



In occasione del **25° anniversario del Programma LIFE**, il progetto LIFE MONZA e il Comune di Firenze invitano coloro i quali sono impegnati o manifestano interesse nei progetti LIFE che hanno svolto o stanno trattando, con modalità diverse, argomenti attinenti al tema dell'inquinamento acustico ambientale, a ritrovarsi e discutere sui risultati raggiunti, le esperienze in corso e gli sviluppi futuri.

Il progetto **LIFE MONZA** (*Methodologies for Noise low emission Zones introduction And management*) ha quale obiettivo principale quello di sviluppare e sperimentare una metodologia, facilmente replicabile in differenti contesti, per l'individuazione e la gestione della "Noise Low Emission Zone", area urbana sottoposta a limitazioni di traffico, i cui impatti e benefici riguardanti i temi dell'inquinamento acustico saranno esaminati nell'area pilota del Comune di Monza, dove contestualmente verranno analizzati gli effetti indotti sulla qualità dell'aria e i benefici sulla qualità della vita delle persone residenti.

ISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e la ricerca ambientale – è coordinatore del progetto e l'Università degli Studi di Firenze, la Società di Ingegneria Vie en.ro.se. e il Comune di Monza sono beneficiari associati.

Organizzato da



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Vie en.ro.se. Ingegneria



COMUNE  
DI FIRENZE

Segreteria Tecnica

rosalba.silvaggio@isprambiente.it

raffaella.bellomini@vienrose.it

**la partecipazione è gratuita**

confermare entro il 10 luglio 2017 mediante l'invio di una  
e-mail a:  
acustica@vienrose.it

## WORKSHOP

***I progetti LIFE svolti in Italia sul  
tema dell'inquinamento  
acustico ambientale:  
risultati conseguiti, esperienze  
in corso e sviluppi futuri***

Firenze – 11 Luglio 2017

**Centro Didattico Morgagni**  
Viale Giovanni Battista Morgagni, 40

## ***I progetti LIFE svolti in Italia sul tema dell'inquinamento acustico ambientale***

La celebrazione del 25° anniversario del Programma LIFE è occasione per i progetti LIFE che, dal 2005, hanno svolto o stanno trattando problematiche nell'ambito del rumore ambientale per ritrovarsi e condividere i risultati conseguiti, le esperienze in corso e gli sviluppi futuri.

Saranno illustrati, da parte di ogni progetto, gli obiettivi prefissati e quelli raggiunti, gli effetti sull'ambiente e sulla popolazione, i benefici realizzati e quelli individuati quali potenziali, da sottoporre ad ulteriori approfondimenti, le prospettive future.

Le peculiari caratteristiche dei progetti LIFE faranno da filo conduttore per la discussione.

Sarà quindi occasione per condividere l'effettiva trasferibilità dei metodi sperimentati e il contributo apportato ai processi decisionali, ai vari livelli di attuazione.

Saranno confrontati i caratteri dimostrativi dei vari temi affrontati nei progetti, i cambiamenti strutturali e gestionali introdotti nelle aree pilota.

Potranno essere condivise le modalità di coinvolgimento attivo della popolazione e i reali interessi manifestati dalle persone.

Particolare attenzione sarà dedicata alle attività di disseminazione e trasferimento dei risultati e alla rilevanza della produzione scientifica.

Potranno quindi essere rafforzate le modalità di *networking*, proponendo la costituzione di una rete dei progetti LIFE, le cui attività, gli obiettivi e gli interessi, ai diversi livelli, riguardano le varie tematiche della disciplina acustica, per favorire lo scambio e l'utilizzo delle informazioni.

Le possibili sinergie e linee di sviluppo saranno indagate, al fine di definire ulteriori ambiti di applicazione e valutare l'opportunità di collaborazione nelle esistenti e nuove proposte progettuali.

## **WORKSHOP**

### ***I progetti LIFE svolti in Italia sul tema dell'inquinamento acustico ambientale: risultati conseguiti, esperienze in corso e sviluppi futuri***

14:30 REGISTRAZIONE

15:00 **Saluti introduttivi**

Università degli Studi di Firenze – Prof. Lapo Governi  
Comune di Firenze - Assessore all'Ambiente - Alessia Bettini\*  
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare\*

**Obiettivi, risultati e prospettive future dei progetti LIFE conclusi o in corso**

*Chair-persons: Rosalba Silvaggio, Raffaella Bellomini*

15:15 **HUSH - Harmonization of Urban noise reduction Strategies for Homogeneous action plans**  
Comune di Firenze - Arnaldo Melloni

15:30 **NADIA - Noise Abatement Demonstrative and Innovative Actions and Information to the public**  
Università degli Studi Roma Tre - Francesco Asdrubali

15:45 **QUADMAP - Quiet Areas Definition & Management in Action Plans**  
DIEF, Università degli Studi di Firenze – Monica Carfagni

16:00 **GIOCONDA - I Giovani contano nelle decisioni su Ambiente e Salute**  
IFC - Istituto di Fisiologia Clinica - CNR - Liliana Cori

16:15 **LIFE DYNAMAP - Dynamic Acoustic Mapping - Development of low cost sensors networks for real time noise mapping**  
ANAS S.p.A. - Patrizia Bellucci

16:30 Coffee break

16:45 **LIFE NEREIDE - Noise Efficiently REduced by recycleD pavements**  
ARPAT - Gaetano Licitra

17:00 **LIFE BRENNERLEC - Lower Emissions Corridor**  
Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige – Laura Gasser

17:15 **LIFE MONZA - Methodologies for Noise Low Emission Zone Introduction and Management**  
ISPRA - Rosalba Silvaggio

17:30 - **TAVOLA ROTONDA - I progetti LIFE nell'ambito dell'inquinamento acustico ambientale: proposte per sinergie e sviluppi futuri**

*Chair persons: Monica Carfagni, Sergio Luzzi, Arnaldo Melloni*

\*invitati





## PARTNERS

### COORDINATING BENEFICIARY:

City of Florence

### ASSOCIATED BENEFICIARIES:

Vie En.Ro.Se. Ingegneria, Florence

University Florence - Dept. Of Mechanical and Industrial  
Technology

ARPAT (Environmental Protection Agency of Tuscany  
Region)

ISPRA (National Institute for Environmental Protection and  
Research)

**LIFE08 ENV/IT/000386**

A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2017 - I progetti  
LIFE - acustica





## Progetto H.U.S.H.

### Harmonization of Urban noise reduction Strategies for Homogeneous action plans

#### Obiettivo generale

fornire indicazioni per armonizzare le norme nazionali di gestione del rumore con quelle europee, contenute nella direttiva 49/2002, a partire dalla realizzazione di studi ed interventi nella città di Firenze considerata come caso pilota.

**Durata:** 3 anni

**Ambito di intervento:** Comune di Firenze – Quartiere 5

**Aree pilota:** Scuola Don Minzoni - Area Brozzi-Quaracchi



FIRENZE  
CAPITALE  
1865-2015

# Budget and Durata

**€ 1.827.15,00**

**Cofinanziamento UE: 49,86%**

**Inizio: Gennaio 2010**

**Fine: Giugno 2013**

## Area pilota: scuola Don Minzoni

Il resede della scuola Primaria Don Minzoni, in via Reginaldo Giuliani n.180, è caratterizzato da un ingresso centrale pavimentato che divide le due grandi aiuole con abeti e pini. Sul lato est della scuola si trova un'altra area verde, poco frequentata, con presenza di ulivi.

**Il resede non è attrezzato con giochi per bambini, né presenta alcun tipo di arredo. Il resede è usufruito dai bambini della scuola elementare che, durante la ricreazione ( fascia oraria 12:00-14:00), giocano controllati dagli insegnanti.**

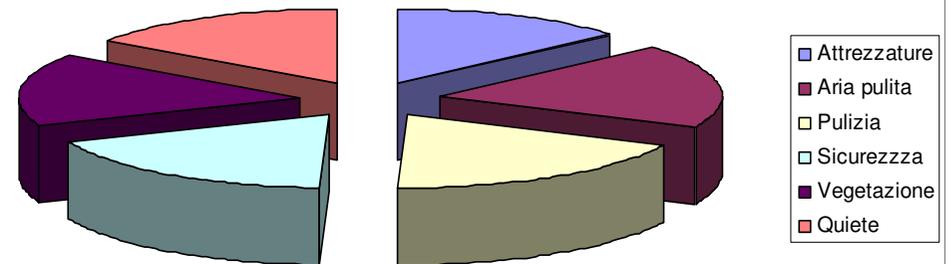
La **criticità principale** di questa area è rappresentata dal fatto che la struttura e l'area esterna di pertinenza sono interessate principalmente dal **rumore proveniente dalla strada**, che essendo di collegamento con il comune di Sesto Fiorentino e con i rioni di Tre Pietre, Sodo e Castello, è percorsa da un notevole flusso di traffico veicolare. Questo tratto di infrastruttura stradale rappresenta una sorgente critica nel Piano d'Azione di Firenze.



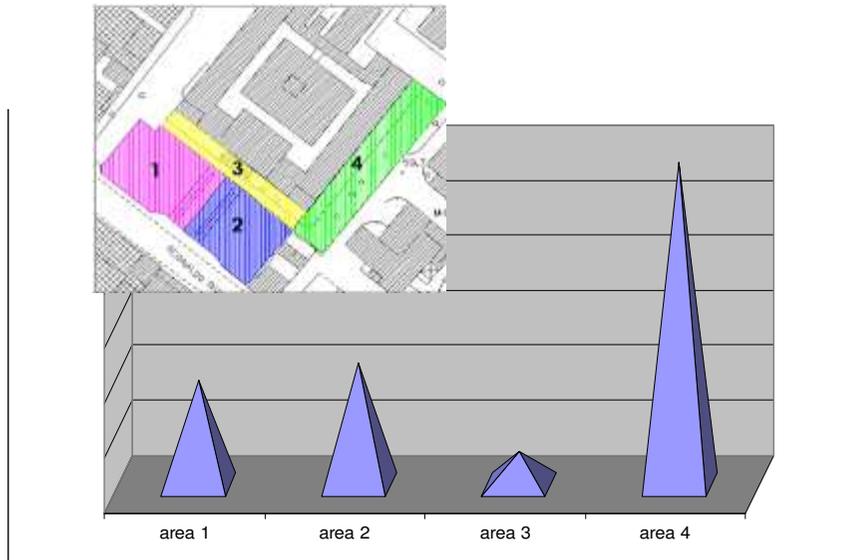
## Questionari e raccolta dati



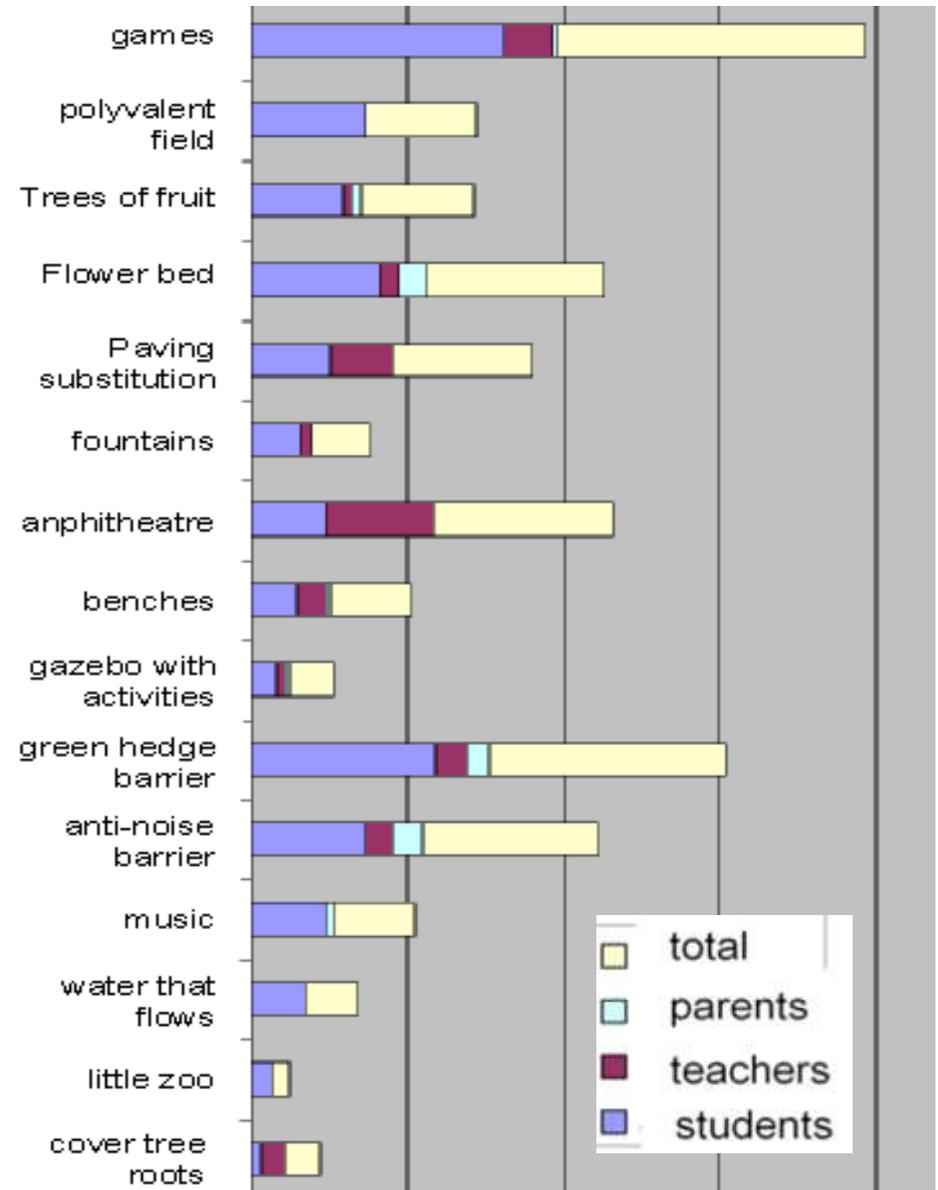
Attrezzature, qualità dell'aria, pulizia, sicurezza, verde e soundscape sono considerati rilevanti quasi allo stesso modo.



I bambini hanno contribuito alla progettazione con disegni esemplificativi del loro giardino ideale



Percezione della mancanza di comfort

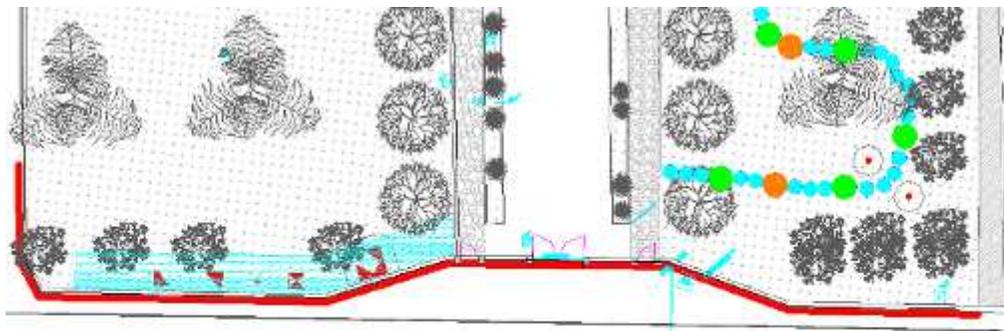


Soluzioni preferite

Le soluzioni adottate combinano l'esigenza del risanamento acustico con le preferenze emerse dalle indagini di tipo qualitativo



- Una barriera in legno con sedute e giochi incorporati
- giochi educativi sul tema del rumore;
- anfiteatro per lezioni all'aperto.
- Riquilificazione della parte a verde

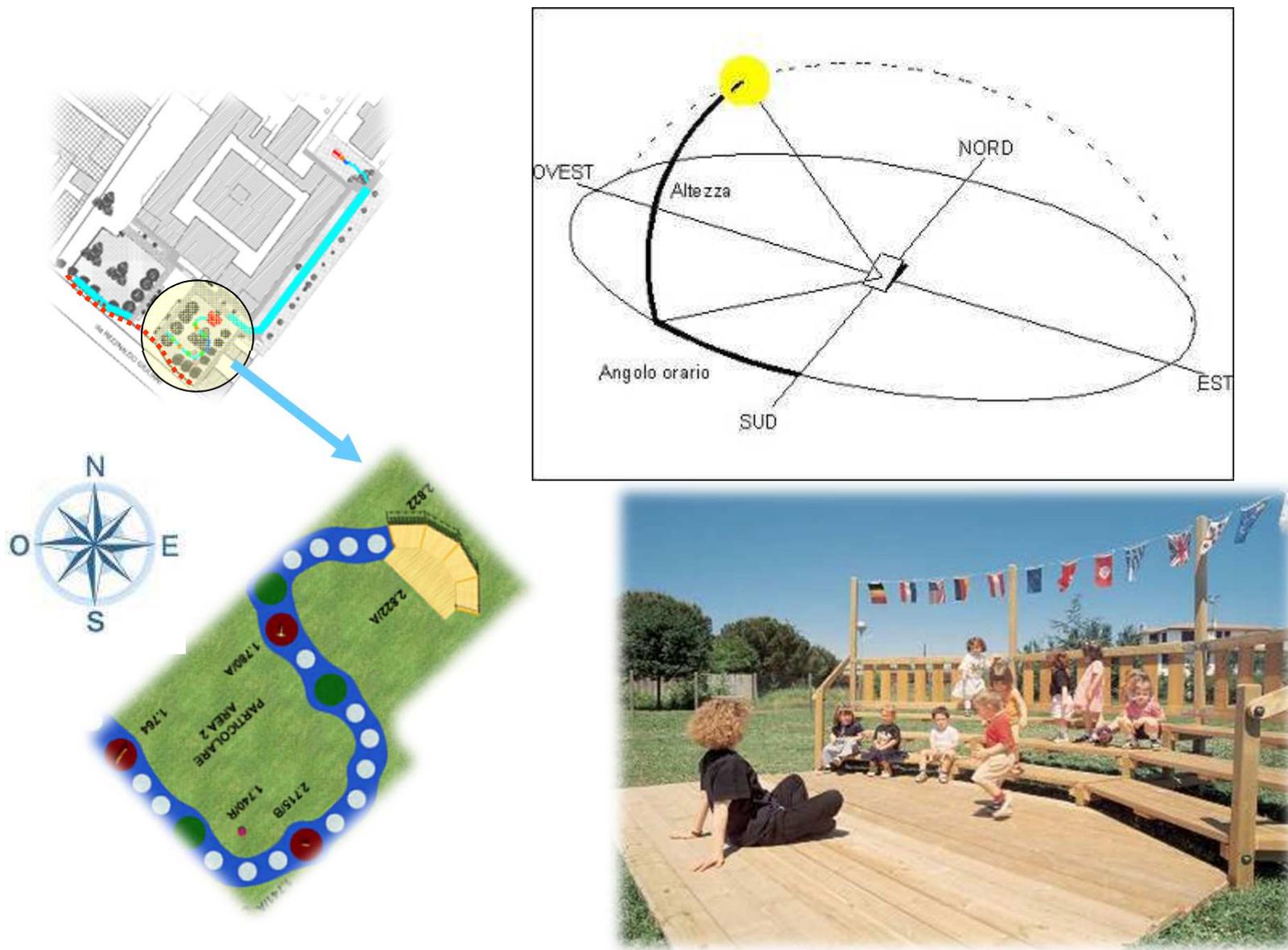


via REGINALDO GIULIANI



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2017 - I progetti  
LIFE - acustica



A. Melloni - G. Pecchioni  
 Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2017 - I progetti  
 LIFE - acustica

# Scuola Don Minzoni



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2017 - I progetti  
LIFE - acustica

## Scuola Don Minzoni



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/11/2010  
LIFE - acustica

## Scuola Don Minzoni



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2017 - I progetti  
LIFE - acustica

## Scuola Don Minzoni



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 1  
L. L. acustica

## Scuola Don Minzoni



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2012  
LIFE - acustica

## Area pilota: area urbana di Brozzi-Quaracchi



L'area Brozzi-Quaracchi interessa i quartieri storici di Brozzi e di Quaracchi, nell'area nord-ovest del comune di Firenze. L'area è delimitata dalla via Pistoiese, la via del Ponte del Pecora e la via Curzio Malparte, per un complesso di 1.5 km<sup>2</sup>.

L'area è densamente abitata, con la presenza di una comunità fortemente radicata al proprio territorio. Tra i ricettori cui volgere particolare attenzione ci sono varie sedi scolastiche, pubbliche e private.



A. Melloni - G. Pecchioni  
Comune di Firenze

Firenze, 10/07/2017 - I progetti  
LIFE - acustica



## **Area pilota: area urbana di Brozzi-Quaracchi**

La raccolta di dati qualitativi, non acustici per Brozzi-Quaracchi si è concentrata su:

- a) La percezione delle persone relativamente al traffico e alle sue implicazioni
- b) grado di soddisfazione delle aree verdi.

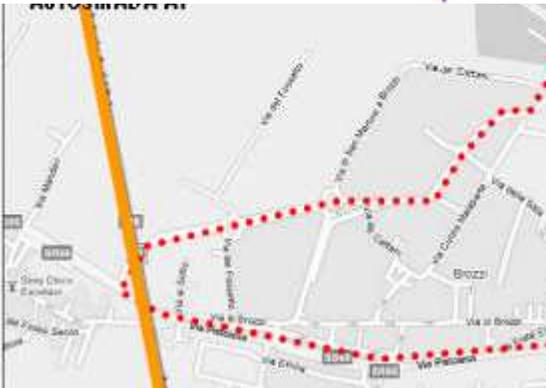
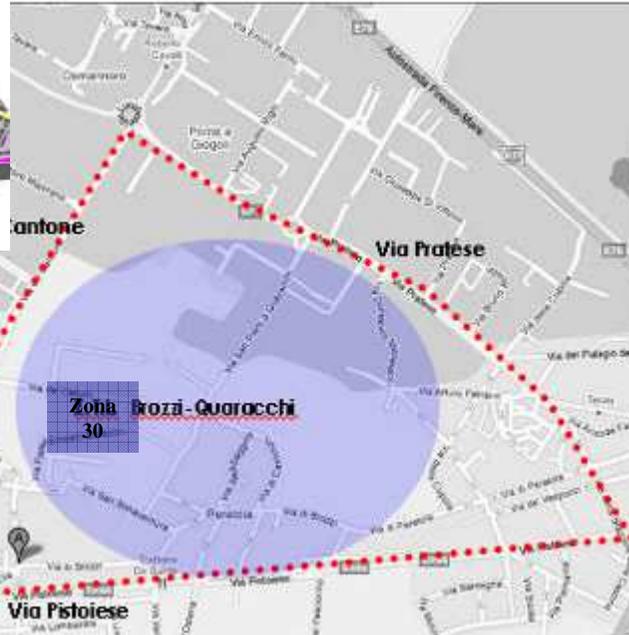
I risultati dei questionari somministrati in due centri di aggregazione della zona hanno evidenziato, come il 60% i coloro che hanno risposto, considerava il traffico veicolare come molto disturbante e soltanto 21% lo considerava tollerabile.

Tra le varie soluzioni proposte dal questionario, quella che ha incontrato i maggiori favori è stata la creazione di una low-speed zones (30 km/h).

# Area pilota: area urbana di Brozzi-Quaracchi

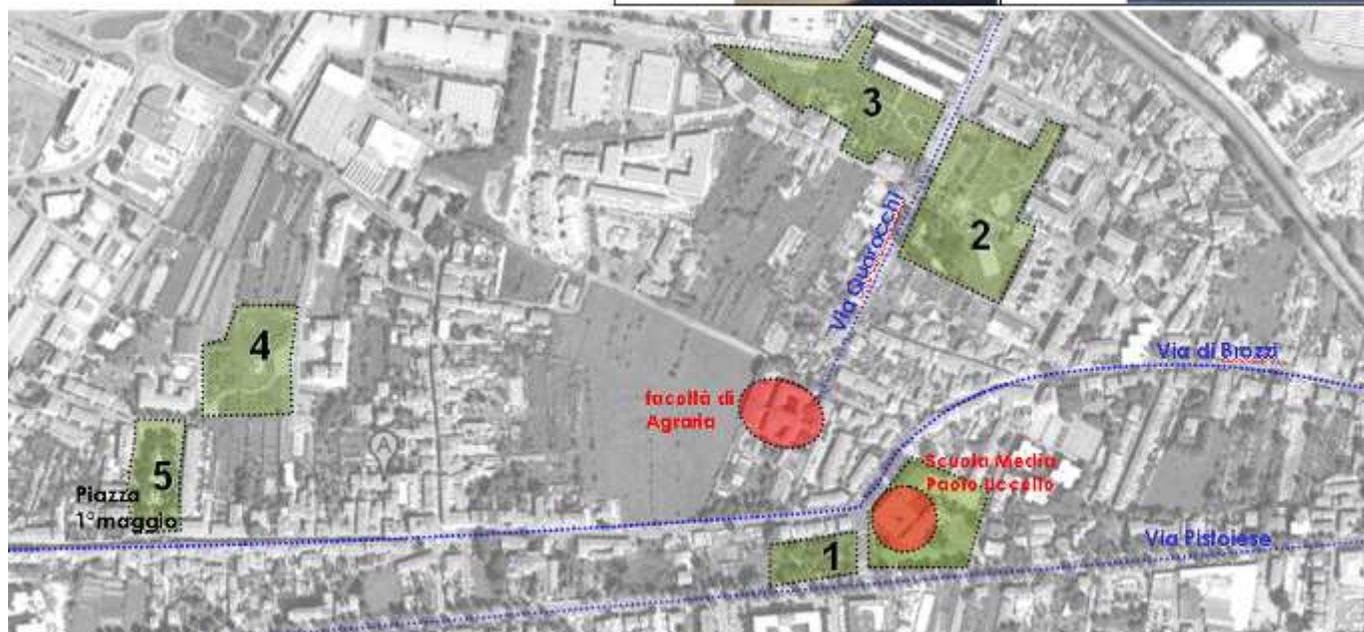


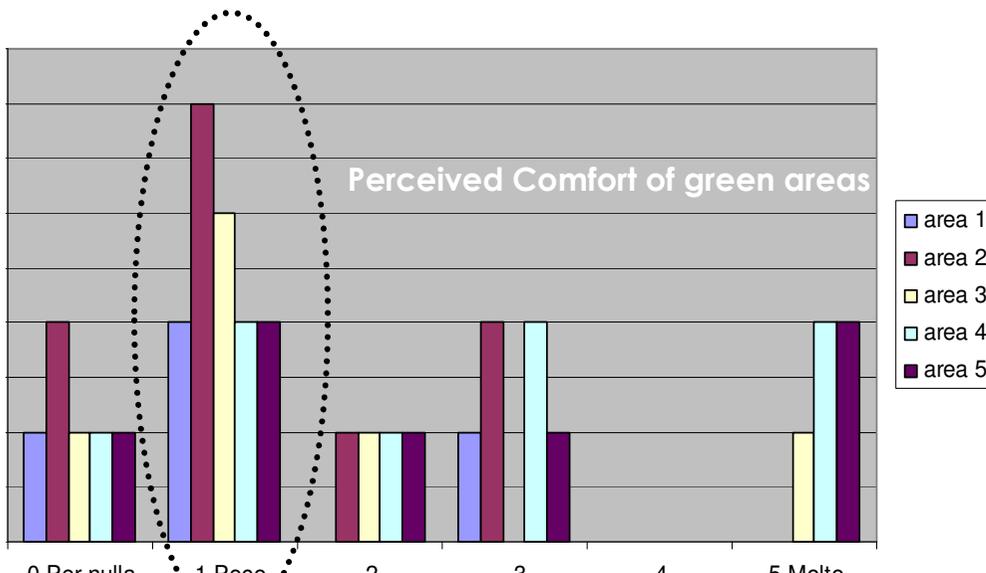
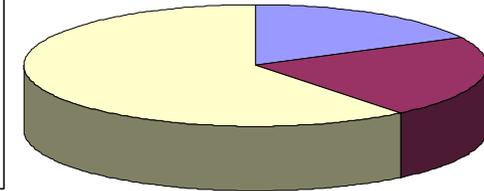
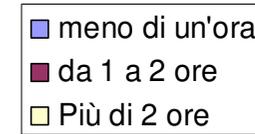
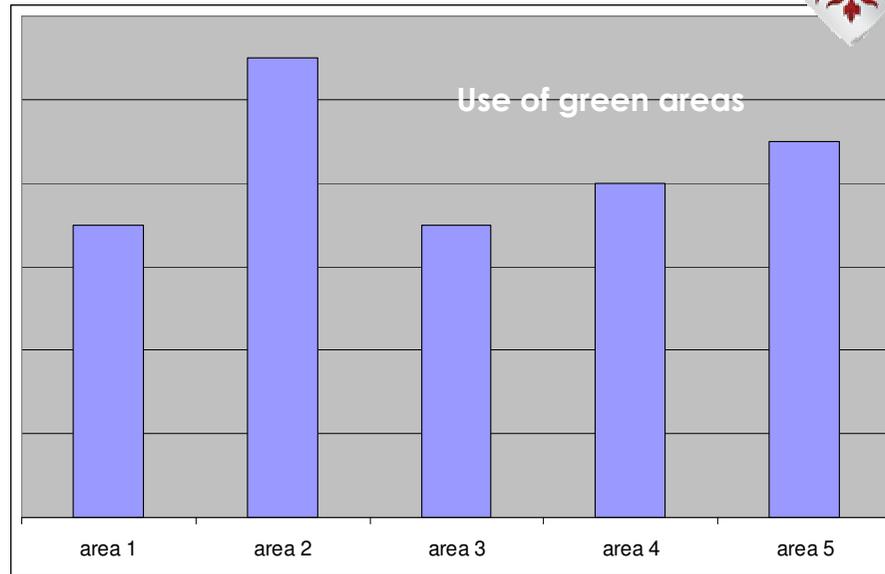
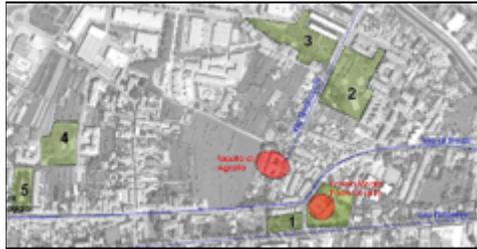
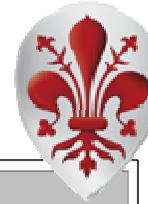
Zona 30 km/h e sonorizzazione delle aree verdi



## Riqualificazione delle aree verdi

**AREE VERDI**





Le aree verdi sono frequentate mediamente tutti i giorni, ma con un basso livello di soddisfazione in relazione al comfort generale



## Area pilota: area urbana di Brozzi-Quaracchi

La soluzione progettuale strategica per l'area Brozzi-Quaracchi prevede la creazione di un' "**isola ambientale**" denominata "**Zona 30**" in cui il traffico si muove con prudenza e rispetto per i pedoni e i ciclisti. La creazione di una zona 30 scoraggerebbe il traffico di attraversamento e promuoverebbe la convivenza pacifica tra traffico e vita locale nelle nostre strade, che servono sì a spostarsi in auto, ma che sono anche uno spazio vitale per muoversi a piedi, andare a scuola, incontrarsi, fare la spesa.

La realizzazione di una Zona 30 costituisce un'importante opportunità per migliorare in modo durevole la qualità della vita del quartiere:

- **migliora la sicurezza stradale.** A velocità 30 migliora la visibilità laterale così importante per evitare per tempo un bambino che corre o una persona che sbuca all'improvviso, e diminuisce la distanza di arresto di fronte ad un ostacolo improvviso. Come mostra l'esperienza di diverse città in Italia e all'estero, con le Zone 30 gli incidenti si sono ridotti di numero e di gravità;
- **l'ambiente di vicinato ritorna ad essere accogliente.** Gli abitanti e specialmente i bambini e gli anziani possono camminare e attraversare in sicurezza le strade e i ciclisti possono spostarsi con maggiore sicurezza, la velocità più bassa permette un contatto visivo e una migliore intesa tra conducente e passanti; le misure di arredo (alberi, zone di soggiorno) riqualificano lo spazio stradale;
- **migliorano le condizioni ambientali.** La diminuzione della velocità migliora la fluidità, la condotta di guida diventa più tranquilla e regolare, con meno accelerazioni e frenate. Diminuisce il consumo di carburante e con esso fino al 20% le emissioni inquinanti (ossidi d'azoto, anidride carbonica, polveri) Inoltre il rumore si riduce in media di 3-5 decibel, il che corrisponde ad un traffico più che dimezzato.



## Documenti Prodotti

- **Linee guida per l'armonizzazione dei piani d'azione per il contenimento del rumore nelle aree urbane**
- **Proposte di revisione della legislazione nazionale italiana e della direttiva 2002/49/CE**

# Linee guida per l'armonizzazione dei piani d'azione per il contenimento del rumore nelle aree urbane

- Strumenti e metodi di gestione del rumore ambientale in ambito urbano;
- Le mappe acustiche (indicatori, tipologie, responsabilità, gestione, iter procedurale);
- Dalla mappa acustica al piano d'azione integrato (individuazione delle aree critiche e quiete, gli ambiti di intervento);
- Il piano d'azione integrato (ruolo e contenuti, livelli strategico, progettuale, esecutivo, monitoraggio).



Grazie dell'attenzione

Arnaldo Melloni – Gessica Pecchioni

[www.hush-project.eu](http://www.hush-project.eu)

Per contatti:

[arnaldo.melloni@comune.fi.it](mailto:arnaldo.melloni@comune.fi.it)

[gessica.pecchioni@comune.fi.it](mailto:gessica.pecchioni@comune.fi.it)



# **Il progetto Life NADIA: Noise Abatement Demonstrative and Innovative Actions and information to the public**

**Prof. Francesco Asdrubali**

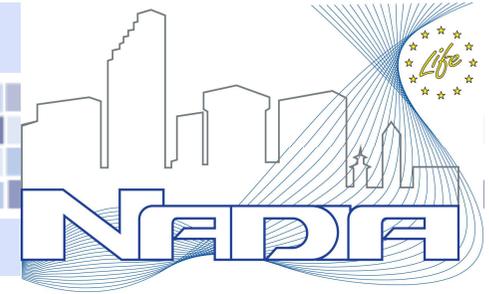
**Dipartimento di Ingegneria – Università degli Studi di Roma Tre  
CIRIAF – Centro Interuniversitario di Ricerca sull’Inquinamento e  
sull’Ambiente – «Mauro Felli»**



11/07/2017

WORKSHOP  
I progetti LIFE svolti in Italia sul tema  
dell'inquinamento acustico ambientale

1



# NADIA

- ➔ **NADIA è l'acronimo di "Noise Abatement Demonstrative and Innovative Actions and information to the public".**
- ➔ **L'obiettivo del progetto era di migliorare le fasi di partecipazione e di comunicazione nella progettazione e nella realizzazione di interventi di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto.**



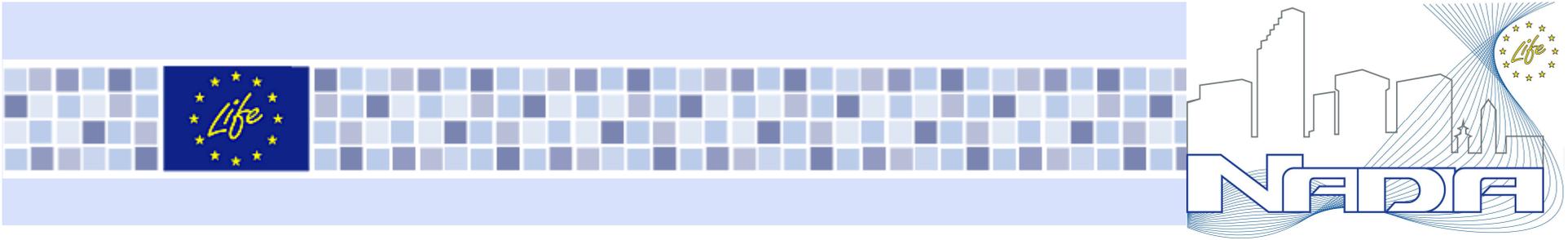
**Budget: 2.110.608,00 €**  
**Finanziamento UE: 32%**

**Durata: 45 mesi**  
**01/10/2010 – 30/06/2014**

### **Partnerariato:**

- **Provincia di Genova (leader)**
- **Provincia di Savona**
- **Comune di Vicenza**
- **Comune di Prato**
- **CIRIAF (scientific-technical advisor)**





## Obiettivi del progetto

- Dimostrare la **fattibilità** tecnica ed economica e l'**efficacia** degli interventi di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto stradali mediante la realizzazione di mappature acustiche, attività di pianificazione e **strumenti innovativi**;
- Dimostrare come attraverso adeguate attività di pubblicizzazione sia possibile **migliorare la consapevolezza** nei cittadini dei problemi derivanti dall'esposizione a rumore stradale;
- Realizzare **azioni divulgative** nel corso ed al termine del progetto, su diversi livelli, dal locale all'europeo, riservando un'attenzione particolare al coinvolgimento e alla sensibilizzazione delle componenti più giovani della popolazione, gli studenti.



## Organizzazione del progetto

<b>N° Action</b>	<b>Description</b>	<b>Partner in charge</b>	<b>N° Action</b>	<b>Description</b>	<b>Partner in charge</b>
<b>1</b>	<b>Project Management</b>	<b>PROVGE</b>	<b>6</b>	<b>Dissemination of the results</b>	<b>PROVGE</b>
<b>2</b>	<b>Surveys</b>	<b>CIRIAF</b>	<b>7</b>	<b>Monitoring</b>	<b>MUNVI</b>
<b>3</b>	<b>Noise mapping</b>	<b>CIRIAF</b>	<b>8</b>	<b>After LIFE communication plan</b>	<b>PROVGE</b>
<b>4</b>	<b>Action plans definition</b>	<b>MUNPR</b>	<b>9</b>	<b>Audit</b>	<b>PROVGE</b>
<b>5</b>	<b>Demonstrative actions for noise reduction</b>	<b>PROVSV</b>	<b>Scientific-Technical advisor: CIRIAF</b>		



## Sintesi delle attività

Nella Action n°2 sono stati raccolti ed elaborati i dati di input (flussi di traffico, popolazione, proprietà del terreno ecc.).

I dati raccolti nella Action n°2 sono stati usati nell'Action n°3 nella realizzazione delle mappature acustiche.

I risultati delle mappature acustiche sono stati quindi utilizzati per la realizzazione dei Piani di Azione nell'Action n°4.

I Piani contengono una classifica di priorità degli interventi. Tale classifica è stata considerata nella realizzazione delle misure antirumore previste nell'Action 5 del Progetto.

Eventi divulgativi sono stati organizzati in ogni fase del progetto; alcuni dei quali sono stati condotti direttamente all'interno di scuole.

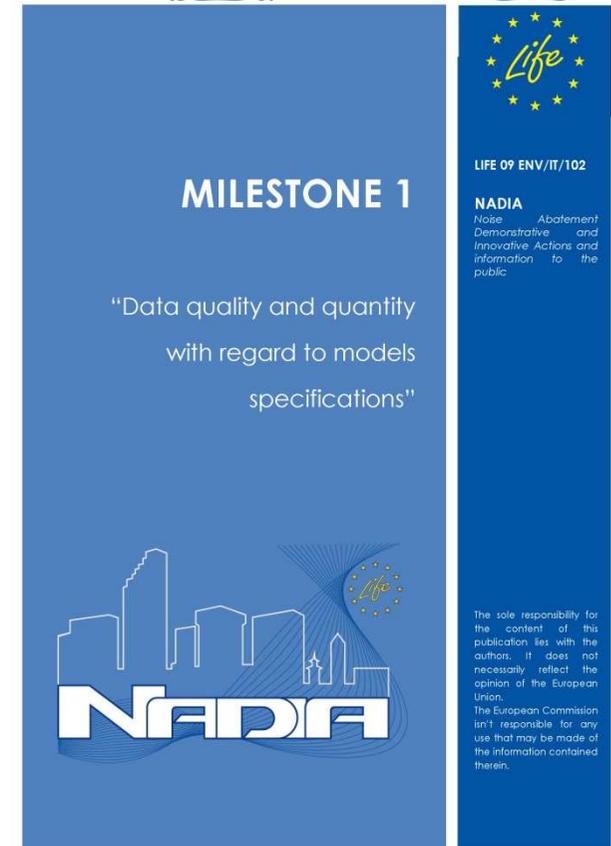


## Analisi dei dati di input

La fase di raccolta dati costituisce il primo momento critico nella realizzazione di una simulazione acustica.

Infatti, per quanto il modello di simulazione possa essere affidabile ed accurato il risultato risulterà sempre affetto dalle approssimazioni e dalle indeterminazioni dei dati di input (*Garbage In, Garbage Out*).

Nell'ambito della azione 2 il CIRIAF ha realizzato un documento utile per identificare i dati necessari per la realizzazione di una simulazione acustica (Milestone 1).



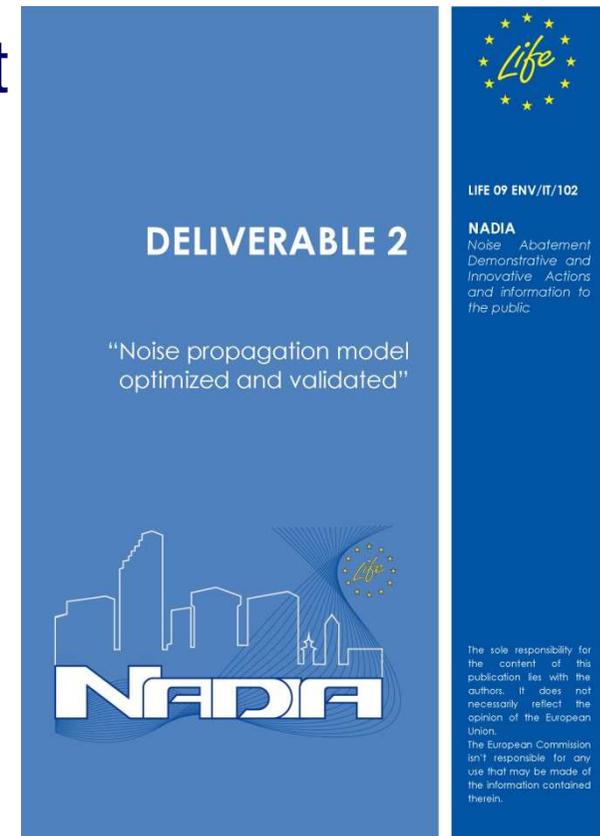
Il documento è scaricabile dal sito ufficiale del progetto [www.nadia-noise.eu](http://www.nadia-noise.eu)



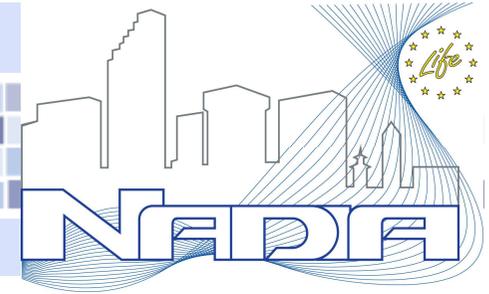
## Raccolta e trasmissione dei dati di input

Oltre ad aver definito la tipologia dei dati di input, è stata preparata una linea guida attraverso la quale sono fornite delle indicazioni utili su come le informazioni di input dovrebbero essere trasmesse ai soggetti responsabili della mappatura (Deliverable 2) .

Il rispetto delle procedure illustrate in questo documento consente di velocizzare le fasi necessarie per la ricezione dei dati di input, consentendo agli operatori di concentrarsi sull'analisi del materiale ricevuto.

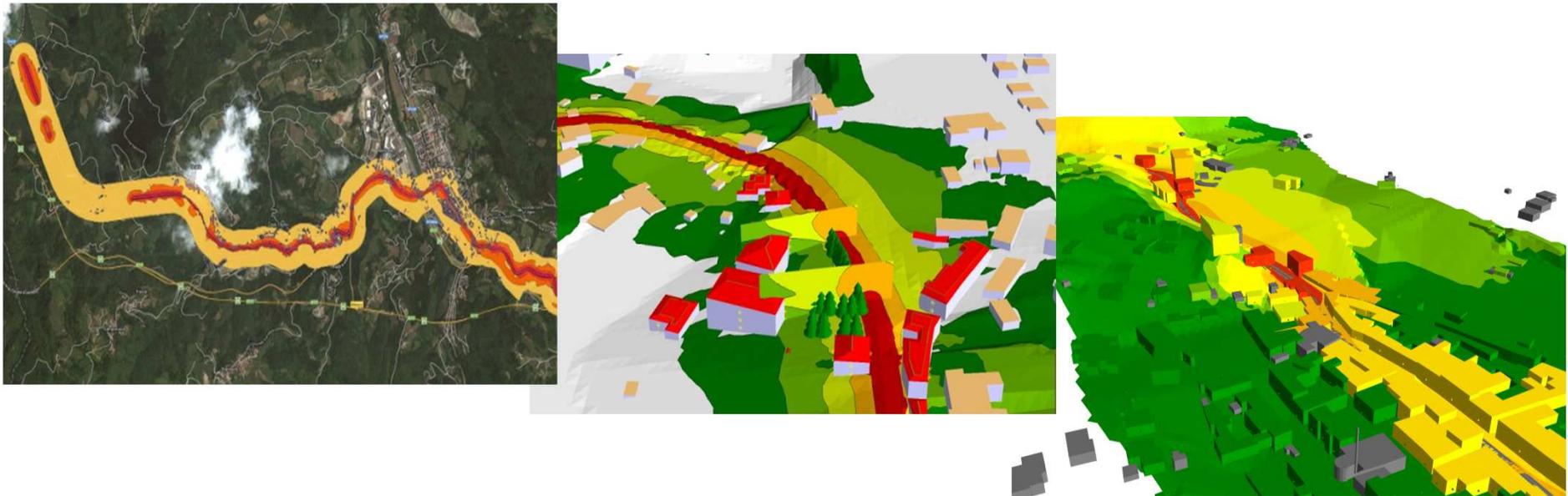


Il documento è scaricabile dal sito ufficiale del progetto [www.nadia-noise.eu](http://www.nadia-noise.eu)



## Realizzazione delle mappature acustiche

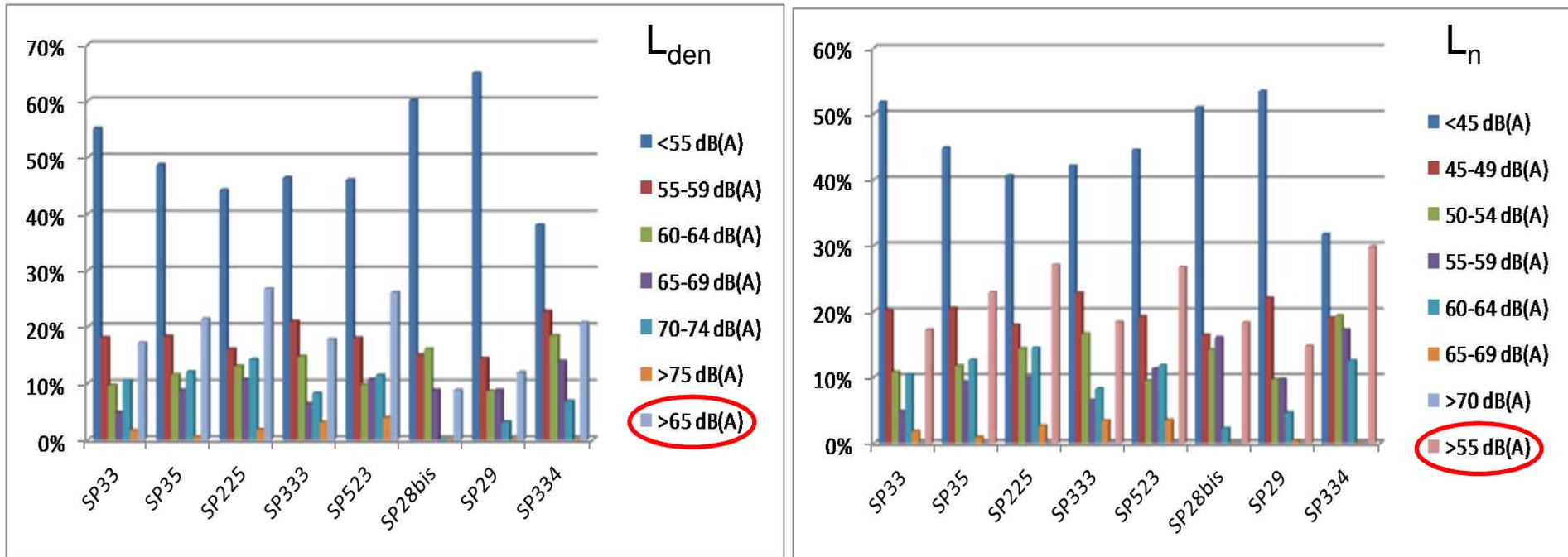
Software SoundPLAN versione 7.1 e 7.2. Le simulazioni acustiche sono state finalizzate alla realizzazione di elaborati grafici divulgativi e risultati numerici tabellari più complessi.





# Risultati delle simulazioni acustiche

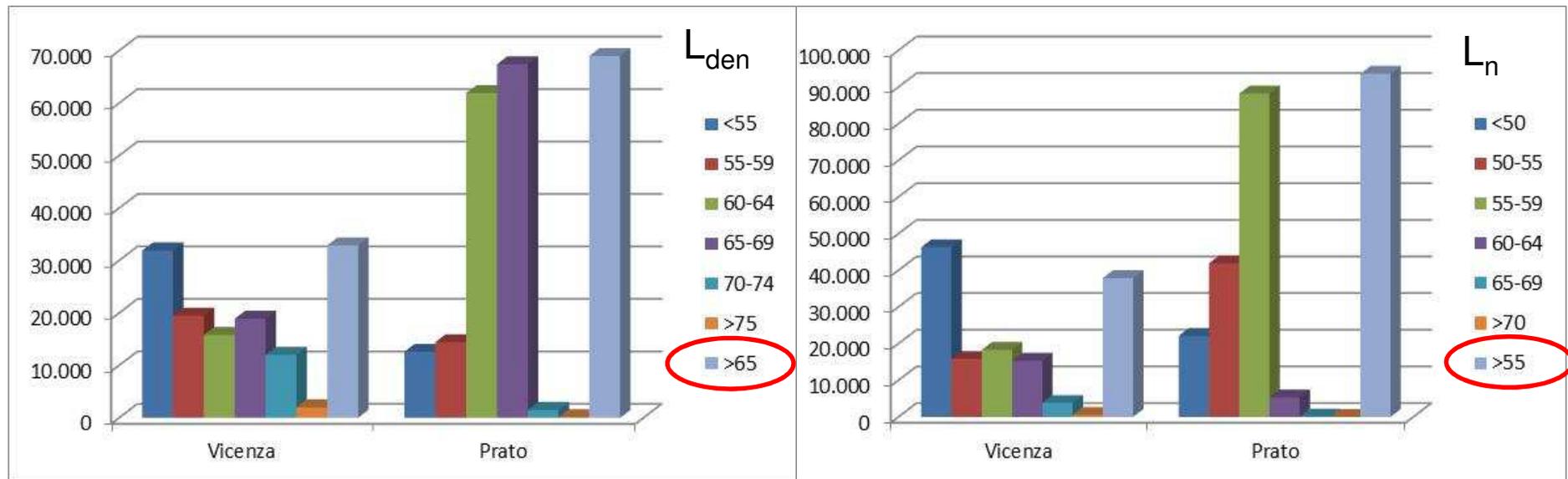
## Province di Genova e Savona:





# Risultati delle simulazioni acustiche

## Comuni di Vicenza e Prato



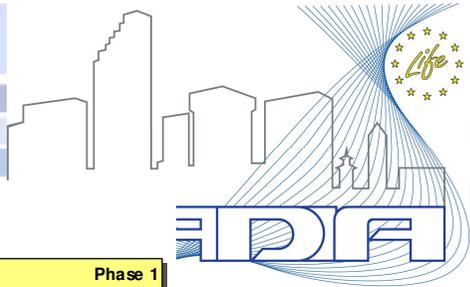


## Piani di Azione

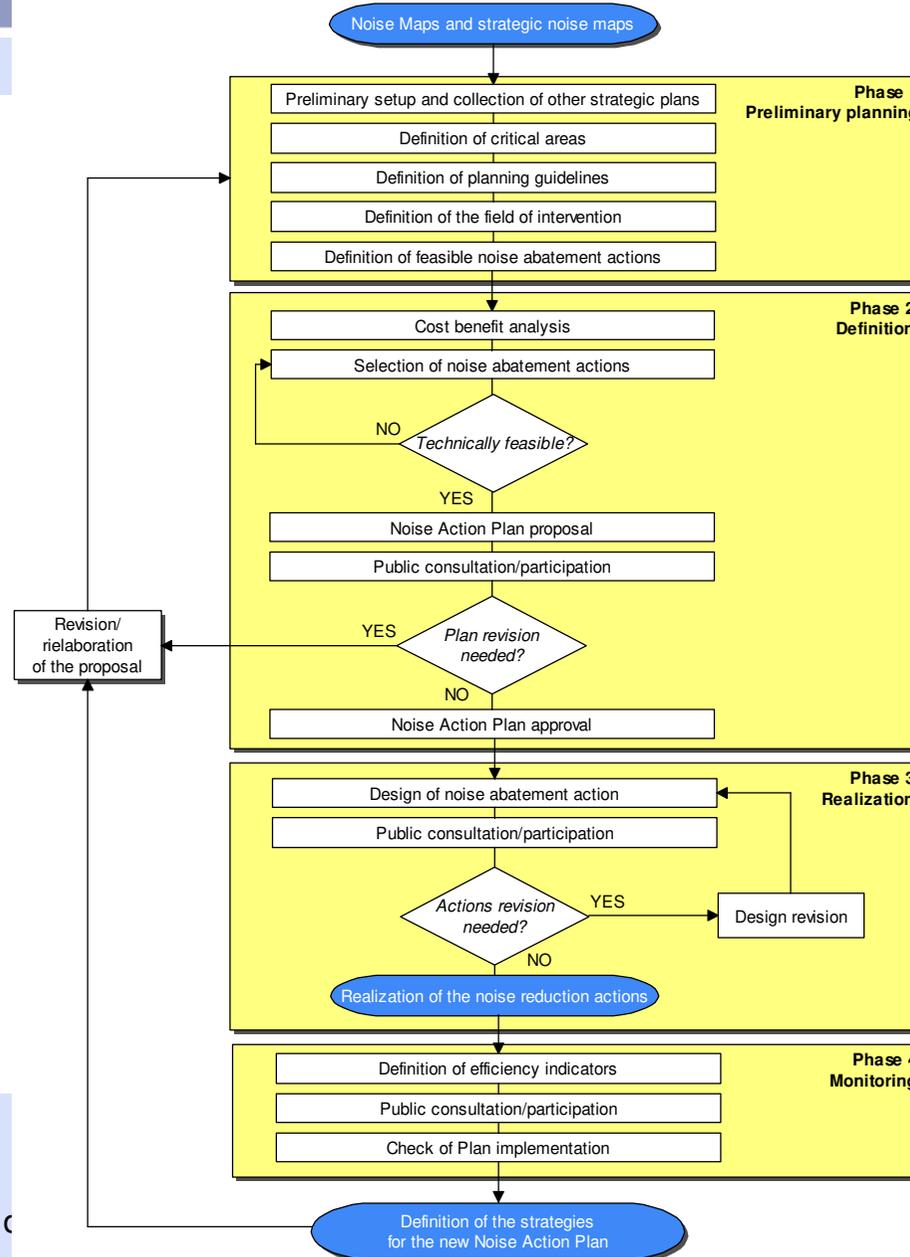
Con il termine **Piano di Azione** si indicano «*i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i suoi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione*».

Tale strumento trova attuazione nei casi di applicazione della END e del **D.Lgs. 194/2005** ovvero:

- **Aeroporti** in cui si svolgono più di 50.000 movimenti annui;
- **Infrastrutture ferroviarie** su cui transitano più di 30.000 treni all'anno;
- **Infrastrutture stradali** su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno;
- **Agglomerati** caratterizzati da popolazione superiore a 100.000 abitanti. In questo caso il piano riguarderà tutte le sorgenti incluse nell'agglomerato.



# Piano di Azione: Organizzazione (UNI/TR 11327)

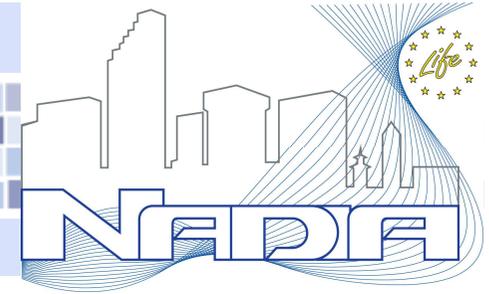




## Analisi delle azioni previste dagli altri strumenti di pianificazione

Sono stati consultati tutti gli strumenti di pianificazione del territorio che potessero prevedere misure nei confronti delle strade e degli agglomerati in esame:

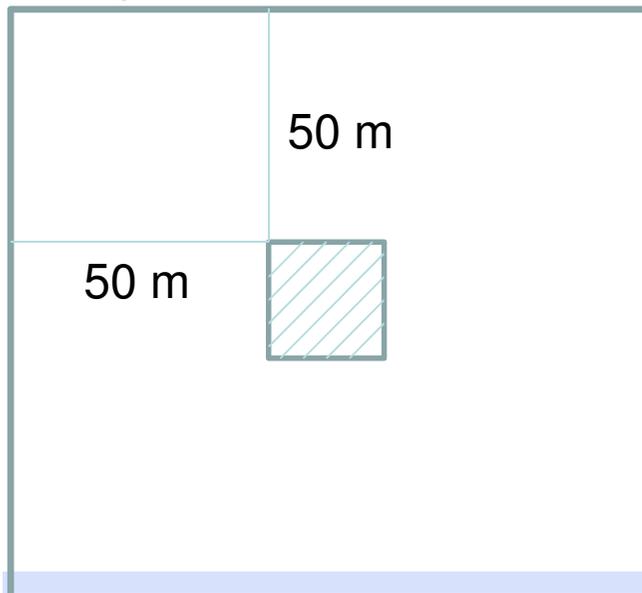
- Piano del traffico della viabilità extraurbana della Provincia di Genova;
- Piani per la riduzione dell'inquinamento atmosferico (Liguria, Vicenza e Prato);
- Piano di coordinamento territoriale della Provincia di Genova;
- Piani urbani della mobilità (Vicenza e Prato);



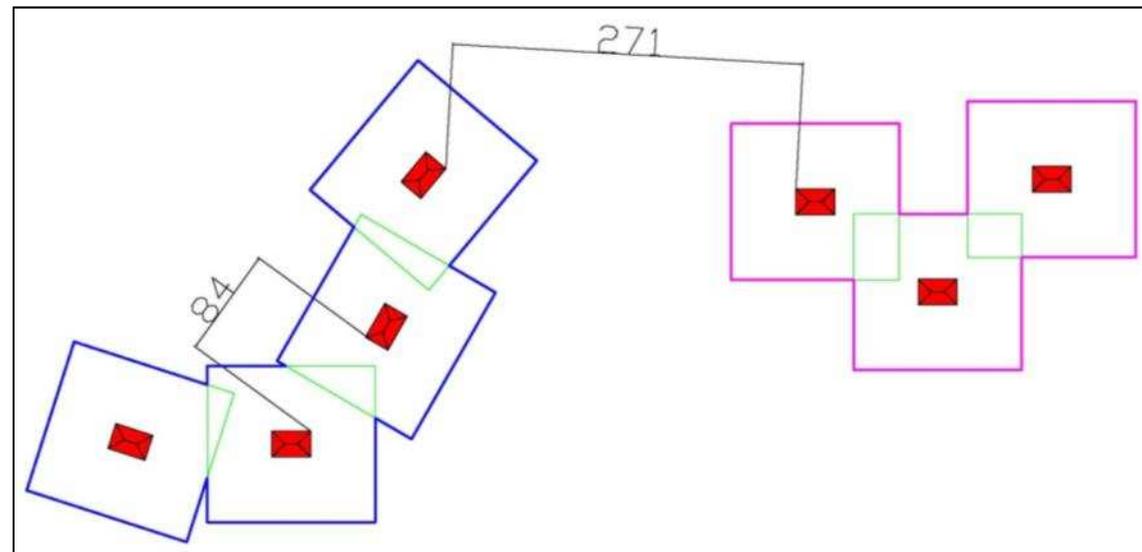
## Delimitazione delle aree critiche

Nella definizione delle classifiche di priorità sono effettuate simulazioni acustiche utilizzando gli indicatori  $L_{\text{diurno}}$  ed  $L_{\text{notturno}}$

**Criterio per la definizione delle aree critiche:** All'interno di un'area critica, ogni edificio critico non deve distare dall'edificio critico più prossimo di una distanza superiore a 100 m



AREA SINGOLO EDIFICIO CRITICO



AREA CRITICA: UNIONE AREE CHE SI INTERSECANO (MIN. 2 EDIFICI)

I pi  
dell



## Caratterizzazione delle aree critiche

Il criterio scelto per la selezione degli ambiti di intervento è stato quello della **gravità** tenendo conto però delle **opportunità** del progetto LIFE+2009 NADIA.

Ad ogni area critica è stato assegnato un indice di priorità IP basato sui contenuti del DM 29/11/2000:

$$IP = \sum_{i=1}^n IP_i$$

$IP_i$  è dato da:

$$IP_i = R_i * \max[(L_{obs,diurno,i} - L_{lim,diurno,i}), (L_{obs,notturmo,i} - L_{lim,notturmo,i})]$$

$R_i$  è pari a:

- Edifici residenziali: numero di abitanti residenti nell'edificio i-esimo;
- Scuole/Asili: n° di alunni, personale tecnico e docente moltiplicato per 3;
- Edifici ospedalieri: n° di posti letto e del personale moltiplicati per 4.

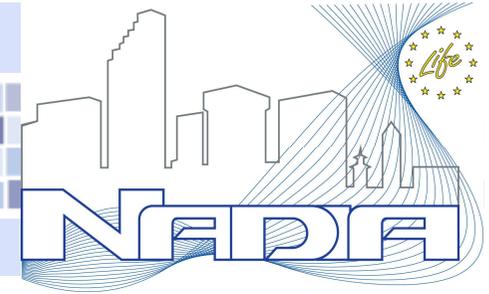


## Individuazione delle azioni di risanamento (PROVGE e PROVSV)

Tipo intervento	Abbattimento	Costo	Area Urb.*	Area Rurale	Ed. sens.
Infissi fonoisolanti	Completo	550 €/m <sup>2</sup> (750€/m <sup>2</sup> )**	X	X	X
Asfalti anti-rumore	3 dB(A)	15 €/m <sup>2</sup> + 0,5 €/m	X	X	X
Barriere	10	300 €/m <sup>2</sup>		X	X
Piste Ciclabili	1,5	100 €/m <sup>2</sup>	X		
Riduzioni velocità	2	3.000 €/app.	X	X	
Nuova infrastruttura	6	10000 €/m	X		

\* Gruppo continuo di almeno 25 edifici. Definizione completa sul Codice della Strada.

\*\* Costo infissi auto-ventilati



## Analisi costi/benefici

### Costi

La procedura individuata per l'analisi **costi/benefici** consente di individuare per ogni area critica l'intervento di risanamento ottimale fra tutti quelli ritenuti tecnicamente fattibili.

Oltre alle **misure** presenti nella tabella precedente, sono state prese in esame anche alcune **combinazioni**:

- Barriera ed asfalto antirumore;
- Barriera e riduzione della velocità dei veicoli;
- Asfalto antirumore e realizzazione di piste ciclabili;
- Asfalto antirumore e riduzione della velocità dei veicoli.

Di ogni soluzione presa in esame è stato valutato il **costo** e l'**efficacia**.



## Analisi costi/benefici

### Benefici

I benefici dell'azione di risanamento acustico sono stati valutati in termini della **riduzione dell'indice di priorità** causata dalla realizzazione delle opere.

Tale differenza è stata corretta attraverso un fattore di penalizzazione  $k$  (**0,5** per infissi, **0,75** per infissi ventilati). Tale fattore è stato preso in considerazione per meglio considerare gli **effetti** degli infissi (proteggono solo gli ambienti interni e devono essere chiusi).

Tuttavia sono stati considerati solo gli interventi in grado di bonificare **completamente** l'area critica in esame

### Indicatore costi/benefici CBI

$$CBI = \frac{\text{costo dell'intervento}[\text{€}]}{(IP_{\text{prima dell'intervento}} - IP_{\text{dopo intervento}}) * k}$$



## Analisi costi/benefici

L'indicatore CBI potrebbe anche essere utilizzato per realizzare una nuova classifica di priorità, basata non più sulla **gravità**, ma sull'**efficienza**.

A tale scopo sono stati presi in esame anche gli interventi che non consentono la bonifica completa dell'area aggiungendo fra gli interventi possibili:

- L'installazione degli infissi, normali ed autoventilati, solo nelle facciate degli edifici aventi superamento superiore a 5 dB(A);
- L'installazione degli infissi, normali ed autoventilati, solo nelle facciate degli edifici aventi superamento superiore a 10 dB(A).

POSIZIONE IN CLASSIFICA	NOME DELL'AREA CRITICA	TIPO DI AREA CRITICA	STRADA	IP		INTERVENTO	Riduzione di ip	Costo [€]	CBI
1	Ospedale (Sassello)	Edificio Sensibile	SP334	5516		Infissi classici	1308	750.750	1.148
2	ITCG "F. Patetta"	Edificio Sensibile	SP29	3398		Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	439.700	685
3	San Giovanni	Area Urbanizzata	SP334	2915		Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 10 dB(A)	445	234.900	1.053
4	Complesso scolastico (Millesimo)	Edificio Sensibile	SP28b	2677		Infissi autoventilati	1308	1.023.750	1.043
5	Burré	Area Urbanizzata	SP29	1777		Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	599.600	622
6	Comunità alloggio ANFFAS (Santa Giustina)	Edificio Sensibile	SP334	1740		Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	445	320.300	958
7	Millesimo-Martinetto	Area Urbanizzata	SP28b	1621		Barriere acustiche	NA	NA	NA
8	Carcare	Area Urbanizzata	SP29	1408		Nuova infrastruttura stradale	893	15.255.000	17.071
9	Scuola Infanzia (Rocavignale)	Edificio Sensibile	SP28bis	1340		Asfalti antirumore	458	46.150	101
10	Savona Nord	Area Urbanizzata	SP29	1308		Riduzione velocità dei veicoli	309	12.000	39
						Piste ciclabili	232	203.400	875
						Barriere + asfalti	NA	NA	NA
						Barriere + riduzione velocità	NA	NA	NA
						Asfalti + piste ciclabili	678	249.550	368
						Asfalti + rid. velocità	750	58.150	78

POSIZIONE IN CLASSIFICA	NOME DELL'AREA CRITICA	TIPO DI AREA CRITICA	STRADA	IP	INTERVENTO	Riduzione di ip	Costo [€]	CBI
					Infissi classici	1308	750.750	1.148
1	Ospedale (Sassello)	Edificio Sensibile	SP334	5516	Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	439.700	685
2	ITCG "F. Patetta"	Edificio Sensibile	SP29	3398	Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 10 dB(A)	445	234.900	1.053
3	San Giovanni	Area Urbanizzata	SP334	2915	Infissi autoventilati	1308	1.023.750	1.043
4	Complesso scolastico (Millesimo)	Edificio Sensibile	SP28b	2677	Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	599.600	622
5	Burré	Area Urbanizzata	SP29	1777	Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	445	320.300	958
6	Comunità alloggio ANFFAS (Santa Giustina)	Edificio Sensibile	SP334	1740	Barriere acustiche	NA	NA	NA
7	Millesimo-Martinetto	Area Urbanizzata	SP28b	1621	Nuova infrastruttura stradale	893	15.255.000	17.071
8	Carcare	Area Urbanizzata	SP29	1408	Asfalti antirumore	458	46.150	101
9	Scuola Infanzia (Rocavignale)	Edificio Sensibile	SP28bis	1340	Riduzione velocità dei veicoli	309	12.000	39
					Piste ciclabili	232	203.400	875
					Barriere + asfalti	NA	NA	NA
					Barriere + riduzione velocità	NA	NA	NA
10	Savona Nord	Area Urbanizzata	SP29	1308	Asfalti + piste ciclabili	678	249.550	368
					Asfalti + rid. velocità	750	58.150	78

POSIZIONE IN CLASSIFICA	NOME DELL'AREA CRITICA	TIPO DI AREA CRITICA	STRADA	IP	INTERVENTO	Riduzione di ip	Costo [€]	CBI
1	Ospedale (Sassello)	Edificio Sensibile	SP334	5516	Infissi classici	1308	750.750	1.148
2	ITCG "F. Patetta"	Edificio Sensibile	SP29	3398	Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	439.700	685
3	San Giovanni	Area Urbanizzata	SP334	2915	Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 10 dB(A)	445	234.900	1.053
4	Complesso scolastico (Millesimo)	Edificio Sensibile	SP28b	2677	Infissi autoventilati	1308	1.023.750	1.043
5	Burré	Area Urbanizzata	SP29	1777	Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	599.600	622
6	Comunità alloggio ANFFAS (Santa Giustina)	Edificio Sensibile	SP334	1740	Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	445	320.300	958
7	Millesimo-Martinetto	Area Urbanizzata	SP28b	1621	Barriere acustiche	NA	NA	NA
8	Carcare	Area Urbanizzata	SP29	1408	Nuova infrastruttura stradale	893	15.255.000	17.071
9	Scuola Infanzia (Rocavignale)	Edificio Sensibile	SP28bis	1340	Asfalti antirumore	458	46.150	101
10	Savona Nord	Area Urbanizzata	SP29	1308	Riduzione velocità dei veicoli	309	12.000	39
					Piste ciclabili	232	203.400	875
					Barriere + asfalti	NA	NA	NA
					Barriere + riduzione velocità	NA	NA	NA
					Asfalti + piste ciclabili	678	249.550	368
					Asfalti + rid. velocità	750	58.150	78

POSIZIONE IN CLASSIFICA	NOME DELL'AREA CRITICA	TIPO DI AREA CRITICA	STRADA	IP	INTERVENTO	Riduzione di ip	Costo [€]	CBI
1	Ospedale (Sassello)	Edificio Sensibile	SP334	5516	Infissi classici	1308	750.750	1.148
2	ITCG "F. Patetta"	Edificio Sensibile	SP29	3398	Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	439.700	685
3	San Giovanni	Area Urbanizzata	SP334	2915	Infissi solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 10 dB(A)	445	234.900	1.053
4	Complesso scolastico (Millesimo)	Edificio Sensibile	SP28b	2677	Infissi autoventilati	1308	1.023.750	1.043
5	Burré	Area Urbanizzata	SP29	1777	Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	1284	599.600	622
6	Comunità alloggio ANFFAS (Santa Giustina)	Edificio Sensibile	SP334	1740	Infissi autoventilati solo sulle facciate in cui i limiti sono superati di 5 dB(A)	445	320.300	958
7	Millesimo-Martinetto	Area Urbanizzata	SP28b	1621	Barriere acustiche	NA	NA	NA
8	Carcare	Area Urbanizzata	SP29	1408	Nuova infrastruttura stradale	893	15.255.000	17.071
9	Scuola Infanzia (Roccavignale)	Edificio Sensibile	SP28bis	1340	Asfalti antirumore	458	46.150	101
10	Savona Nord	Area Urbanizzata	SP29	1308	Riduzione velocità dei veicoli	309	12.000	39
					Piste ciclabili	232	203.400	875
					Barriere + asfalti	NA	NA	NA
					Barriere + riduzione velocità	NA	NA	NA
					Asfalti + piste ciclabili	678	249.550	368
					Asfalti + rid. velocità	750	58.150	78



## Interventi realizzati

In accordo con i risultati dei Piani d'Azioni sono stati realizzati alcuni interventi di bonifica acustica, ponendo maggiore enfasi sugli interventi sulle scuole. Esempi di interventi sono stati:

- Installazione di finestre fonoisolanti (Genova, Vicenza, Savona);
- Installazione di barriere antirumore integrate nel contesto scolastico, con superfici sulle quali i ragazzi possono disegnare (Vicenza)
- Asfalto fonoassorbente (tutti)



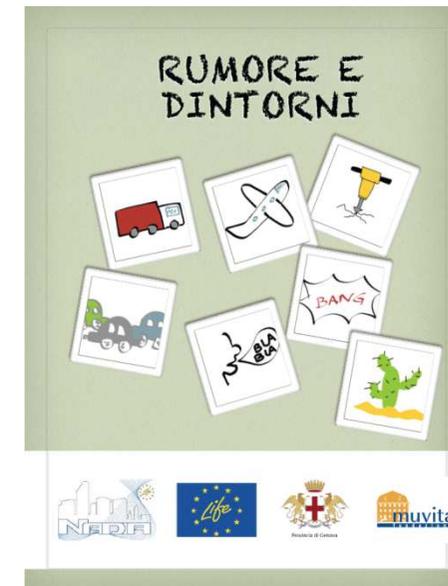


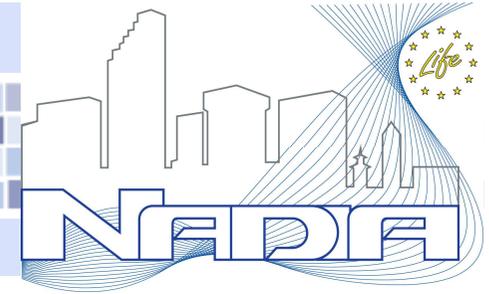
## Divulgazione nelle scuole

Le attività di divulgazione del progetto NADIA sono state rivolte principalmente alle scuole, con lezioni ed esperimenti appositamente adattati agli ascoltatori (scuole primarie o secondarie).



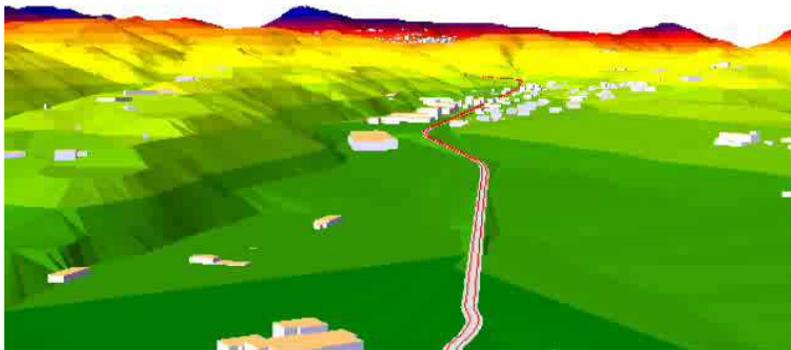
Un e-book intitolato «Rumore e dintorni» è stato realizzato e distribuito nelle classi coinvolte nelle attività del progetto.





## *NADIA final report*

***Grazie per l'attenzione***  
**francesco.asdrubali@uniroma3.it**



11/07/2017

WORKSHOP  
I progetti LIFE svolti in Italia sul tema  
dell'inquinamento acustico ambientale

27



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIEF**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
INDUSTRIALE



Firenze – 11 luglio 2017

## WORKSHOP

*I PROGETTI LIFE SVOLTI IN ITALIA SUL TEMA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO  
AMBIENTALE: RISULTATI CONSEGUITI, ESPERIENZE IN CORSO E SVILUPPI FUTURI*

## QUADMAP

**Quiet Areas Definition and Management in Action Plans**  
**Presentazione principali risultati e linee guida**

**Ing. Chiara Bartalucci**

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Firenze

E-mail: chiara.bartalucci@unifi.it



## Introduzione 1/2

✓ Il progetto QUADMAP ha avuto inizio a settembre 2011 e si è concluso a giugno 2015

✓ I partner del progetto sono:

Università di Firenze (IT) (coordinatore)

Comune di Firenze (IT)

Vie En.Ro.Se Ingegneria (IT)

DCMR EPA (NL)

Tecnalia (ES)

Ayuntamiento de Bilbao (ES)

Bruitparif (FR)

UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZEDIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
INDUSTRIALEDCMR  
milieudienst  
Rijnmondtecnalia Inspiring  
Business



## Introduzione 2/2

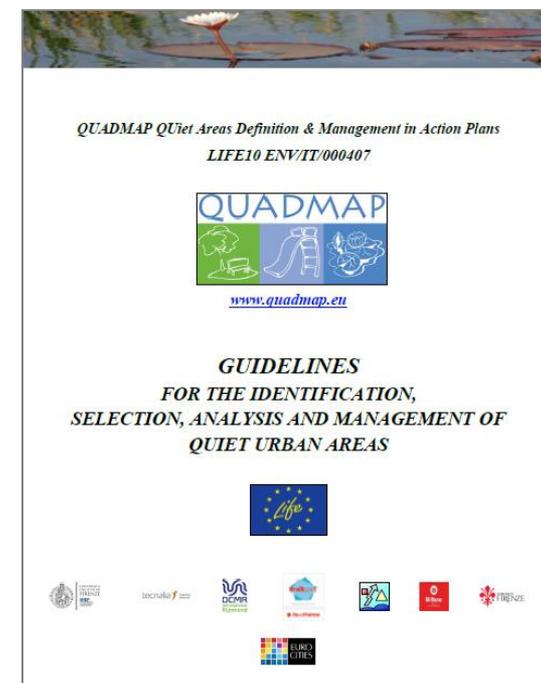
- ✓ Il progetto QUADMAP ha definito una **metodologia** per la selezione, analisi e gestione delle **Quiet Urban Areas (QUAs)**
- ✓ La metodologia è stata testata in **10 aree pilota** situate a **Firenze** (6 giardini scolastici), **Bilbao** (1 piazza ed 1 corridoio verde) e **Rotterdam** (2 parchi pubblici)
- ✓ La metodologia è illustrata nel dettaglio nelle **linee guida**, da considerare come uno dei principali risultati del progetto





## Linee guida - obiettivi

- Aiutare le autorità competenti e gli stakeholder a comprendere i requisiti della END, relativamente alle QUAs
- Proporre una metodologia completa e testata in grado di soddisfare i requisiti della END
- Fornire risposte ad alcuni dei quesiti ancora aperti riportati nella *Good practice guide on quiet areas* pubblicata dall' EEA (European Environment Agency) nel 2014





## Definizione QUA

### Definizione END:

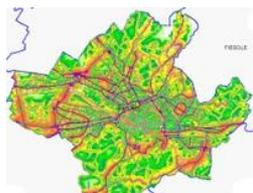
*“quiet area in an agglomeration” shall mean an area, delimited by the competent authority, for instance, which is not exposed to a value of **Lden** or of **another appropriate noise indicator** greater than a **certain value** set by the Member State, from any noise source.*

### Definizione QUADMAP:

*a QUA is an urban area whose current or future use and function require a specific acoustic environment, which contributes to the well-being of the population.*



# Metodologia



Mappe acustiche



Analisi tecnici



Percezione utilizzatori



Misure acustiche

**METODOLOGIA  
QUAs**

Selezione

Analisi

Gestione





### PHASE 1: QUAS PRE-SELECTION

Use and function

Environmental Noise

Pre-selection of potential QUAs

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study

Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification

#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

Long term measurements

End users  
questionnaires

Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

### PHASE 3: QUAs MANAGEMENT PLAN

Preservation Plan/Correction & improvement Plan



## Selezione QUAs: descrizione e tool 1/3

### PHASE 1: QUAs PRE-SELECTION

Use and function

Environmental Noise

Pre-selection of potential QUAs

Il Tool proposto per la selezione prevede l'utilizzo di due variabili principali:

- **Variabile 1: Utilizzo e Funzione**
- **Variabile 2: Livelli acustici**

Tali variabili dovrebbero essere analizzate in sequenza, iniziando dalla Variabile 1.



## Selezione QUAs: descrizione e tool 2/3

### Variabile 1: Utilizzo e Funzione

#### Criteri:

- **utilizzo:** residenziale, parco, giardino, area scolastica, centro storico, area culturale, etc.
- **funzione:** relazioni sociali, conversazione, riposo, lettura, gioco, attività sportive, svago, etc.

#### Metodo di analisi:

- **utilizzo** : documenti ufficiali relative alla pianificazione urbana
- **funzione:** intervista con e/o osservazione dei tecnici esperti e dello staff del comune





## Selezione QUAs: descrizione e tool 3/3

### Variabile 2: Livelli acustici

#### Criteri:

- Rumore ambientale valutato sulla base di valori medi (es. **Lden**)

#### Metodo di analisi:

- Confronto tra i valori riportati nelle **Mappe Acustiche** e un **valore soglia**

#### Valore soglia:

- **Lden < 55 dB** o un altro valore definito dalla legislazione nazionale, in base all'utilizzo e alla funzione dell'area



## PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

### A) Preliminary Study

**Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification**

### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

Long term measurements

End users  
questionnaires

Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

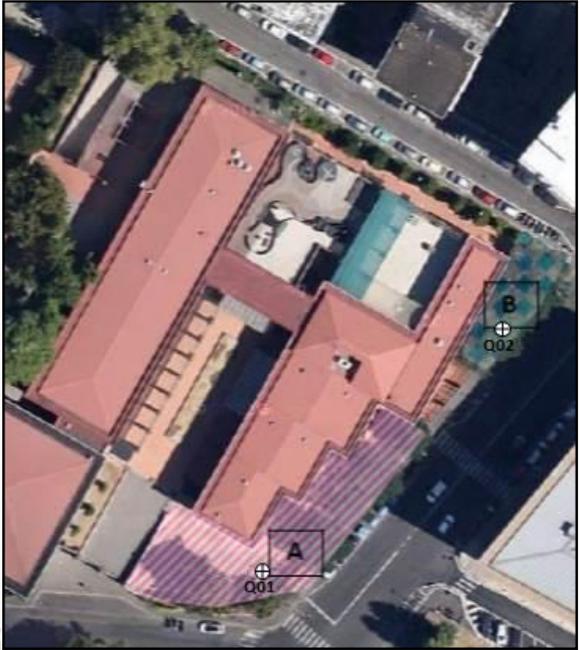
## Analisi QUAs: suddivisione in sub-aree (HUAs)

Le HUAs possono essere delimitate utilizzando uno o più dei seguenti criteri:

- 1 - **Paesaggio**: elementi visuali uniformi e caratteristici
- 2 - **Utilizzo**: uno specifico utilizzo ritenuto principale. Esso è legato alle strutture e agli arredi presenti nell'area.
- 3 - Presenza di e distanza da **sorgenti sonore principali**

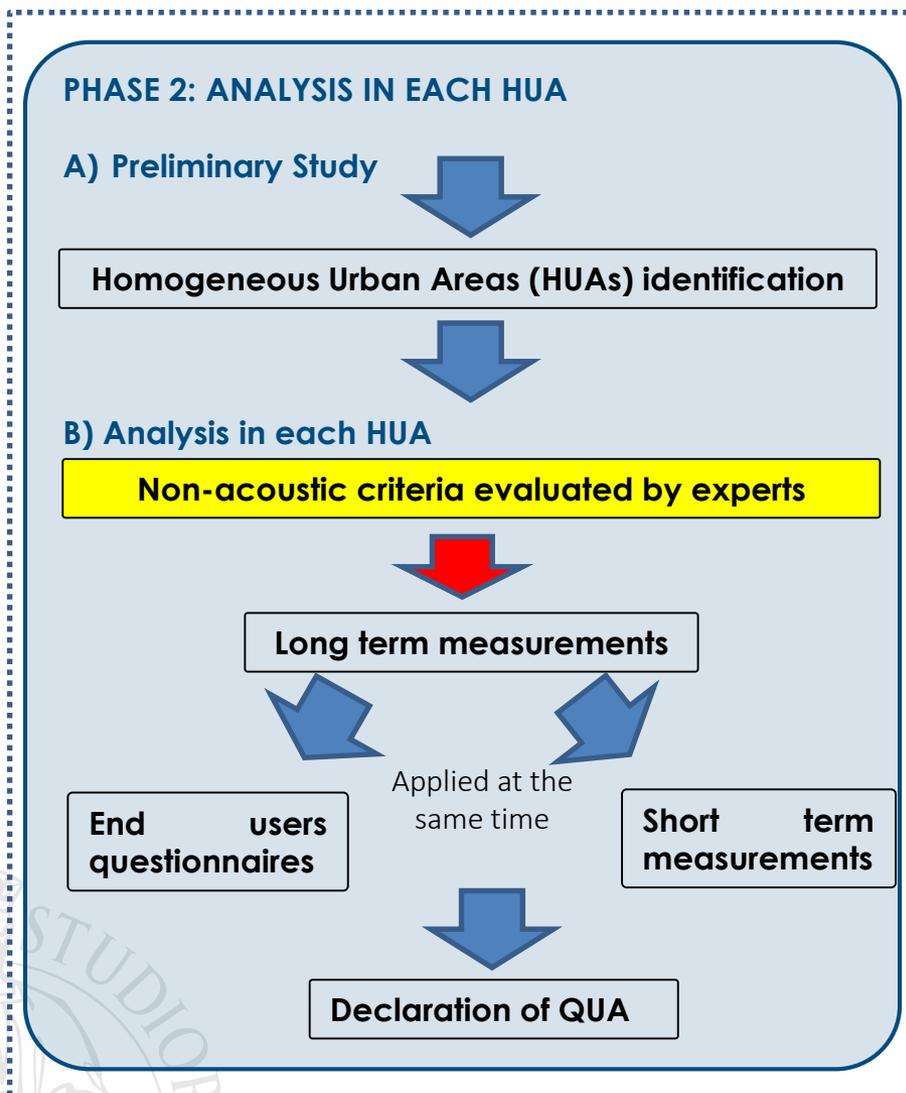


## Esempio di suddivisione in HUAs in un'area pilota di Firenze

Giardino della scuola Montessori-Vamba, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota
	<p>Il complesso della scuola “Montessori-Vamba” è localizzato in via dei Giardini della Bizzarria a Firenze (Italia). Il giardino scolastico designato come area quieta e selezionato dal progetto QUADMAP è frequentato dai bambini della scuola dell'infanzia. Esso è principalmente affetto da rumore stradale dovuto a via Torre degli Agli e via Giardini della Bizzarria. Il giardino è utilizzato da circa 460 persone.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Applicazione del Tool</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paesaggio:</b> elementi visivi simili.</li> <li>• <b>Utilizzo:</b> le potenziali HUAs sono entrambe nel cortile della scuola, ma sono frequentate da <b>utilizzatori diversi</b>. A ciascuna classe di alunni è assegnata una diversa parte del giardino durante la ricreazione.</li> <li>• <b>Presenza di e distanza dalle sorgenti di rumore:</b> la HUA A è affetta da rumore stradale dovuto a <b>via dei Giardini della Bizzarria e via Torre degli Agli</b>; la HUA B è affetta solamente dal rumore da traffico stradale proveniente da <b>via Torre degli Agli</b>.</li> </ul>



## Analisi QUAs: valutazione non acustica



CRITERI
<b>Principali criteri non acustici</b>
Paesaggio
Elementi naturali
Pulizia e manutenzione
Sicurezza
<b>Criteri generali</b>
Ambiente urbano
Vicinanza alle aree residenziali
Accessibilità
Vicinanza alle sorgenti di rumore
Presenza di scenari multi-sorgente
Misure per ridurre il rumore
<b>Criteri comportamentali</b>
Numero di utilizzatori
Distribuzione degli utilizzatori (geografica)
Attività svolte

# Analisi non Acustica – esempio di applicazione in un’area pilota di Firenze

Giardino della scuola Dionisi, pianta dell’area	Descrizione del caso pilota				
	<p>La scuola dell’infanzia “Dionisi” è localizzata in via Aretina, Firenze (Italia). Essa è principalmente affetta da rumore stradale dovuto a via Aretina. Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.</p>				
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>					
<p><b>PRINCIPALI CRITERI NON ACUSTICI</b></p>					
CRITERI	DESCRIZIONE	PARAMETRI	VALUTAZIONE	POSSIBILI SOLUZIONI	CRITERI
Paesaggio	Una vista specifica visibile dall’area (architettura, etc.)	Nessuno	■	■	
		Solo in una direzione (N, S, E, W)	■		
		Più direzioni (N, S, E, W)	■		
Pulizia e manutenzione	Valutazione della pulizia attraverso l’osservazione da parte degli esperti	Non curato (erba non tagliata, panchine rotte, etc.) e sporco (rifiuti a terra e / o non nei bidoni, etc.)	■	■	Si raccomanda l’adozione di provvedimenti per migliorare la pulizia.
		Deterioramento regolare/non ben curato	■		
		Regolarmente curato e pulito	■		
Sicurezza	Valutazione della sicurezza attraverso l’osservazione da parte degli esperti	Area pericolosa (rapine, attentati o incidenti, da statistiche ufficiali della zona)	■	■	Si raccomanda l’adozione di provvedimenti per migliorare la sicurezza: recintare il giardino.
		Spazi incustoditi o zone buie non illuminate adeguatamente	■		
		Spazi sorvegliati e ben illuminati	■		

## Analisi QUA: misure di lungo periodo 1/2

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study

Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification

#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

**Long term measurements**

End users  
questionnaires

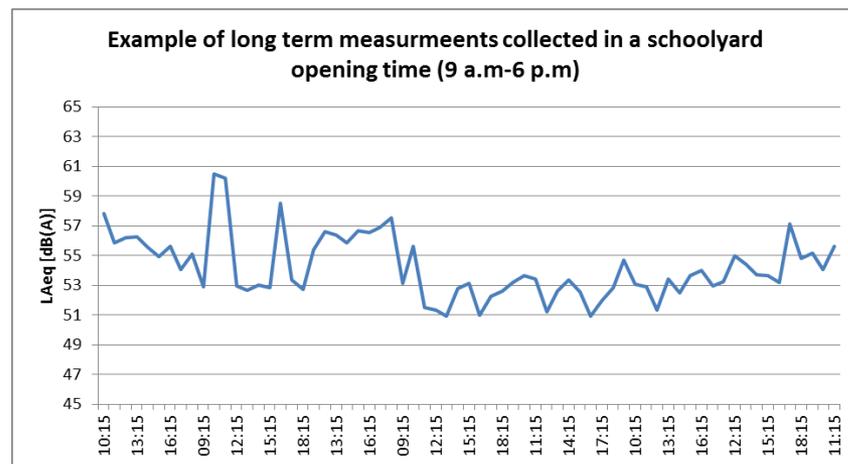
Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

Finalità delle misure di lungo periodo:

- 1) Validazione puntuale della mappa
- 2) Raccolta informazioni acustiche sulla variabilità nel tempo dei livelli sonori presenti nell'area





## Analisi QUA: misure di lungo periodo 2/2

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study

Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification

#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

Long term measurements

End users  
questionnaires

Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

Per stabilire i periodi temporali durante i quali il clima acustico può essere considerato omogeneo, si suggerisce l'utilizzo dei seguenti parametri:

- LA50(orario) / LAeq(orario)
- L10-L90(hour)

Condizioni per la verifica delle ore più rappresentative delle QUA, relativamente al loro periodo di apertura «T»:

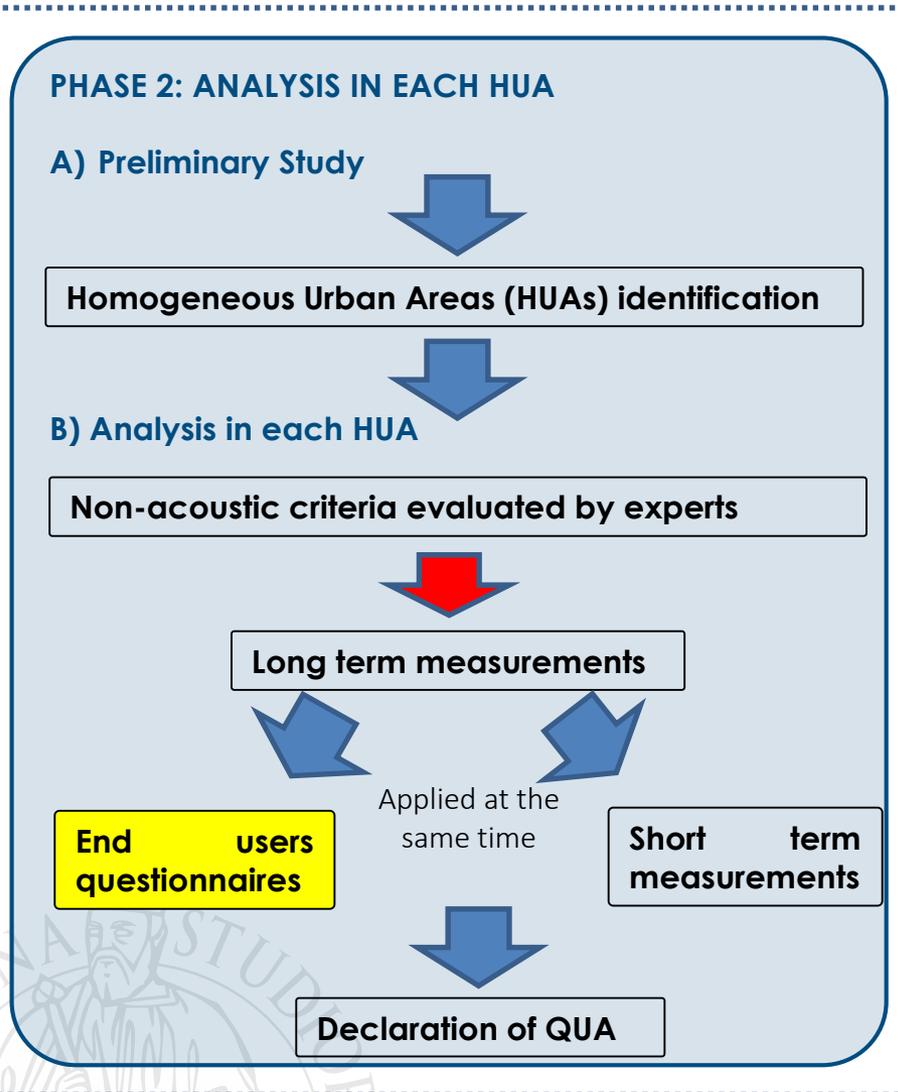
$$LA50(T)-3 < LA50(hour) < LA50(T)+3$$

$$LA10-LA90(T)-3 < LA10-LA90(hour) < LA10-LA90(T)+3$$

# Misure di lungo periodo - esempio di applicazione in un'area pilota di Firenze

Giardino della scuola Dionisi, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota																																																																																																																					
	<p>La scuola dell'infanzia "Dionisi" è localizzata in via aretina, Firenze (Italia). Essa è principalmente affetta da rumore stradale dovuto a via aretina.</p> <p>Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.</p>																																																																																																																					
<b>Utilizzo del tool</b>																																																																																																																						
<b>Relativamente alla variabilità dei livelli di rumore nel tempo...</b>																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L50</th> <th>L10-L90</th> <th></th> <th>L50</th> <th>L10-L90</th> <th></th> <th>L50</th> <th>L10-L90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>average</td> <td>52,3</td> <td>6,6</td> <td>average</td> <td>52,3</td> <td>6,6</td> <td>average</td> <td>52,3</td> <td>6,6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">DAY 1</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">DAY 2</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">DAY 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>9:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>10:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>10:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> <td>10:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> </tr> <tr> <td>11:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&gt; up bound</td> <td>11:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> <td>11:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> </tr> <tr> <td>12:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>12:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>12:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>13:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&gt; up bound</td> <td>13:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>13:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>14:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>14:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>14:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>15:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>15:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>15:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>16:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>16:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>16:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>17:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>17:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>17:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>18:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>18:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> </tbody> </table>			L50	L10-L90		L50	L10-L90		L50	L10-L90	average	52,3	6,6	average	52,3	6,6	average	52,3	6,6	DAY 1			DAY 2			DAY 3						9:00	<=> range	<=> range	9:00	<=> range	<=> range	10:00	<=> range	<=> range	10:00	> up bound	> up bound	10:00	> up bound	> up bound	11:00	<=> range	> up bound	11:00	> up bound	> up bound	11:00	> up bound	> up bound	12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range	13:00	<=> range	> up bound	13:00	<=> range	<=> range	13:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range				18:00	<=> range	<=> range	18:00	<=> range	<=> range
	L50	L10-L90		L50	L10-L90		L50	L10-L90																																																																																																														
average	52,3	6,6	average	52,3	6,6	average	52,3	6,6																																																																																																														
DAY 1			DAY 2			DAY 3																																																																																																																
			9:00	<=> range	<=> range	9:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
10:00	<=> range	<=> range	10:00	> up bound	> up bound	10:00	> up bound	> up bound																																																																																																														
11:00	<=> range	> up bound	11:00	> up bound	> up bound	11:00	> up bound	> up bound																																																																																																														
12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
13:00	<=> range	> up bound	13:00	<=> range	<=> range	13:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
			18:00	<=> range	<=> range	18:00	<=> range	<=> range																																																																																																														

# Analisi QUA: questionari 1/2



LIFE10 ENV/IT/000407  
www.quadmap.eu

**TOOL 4: QUESTIONNAIRE**

**SAMPLE:**

- In general: at least 60 interviews are expected for each HUA (Homogeneous Urban Areas) to obtain sufficiently significant statistical data.
- The sample should equally represent the genders (male/female) and possibly include different age ranges. Regarding schools gardens, pupils should be at least 6 years old to be interviewed. If the school is a kindergarten, other forms of survey should be used (e.g. drawings, pictures, etc.).

**METHOD:**

- Interviewers must be informed of survey techniques
- Interviewers are requested not to introduce interviewees to the main topic of interest (quiet urban areas), to avoid influencing their answers
- Interviewers should keep the questionnaire in his/her hands and read questions to interviewed
- The start and end time of questionnaires should be noted (synchronize interviewers' clocks with those of the sound level meters).

**QUESTIONNAIRE'S QUESTIONS:** *(in brackets comments to help the interviewer can be found)*

**Questionnaire quiet (urban) areas**

Interviewer:..... Phone:.....

Number of questionnaire:..... *(to be filled in by interviewer)*

Name of area:..... *(to be filled in by interviewer)*

Location:..... *(to be filled in by interviewer)*

Date:..... *(to be filled in by interviewer)*

Starting Time:..... Ending time:.....

---

QUADMAP Guidelines 26



## Analisi QUA: questionari 2/2

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study



**Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification**



#### B) Analysis in each HUA

**Non-acoustic criteria evaluated by experts**



**Long term measurements**



**End users  
questionnaires**

Applied at the  
same time



**Short term  
measurements**



**Declaration of QUA**

- Percezione dell'area in termini di: calma, piacevolezza, sicurezza, pulizia, manutenzione, accessibilità, bellezza, naturalezza, sorgenti sonore
- Altre condizioni ambientali: illuminazione, temperatura, odori, etc.
- Attività svolta dall'intervistato nell'area ed il motivo della visita
- Frequenza delle visite
- Durata della permanenza
- Giudizio complessivo dell'area

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota									
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>									
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>										
<p>-% of users that consider the acoustic environment to be:</p> <table border="1" data-bbox="1052 968 1721 1096"> <thead> <tr> <th></th> <th>BEFORE INTERVENTIONS</th> <th>AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CALM</td> <td>32.9 %</td> <td>73.4%</td> </tr> <tr> <td>PLEASANT</td> <td>37.6 %</td> <td>78.8%</td> </tr> </tbody> </table>			BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	CALM	32.9 %	73.4%	PLEASANT	37.6 %	78.8%
	BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS								
CALM	32.9 %	73.4%								
PLEASANT	37.6 %	78.8%								



# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota															
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>															
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>																
<p>-% of users that perceived the area to be (free answer):</p> <table border="1" data-bbox="1006 903 1773 1225"> <thead> <tr> <th></th> <th>BEFORE INTERVENTIONS</th> <th>AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAFE</td> <td>18.8 %</td> <td>77.2 %</td> </tr> <tr> <td>CLEAN AND WELL MAINTAINED</td> <td>21.2 %</td> <td>81.0 %</td> </tr> <tr> <td>ACCESSIBLE</td> <td>28.2 %</td> <td>87.2 %</td> </tr> <tr> <td>PLEASANT, from a visual point of view</td> <td>9.4 %</td> <td>69.6 %</td> </tr> </tbody> </table>			BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	SAFE	18.8 %	77.2 %	CLEAN AND WELL MAINTAINED	21.2 %	81.0 %	ACCESSIBLE	28.2 %	87.2 %	PLEASANT, from a visual point of view	9.4 %	69.6 %
	BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS														
SAFE	18.8 %	77.2 %														
CLEAN AND WELL MAINTAINED	21.2 %	81.0 %														
ACCESSIBLE	28.2 %	87.2 %														
PLEASANT, from a visual point of view	9.4 %	69.6 %														

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota				
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>				
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>					
<p>-Duration of the stay:</p> <table border="1" data-bbox="1000 996 1789 1105"> <thead> <tr> <th data-bbox="1000 996 1396 1053">BEFORE INTERVENTIONS</th> <th data-bbox="1396 996 1789 1053">AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1000 1053 1396 1105">Less than 30 minutes</td> <td data-bbox="1396 1053 1789 1105">Less than 60 minutes</td> </tr> </tbody> </table>		BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	Less than 30 minutes	Less than 60 minutes
BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS				
Less than 30 minutes	Less than 60 minutes				

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo del tool</b></p> <p>Il campione è da ritenersi sufficientemente rappresentativo: 80 persone, 38 (47.75 %) durante la mattina e 41 (51.25 %) durante la sera. Gli intervistati sono prevalentemente residenti a Bilbao (87.5 % residenti a Bilbao e 51 % residenti locali).</p>

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota			
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo del tool</b></p> <p>-Good overall satisfaction with the place:</p> <table border="1" data-bbox="1122 996 1715 1103"> <thead> <tr> <th>BEFORE INTERVENTIONS</th> <th>AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">22.8 %</td> <td style="text-align: center;">97.5%</td> </tr> </tbody> </table>	BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	22.8 %
BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS			
22.8 %	97.5%			



## Analisi QUA: misure di breve termine

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study



Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification



#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts



Long term measurements



End users  
questionnaires

Applied at the  
same time

Short term  
measurements



Declaration of QUA

L'obiettivo delle misure di breve termine è di raccogliere informazioni acustiche sui livelli di rumore presenti durante le analisi in situ.

Questo tool definisce i requisiti minimi per le misure da effettuare.

# Misure breve termine QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota																								
	Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età > 50 anni.																								
	<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo del tool</b></p> <p>Sono state svolte misure di breve termine, con tempo di campionamento pari ad 1 secondo, raccogliendo informazioni sui diversi indicatori acustici. Nel caso della piazza del General La Torre è stata scelta una postazione di misura in un punto centrale dell'area. I dati relativi alle misure di breve termine sono collegati a quelli dei questionari, in modo da capire se certe risposte possono essere spiegate sulla base delle misure.</p> <table border="1" data-bbox="840 956 1777 1078"> <thead> <tr> <th>POST-OPERAM</th> <th colspan="2">Mattina</th> <th colspan="2">Sera</th> </tr> <tr> <td></td> <th>11:00-11:30</th> <th>11:30-12:00</th> <th>18:00-18:30</th> <th>18:30-19:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L<sub>Aeq</sub></td> <td>64 dBA (-3)</td> <td>66 dBA (+4)</td> <td>64 dBA (0)</td> <td>66 dBA (+4)</td> </tr> <tr> <td>Eventi negativi</td> <td>2 (-4)</td> <td>2 (-4)</td> <td>2 (-7)</td> <td>0 (-2)</td> </tr> <tr> <td>Eventi positivi</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4 (+4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Il dato riportato tra parentesi è la differenza tra i valori ottenuti dopo e prima che gli interventi venissero realizzati.</p>	POST-OPERAM	Mattina		Sera			11:00-11:30	11:30-12:00	18:00-18:30	18:30-19:00	L <sub>Aeq</sub>	64 dBA (-3)	66 dBA (+4)	64 dBA (0)	66 dBA (+4)	Eventi negativi	2 (-4)	2 (-4)	2 (-7)	0 (-2)	Eventi positivi	0	0	0
POST-OPERAM	Mattina		Sera																						
	11:00-11:30	11:30-12:00	18:00-18:30	18:30-19:00																					
L <sub>Aeq</sub>	64 dBA (-3)	66 dBA (+4)	64 dBA (0)	66 dBA (+4)																					
Eventi negativi	2 (-4)	2 (-4)	2 (-7)	0 (-2)																					
Eventi positivi	0	0	0	4 (+4)																					

## Conclusioni per la fase di analisi

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study



Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification



#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts



Long term measurements



End users  
questionnaires

Applied at the  
same time



Short term  
measurements

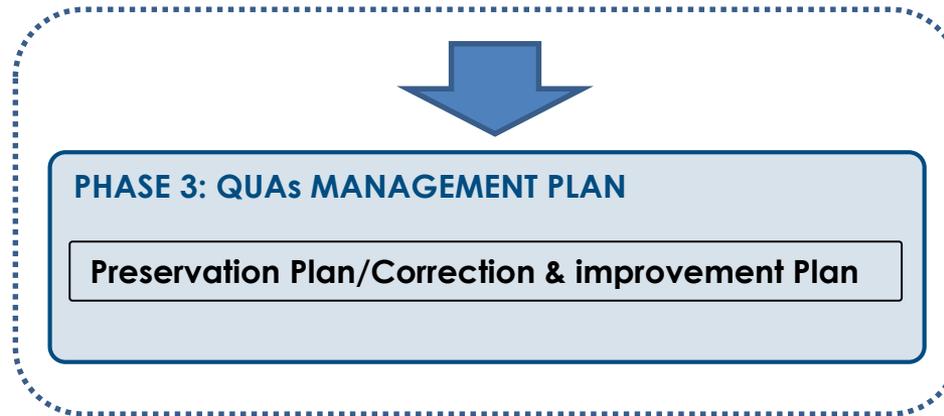


Declaration of QUA

- se i criteri utilizzati per i diversi tipi di analisi (analisi degli esperti, questionari, misure acustiche) hanno dato esito positivo, **l'area viene definita come quieta**
- se un criterio è presente in una sola analisi e viene valutato negativamente, **l'area viene definita come potenzialmente quieta**
- se un criterio è presente in più di un'analisi e viene valutato negativamente dagli esperti, dovrebbe essere verificato l'esito dei questionari; se anche la valutazione fornita dagli utilizzatori è negativa, **l'area viene definita come potenzialmente quieta**



## Gestione QUAs: descrizione e tool 1/2



- Se l'area è ATTUALMENTE QUIETA
  - piano per preservare la qualità dell'area,
  - piano per aumentare il valore dell'area e promuovere il suo utilizzo
- Se l'area è definita come POTENZIALMENTE QUIETA
  - piano per migliorare la qualità dell'area e pianificazione delle misure da attuare (gli interventi dovrebbero risolvere tutte le situazioni critiche evidenziate durante la fase di analisi e dovrebbero trarre spunto dai suggerimenti forniti dagli esperti e/o dai questionari)



## Gestione QUAs: descrizione e tool 2/2

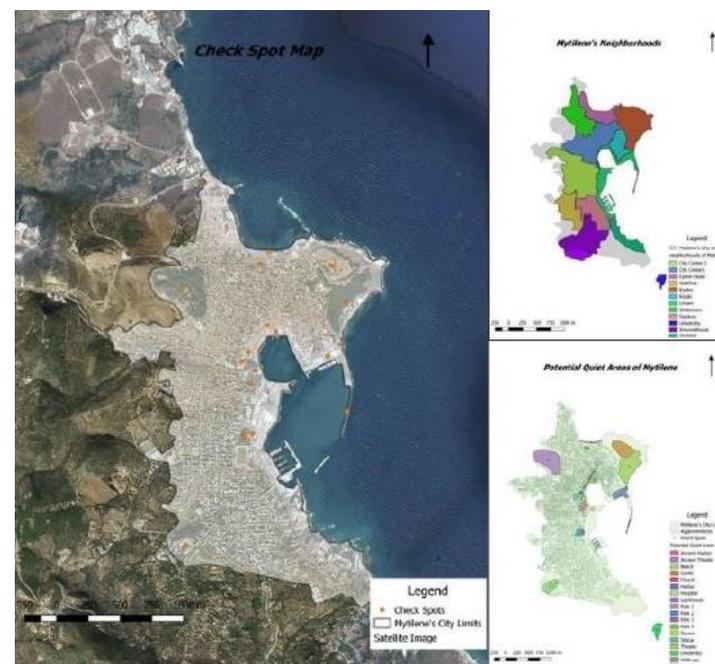
I possibili criteri che il piano di miglioramento deve seguire sono:

- **riduzione dei livelli sonori**, in riferimento ad un **livello soglia** (ad esempio 55 dB)
- **riduzione dei livelli sonori rispetto a quelli presenti nella stessa area prima della realizzazione degli interventi**
- **riduzione degli eventi sonori spiacevoli e/o l'incremento di quelli piacevoli** (valutata attraverso il questionario)
- **miglioramento della percezione da parte degli utilizzatori** (valutata attraverso il questionario) rispetto allo scenario ante-operam.



## QUADMAP Follow up

- Mytilene (Grecia): applicazione di alcuni criteri del metodo QUADMAP (progettazione partecipata, criteri di selezione, ...)
- On going – Norvegia: inclusione del metodo QUADMAP nelle nuove linee guida nazionali sulle aree quiete





## Conclusioni

- Il progetto QUADMAP ha sviluppato una **metodologia** utile alla selezione, analisi e gestione delle QUAs, che utilizza un «**approccio partecipato**» per la progettazione.
- La metodologia è stata testata con risultati positivi in **10 aree pilota**.
- Inoltre, grazie alla sua flessibilità, essa risulta facilmente **replicabile** in altri contesti urbani (es. Mytilene).
- Infine, le linee guida suggeriscono delle possibili **risposte ad alcuni argomenti di ricerca ancora aperti**, soprattutto relativamente alla necessità di combinare la percezione acustica e non acustica della QUA.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIEF**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
INDUSTRIALE

Firenze – 11 luglio 2017



# QUADMAP

## Quiet Areas Definition and Management in Action Plans

### Presentazione principali risultati e linee guida



**Ing. Chiara Bartalucci**  
Dipartimento di Ingegneria Industriale,  
Università di Firenze  
E-mail: chiara.bartalucci@unifi.it



# STUDENTS PARTICIPATION AND NOISE RISK PERCEPTION



## Gioconda

i GIOVANI CONTANO NELLE DECISIONI  
—★ su AMBIENTE e SALUTE



Liliana Cori, Federica Manzoli, Fabrizio Bianchi  
Elena Ascari, Marco Chetoni  
Bibiana Losapio

[www.gioconda.ifc.cnr.it](http://www.gioconda.ifc.cnr.it)



**Firenze, 11 Luglio 2017**

## Introduction

The LIFE GIOCONDA project “*Young voices count in decisions on environment & health*” aims to provide Local Authorities with an innovative methodology to support policies on Environment and Health involving young people.

In fact, young people are the most vulnerable subjects of environmental pressure, they are the key-actors in future actions to improve the quality of environment, and their perception risk perception is an important indicator of attitudes, concerns and wish of the entire community.



## Introduction

Noise effects on health, well-being and learning are of growing concern among the general public and policy-makers in Europe [1].

Noise exposure accounts for 3.0% of deaths worldwide but represent 10% of the global disease burden [2].

Noise perception can affect general well-being and more specifically, the health-related quality of life [3-4].

Environmental noise has been shown to increase stress levels, heart rate, ischemic heart diseases and hypertension [5-8].

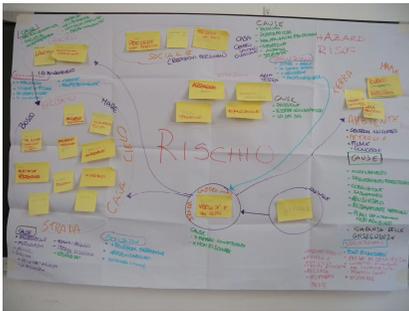
## Introduction

The individual's ability to perceive environmental risks depends on several psychological factors, including the knowledge and sensitivity towards environmental problems.

Notwithstanding the importance of this issue, little is known about risk perception in children, including noise-related risk perception.

It has reported that children perceive the risk of noise as low even if it affects their everyday activities [15].

In the framework of GIOCONDA project environmental noise exposure and risk perception were addressed.



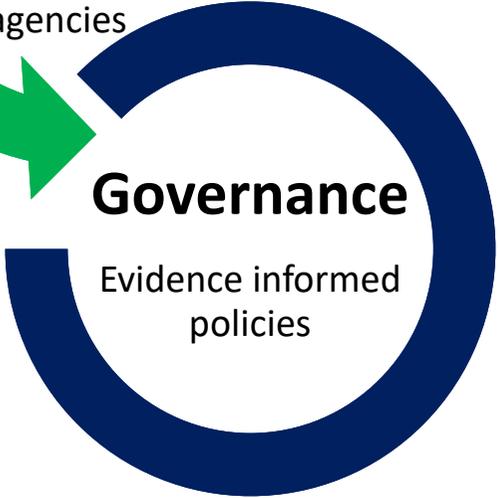
# Dialogue

Schools – Local Administrations



# Scientific Evidence

Data from public agencies



# Governance

Evidence informed policies



- **ACTIVITY:** involve adolescents in the construction of effective evidence-informed policies on the environment and health.
- **MEAN:** a process of learning and dialogue with adolescents based on a scientific approach: examining and discussing data, facts and options, and then elaborate concrete proposals for action.

# Scientific RESEARCH:

**To understand young people's perception of risk associated with environmental pollution.**

- → to monitor air pollution and noise
- → to collect questionnaires on risk perception
- → to build a learning and co-creation process
- → to set up a web based tool to allow replication

4 Italian areas characterized by different environmental conditions: Naples (in the region of Campania), Ravenna (Emilia-Romagna), Taranto (Apulia) and Lower Valdarno Valley (Tuscany).

**To examine noise risk in the process** (knowledge, awareness, education tool, dialogue with experts, self sufficiency)



**PARTICIPANTS:**  
8 schools involved,  
28 classes → 603  
students. 521  
completed the  
questionnaire on risk  
perception.  
→40 teachers,  
→20 public  
administrators  
→30 researchers



## METHOD

## MEASURED NOISE



Acoustical **evaluation** of any classroom with:



**A single specific indicators**

**A global indicator**

representing the judgment of the overall noise situation

## PROCEDURE

1. setting a list of significant acoustic parameters to investigate;
2. establishing a range score for each parameter;
3. establishing a Global Noise Score GNS to be assigned to the classroom;
4. carrying out the measurement campaigns;
5. analysing the data and providing the results.

**Six parameters**, defined in accordance with international standards:

-the  $L_{DAY}$  for investigating the exposure to external sources, calculated from:

1. external noise monitoring  $L_{DAY-Ext}$  ;
2. internal short-term measurements  $L_{DAY-Int}$  ;

-the following four parameters to investigating the building acoustic characteristics:

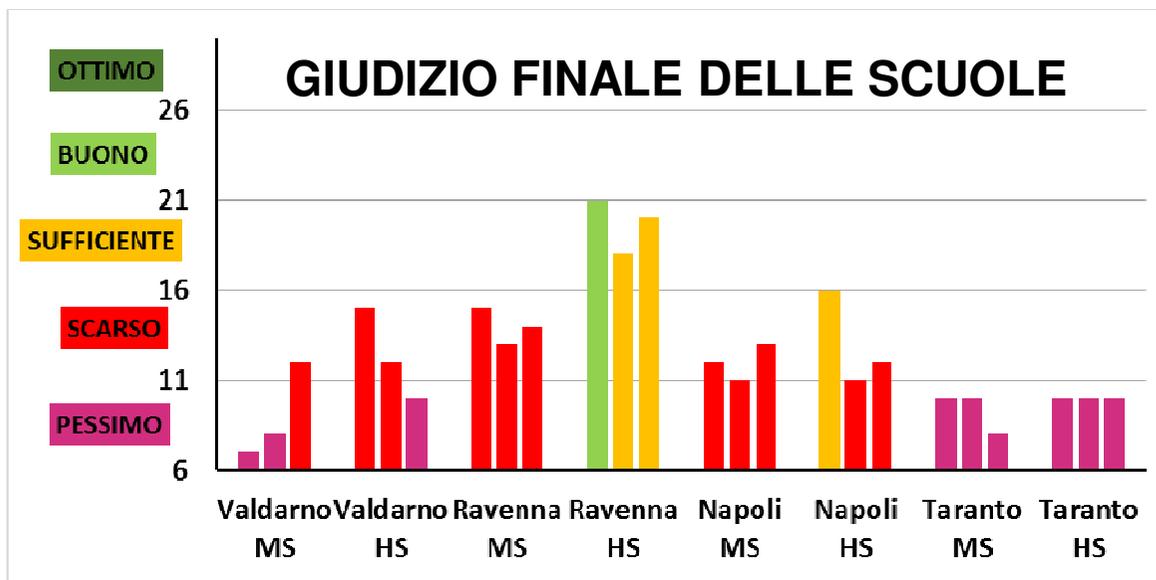
3. façade insulation:  $D_{2m,nT,w}$  ;
4. wall insulation:  $R'_w$  ;
5. reverberation time:  $RT$  ;
6. speech intelligibility index:  $STI$  .



# RISULTATI GLOBALI PROGETTO GIOCONDA

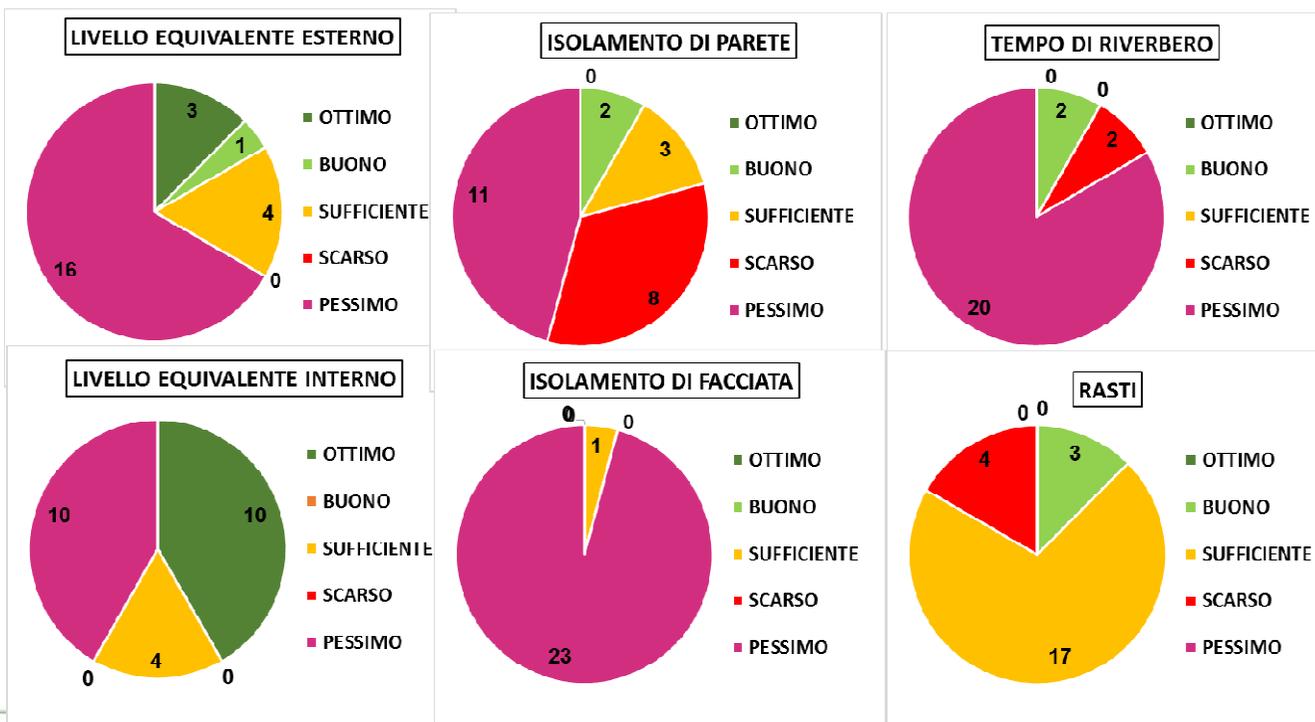
indicatore:  
**GLOBAL NOISE SCORE**

Riassume i sei  
parametri analizzati



## PROBLEMI RISCONTRATI

- Mancanza di controsoffitti acustici anti-riverbero
- Mancanza di infissi fonoisolanti
- Pessima manutenzione degli infissi



## METHOD

## PERCEIVED NOISE



Data collection was performed using a self-administered **questionnaire** filled in the classroom setting.

The questions, arranged in different sections, were designed to investigate the level of awareness on environmental issues, the perception of risk related to environment and health, and the willingness-to-pay.



## QUESTIONS

- a “Do you think your school is noisy?”
- b “How annoying is the noise you usually hear when you're at school?”
- c “The annoying noise in the area around your school is causing you any problem?”
- c1 “I do not hear people speaking in the room”
- c2 “The noises distract me”
- d “How often do you notice noise?”

- *Questions a, b, d were on a Likert-type format (1-5) with the following options:*
  - *Questions a-b, “not at all, a little, somewhat, much, very much”;*
  - *Question d, “never, seldom, sometimes, often, always”;*
- *Questions c1, c2 were on dichotomous answer (yes/no).*

## Individual risk perception index

An individual risk perception index (RPI) calculated as a weighted average of absolute frequencies of each choice:

$$RPI = \frac{\sum_i^k n_i \pi_i}{N \cdot (k)}$$

$n_i$  = absolute frequency of the  $i$ th mode (e.g. not at all, a little, somewhat, a lot, very much);

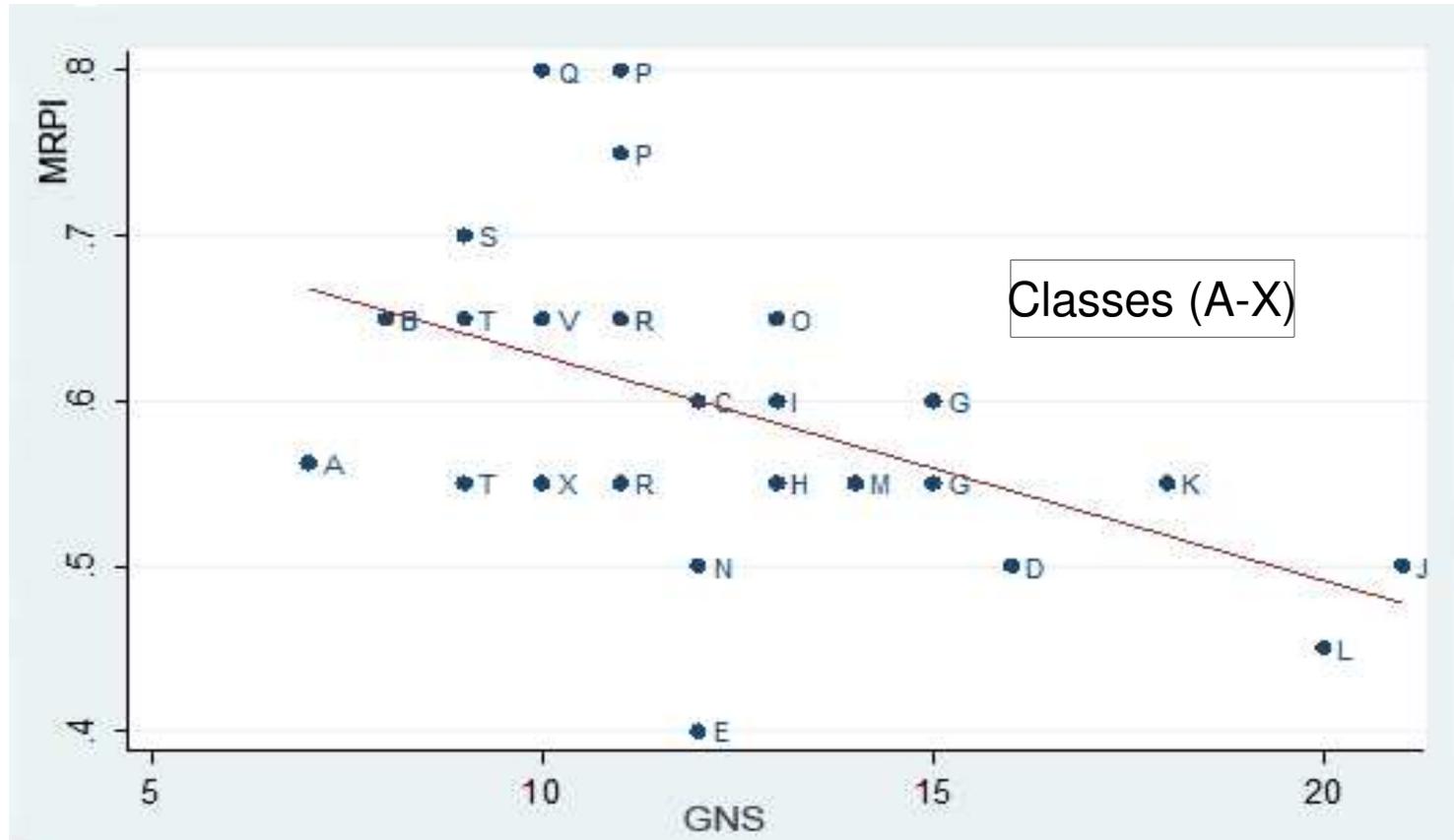
$\pi_i$  = weight assigned to the  $i$ th mode (e.g. 1=not at all, 2=a little, 3=somewhat, 4=a lot, 5=very much);

$N$  = total number of observations (i.e. the total number of respondents);

$k$  = number of points (in this case =5) in the Likert scale.



# Median Risk Perception Index MRPI vs Global Noise Score GNS

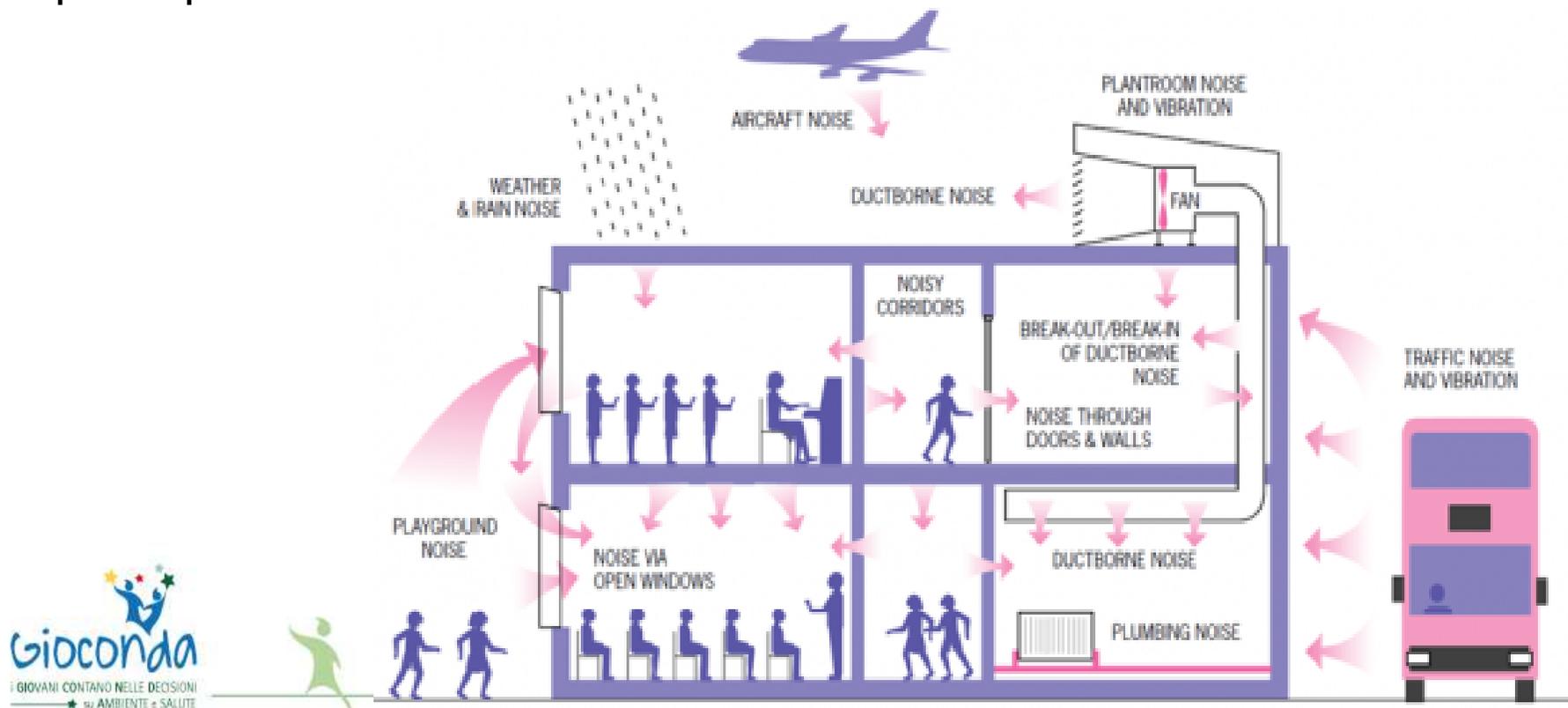


The graph presents a **decreasing of risk perception (MRPI) with the increasing of the acoustic quality in classroom**, meaning that for higher GNS (i.e. lower background noise and lower reverberation time) the noise and annoyance perceived are lower. **REVERSE CORRELATION**

# RESULTS

**Global Noise Score** (representing total noise situation) and **Median Risk Perception Index** (representing the global perception) have a very good reverse correlation.

There is a reverse correlation between them, because where evident elements for a better noise control are present, risk perception decreases.



# Conclusions



**1** – The data show a **good correlation between noise perceived by students and noise measured** in the classrooms involved in the GIOCONDA project. GNS, the **General Noise Score** obtained summing the six acoustic parameters, is a good indicator of the acoustic situation in a classroom, because is very well correlated with the global index Median Risk Perception and is good correlated with almost all the answers to the questionnaire, so GNS is representative of the perceived acoustic situation.

**2** - Noise risk for young citizens represented a challenge in terms of **knowledge, awareness and monitoring capacity**.

# Conclusions



**3 - A process of information and discussion raise the attention and the awareness of different stakeholders:**

- in public administrations → in schools – pupils and teachers
- in research community → in environmental protection agencies
- in health protection agencies

**4 - NOISE in schools is a PREVENTABLE RISK**

- Building renovation and revamping
- Low cost measures to limit the indoor noise
- Re-organization of cities

**THE CHALLENGE → Risk monitoring and management**  
**→ Risk communication**

Thank you for your attention

[liliana.cori@ifc.cnr.it](mailto:liliana.cori@ifc.cnr.it)





Gaetano Licitra

ARPAT

# NEREIDE Noise Efficiently REduced by recycleD pavements



**WORKSHOP**

INNOVATIVE MONITORING ACTIVITIES ON IMPLEMENTATION URBAN SITES

Firenze 11 Luglio 2017

I progetti LIFE svolti in Italia sul tema dell'inquinamento acustico ambientale: risultati  
—conseguiti, esperienze in corso e sviluppi futuri—



Belgian Road Research Centre  
Your partner for sustainable roads



# Project objectives



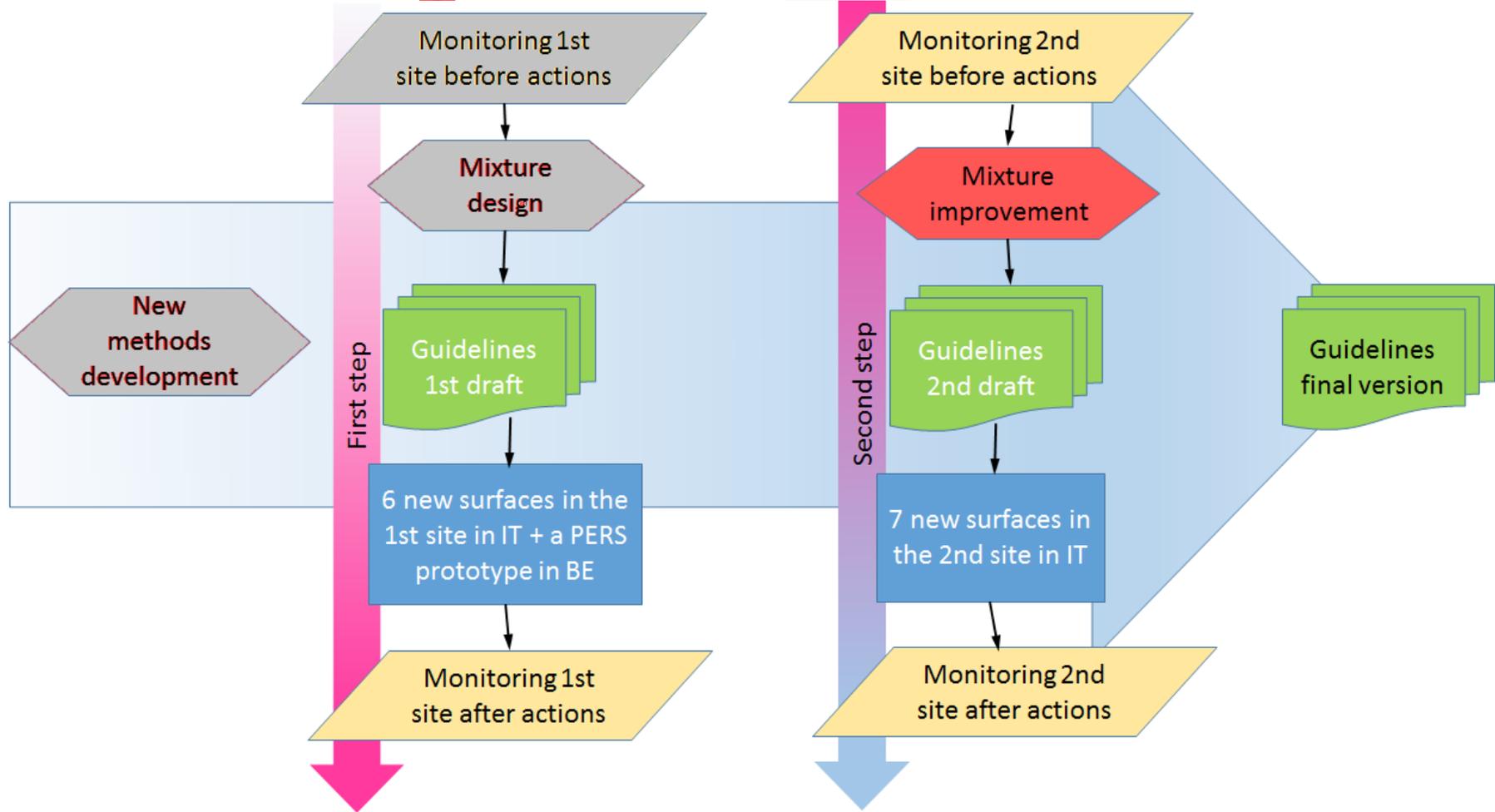
- The project wants to investigate the use of new porous asphalt pavements and low noise surfaces composed by recycled asphalt pavements and crumb rubber from scrap tires.
- These materials will be mixed with binders at warm temperatures with specific benefits:
  - | to reduce the disposal of waste materials;
  - | to achieve a significant reduction of noise in urban areas and health improvement;
  - | to improve safety in urban areas;
  - | to reduce pollution due to asphalt laying.

# Main actions



- The project is expected to lay:
  - a first site 2400 m long, with 6 different 400 m long stretches, and
  - a second site 2800 m long made of 7 different mixtures including rubber from end-of-life tyres (including PERS technology) and recycled asphalts.
- The effectiveness of the new pavements will be evaluated by measurements of **surface characteristics**, **acoustical and psychoacoustical properties** and by **surveys** submitted to the exposed population, based on a **before-after evaluation**
- Guidelines on monitoring activities will be developed in order to upgrade and to improve the methods to assess the effectiveness in urban areas.

# Monitoring activities



- Standard and innovative monitoring techniques;
- Ante vs Post approach;



# Technical actions



## A. Preparatory actions

A1 State of the art Review

A2 Analysis of candidate sites and selection for experimental laying

- As coordinator
- As contributor

## B. Implementation actions

B1 Mix design of new warm asphalt mixtures and Life Cycle Assessment

B2 PERS mixture design

B3 Selection of the acoustical and psychoacoustical parameters based on the measurements performed on site

B4 Evaluation of structural properties of existing pavements

B5 Noise monitoring of pre-existing road surface on the chosen locations

B6 Psychoacoustical monitoring campaign and social survey in action planning sites (ante-operam)

B7 Structural specifications of new pavement sections

B8 PERS laying in Belgium

# Technical actions



B9 Surfaces laying tender and their implementation

B10 Set up of the new methodology for urban Pass-By

B11 Development and realization of an in situ acoustical absorbing measurement method on a mobile laboratory

B12 Validation of the new methodologies for noise measurements

B13 Field evaluation of structural properties and surface characteristics of new test sections

B14 Noise monitoring of properties of the new realized surfaces

B15 Psychoacoustical monitoring campaign and social survey on new experimental surfaces (post operam)

B16 Analysis of all acquired parameters (structural, acoustical and psychoacoustical)

B17 Drawing up of guidelines on the implementation of new mitigation actions: tenders, design and monitoring

- As coordinator
- As contributor



# Timetable



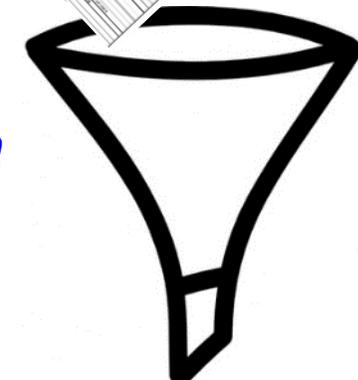
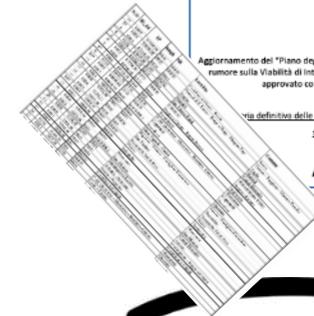
Action	2016	2017				2018				2019				2020
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
A.1	X													
A.2	X													
B.1	X	X						X						
B.2	X	X												
B.3		X												
B.4		X	X			X	X							
B.5			X	X			X	X						
B.6			X				X							
B.7			X					X						
B.8				X										
B.9			X	X	X				X					
B.10	X	X	X											
B.11	X	X	X	X										
B.12			X	X										
B.13						X	X			X	X			
B.14						X	X			X	X			
B.15						X	X			X	X			
B.16								X				X		
B.17				X				X					X	X

# Implementation context

- A preliminary analysis was necessary to drive Regione Toscana in the selection of the 2 sites within all available ones from its action plan, following the list of most prioritized sites according the Italian regulations.

*The consequent list is sufficiently long to require a proper filtering procedure and on-site visits.*

- Following candidate sites analysis, the implementation context is defined in the SR 439 for the first implementation site with 6 stretches (approved) and in SR 71 for the 7 stretches site (feasibility to be verified).



# Implementation context



- The selected areas characteristics:

Sites	Inhabitants	Inhabitants exceeding limits	Sensitive buildings	AADT 2016		
				2-wheelers	Light Vehicles	Heavy Vehicles
SR439	1587	1131	4	370	13889	124
SR71	5963	2172	6	112	10783	248



# Implementation context



- The first site is going to be layed with the following mixtures in September:





# B5 - Noise monitoring ante operam first site



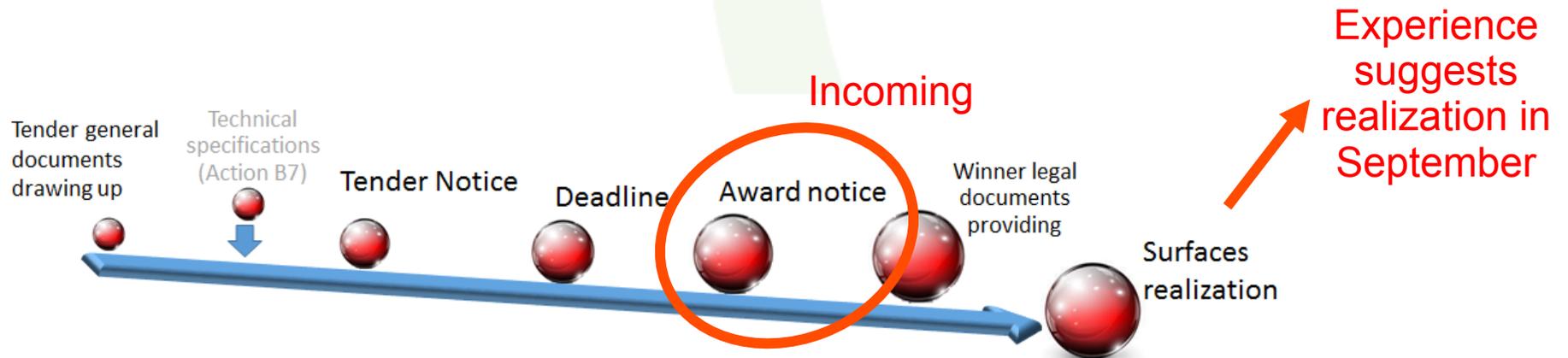
- 6 continuous monitoring stations – 1 week + 1 spot measurement
- CPX along 6 test stretches
- Analysis of CPX: report incoming



# B9 Surfaces laying



- ARPAT will oversee laying and will learn laying techniques of PERS to understand best monitoring techniques.
- ARPAT will also assist Toscana to verify technical requirements included in tender and eventual efficiency monitoring requirements to be specified in tender.



Action	2016	2017				2018				2019				2020
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
B.9			X	X	X				X					

# Innovative techniques



- **SPB method** is not viable in urban context:
  - **So why?** to evaluate efficiency in terms of noisiness of single vehicle category
  - **So how?** ARPAT is developing a procedure that allows this evaluation in urban context, measuring single vehicles passing by at night without a manned measurement.
- **Absorption** coefficient is measured with ISO 13472 at single points:
  - **So why?** It is not enough to establish laying accuracy
  - **So how?** A device for continuous measurements with PV sensors is under development by CNR.





## B10 – urban Pass-by

- Absence of free field conditions in urban context avoids the use of SPB standard approach.
- A new protocol is under development in order to obtain a SPB index in urban context taking data from night levels at **continuous monitoring stations** without manned measurements and gathering categories from **traffic counter**.

### Steps forward:

- Test performed on available measurement data.
- New tests performed on 2 sites (in Pisa province).
- Analysis are ongoing to define protocol and indicators.



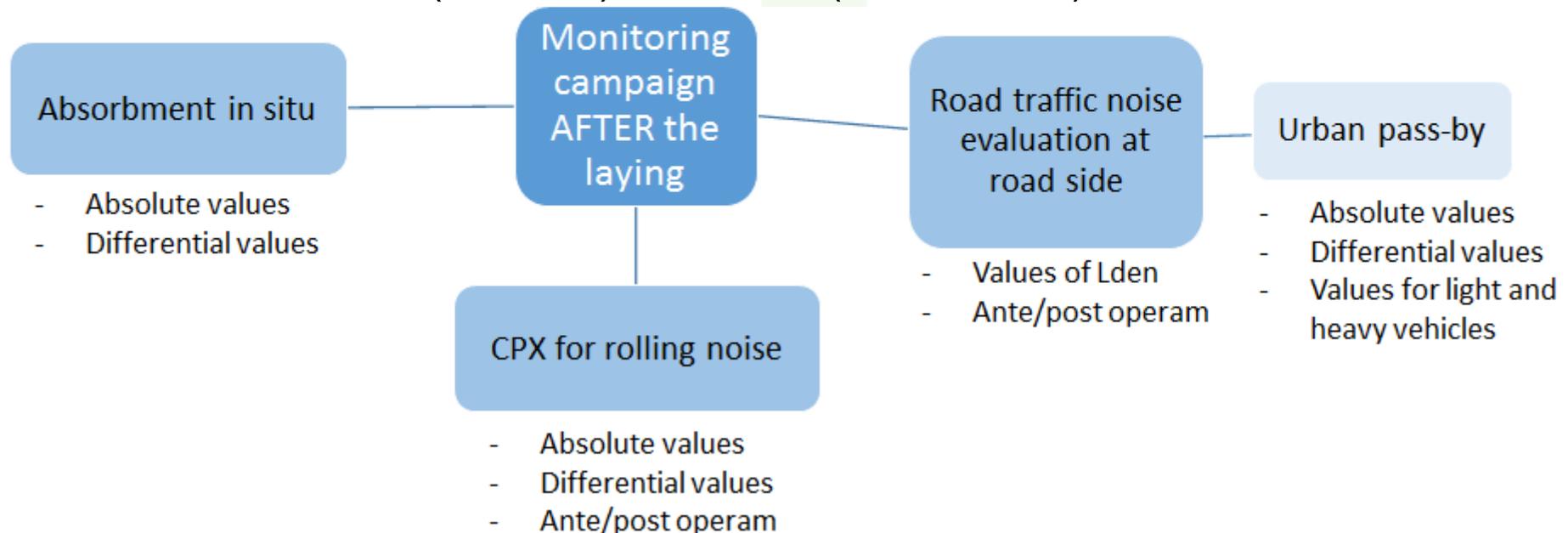




# B14 Post operam noise monitoring



- Indicators will be evaluated to represent post operam values of each special pavements.
- Measurements will be carried out at least 3 months after the laying, in winter 2018 (first site) and 2019 (second site).



Action	2016	2017				2018				2019				2020
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
B.14						X	X			X	X			

# B16 Analysis (structural, acoustical and psychoacoustical)



- Structural, acoustical and psychoacoustical campaigns are carried out simultaneously. → Correlate the results of these analysis to identify common trends within indicators and to evaluate differences between experimental pavements.
- In the 1st phase, ARPAT will verify if the lowering of noise levels acquired in noise monitoring will also correspond to a lowering of psychoacoustical indicators elaborated by CNR, and if requirements in terms of structural properties are still met.

Action	2016	2017				2018				2019				2020
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
B.16								X				X		

# B16 Analysis (structural, acoustical and psychoacoustical)



The results will lead the guidelines for implementing the 2nd step of the laying especially regarding homogeneity evaluations.

A comparison between the expected ranking of surfaces' performance and the on-site ones will point out possible gaps between theoretical considerations and on-site implementation.

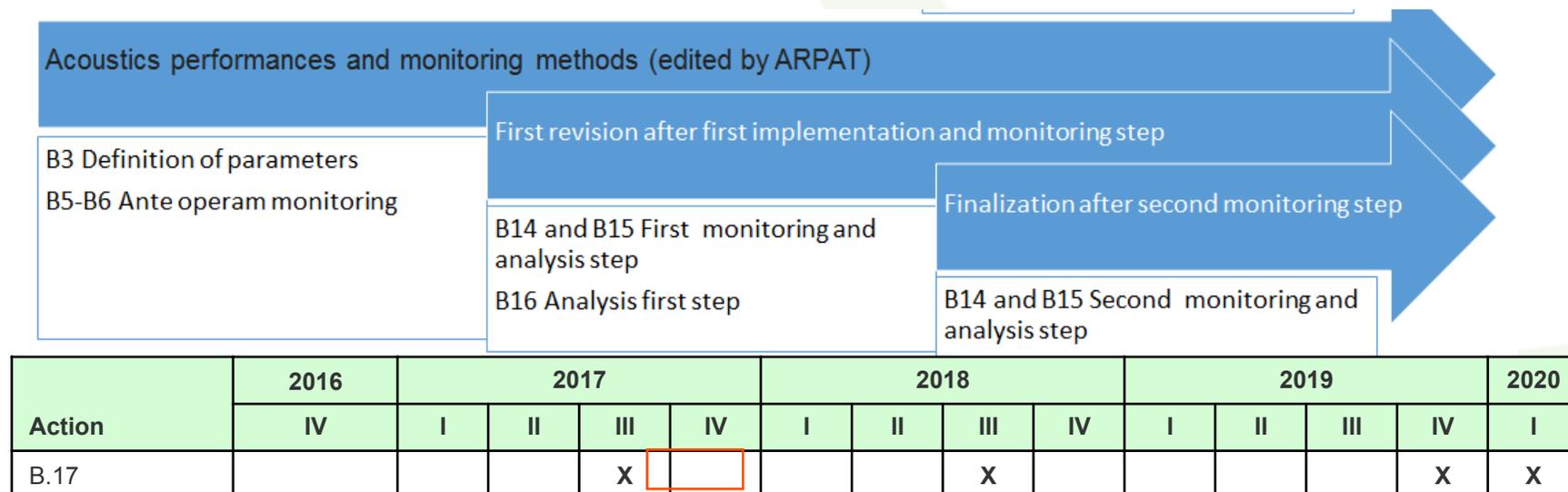
Strategies for implementing the developed surfaces and methods in different contexts in order to enhance transferability of the project actions will be detailed.

Action	2016	2017				2018				2019				2020
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
B.16								X				X		

# B17 Drawing up of guidelines



- The Guidelines will be constituted by 3 documents developed coherently by 3 partners on:
  - the **definition of the tenders** for the implementation of mitigation actions (edited by Regione Toscana)
  - the implementation of mitigation actions: **design and construction of low noise pavement** sections (edited by University of Pisa - DICl)
  - the implementation of new mitigation actions: **acoustics performances and monitoring methods** (edited by ARPAT)



# Dissemination: general



- ARPAT newsletter issues 3/11/16, 8/3/17

Ridurre il rumore del traffico con asfalti "silenziosi" realizzati con materiali riciclati



08/03/2017 07:30

Il progetto europeo Life-Nereide, cui partecipa anche ARPAT, mira a ridurre il rumore possibile grazie ad asfalti realizzati con pneumatici fuori uso e asfalto "riciclato".

In Europa sono 125 milioni le persone esposte quotidianamente a livelli eccessivi di rumore da traffico e che per questo rischiano conseguenze anche gravi per la salute, come sottolineato anche dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. Una problematica che, anche se spesso sottovalutata, si fa sempre

Tra le azioni di contrasto possibili c'è l'impiego di asfalti "fonoassorbenti", realizzati grazie all'aggiunta di polverino di pneumatici fuori uso al bitume.

Per testarne le caratteristiche e i vantaggi, a settembre 2016 ha finanziato dall'Unione Europea, che mira proprio ad ottimizzare i strade realizzate con l'aggiunta di gomma riciclata e fresato recupero di vecchie pavimentazioni stradali e utilizzato in sezioni comunemente utilizzate.

Capofila del progetto è il Dipartimento di Ingegneria Civile affiancato da ARPAT, il centro di ricerca belga BRRC (Belgium Road Research Council) e la Regione Toscana.



Il progetto LIFE NEREIDE mira a ridurre il rumore del traffico e a migliorare la qualità dell'aria e dell'ambiente. I benefici non solo dal punto di vista dell'inquinamento acustico, ma anche negli impatti ambientali complessivi e dell'inquinamento atmosferico nelle realizzazioni di nuove



ARPAT news  
Agenti Fisici ed Energia

ARPAT  
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana



Se non leggi correttamente questa mail, clicca qui

giovedì, 03 novembre 2016 09:30

Mitigare il rumore con asfalti riciclati: il progetto LIFE NEREIDE



Al centro del progetto ARPAT, il centro di ricerca belga BRRC (Belgium Road Research Council) e la Regione Toscana.

venerdì, 14 ottobre 2016 10:35

Dati del controllo dei campi elettromagnetici (CEM) ad alta frequenza



I dati rilevati in Toscana dalle stazioni radio base (SRB - antenne telefoniche) e impianti Radio-TV

venerdì, 14 ottobre 2016 07:00

Rumore prodotto da aziende - Chi fa cosa in Toscana

RUMORE - Il secondo opuscolo della serie "Chi fa cosa in Toscana" spiega cosa fare e a chi rivolgersi in caso di rumore derivante da attività produttive

- Notice board installed



- 6/5/17 article on "Io Donna", weekly magazine of newspaper

io



ASFALTO SILENZIOSO  
Strade urbane più sicure, meno rumorose e inquinanti, grazie a un nuovo asfalto, drenante e fonoassorbente, realizzato con il riciclo di oltre 24 mila kg di gomma da pneumatici. A progettare è stato un team dell'Università di Pisa, con

- Speech at Radio Cusano Campus 27/2/17



Regione Toscana



# Dissemination: technical



- Paper at Convegno Nazionale Associazione Italiana di Acustica – Pavia June 2017

Done!



Associazione Italiana di Acustica  
44° Convegno Nazionale  
Pavia, 7-9 giugno 2017

**IL PROGETTO LIFE NEREIDE SULLO STUDIO DELL'EFFICIENZA DELLE PAVIMENTAZIONI A BASSA EMISSIONE. LE TECNICHE DI MISURA PREVISTE**

Mauro Cerchiai (1), Elena Ascari (2), Duccio Simonetti (3), Claudia Chiari (4), Gaetano Licitra (5)



Incoming

24th INTERNATIONAL CONGRESS ON SOUND AND VIBRATION  
23-27 July 2017, London

**ICSV24**  
23-27 JULY 2017  
LONDON CALLING

**LIFE NEREIDE: INNOVATIVE MONITORING ACTIVITIES ON IMPLEMENTATION URBAN SITES**

Gaetano Licitra  
Istituto per i Processi Chimico-Fisici, IPCF - CNR, Pisa, IT  
ARPAT, Coordinatore Area Vasta Costa, Livorno, IT  
email: g.licitra@arpat.toscana.it

Mauro Cerchiai and Claudia Chiari  
ARPAT, Area Vasta Costa, Settore Agenti Fisici, Livorno, IT

Elena Ascari  
Istituto di Acustica e Sensoristica "O.M. Corbino", IDASC-CNR, Roma, IT,

- Special session and papers at International Congress of Sound and Vibration – London July 2017

Theme Area T15 Policy, Education and European Projects  
T15 SS2 - Life Nereide - EU Project



Regione Toscana



# Dissemination: stakeholders



- Speach at Ecomondo 9/11/16
- Speach at Asphaltica 24/2/17
- Speach at Workshop - Ancona 6/7/17



Evento organizzato da Refibre Life

Con il patrocinio di

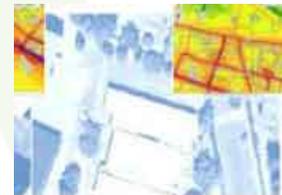
In collaborazione con

**Buone pratiche per impiego di materiali da riciclo**  
**Implicazioni e Policy**  
**Esempio di applicazione nel settore strade e civile**

**ANCONA 6 LUGLIO 2017**  
Università Politecnica delle Marche Facoltà di Ingegneria  
Via Brezze Bianche Ancona - "Aula Azzurra"

*Today*

- Speach at Workshop - Firenze 11/7/17



Organizzato da



**WORKSHOP**

*I progetti LIFE svolti in Italia sul  
tema dell'inquinamento  
acustico ambientale:  
risultati conseguiti, esperienze  
in corso e sviluppi futuri*



# Conclusions



NEREIDE project could be an opportunity to introduce a **green economy** example for an effective noise mitigation action in urban areas, using ELT.

About **3000 citizens** will benefit of new pavements with different performances, evaluated by structural, acoustical and psychoacoustical parameters that will permit to drive up other future actions.

**New methods** will be developed and performed for a better evaluation of acoustical parameters, also focusing on the safety of the road (**acquaplaning detection**).

For the first time citizens will directly participate in the evaluation of performances with more than **2400 questionnaires** before and after the pavement laying.



# Thanks





Autostrada del Brennero SpA  
Brennerautobahn AG

AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL



PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO



iDM  
SÜDTIROL  
ALTO ADIGE

# WORKSHOP

*I progetti LIFE svolti in Italia sul tema dell'inquinamento  
acustico ambientale*

*Firenze 11 luglio 2017*

---

## «Brenner Lower Emissions Corridor»

Project LIFE15-ENV-IT-000281



## IL PROGETTO «BRENNER LOWER EMISSIONS CORRIDOR»

### Partner

A22 (coordinatore)  
APPA - Provincia Autonoma di Bolzano  
APPA - Provincia Autonoma di Trento  
Università degli Studi di Trento  
CISMA Srl  
IDM Südtirol / Alto Adige

### Durata attesa

01.09.2016 – 30.04.2021

### Budget totale

€ 4.018.005

### Budget eleggibile

€ 3.311.365

### Co-finanziamento LIFE

€ 1.922.772 (circa 60% budget eleggibile)

## IL CONTESTO DEL PROBLEMA AMBIENTALE

### Qualità dell'aria

Crescente pressione di migliorare i **livelli di qualità dell'aria**, soprattutto in corrispondenza dei centri maggiormente antropizzati

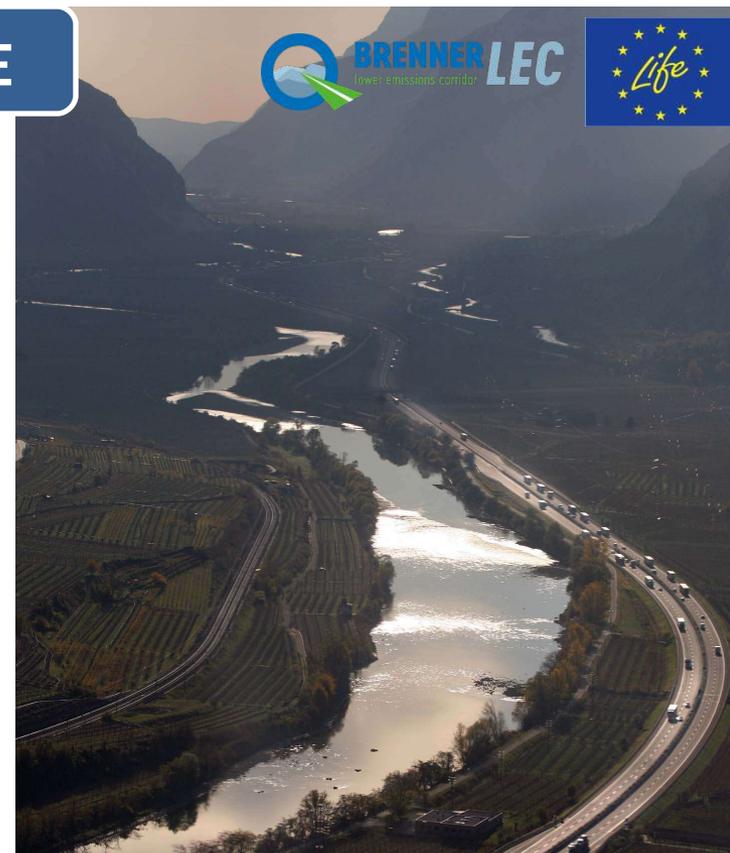
### Cambiamenti climatici

Crescente pressione a ridurre le **emissioni di gas serra** prodotte dal settore trasporti

Convenzione delle Alpi:  
necessità di **utilizzare al meglio l'infrastruttura esistente** per salvaguardare il territorio



Ricerca di un **nuovo equilibrio sostenibile** in grado di soddisfare le prospettive di sviluppo strategico del corridoio del Brennero





# IL PROGETTO «BRENNER LOWER EMISSIONS CORRIDOR»



## Obiettivi

Ottenere il  
massimo del beneficio ambientale  
con il  
minimo dei disagi per l'utente,  
con un  
utilizzo ottimale dell'infrastruttura  
esistente e garantendo in ogni  
situazione il  
massimo livello di sicurezza

AlpineBLEC: Kufstein (A) - Affi (I)



# POLITICHE SPERIMENTALI PROPOSTE

**Tratto BLEC-ENV:** Bolzano Nord - Rovereto Sud (circa 90 km)

**Tipo di politica**

Gestione dinamica della capacità autostradale

**Misure**

Riduzione limiti di velocità

*Giornate con flussi di traffico elevati*

Utilizzo corsia dinamica

*Situazioni di elevata saturazione del traffico*

AUSTRIA

BRENNER

ITALY

BOLZANO

Bolzano Sud Bolzano Nord

BLEC-AQ

Egna/Ora

S. Michele

Trento Nord

TRENTO

Trento Sud

Rovereto Nord

ROVERETO

Rovereto Sud

AFFI



BLEC-LEZ

BLEC-ENV

## FASE 1 (marzo 2017 - maggio 2018)

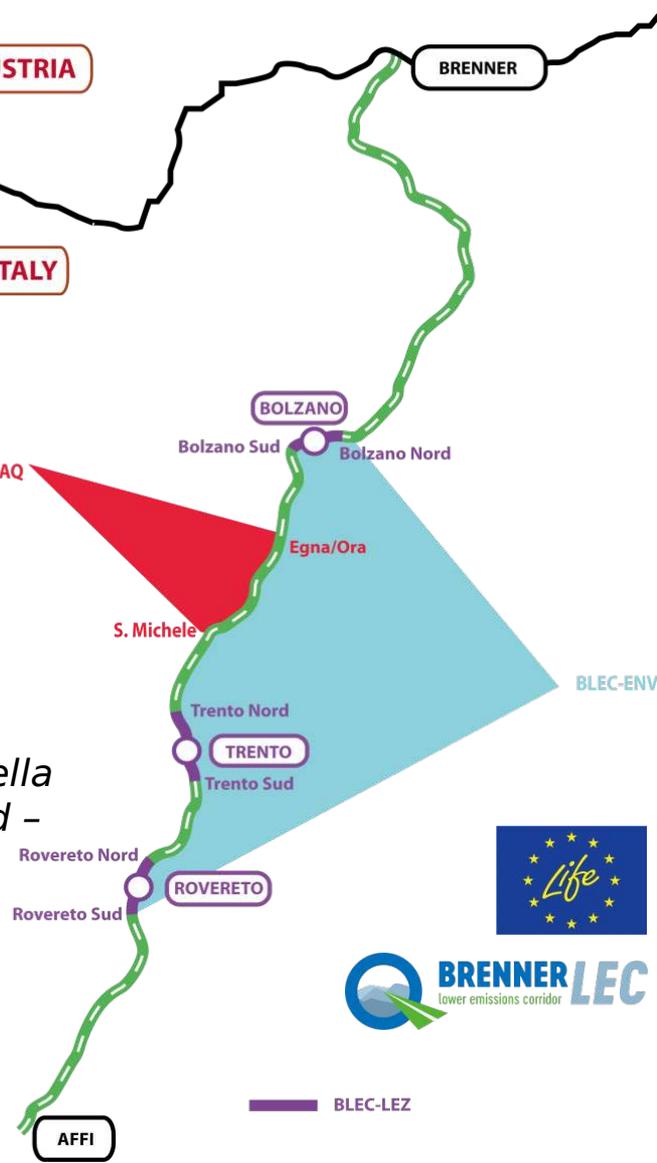
*Test iniziali con limiti dinamici di velocità e utilizzo temporaneo della corsia di emergenza su un tratto ridotto del BLEC-ENV (Trento Sud - Rovereto Sud)*

## FASE 2 (marzo 2018 - dicembre 2019)

*Valutazione estesa dei limiti dinamici di velocità su tutto il tratto BLEC-ENV*

## FASE 3 (ottobre 2019 - aprile 2021)

*Valutazione finale delle politiche combinate*



## POLITICHE SPERIMENTALI PROPOSTE

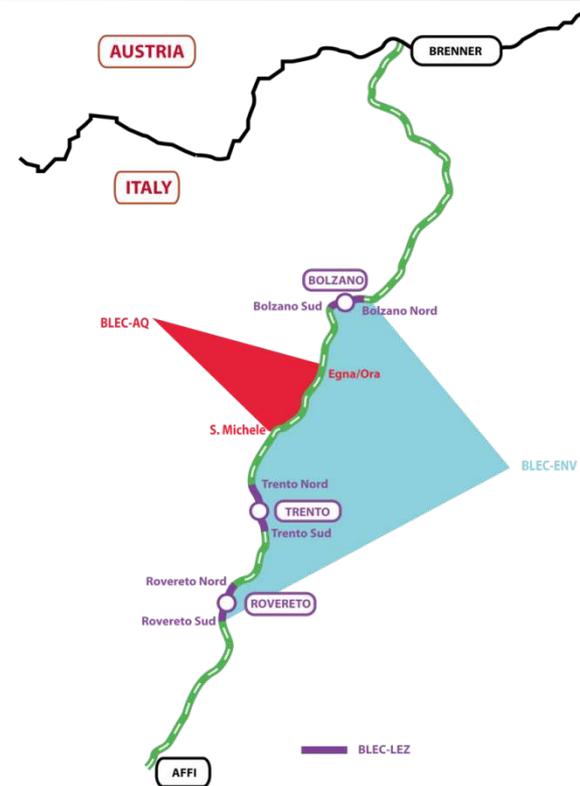
### Tratto BLEC-AQ: Egna/Ora - S.Michele (circa 20 km)

**Tipo di politica** Gestione dinamica dei limiti di velocità ai fini ambientali

**Misure**

Riduzione limiti di velocità

Condizioni di elevate concentrazioni di inquinanti nell'aria



#### **PRE-FASE (febbraio 2017 - aprile 2017)**

*Test reattività del sistema e risposta dell'utenza*

#### **FASE 1 (maggio 2017 - aprile 2018)**

*Verifica dell'efficacia della riduzione di velocità da 130 km/h a 100 km/h*

#### **FASE 2 (maggio 2018 - aprile 2019)**

*Verifica dell'efficacia della riduzione di velocità fino a 90 km/h*

#### **FASE 3 (maggio 2019 - dicembre 2019)**

*Gestione della velocità sulla base delle condizioni della qualità dell'aria misurate (sistema reattivo)*

#### **FASE 4 (ottobre 2019 - aprile 2021)**

*Gestione della velocità sulla base delle condizioni della qualità dell'aria previste (sistema proattivo)*

## POLITICHE SPERIMENTALI PROPOSTE

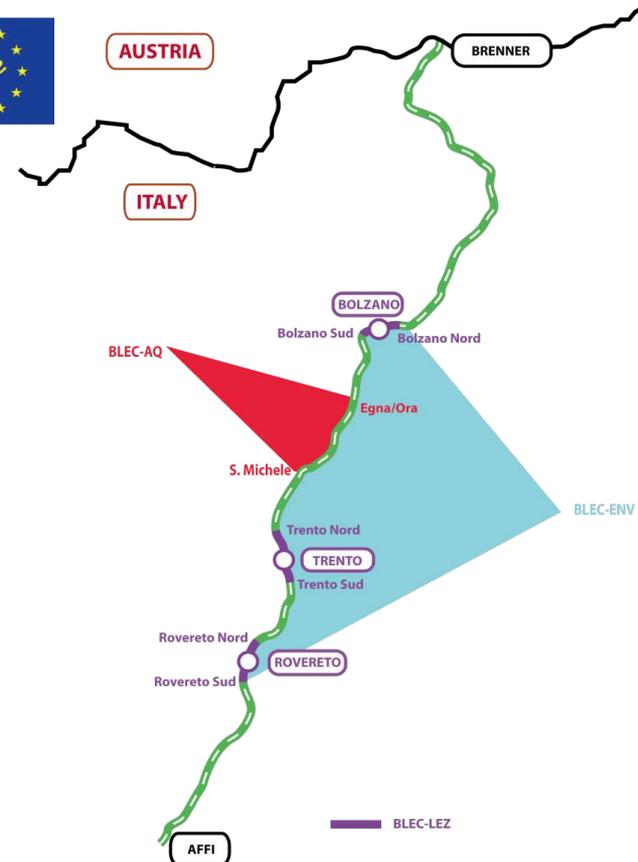


## Tratti BLEC-LEZ: in corrispondenza delle città di Bolzano, Trento e Rovereto

<b>Tipo di politica</b>	Gestione del traffico integrata con le amministrazioni cittadine	
<b>Misure</b>	Utilizzo PMV con raccomandazioni dinamiche sugli accessi in città	<i>Perturbazioni al traffico nelle aree cittadine</i>



Analisi in tempo reale dei **tempi di percorrenza** sulla **SS12** e monitoraggio di possibili pericoli di eccessivo travaso del traffico autostradale sulla rete extraurbana



### FASE 1 (settembre 2017 - marzo 2018)

*Interazione operativa tra centrali di gestione del traffico*

### FASE 2 (aprile 2018 - ottobre 2019)

*Integrazione tecnologica tra le centrali di gestione del traffico*

### FASE 3 (novembre 2019 - aprile 2021)

*Creazione di corridoi dinamici per il traffico di attraversamento (utilizzo ottimizzato rete autostradale - urbana - extraurbana)*

## ATTIVITA' DI MONITORAGGIO



## Obiettivi

- Monitoraggio degli inquinanti atmosferici più significativi e del rumore in prossimità dell'autostrada (stazione "di traffico")
- Valutazione dell'impatto della politica - confronto quantitativo tra la situazione ex-ante, con l'attuazione delle politiche correnti, e quella ex-post, con l'implementazione delle politiche ottimizzate supportate da modelli e sistemi di supporto alle decisioni

## Struttura

- 3 Stazioni di misura della qualità dell'aria (km 103+700, km 107+800, km 164+400) + stazioni esistenti nell'area di progetto
- 17 sensori innovativi di NO<sub>2</sub>
- 12 campionatori passivi di NO<sub>2</sub>
- 1 sito di misura del rumore (km 107+800)
- 3 centraline meteorologiche + 1 anemometro sonico
- 8 spire induttive contatraffico





**ML2** - km 107+800 dir. Sud

## Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria



km 164+400 dir. Sud

**ML5** - km 103+700 dir. Sud



## Strumentazione di monitoraggio



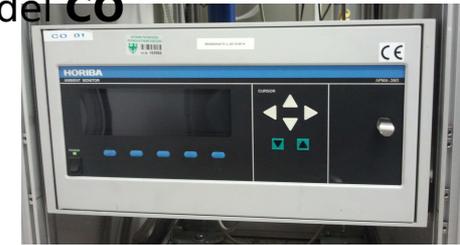
**NOx e NO<sub>2</sub>**



**Analizzatore  
ozono**



Strumento per la misura  
del CO



**IPA**



**Black  
Carbon**



**Stazione  
meteorolo  
gica**



**Particolato  
atmosferico**



Strumento per misura  
di precisione del  
particolato



Fonometro per la  
misura del  
**rumore**

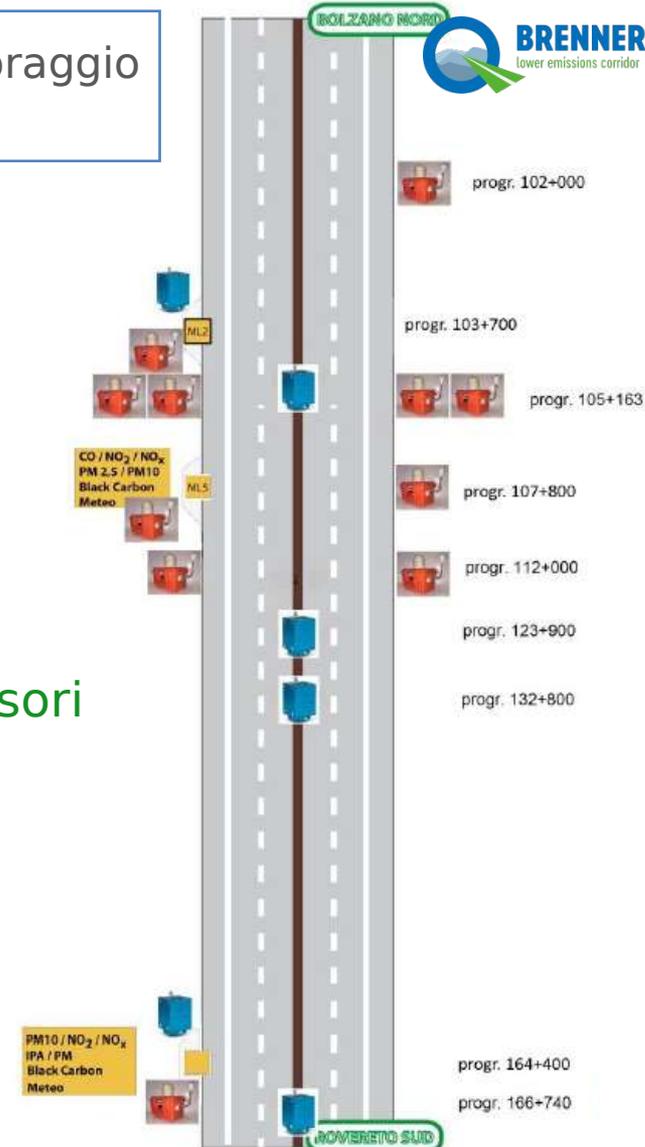
Contaparticelle

## Sensori innovativi - rete di monitoraggio “innovativa” di qualità dell’aria

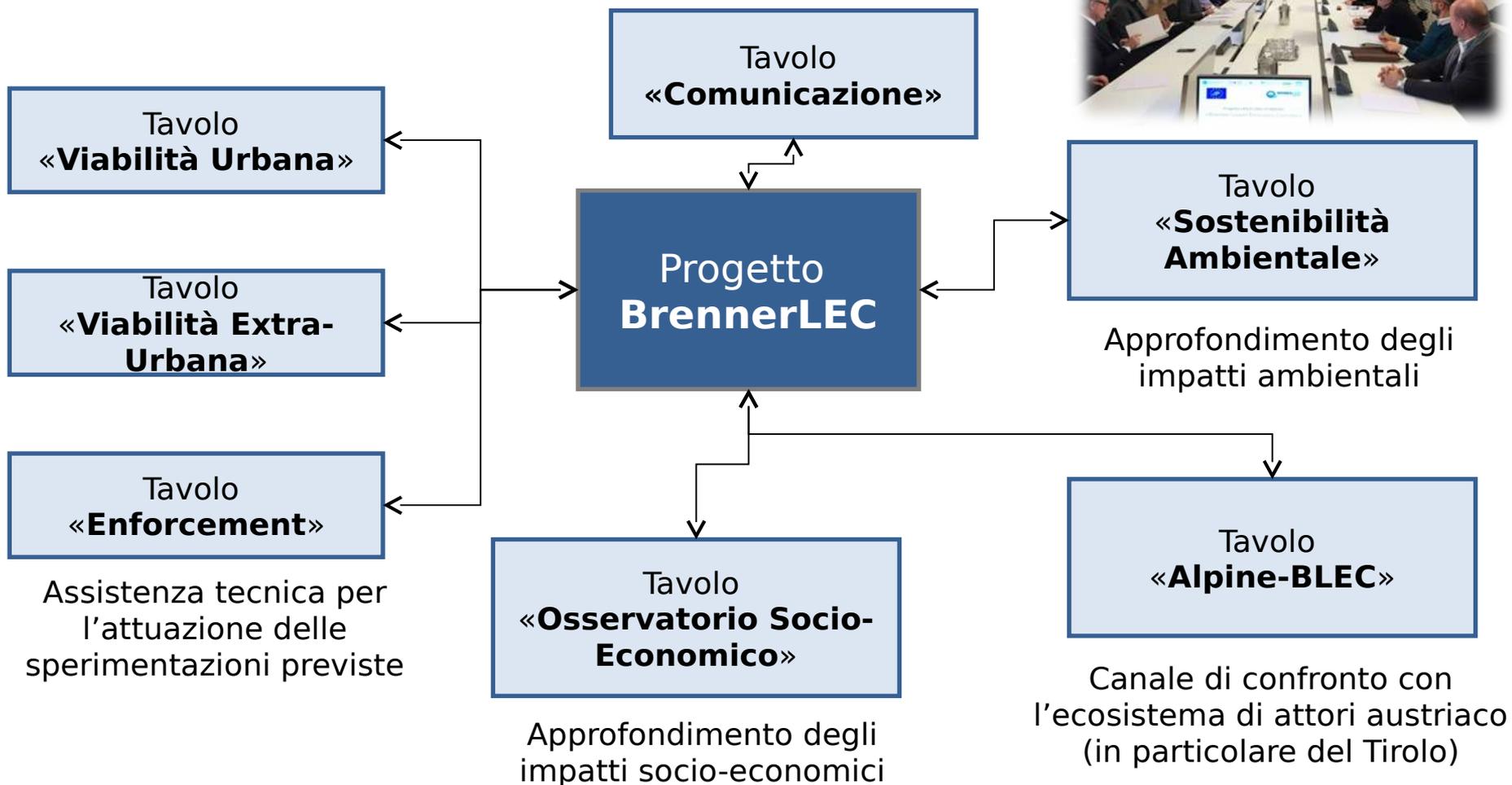
### Piano di progetto:

- 6 sensori SENS-IT
- 11 sensori AIRQuino

+ Possibilità di confronto tra sensori  
con diverse tecnologie



# COINVOLGIMENTO STAKEHOLDER



## Tavolo «Enforcement»

### Partecipanti: Polizia Stradale



### Obiettivi:

Creare un canale di collaborazione continuo con le forze dell'ordine predisposte al fine di garantire la **massima comprensibilità** e il **massimo rispetto delle misure dinamiche sperimentali** attraverso azioni che sappiano, soprattutto durante la fase iniziale, minimizzare il ricorso a strumenti coercitivi.

# Tavolo «Viabilità Urbana» e Tavolo «Viabilità Extra-Urbana»



## Partecipanti (uffici competenti sul tema mobilità & trasporti ):

- Comune di Bolzano
- Comune di Trento
- Comune di Rovereto
- Servizio Strade + Centrale Viabilità PAB
- Servizio Gestione Strade PAT



### **Obiettivi:**

Sviluppare in maniera condivisa le politiche d'intervento attraverso un confronto continuo con i vari **uffici tecnici competenti** e le **polizie municipali**

Monitorare le possibili **esternalità negative** sulle **reti extra-urbane** di competenza provinciale causate dalla messa in funzione di una o più politiche sperimentali, valutando se necessario appropriate **misure correttive**.

Valutazione del potenziale di miglioramento delle modalità di interazione su aspetti specifici:  
**eventi cittadini noti a priori** associati a politiche / provvedimenti temporanei di traffico  
**cantieri**  
**eventi di traffico**

# Tavolo «Alpine-BLEC»



## Partecipanti:

- ASFINAG
- Tirol Landesregierung
- Wirtschaftskammer Tirol

## Obiettivi:

### Approfondire l'esperienza maturata in Austria

rispetto alle politiche sperimentali di progetto, valutandone punti di forza e di debolezza e ponendo le basi per lo sviluppo del concetto «proattivo» che costituisce la vera innovazione proposta nel progetto BrennerLEC.

Creare i presupposti per un **allineamento delle politiche** di gestione del traffico autostradale all'interno dell'intero corridoio alpino **Kufstein - Affi** (tratto «Alpine-BLEC).



# Tavolo «Sostenibilità Ambientale»

## Partecipanti:

- Consorzio dei Comuni PAB
- Comunità Comprensoriale Oltradige e Bassa Atesina
- Consorzio dei Comuni PAT
- Comunità della Vallagarina
- Comunità Rotaliana - Königsberg
- CIPRA
- Italia Nostra - sezione di Trento e Bolzano
- Legambiente Alto Adige
- Legambiente Trento
- Associazione Ambiente e Salute - Bolzano
- Dachverband für Natur und Umweltschutz
- Ecoistituto Alto Adige
- Comune di Bolzano
- Comune di Rovereto
- Comune di Trento



## Obiettivi:

Approfondire gli **aspetti di carattere ambientale** e **calibrare le politiche sperimentali** previste in funzione delle esigenze di tutela della popolazione e del territorio.

Definire ed attuare attività condivise di **informazione e coinvolgimento delle popolazioni locali** ed in particolare dei territori che si trovano nelle immediate vicinanze dei tratti autostradali.



# Tavolo «Osservatorio Socio-Economico»

BRENNER  
LEC  
lower emissions corridor

## Partecipanti:

- Camera di Commercio di Bolzano
- Assoimprenditori Alto Adige
- Unione Agricoltori e Coltivatori Diretti Sudtirolesi
- HDS
- HGV
- LVH-APA
- CNA
- ANITA
- Centro Tutela Consumatori Utenti
- ACI-Bolzano
- Confindustria Trento
- Camera di Commercio di Trento
- Unione Commercio, Turismo, Servizi e Professioni
- ACI-Trento
- Associazione artigiani e PMI
- Trentino Marketing



## Obiettivi:

**Calibrare le politiche sperimentali** previste in funzione delle esigenze dei portatori d'interesse socio-economico.

Approfondire gli **impatti di tipo socio-economico** associati alle azioni di progetto.



## **Ottimo di sistema desiderato:**

Ottenere il massimo del beneficio ambientale con il minimo dei disagi per gli utenti, con un utilizzo ottimale dell'infrastruttura esistente con il massimo livello di sicurezza.

# Tavolo «Comunicazione»



## Partecipanti:

- Responsabili di comunicazione dei diversi partner
- Trentino Marketing



## Obiettivi:

Valutare una serie di azioni di comunicazione volte ad informare il target automobilista autostradale del fatto che sta attraversando un "corridoio ad emissioni ridotte" lungo l'A22 ed identificare le misure più efficaci per raggiungere questo scopo.

## COINVOLGIMENTO UTENTI



# hell

Sito web ([www.brennerlec.life](http://www.brennerlec.life))

MARKETING & PUBBLICITÀ



# COINVOLGIMENTO UTENTI

## Materiale informativo sul progetto:

### Poster

**ALZA IL PIEDE!  
PER EMISSIONI RIDOTTE  
FUSS VOM GAS!  
FÜR WENIGERE EMISSIONEN**

**low emissions  
improve air  
Quality**

[www.brennerlec.life](http://www.brennerlec.life)

### Flyer

<p><b>Il problema</b> Di notte l'effetto di due agenti inquinanti provoca alte concentrazioni e così una enorme Belastung für die Umwelt, specie per la Luftqualität. Die Schaffung eines akzeptablen Verhältnisses zwischen Umweltschutz und freien Personen- und Güterverkehr ist eine besondere Herausforderung für den Stadtverkehrsleiter.</p> <p><b>La strategia</b> Synergia, Synergia in Form einer Kombination aus der dritten dynamischen Fahrspur und dynamischer Geschwindigkeitsbegrenzung zur Steuerung der Verkehrsdichte. Und Synergia in Form einer dynamischen Steuerung der Geschwindigkeitsbegrenzung basierend auf den verschiedenen Luftqualitätsstandards. Ergänzen dazu sollen die Verkehrszeichen in der Höhe von Ballustrassen anhand „intelligenter“ und integrierender Beschaltungen gesteuert werden.</p> <p><b>Eine verbesserte Luftqualität, verringerte Treibhausgase und weniger Lärm... und somit eine Win-Win-Situation für alle!</b></p> <p><b>Lo sapevate?</b> Die aktuelle Situation bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf 100 km/h benötigt 83 Sekunden bis einer fährt, für</p>	<p><b>Das Problem</b> Di notte l'effetto di due agenti inquinanti provoca alte concentrazioni e così una enorme Belastung für die Umwelt, specie per la Luftqualität. Die Schaffung eines akzeptablen Verhältnisses zwischen Umweltschutz und freien Personen- und Güterverkehr ist eine besondere Herausforderung für den Stadtverkehrsleiter.</p> <p><b>Die Strategie</b> Synergia, Synergia in Form einer Kombination aus der dritten dynamischen Fahrspur und dynamischer Geschwindigkeitsbegrenzung zur Steuerung der Verkehrsdichte. Und Synergia in Form einer dynamischen Steuerung der Geschwindigkeitsbegrenzung basierend auf den verschiedenen Luftqualitätsstandards. Ergänzen dazu sollen die Verkehrszeichen in der Höhe von Ballustrassen anhand „intelligenter“ und integrierender Beschaltungen gesteuert werden.</p> <p><b>Eine verbesserte Luftqualität, verringerte Treibhausgase und weniger Lärm... und somit eine Win-Win-Situation für alle!</b></p> <p><b>Schon gewusst?</b> Die aktuelle Situation bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf 100 km/h benötigt 83 Sekunden bis einer fährt, für</p>	<p><b>The problem</b> Di notte l'effetto di due agenti inquinanti provoca alte concentrazioni e così una enorme Belastung für die Umwelt, specie per la Luftqualität. Die Schaffung eines akzeptablen Verhältnisses zwischen Umweltschutz und freien Personen- und Güterverkehr ist eine besondere Herausforderung für den Stadtverkehrsleiter.</p> <p><b>The strategy</b> Synergia, Synergia in Form einer Kombination aus der dritten dynamischen Fahrspur und dynamischer Geschwindigkeitsbegrenzung zur Steuerung der Verkehrsdichte. Und Synergia in Form einer dynamischen Steuerung der Geschwindigkeitsbegrenzung basierend auf den verschiedenen Luftqualitätsstandards. Ergänzen dazu sollen die Verkehrszeichen in der Höhe von Ballustrassen anhand „intelligenter“ und integrierender Beschaltungen gesteuert werden.</p> <p><b>Eine verbesserte Luftqualität, verringerte Treibhausgase und weniger Lärm... und somit eine Win-Win-Situation für alle!</b></p> <p><b>Did you know?</b> Die aktuelle Situation bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf 100 km/h benötigt 83 Sekunden bis einer fährt, für</p>	
<p><b>Partners</b> Bericht wird das Projekt von der Brennerautobahn AG in Kooperation mit dem Landtagsrat für Umwelt von Bozen und Trent, mit der Universität Trient, mit dem Italiane Unternehmen CI SMA Bozen sowie mit dem IDM Südtirol. Durch diese Partnerschaften konnte ein Konsortium geschaffen werden, der eine ausgezeichnete Basis für die Entwicklung aller späteren Ziele bereit.</p> <p><b>Definition</b> BrennerLEC, auch für „Brenner Low Emissions Corridor“ oder emissionsarme Brennerautobahn: Ein Name, der die Mission des Projektes auf den Punkt bringt.</p> <p><b>Traguardo</b> Die Erhöhung der Umweltverträglichkeit durch das Transportverbot im Brennerautobahn durch gezielte Strategien zur Reduzierung der Schadstoffemissionen.</p> <p><b>Was ist das?</b> Es ist ein innovatives Pilotprojekt mit dem Ziel, die Umweltbelastungen durch die Brennerautobahn zu reduzieren und somit den negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung sowie auf die besondere Eigenschaften der eigenen Landschaft entgegenzuwirken.</p> <p><b>Definition</b> BrennerLEC, auch für „Brenner Low Emissions Corridor“ oder emissionsarme Brennerautobahn: Ein Name, der die Mission des Projektes auf den Punkt bringt.</p> <p><b>Ziel</b> Die Erhöhung der Umweltverträglichkeit durch das Transportverbot im Brennerautobahn durch gezielte Strategien zur Reduzierung der Schadstoffemissionen.</p> <p><b>What is this</b> Es ist ein innovatives Pilotprojekt mit dem Ziel, die Umweltbelastungen durch die Brennerautobahn zu reduzieren und somit den negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung sowie auf die besonderen Eigenschaften der eigenen Landschaft entgegenzuwirken.</p> <p><b>Definition</b> BrennerLEC, auch für „Brenner Low Emissions Corridor“ oder emissionsarme Brennerautobahn: Ein Name, der die Mission des Projektes auf den Punkt bringt.</p> <p><b>Objective</b> Die Erhöhung der Umweltverträglichkeit durch das Transportverbot im Brennerautobahn durch gezielte Strategien zur Reduzierung der Schadstoffemissionen.</p> <p><a href="http://www.brennerlec.life">www.brennerlec.life</a></p>	<p><b>Glossario</b> <b>UTE-Program</b> Flussoverwachung basierend auf Überwachung möglicher Umweltschäden, des Lärm- und Klimaschutz. <b>Wie wird</b> Englischer Ausdruck mit dem Ziel, dass alle Beteiligten und Beteiligten einen Nutzen erzielen. <b>Dynamische Geschwindigkeitsbegrenzung</b>: Abhand von Signalanlagen, welche aus der Ferne in Schicht gesteuert werden, weil je nach Bedürfnis die zulässige Höchstgeschwindigkeit angepasst. <b>Stapel</b>: Beschreibt einen Verkehrsfluss, welcher durch ständiges Überwachen und Abstimmen gekennzeichnet ist. <b>Dynamische Fahrspur</b>: Öffnung der Mautspur zur Erhöhung der Transportkapazität der Straße, unter Beibehaltung der Maßnahmen zur Steuerung der Verkehrsicherheit und des Durchstromens der Umweltschadstoffe.</p> <p><b>Glossario</b> <b>UTE-Program</b> Flussoverwachung basierend auf Überwachung möglicher Umweltschäden, des Lärm- und Klimaschutz. <b>Wie wird</b> Englischer Ausdruck mit dem Ziel, dass alle Beteiligten und Beteiligten einen Nutzen erzielen. <b>Dynamische Geschwindigkeitsbegrenzung</b>: Abhand von Signalanlagen, welche aus der Ferne in Schicht gesteuert werden, weil je nach Bedürfnis die zulässige Höchstgeschwindigkeit angepasst. <b>Stapel</b>: Beschreibt einen Verkehrsfluss, welcher durch ständiges Überwachen und Abstimmen gekennzeichnet ist. <b>Dynamische Fahrspur</b>: Öffnung der Mautspur zur Erhöhung der Transportkapazität der Straße, unter Beibehaltung der Maßnahmen zur Steuerung der Verkehrsicherheit und des Durchstromens der Umweltschadstoffe.</p>	<p><b>Glossario</b> <b>UTE-Program</b> Flussoverwachung basierend auf Überwachung möglicher Umweltschäden, des Lärm- und Klimaschutz. <b>Wie wird</b> Englischer Ausdruck mit dem Ziel, dass alle Beteiligten und Beteiligten einen Nutzen erzielen. <b>Dynamische Geschwindigkeitsbegrenzung</b>: Abhand von Signalanlagen, welche aus der Ferne in Schicht gesteuert werden, weil je nach Bedürfnis die zulässige Höchstgeschwindigkeit angepasst. <b>Stapel</b>: Beschreibt einen Verkehrsfluss, welcher durch ständiges Überwachen und Abstimmen gekennzeichnet ist. <b>Dynamische Fahrspur</b>: Öffnung der Mautspur zur Erhöhung der Transportkapazität der Straße, unter Beibehaltung der Maßnahmen zur Steuerung der Verkehrsicherheit und des Durchstromens der Umweltschadstoffe.</p> <p><b>Glossario</b> <b>UTE-Program</b> Flussoverwachung basierend auf Überwachung möglicher Umweltschäden, des Lärm- und Klimaschutz. <b>Wie wird</b> Englischer Ausdruck mit dem Ziel, dass alle Beteiligten und Beteiligten einen Nutzen erzielen. <b>Dynamische Geschwindigkeitsbegrenzung</b>: Abhand von Signalanlagen, welche aus der Ferne in Schicht gesteuert werden, weil je nach Bedürfnis die zulässige Höchstgeschwindigkeit angepasst. <b>Stapel</b>: Beschreibt einen Verkehrsfluss, welcher durch ständiges Überwachen und Abstimmen gekennzeichnet ist. <b>Dynamische Fahrspur</b>: Öffnung der Mautspur zur Erhöhung der Transportkapazität der Straße, unter Beibehaltung der Maßnahmen zur Steuerung der Verkehrsicherheit und des Durchstromens der Umweltschadstoffe.</p> <p><b>low emissions improve air Quality</b></p>	

## PARTECIPAZIONE AD EVENTI

### ...in Italia



**Primo workshop di progetto** - Conferenza Klimamobility 2017,  
20.04.2017, Bolzano

**Secondo workshop di progetto** - Ridurre la velocità in autostrada ai  
fini ambientali, 21.04.2017, Trento

**Comunità d'azione ferrovia del Brennero (CAB)** - Commissione  
tecnica, 15.05.2017, Trento

**Government policies on air quality and climate change** -  
Launch Conference, 08.06.2017, Bologna

**Workshop - I progetti LIFE svolti in Italia sul tema  
dell'inquinamento acustico ambientale: risultati conseguiti,  
esperienze in corso e sviluppi futuri** - 11.07.2017, Firenze

**Air Pollution 2018** - 19-21.06.2018, Napoli

## PARTECIPAZIONE AD EVENTI

... all'estero



### ***Messtechnisches Kolloquium (MTK)***

22-24.05.2017, Fulda (Germania)

### ***International Conference on Alpine Meteorology 2017***

18-23.06.2017, Reykjavik

### ***ITS European Congress 2017***

19-22.06.2017, Strasburgo



Autostrada del Brennero SpA  
Brennerautobahn AG

AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL



PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO



iDM  
SÜDTIROL  
ALTO ADIGE



**Progetto LIFE15-ENV-IT-000281**  
**«Brenner Lower Emissions Corridor»**

***Ing. Laura Gasser***  
***Agenzia provinciale per l'ambiente***  
***Provincia Autonoma di Bolzano***

***GRAZIE PER L'ATTENZIONE***



With the contribution of  
the LIFE programme of the European Union



**LIFE MONZA ENV/IT/000586**

## Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

**I progetti LIFE svolti in Italia sul tema dell'inquinamento acustico ambientale: risultati conseguiti, esperienze in corso e sviluppi futuri**

**Firenze, 11 Luglio 2017**

Partner:



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI  
MONZA**



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE**



**Vie en.ro.se.**  
Ingegneria

**Rosalba Silvaggio**

**ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale**

## Campo di applicazione del progetto

L'introduzione delle **Low Emission Zones (LEZs)** - *zone a basse emissioni* - aree urbane soggette a limitazioni di traffico stradale, al fine di assicurare il rispetto dei valori limite degli inquinanti atmosferici, fissati dalla Direttiva sulla qualità dell'aria ambiente (2008/50/EC), è una azione diffusa nella pratica amministrativa delle città e gli impatti positivi sulla qualità dell'aria sono stati ampiamente analizzati, mentre gli effetti e i potenziali benefici riguardanti l'inquinamento acustico non sono stati tuttora trattati in maniera esaustiva.

La definizione, i criteri da adottare per l'istituzione e la gestione delle **Noise Low Emission Zones** non sono chiaramente definiti e condivisi.

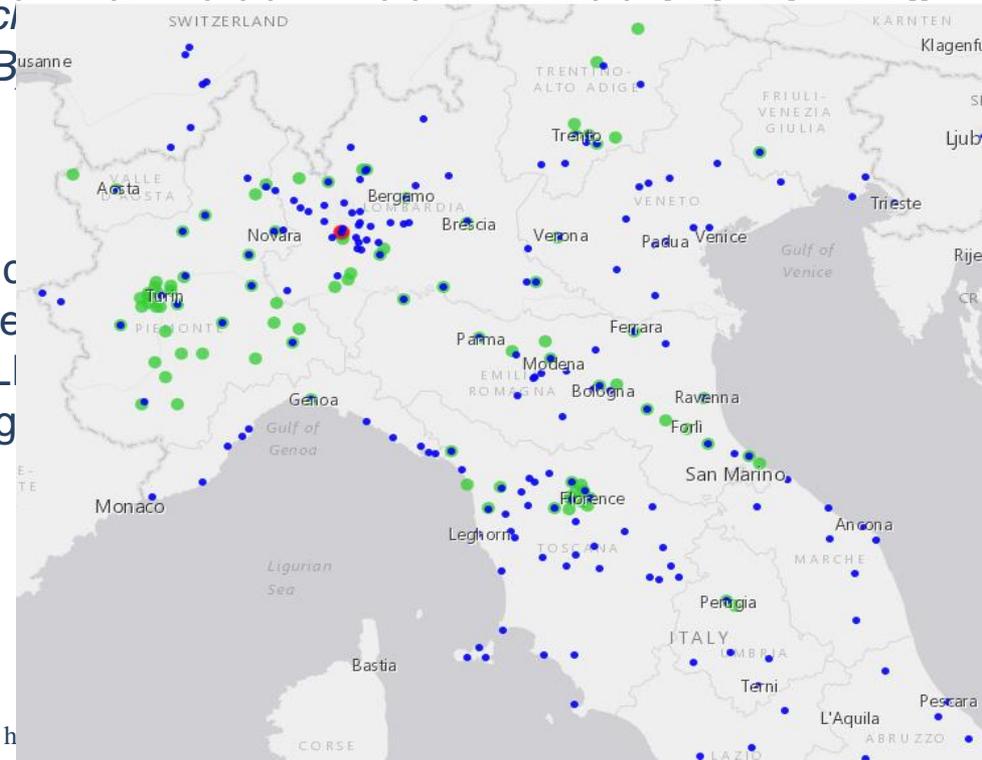
Il progetto **LIFE MONZA (Methodologies for Noise low emission Zones introduction And management - LIFE15 ENV/ IT/000586)** affronta tali temi.

## Campo di applicazione del progetto

Le Low Emission Zones sono introdotte in più di 100 città in Europa e sono attualmente la misura più comunemente adottata, nell'ambito della pianificazione del traffico, al fine di rispettare i valori limite introdotti dalla Direttiva sulla qualità dell'aria ambiente.

La Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, all'allegato XV, tra le *informazioni da includere nei piani per la qualità dell'aria locali, regionali o nazionali di miglioramento della qualità dell'aria ambiente - indica i provvedimenti per limitare le emissioni dei trasporti attraverso la pianificazione e la gestione del traffico (comprese tariffazione della congestione, tariffe differenziate per i parchi «zone a basse emissioni» (punto 3-d, sezione B*

Il sito **Urban access regulations in Europe** assie tipologie di restrizioni del traffico stradale adottate Paesi comunitari , con una sezione dedicata alle LI Impatti analizzati in diverse città, relativamente ag atmosferici.



## Campo di applicazione del progetto

La **Direttiva 2002/49/CE**, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale (Environmental Noise Directive – END), non fornisce una definizione di Low Emission Zone in relazione ai potenziali impatti e benefici riguardante la riduzione del rumore ambientale.

L'istituzione di una **Noise Low Emission Zone**, area urbana soggetta a restrizioni di traffico, i cui potenziali benefici riguardanti la riduzione dell'inquinamento acustico sono analizzati e stimati, non è attualmente indicata quale misura da adottare nella redazione dei piani di azione introdotti dalla END.

Numerosi sono gli studi sugli effetti della presenza della LEZ sulla qualità dell'aria, in minor numero quelli che contemplan anche gli effetti riguardanti il rumore.

L'istituzione di Noise Low Emission Zones permanenti nelle aree urbane è tra i temi prioritari del programma LIFE, riguardanti il tema del rumore.

C'è quindi la necessità di approfondire tali aspetti e focalizzare l'attenzione sulla tematica dell'inquinamento acustico, garantendo una lettura unitaria degli impatti dovuti all'introduzione di una Noise Low Emission Zone e individuando le potenziali sinergie esistenti tra le diverse tematiche trattate.

## Obiettivo principale del progetto

1° Il primo obiettivo del progetto è introdurre un metodo, facilmente replicabile, per l'identificazione e la gestione della Noise Low Emission Zone, area urbana a basse emissioni di rumore, soggetta a restrizioni del traffico stradale, i cui impatti e benefici saranno analizzati e testati nell'area pilota della città di Monza

## Ulteriori obiettivi del progetto

2°

Il secondo obiettivo riguarda la realizzazione delle **top-down measures**, azioni intraprese dal Comune in grado di trasformare l'area pilota in una Noise LEZ permanente, riguardanti la gestione del traffico, la sostituzione delle pavimentazioni stradali e l'introduzione di due attraversamenti pedonali.

3°

Il terzo obiettivo è quello di ridurre i livelli medi di rumore nell'area pilota del quartiere Libertà del Comune di Monza, con effetti complementari positivi anche sulla qualità dell'aria e benefici sulle condizioni di benessere degli abitanti.

4°

Il quarto obiettivo è quello di coinvolgere le persone in un sistema di gestione attiva relativo a scelte di vita più sostenibili (**bottom-up measures**), con effetti sulla riduzione del rumore, sul miglioramento della qualità dell'aria e sulle condizioni di benessere, negli ambienti di vita e di lavoro.

## Partners del progetto

Partners del progetto

**ISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale**



**Comune di Monza**



**UNIFI - Università degli Studi di Firenze**



**Vie en.ro.Se. Ingegneria srl**



Il progetto ha avuto inizio a Settembre 2016 e la conclusione è prevista per giugno 2020

## Misure per l'istituzione della NLEZ e dialogo tra cittadini e istituzioni

**top-down measures:** misure adottate dal Comune e capaci di trasformare l'area in una Noise LEZ permanente:

- **gestione del traffico stradale** (limiti di velocità e accesso proibito ai camion);
- **sostituzione della pavimentazione stradale;**
- **introduzione di due attraversamenti pedonali protetti.**

**bottom-up measures:** coinvolgimento attivo della popolazione nella definizione di un diverso e maggiormente sostenibile stile di vita.

Al fine di coinvolgere i residenti e rafforzare il dialogo tra cittadini e istituzioni, saranno intraprese molte azioni, tra le quali:

- **incontri formativi nelle scuole primaria e secondaria**, per informare sugli effetti del rumore;
- **concorso di idee** per il logo e una immagine simbolo della NLEZ dell'area pilota;
- indagine scientifica mediante **questionari** sulle percezioni degli impatti dovuti al rumore; sulla qualità della vita, sulla qualità dell'aria, sugli aspetti sociali;
- **utilizzo di una mobile App**, sviluppata durante il corso del progetto, dedicata alla gestione delle azioni sostenibili, intraprese volontariamente dai cittadini.

## Attività di analisi e monitoraggio nell'area pilota

**Obiettivo:** ridurre i livelli medi di rumore nell'area pilota del quartiere Libertà, con effetti complementari positivi anche sulla qualità dell'aria e benefici sulle condizioni di benessere degli abitanti.

Monitoraggio dell'inquinamento acustico

- Metodo e strumentazione tradizionale
- Prototipo sensori low-cost

Monitoraggio della qualità dell'aria

- Requisiti Direttiva Europea
- Campionamento passivo

Qualità della vita

- Indagine sulla qualità della vita

## Area Pilota- Quartiere Libertà - Monza



Il quartiere Libertà è individuato quale area critica nel Piano di Azione redatto ai sensi della Direttiva END, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale.

La mappa strategica del Comune di Monza (2012), evidenzia che nella fascia di 30 m da Viale Libertà il 100% dei ricettori è esposto a livelli di rumore maggiori di 65 dB(A) durante il giorno e 55 dB(A) durante la notte.

## Attività e metodi di monitoraggio nell'Area Pilota

### Monitoraggio Qualità dell'aria

- Metodi e requisiti introdotti dalla Direttiva Europea
- Campionamento passivo

Il monitoraggio della qualità dell'aria all'interno dell'area pilota sarà condotto in accordo ai requisiti richiesti dalla Direttiva 2008/50/EC relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Sarà inoltre utilizzata la tecnica del campionamento passivo, per una indagine su larga scala con elevata risoluzione spaziale

Al fine di confrontare la variabilità spaziale dell'inquinamento atmosferico prima e dopo l'implementazione della Noise LEZ, verranno sviluppati modelli di regressione dell'uso di NO<sub>2</sub> e benzene in una zona urbana di Monza, compresa l'area pilota

Obiettivo del monitoraggio sarà valutare se l'introduzione della Noise LEZ contribuisce, come effetto ausiliario, a ridurre i livelli di inquinamento atmosferico nell'area pilota

## Attività e metodi di monitoraggio nell'Area Pilota

### Qualità della vita

- Indagine mediante la somministrazione di un questionario

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità della vita, verrà effettuato un sondaggio a due fasi: prima e dopo l'istituzione della Noise LEZ.

Per identificare lo strumento migliore per rispondere allo scopo dello studio, sono stati esaminati i diversi questionari utilizzati nella letteratura scientifica, tenendo conto di alcune caratteristiche: la possibilità di essere auto-somministrato e la possibilità di rilevare, attraverso un giudizio personale espresso dai partecipanti, la differenza in QOL correlata agli interventi strutturali proposti e sviluppati nello studio.

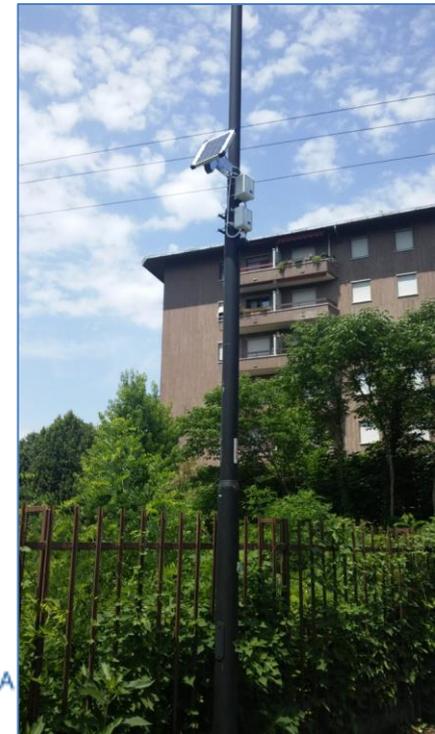
Sulla base dell'analisi degli studi identificati in letteratura, è stato prescelto l'utilizzo del questionario WHOQOL-Bref che è l'unico strumento che abbia uno specifico dominio ambientale. Inoltre, esso può essere di uso immediato perché è già stato validato in lingua italiana.

## Attività e metodi di monitoraggio nell'Area Pilota

### Monitoraggio del rumore ambientale

- Mediante strumentazione tradizionale
- Mediante lo sviluppo e l'utilizzo di un sistema di sensori smart e low-cost

Per quanto riguarda le fasi di monitoraggio del rumore previste nell'area pilota, le attività saranno effettuate con riferimento ai metodi standard, utilizzando misuratori di livello del livello di precisione di classe I, nonché sviluppando e utilizzando un sistema intelligente di controllo a basso costo.



## Contributi ai processi decisionali

**Livello Europeo** - quale contributo all'attuazione delle direttive europee e al fine di evitare duplicazioni e sovrapposizioni, saranno esaminate le potenziali sinergie tra gli ambiti relativi all'inquinamento acustico e alla qualità dell'aria durante il progetto.

Il metodo relativo all'introduzione e gestione della Noise LEZ contribuirà all'attuazione della Direttiva 2002/49/CE, con particolare riguardo ai piani d'azione destinati a gestire i problemi causati dal rumore ambientale.

**Livello Nazionale** – contributo al processo di armonizzazione e semplificazione tra i decreti di recepimento delle direttive comunitarie in materia di rumore e di qualità dell'aria;  
definizione di una proposta di un metodo comune per l'introduzione e la gestione della NLEZ, da adottare in ambito nazionale

**Livello Locale** - disponibilità di una procedura comune per la NLEZ, capace di rendere le città più sostenibili;  
maggiore conoscenza sugli impatti e sui benefici dovuti all'introduzione della NLEZ;  
attuazione delle direttive comunitarie a livello locale;  
sviluppo del dialogo tra le istituzioni pubbliche e i cittadini.

# Grazie per l'attenzione

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

[rosalba.silvaggio@isprambiente.it](mailto:rosalba.silvaggio@isprambiente.it)



With the contribution  
of the LIFE Programme of the European Union



With the contribution of  
the LIFE programme of the European Union



Methodologies for Noise Low  
emission Zones introduction  
And management

**LIFE MONZA ENV/IT/000586**

# Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Partner:



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI  
MONZA**



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE**



**Vie en.ro.se.**  
Ingegneria