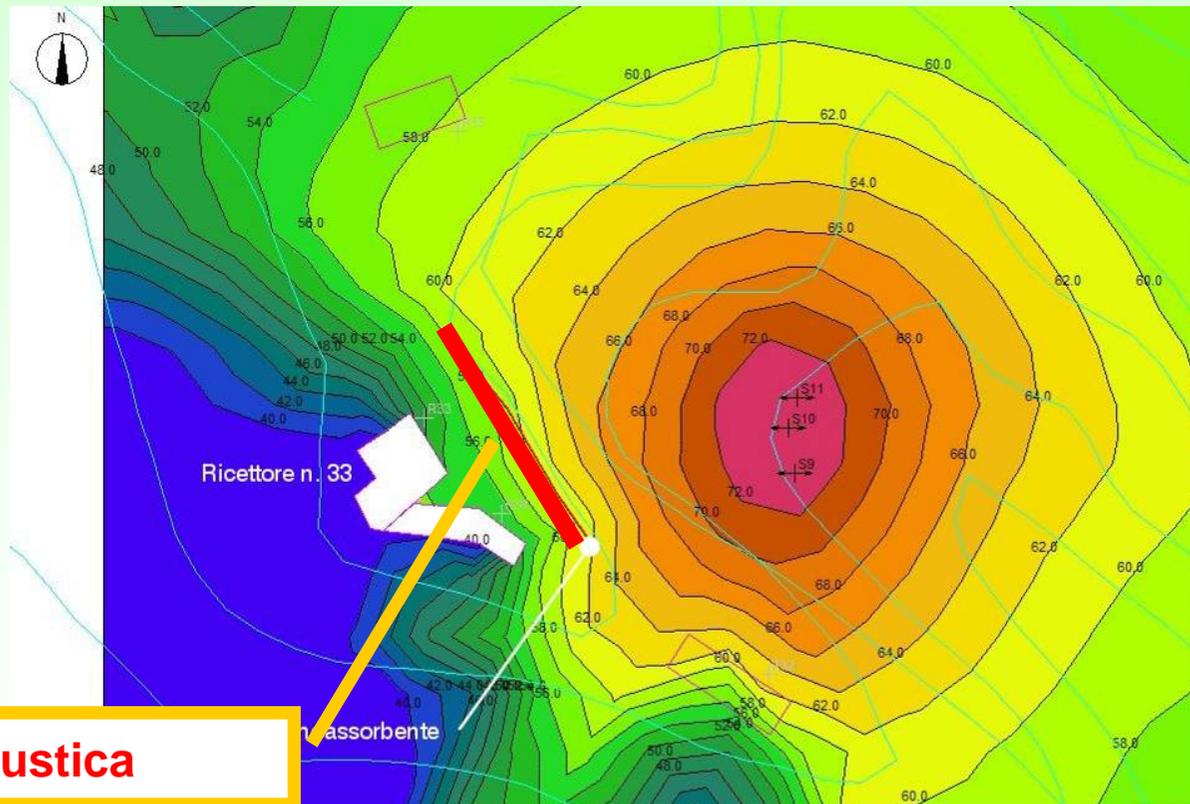
<b>edifici sensibili</b>	50 dB(A) Leq diurno 40 dB(A) Leq notturno
--------------------------	--

<b>abitazioni</b>	65 dB(A) Leq diurno 55 dB(A) Leq notturno
-------------------	--

Tramite l'utilizzo di modelli acustici verranno dimensionate le mitigazioni che permettono di conseguire tali limiti

# Metodologie di analisi degli impatti

I modelli di simulazione vengono utilizzati anche per la stima degli impatti della fase di cantiere e il dimensionamento delle eventuali mitigazioni



# Le mitigazioni ambientali

---

## MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

### DEFINIZIONI

# Le mitigazioni ambientali

---

## MITIGAZIONI

Modifiche tecniche dell'intervento e/o l'aggiunta di elementi tecnologici introdotti al fine di ridurre gli effetti negativi su elementi sensibili dell'ambiente

# Le mitigazioni ambientali

---

## MITIGAZIONI

Possono essere individuate:

- nel corso della progettazione
- nello studio di impatto ambientale
- nell'ambito della procedura di VIA

# Le mitigazioni ambientali

---

## COMPENSAZIONI

Riparazioni ambientali attraverso cui si ottengono benefici ambientali più o meno equivalenti agli impatti negativi residui

# Le mitigazioni ambientali

---

## COMPENSAZIONI

Riparazioni ambientali attraverso cui si ottengono benefici ambientali più o meno equivalenti agli impatti negativi residui

Le compensazioni devono essere definite in sede di progetto e di confronto con gli enti e realizzate contestualmente all'intervento

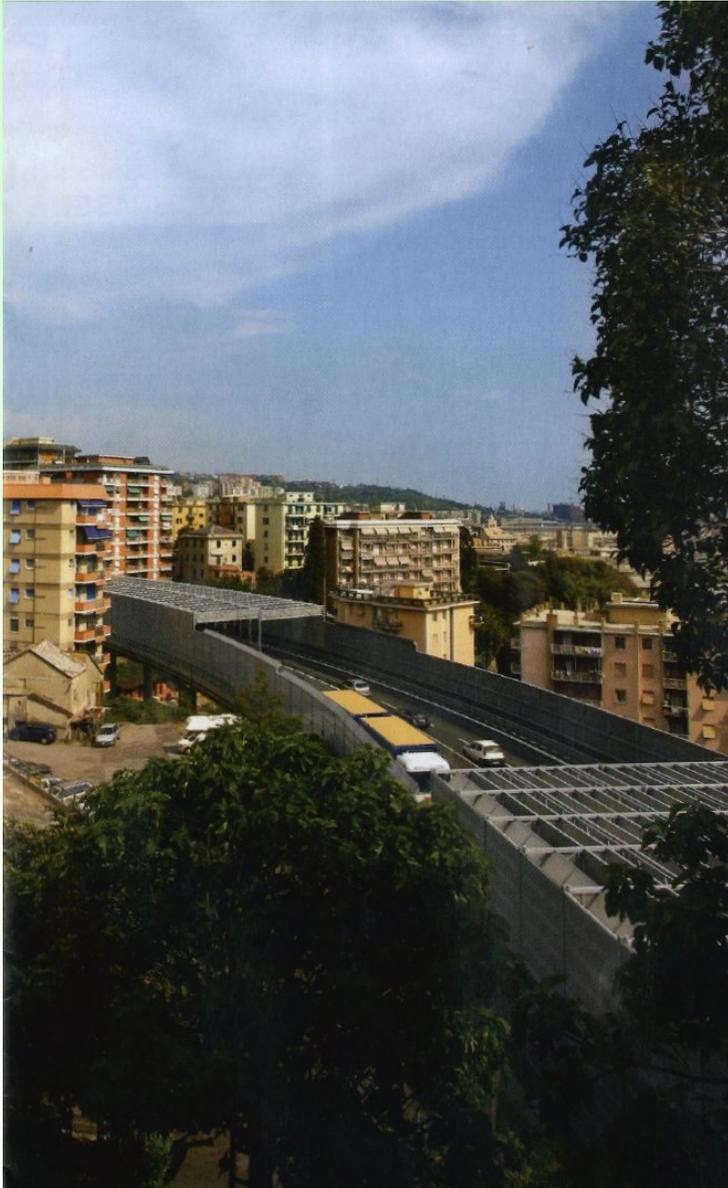
# Le mitigazioni ambientali

---

Alcuni esempi di progetti e realizzazioni applicabili  
anche al contesto ambientale e territoriale  
interessato dalla Gronda di Genova

# Le mitigazioni ambientali

## BARRIERE ACUSTICHE



GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12



## BARRIERA 'STANDARD'

### DESCRIZIONE:

Barriera acustica artificiale composta da:  
- struttura in acciaio con montanti HEA, interasse m 3.00

- pannelli fonoassorbenti con guscio in lega di alluminio forato verniciato con argilla espansa o fibre/espansi plastici; altezza del pannello: cm 50.

- lastre trasparenti in PMMA, spessore 20 mm, altezza cm 100 oppure cm 200, lunghezza cm 260.

### PRESTAZIONI:

Barriera con proprietà fonoisolanti e fonoassorbenti; buoni requisiti di resistenza ad urti relativamente ai pannelli metallici; trasparenza e visibilità per la parte superiore; leggerezza.

### MANUTENZIONE:

Non é richiesta una manutenzione particolare, esclusi interventi di pulizia ordinaria, eventuale rimozione di graffiti o lavori dovuti a cause accidentali.

### INGOMBRO:

Minimo.

## BARRIERA INTEGRATA

### DESCRIZIONE:

Barriera di sicurezza e antirumore composta da:

- montanti in acciaio HE, interasse m 3.00;
- pannelli fonoisolanti-fonoassorbenti in lamiera in lega di alluminio forata;
- pannello inferiore fonoassorbente in cls armato;
- lama tripla onda.

### NOTE:

- L'utilizzo della barriera integrata é previsto in condizioni di forte carenza di spazi laterali.
- Tutti i materiali devono soddisfare le caratteristiche prestazionali, acustiche e non acustiche.
- La barriera acustica rappresentata è tra quelle attualmente sottoposte a prova di crash test per la classe H4 ed in attesa di omologazione. In fase di esecuzione potranno essere utilizzate barriere combinate di altri produttori, con le medesime altezze e classi, purchè a norma per quanto riguarda le prestazioni di sicurezza e acustiche.

## BARRIERA 'BECCO DI FLAUTO'

### DESCRIZIONE:

- Barriera acustica artificiale composta da:
- struttura in acciaio con montanti a sezione circolare tagliati in sommità a 'becco di flauto', interasse m 3.00
  - pannelli fonoassorbenti con guscio in lega di alluminio forato verniciato con argilla espansa o fibre/espansi plastici; dimensioni del pannello: altezza cm 50, lunghezza cm 260.
  - lastre trasparenti in PMMA, spessore 20 mm, altezza cm 100 oppure cm 200, dimensione in lunghezza cm 260.

### PRESTAZIONI:

Barriera con proprietà fonoisolanti/fonoassorbenti; buoni requisiti di resistenza agli urti relativamente ai pannelli metallici; trasparenza e visibilità per la parte superiore; leggerezza.

### MANUTENZIONE:

Non é richiesta una manutenzione particolare, esclusi interventi di pulizia ordinaria, eventuale rimozione di graffiti o lavori dovuti a cause accidentali.

### INGOMBRO:

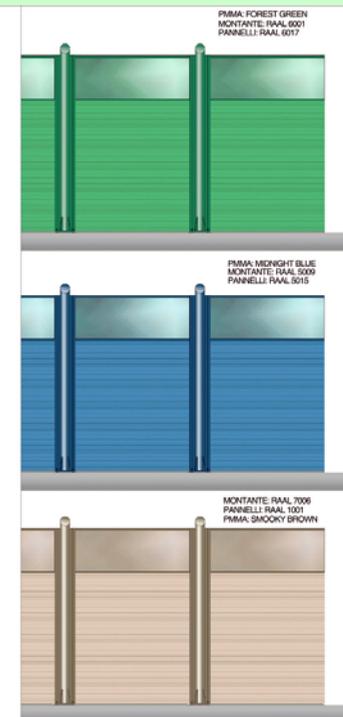
Minimo.

### NOTE:

Nei casi di barriera acustica posta lungo tratti autostradali in rilevato, su opere d'arte maggiori o minori, su testa di muri di sostegno (sottoscarpa), sarà sempre previsto un pannello H=cm 50 in cls (di pulizia).  
Nei casi invece di barriera posta in trincea o sulla testa di muri di controripa, non sarà previsto alcun pannello in cls.

Tutti i materiali devono soddisfare le caratteristiche prestazionali, acustiche e non acustiche (cfr. NORMA UNI 11160).

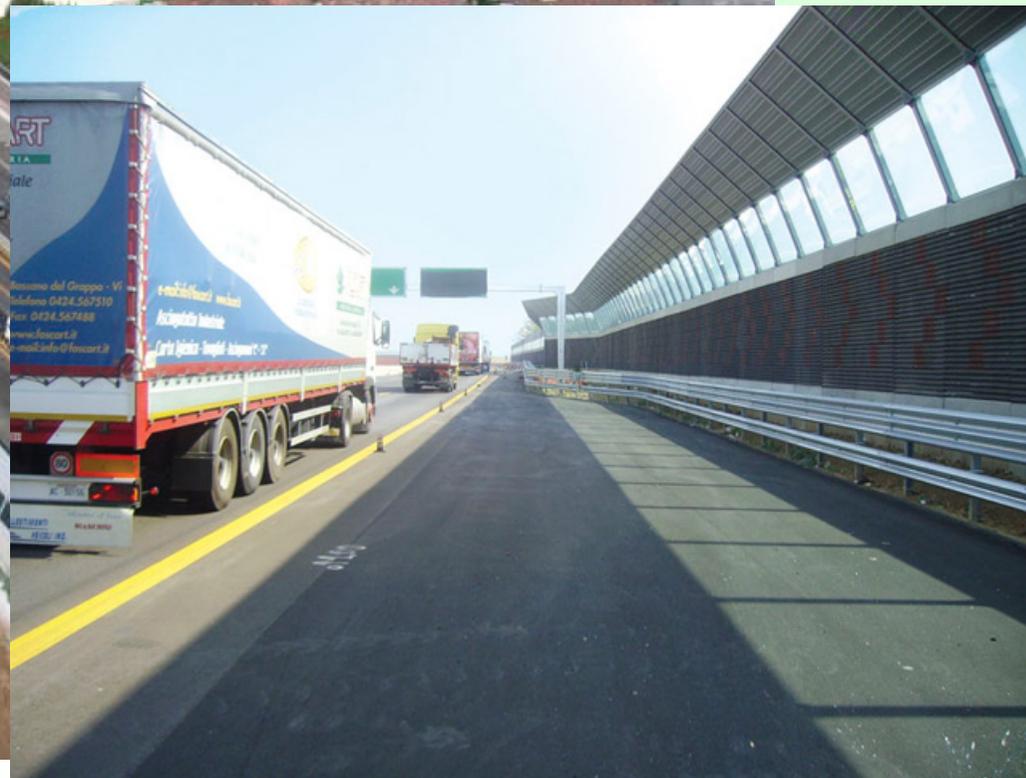
## COLORAZIONI



	verde	verde	blu	beige	grigio
MONTANTI	RAL 8001	RAL 8001	RAL 5009	RAL 7006	RAL 7011
PANNELLI in ALLUMINIO	RAL 6017	RAL 6017	RAL 5015	RAL 1001	RAL 7001
PMMA	Tipo Forest Green	Tipo Forest Green	Tipo Midnight Blue	Tipo Smooky brown	Tipo Clear

### NOTA:

- il colore verde, nelle due alternative, sarà utilizzato in contesti naturali dove prevale il verde: prati, boschi, campi seminati ecc.
- il colore blu in presenza del mare o di corsi d'acqua
- i colori beige o grigio in ambiti urbanizzati



A4 Milano – Bergamo  
Ampliamento alla 4a corsia



A1 Casalecchio di Reno (BO)  
Ampliamento alla 3a corsia

# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud

## Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# A1 Firenze Nord – Firenze Sud Ampliamento alla 3a corsia



# Le mitigazioni ambientali

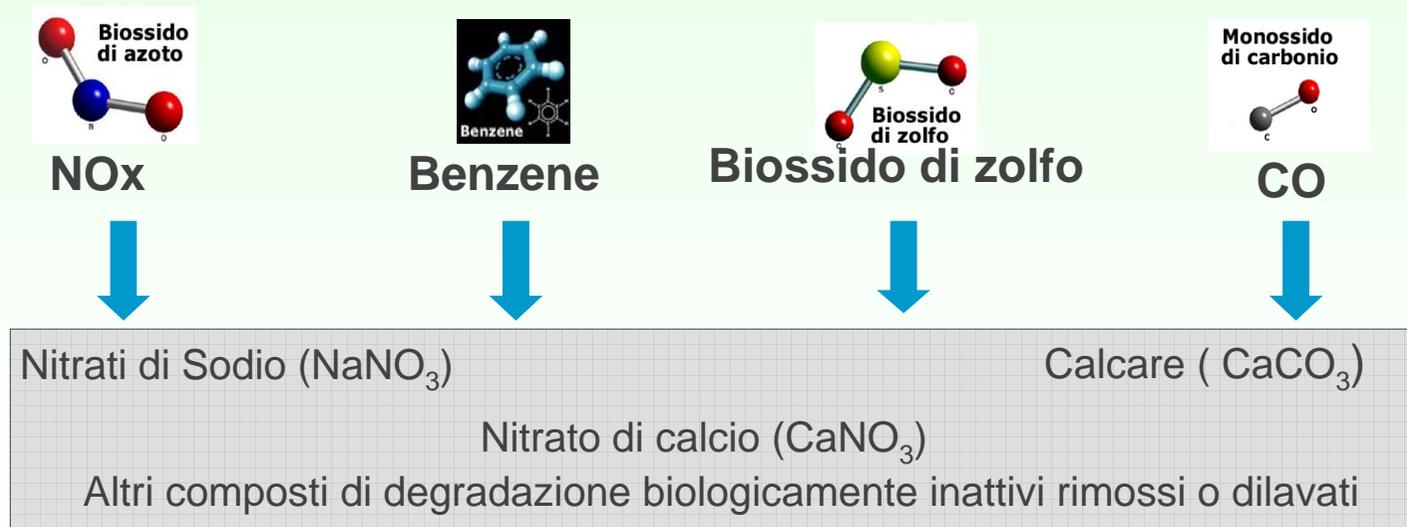
## Materiali fotocatalitici

### COSA SONO

I materiali fotocatalitici costituiscono una tecnologia in via di sperimentazione e applicazione in diverse situazioni civili e stradali per la rimozione di alcuni inquinanti atmosferici.

### COME FUNZIONANO

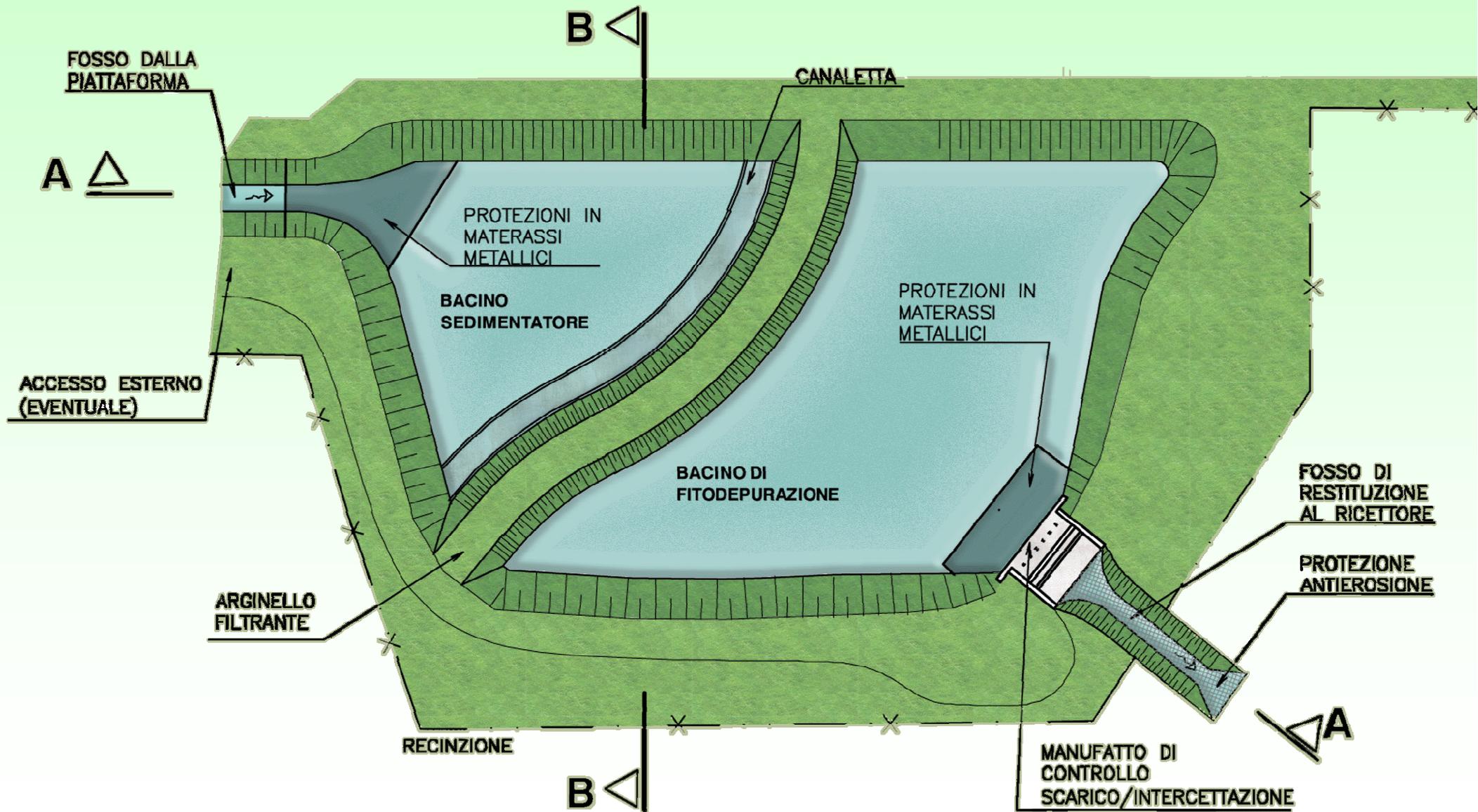
La fotocatalisi, grazie alla luce UV (solare o artificiale), consente l'ossidazione o la decomposizione delle sostanze inquinanti organiche e inorganiche in sali minerali innocui (nitrati di sodio  $\text{NaNO}_3$  o carbonati di calcio  $\text{CaCO}_3$ ).



**Sali depositati e poi rimossi o dilavati**

# Le mitigazioni ambientali

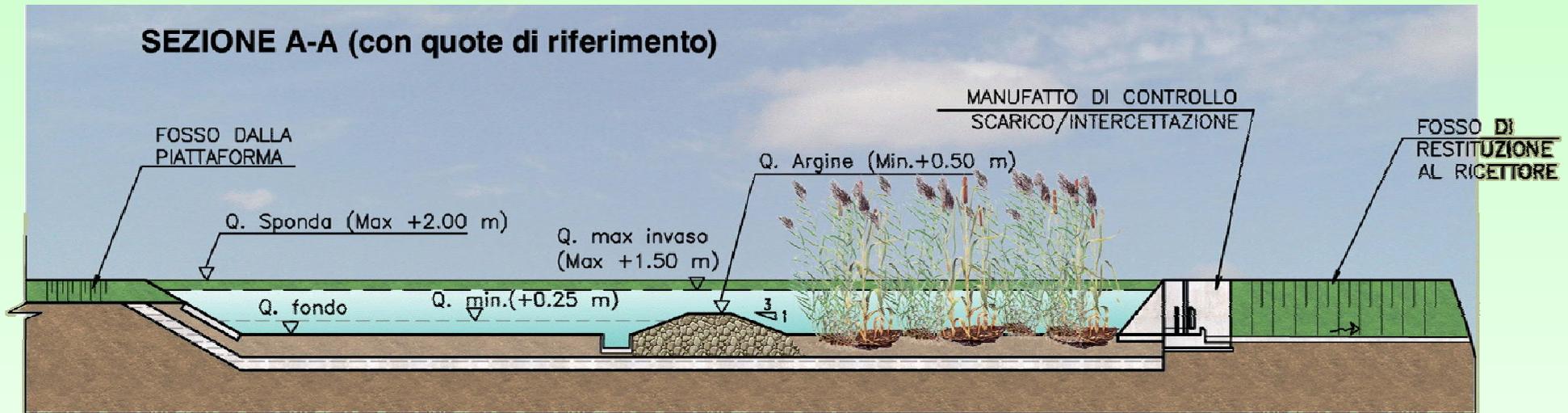
## BACINI DI BIOFILTRAZIONE



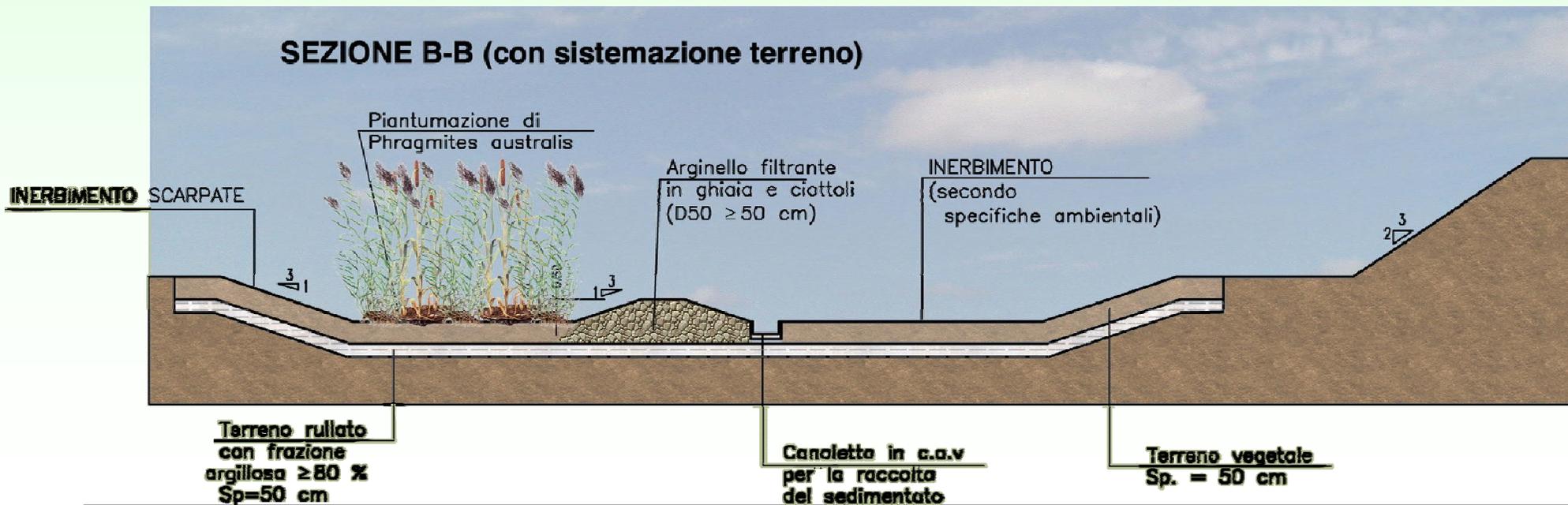
# Le mitigazioni ambientali

## BACINI DI BIOFILTRAZIONE

SEZIONE A-A (con quote di riferimento)



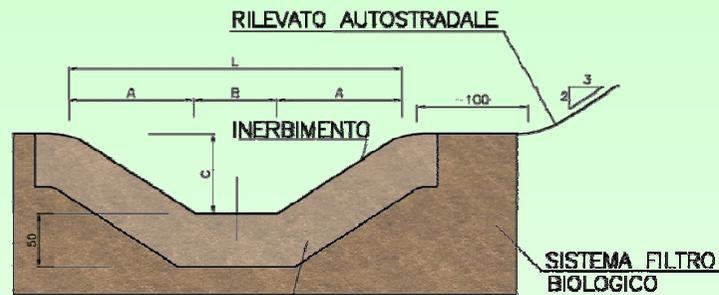
SEZIONE B-B (con sistemazione terreno)



GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12

# Le mitigazioni ambientali

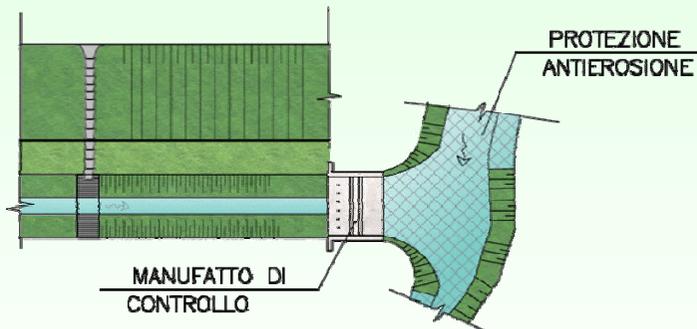
## FOSSI FILTRO



TERRENO VEGETALE FRANCO ARGILLOSO E INERBIMENTO

	L	A	B	C
F11	200	75	50	50
F12	300	112.5	75	75

### PIANTA TIPO

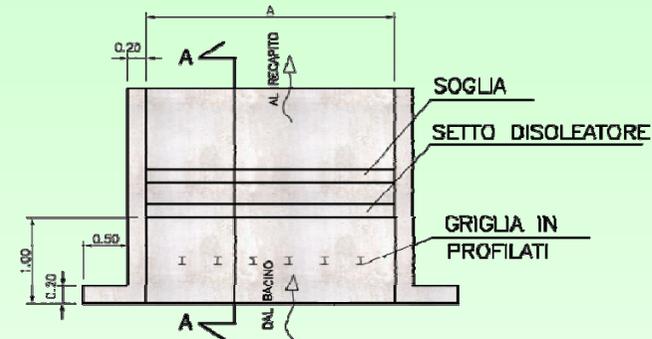


### SEZIONE LONGITUDINALE TIPO

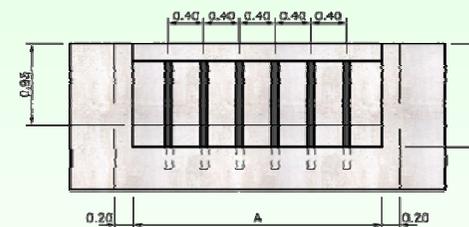


## PRESIDI PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE

### PIANTA

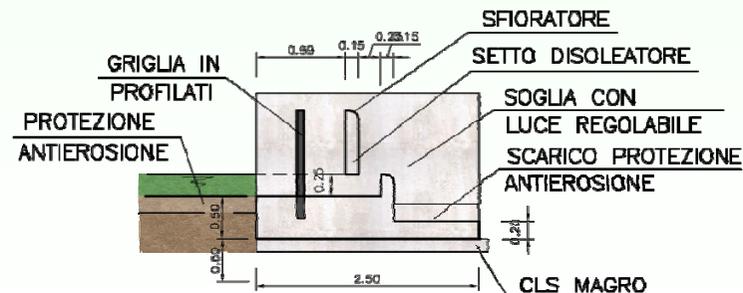


### PROSPETTO



FOSSO	F11	F12
A	2.00	3.00

### SEZIONE C-C



# A1 Variante di Valico

## Studi architettonici per gli imbocchi delle gallerie

Sistemazione "MURI"



Sistemazione "NATURA"



Sistemazione "ARCHI"



# Gronda di Genova

## Studi architettonici per i nuovi viadotti



**GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12**

# Gronda di Genova

## Studi architettonici per i nuovi viadotti



**GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12**

# Accesso alle autostrade a nord di Milano



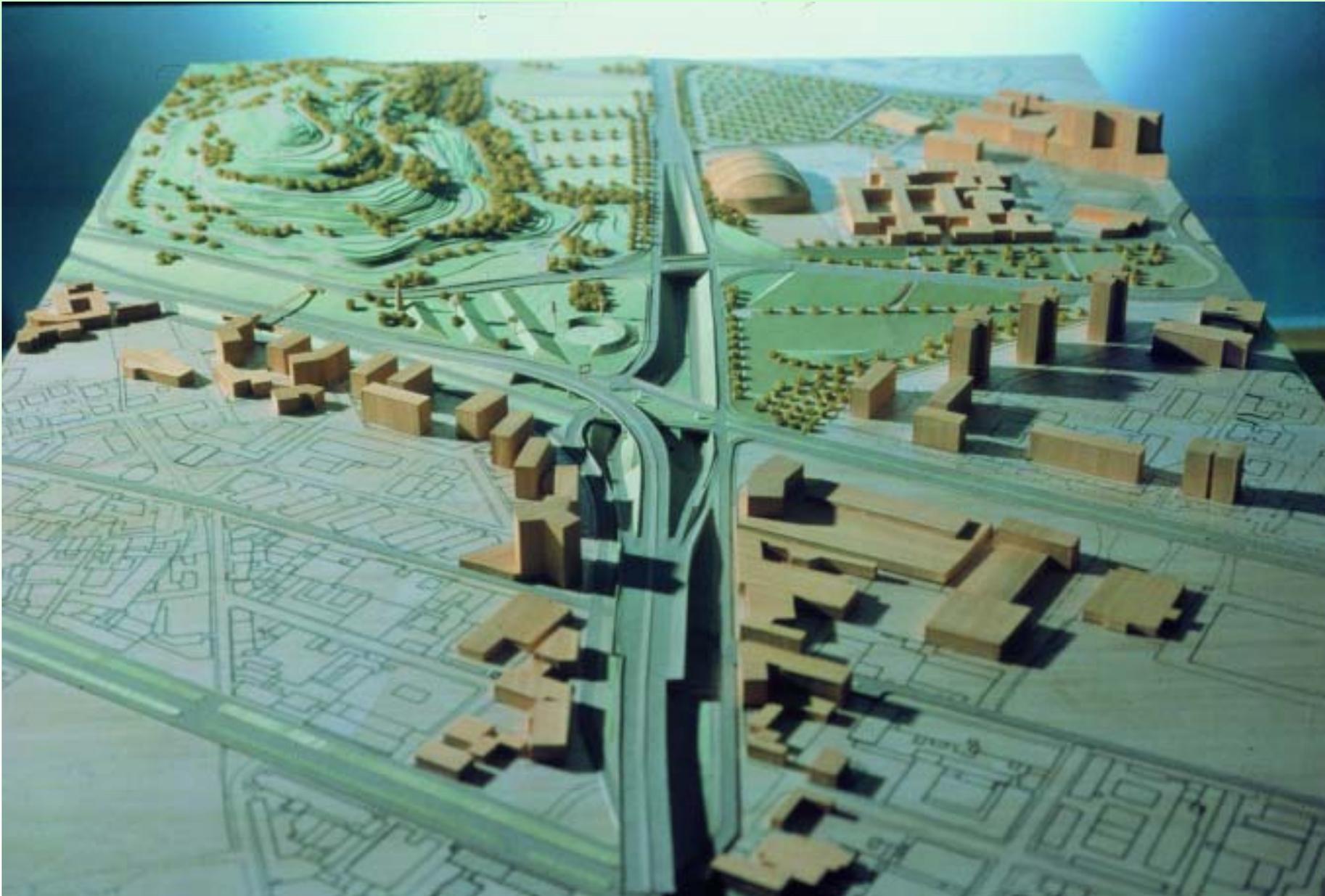
**GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12**

# Accesso alle autostrade a nord di Milano



**GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12**

# Accesso alle autostrade a nord di Milano

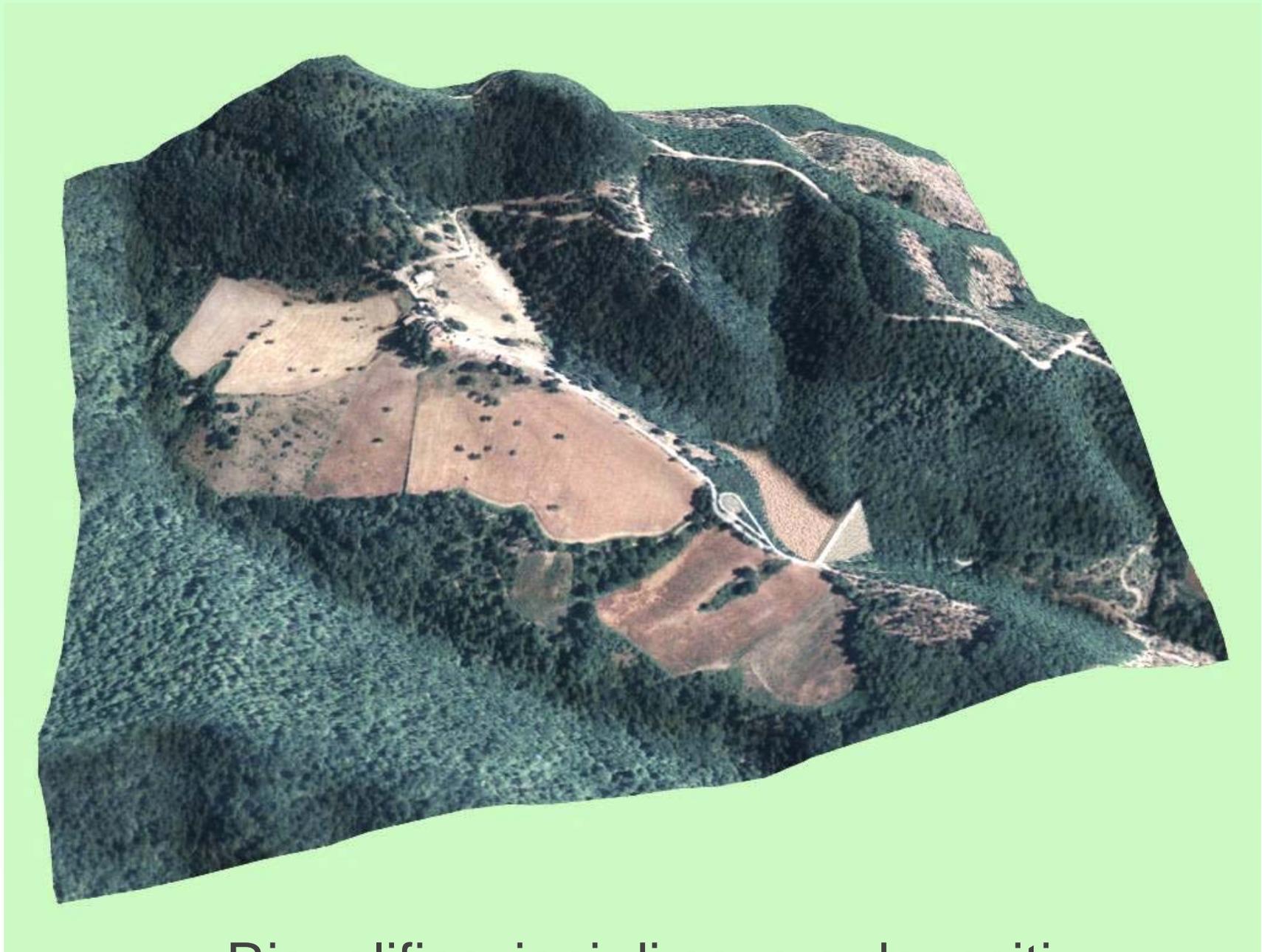


**GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12**

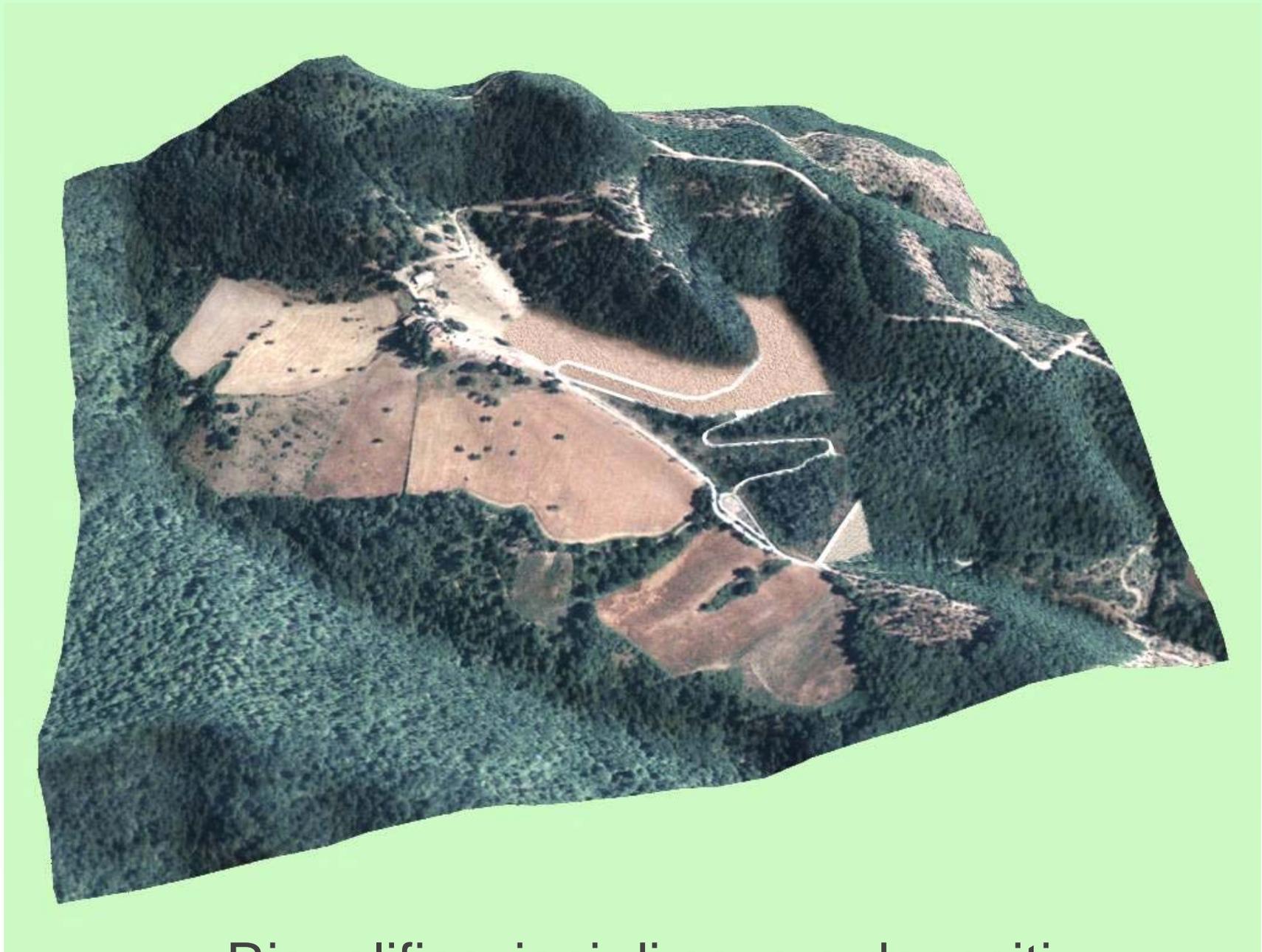
# Accesso alle autostrade a nord di Milano



**GRONDA DI PONENTE – RIQUALIFICAZIONE A10 – POTENZIAMENTO A7 E A12**



Riqualificazioni di cave e depositi



Riqualificazioni di cave e depositi



Riqualificazioni di cave e depositi



Riqualficazioni di cave e depositi

5



Riqualificazioni di cave e depositi



Riqualificazioni di cave e depositi



Riqualificazioni di cave e depositi

# Gronda di Genova

## LE PROBLEMATICHE AMBIENTALI E SOCIO-ECONOMICHE

Attività svolte, metodologie di studio  
e indirizzi futuri

Dibattito pubblico

4 aprile 2009