



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union

WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO LIFE MONZA



LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Il progetto LIFE ENV/IT 00586 MONZA- *Methodologies fOr Noise emission Zones introduction And management* - obiettivi e azioni implementate nell'area pilota

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Rosalba Silvaggio; Salvatore Curcuruto; Enrico Mazzocchi

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI
MONZA**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Le aree urbane a basse emissioni

Le zone a basse emissioni – Low Emission Zones – sono 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).

Sono molte diffuse nella pratica amministrativa delle città e gli effetti sulla qualità dell'aria sono stati ampiamente analizzati, mentre i potenziali benefici riguardanti l'inquinamento acustico non sono stati tuttora trattati in maniera esaustiva.

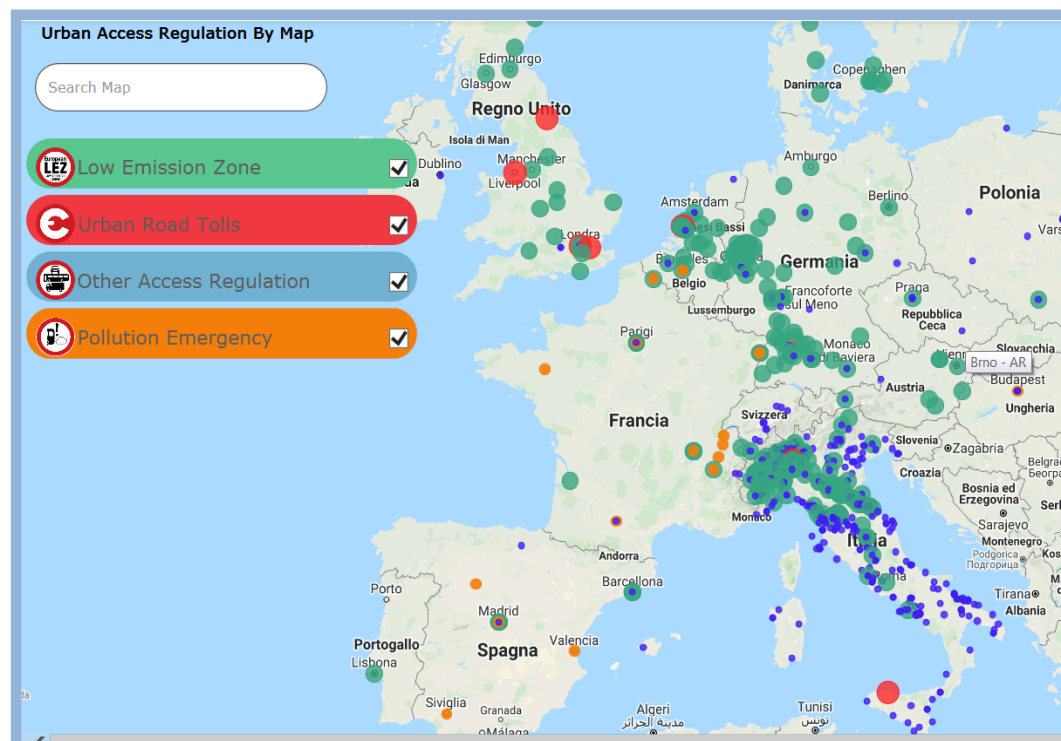
Il Progetto LIFE MONZA (Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction And management - LIFE15 ENV/ IT/000586) affronta le tematiche riguardanti l'introduzione e la gestione delle **Aree urbane a ridotte emissioni di rumore - Noise Low Emission Zones**

Le aree urbane a basse emissioni

Sono in continuo aumento le Zone urbane a basse emissioni istituite nelle città europee e numerose sono le differenti tipologie di restrizione del traffico stradale e le relative misure di pianificazione della mobilità urbana a queste correlate.

Sono misure di mitigazione suggerite dalla Direttiva 2008/50/EC nella stesura dei piani locali, regionali o nazionali di miglioramento della qualità dell'aria e sono introdotte nei grandi agglomerati europei, come nelle città di piccole dimensioni.

Attualmente in Europa sono molte e differenti le procedure di implementazione e gestione delle LEZs e da più parti è evidenziata la necessità di definire politiche e criteri comuni.



Le aree urbane a basse emissioni di RUMORE

La **Direttiva 2002/49/CE**, relativa alla **determinazione e gestione del rumore ambientale** (Environmental Noise Directive) chiede agli Stati Membri di redigere **piani d'azione** destinati a gestire i problemi di rumore e i relativi effetti e indica, tra le misure da adottare, quelle relative alla pianificazione del traffico, alle quali può essere ricondotta l'introduzione di zone a basse emissioni di rumore (Noise Low Emission Zones – NLEZs)

La redazione dei Piani di azione e all'interno di questi l'istituzione delle Zone a basse emissioni di rumore, è competenza dell'agglomerato

Dalla necessità di rendere omogenei i criteri di introduzione e gestione delle NLEZs a livello europeo e nazionale e al fine di consentire ai decisori politici locali la conoscenza dei diversi effetti, ambientali e sociali, indotti dalla sua introduzione, è scaturita la proposta del progetto LIFE MONZA.



Obiettivo principale del progetto

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 sono stati sperimentati e analizzati nell'area pilota del Quartiere Libertà della città di Monza



I Partners del progetto



Project

LIFE15 ENV/IT/000586

with the contribution of EU
Commission

Program

LIFE 2014-2020

Call

*LIFE Environment and Resource
efficiency 2015*



LIFE MONZA
(Methodologies
for
Noise

low emission Zones
introduction
And management)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Ulteriori obiettivi del progetto

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.

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.

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.

Area Pilota Quartiere Libertà - MONZA



Il quartiere Libertà è stato 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, 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.

MISURE Infrastrutturali ADOTTATE DAL COMUNE

top-down measures

misure adottate dal Comune e capaci di trasformare l'area in una zona a ridotte emissioni di rumore - Noise LEZ - permanente:

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

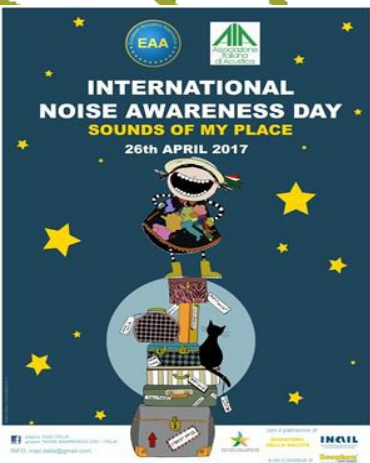


Coinvolgimento attivo della popolazione

Bottom-up measures

coinvolgimento attivo della popolazione nella definizione di un diverso e maggiormente sostenibile stile di vita.

- **incontri formativi nelle scuole primaria e secondaria**, per informare sugli effetti del rumore;
- **concorso di idee** per il logo della NLEZ del Quartiere Libertà;
- **indagine scientifica mediante questionari** sulle percezioni degli impatti dovuti al rumore; sulla qualità della vita, sulla qualità dell'aria, sugli aspetti sociali;
- **sviluppo di una App**



Attività di analisi e monitoraggio nel Quartiere Libertà

Monitoraggio dell'inquinamento acustico

- Metodo e strumentazione tradizionale
- Prototipo sensori low-cost

Monitoraggio della qualità dell'aria

- Requisiti Direttiva Europea
- Campionamento passivo

Studio degli effetti delle azioni previste dal progetto

- Indagine campionaria sulla percezione delle condizioni di vita e della qualità dell'ambiente

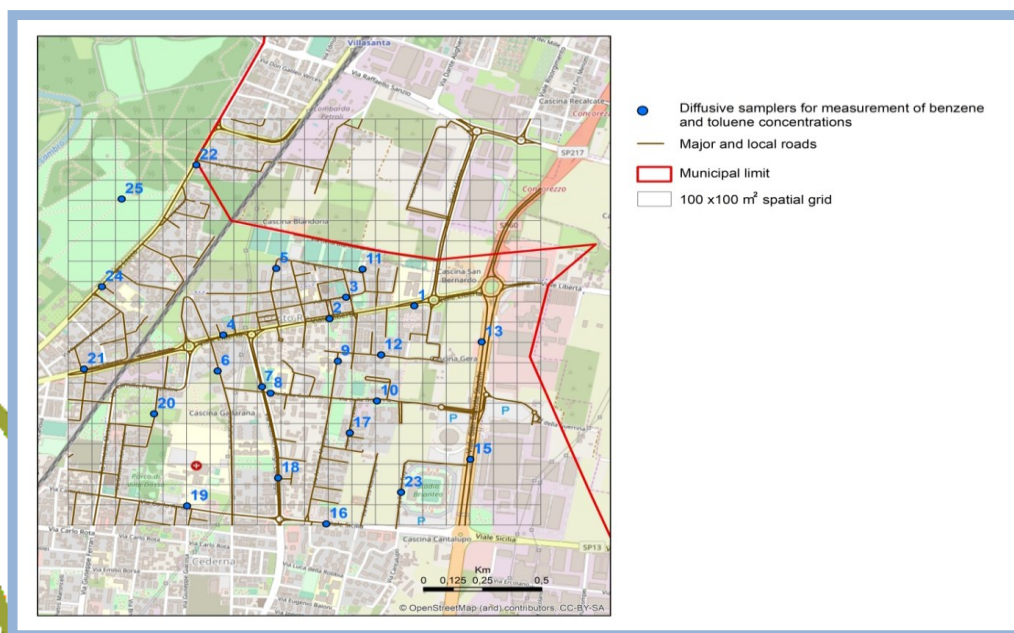
Monitoraggio dell'inquinamento acustico

Le attività di monitoraggio dell'inquinamento acustico nell'area pilota sono state condotte utilizzando metodi standard, mediante l'utilizzo di fonometri di classe I e sviluppando e utilizzando un sistema prototipale di sensori smart a basso costo.



Monitoraggio della Qualità dell'aria

Sono state effettuate campagne di monitoraggio in diverse stagioni prima e dopo l'implementazione della NLEZ, utilizzando un mezzo mobile collocato in Viale della Libertà e campionatori passivi collocati in 25 punti all'interno e all'esterno dell'area pilota ed è stato sviluppato un modello statistico additivo generalizzato che permette di stimare con alta risoluzione spaziale la concentrazione degli inquinanti dove non ci sono le misure.



Studio degli effetti delle azioni previste dal progetto

Dati sulla percezione delle condizioni di vita e della qualità dell'ambiente da parte dei cittadini del quartiere “Libertà”

Per studiare gli effetti delle azioni previste dal progetto LIFE MONZA (interventi infrastrutturali, organizzativi e di sensibilizzazione) sul sistema sociale locale, si è fatto ricorso a metodi di ricerca tesi a rilevare, analizzare e valutare giudizi, percezioni e atteggiamenti della popolazione interessata nei riguardi di una serie di aspetti legati alla vivibilità del quartiere e alle condizioni di benessere ambientale e sociale.

A tal fine è stata effettuata un'inchiesta campionaria di tipo diacronico sulla percezione sociale delle condizioni di vita, del rumore e della qualità dell'aria nel quartiere “Libertà” di Monza

Contributi del progetto, ai vari livelli, ai processi decisionali

Livello Europeo – i risultati ottenuti dalla sperimentazione nell’area pilota, relativi all’istituzione dell’Area a ridotte emissioni di rumore –NLEZ- forniscono un contributo per l’adozione di tale misura nella stesura dei piani di azione, destinati a gestire i problemi causati dal rumore ambientale, e quindi un supporto all’attuazione della Direttiva 2002/49/CE

Livello Nazionale – contributo per la definizione di una proposta di un metodo comune per l’introduzione e la gestione della NLEZ, da adottare in ambito nazionale

Livello Locale - maggiore conoscenza degli impatti e dei benefici dovuti all’introduzione della NLEZ, a supporto delle politiche locali; disponibilità di una procedura comune per la NLEZ, capace di rendere le città più sostenibili; un contributo allo sviluppo del dialogo tra le istituzioni pubbliche e i cittadini



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union

WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO LIFE MONZA



LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Il progetto LIFE ENV/IT 00586 MONZA- *Methodologies fOr Noise emission Zones introduction And management* - obiettivi e azioni implementate nell'area pilota

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Rosalba Silvaggio; Salvatore Curcuruto; Enrico Mazzocchi

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – ISPRA

rosalba.silvaggio@isprambiente.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI
MONZA**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**



Vie en.ro.se.
Ingegneria



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Gli interventi top-down realizzati nel quartiere Libertà

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Jonathan Monti
Servizio Mobilità e Trasporti
Comune di Monza
jmonti@comune.monza.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria

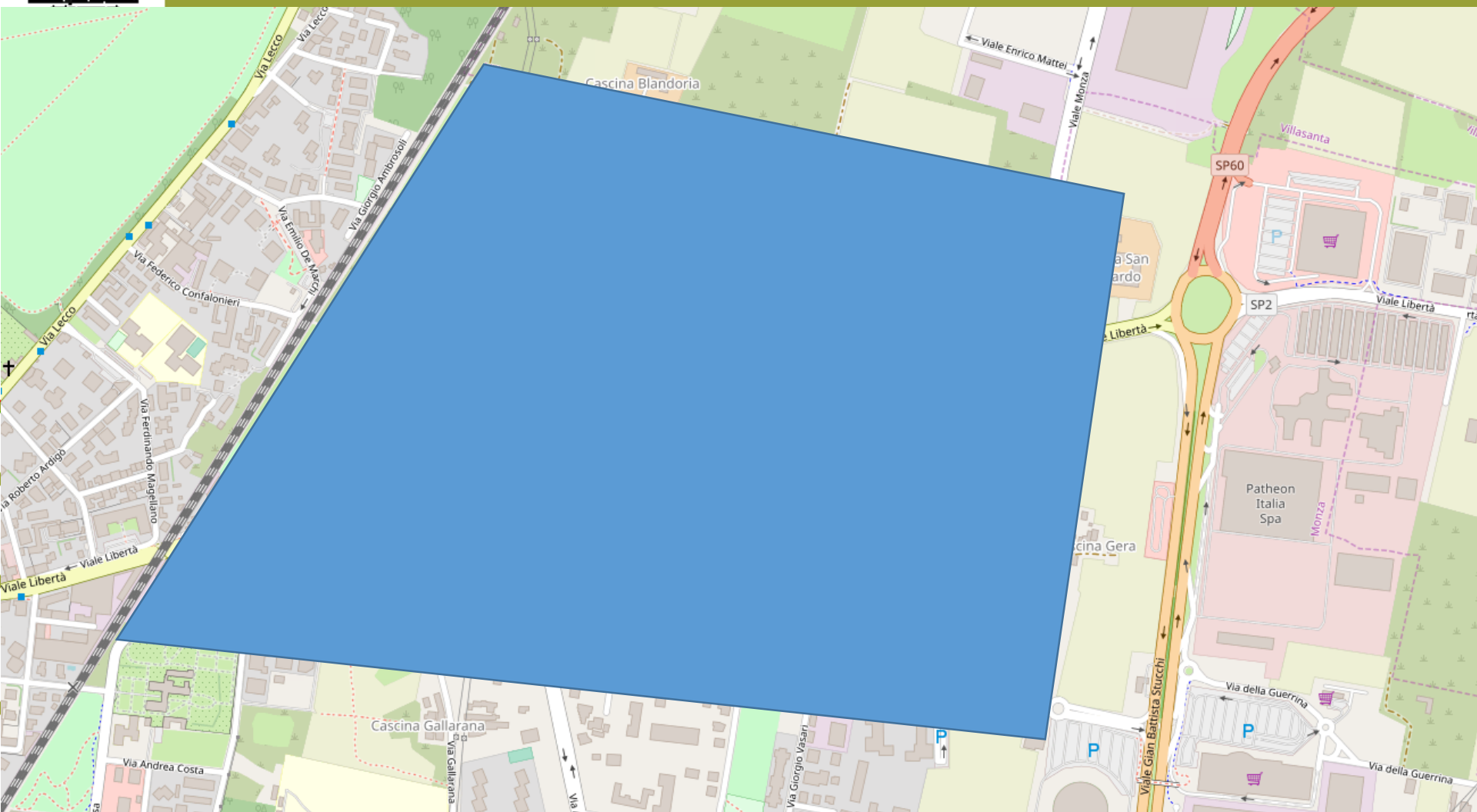
INDICE

- Introduzione
- Asfaltatura viale Libertà
- Creazione zona di divieto di transito ai mezzi pesanti
- Attraversamenti pedonali sfalsati
- Conclusioni e sviluppi futuri

INDICE

- **Introduzione**
- Asfaltatura viale Libertà
- Creazione zona di divieto di transito ai mezzi pesanti
- Attraversamenti pedonali sfalsati
- Conclusioni e sviluppi futuri

INTRODUZIONE



INTRODUZIONE



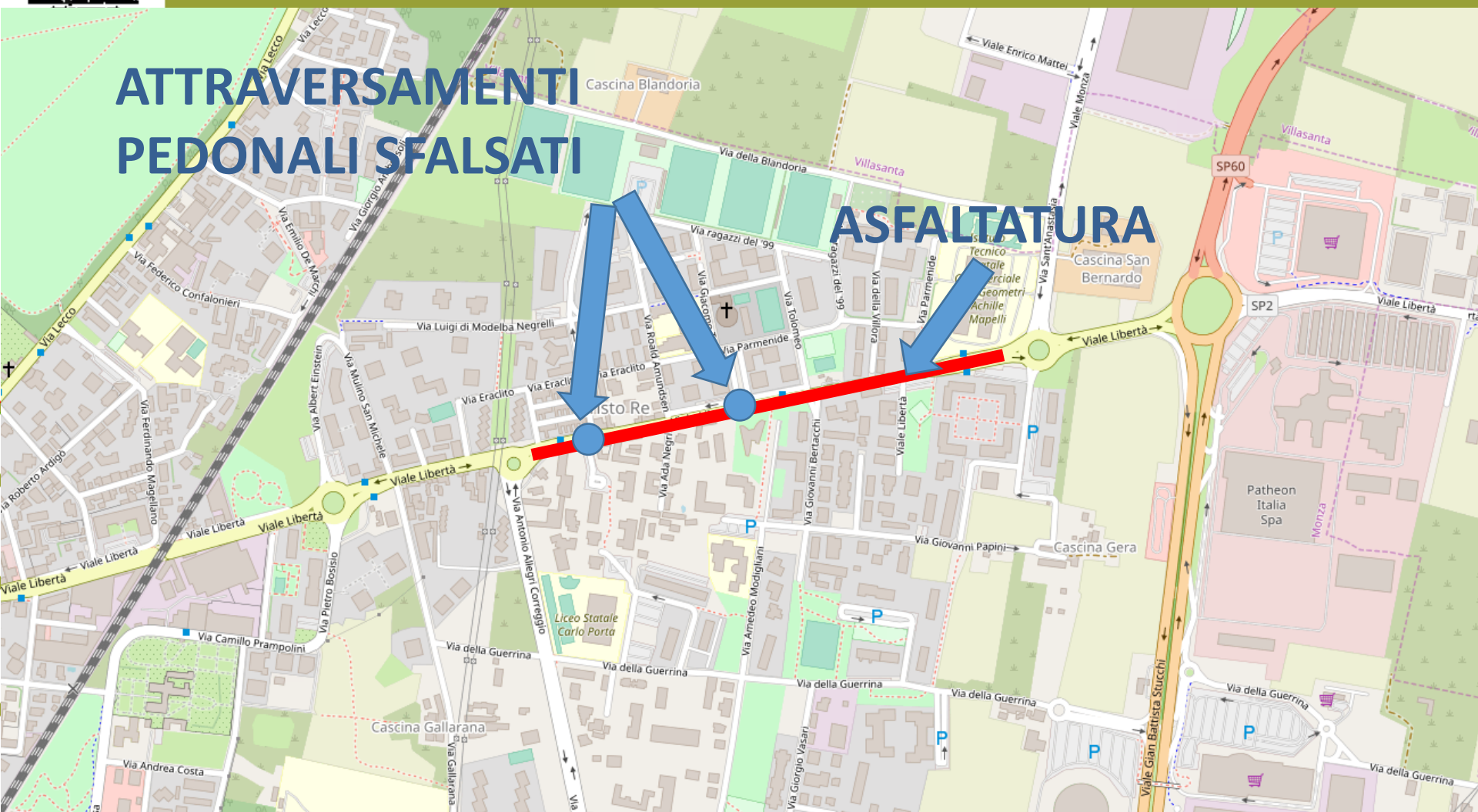
INTRODUZIONE



INTRODUZIONE

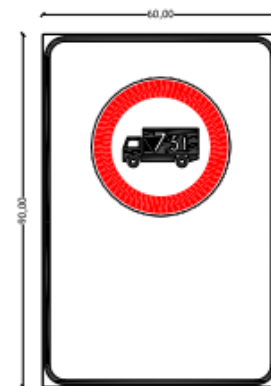
**ATTRAVERSAMENTI
PEDONALI SFALSA**

ASFALTATURA





pannello A=n. 7



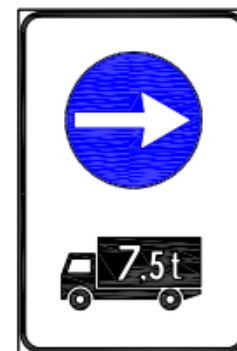
pannello B=n. 2



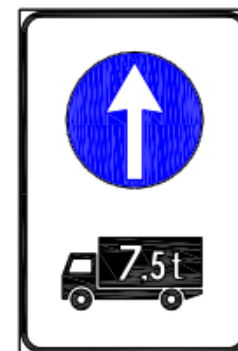
pannello C=n. 2



pannello D=n. 2



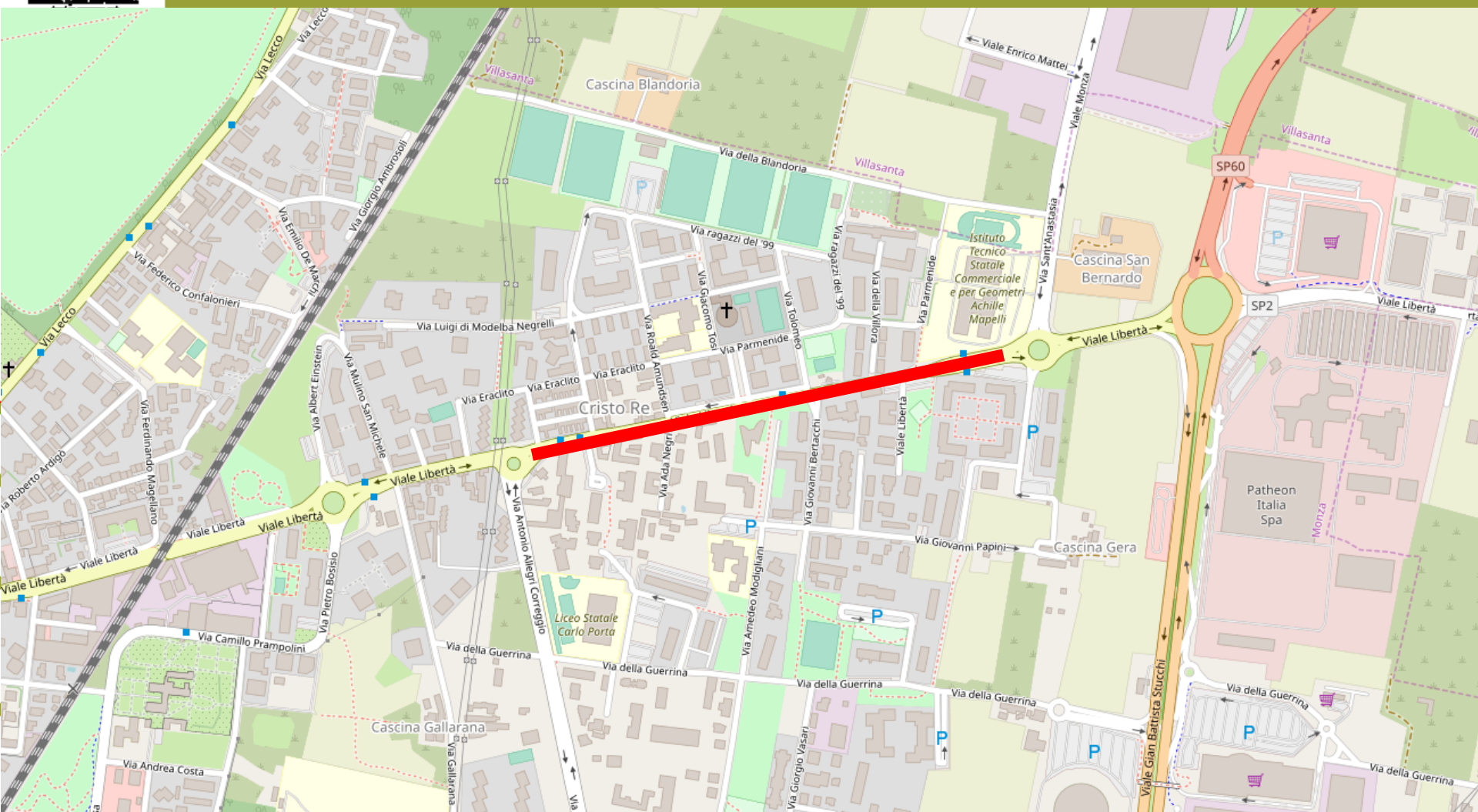
pannello E=n. 6



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ

- Introduzione
- **Asfaltatura viale Libertà**
- Creazione zona di divieto di transito ai mezzi pesanti
- Attraversamenti pedonali sfalsati
- Conclusioni e sviluppi futuri

ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



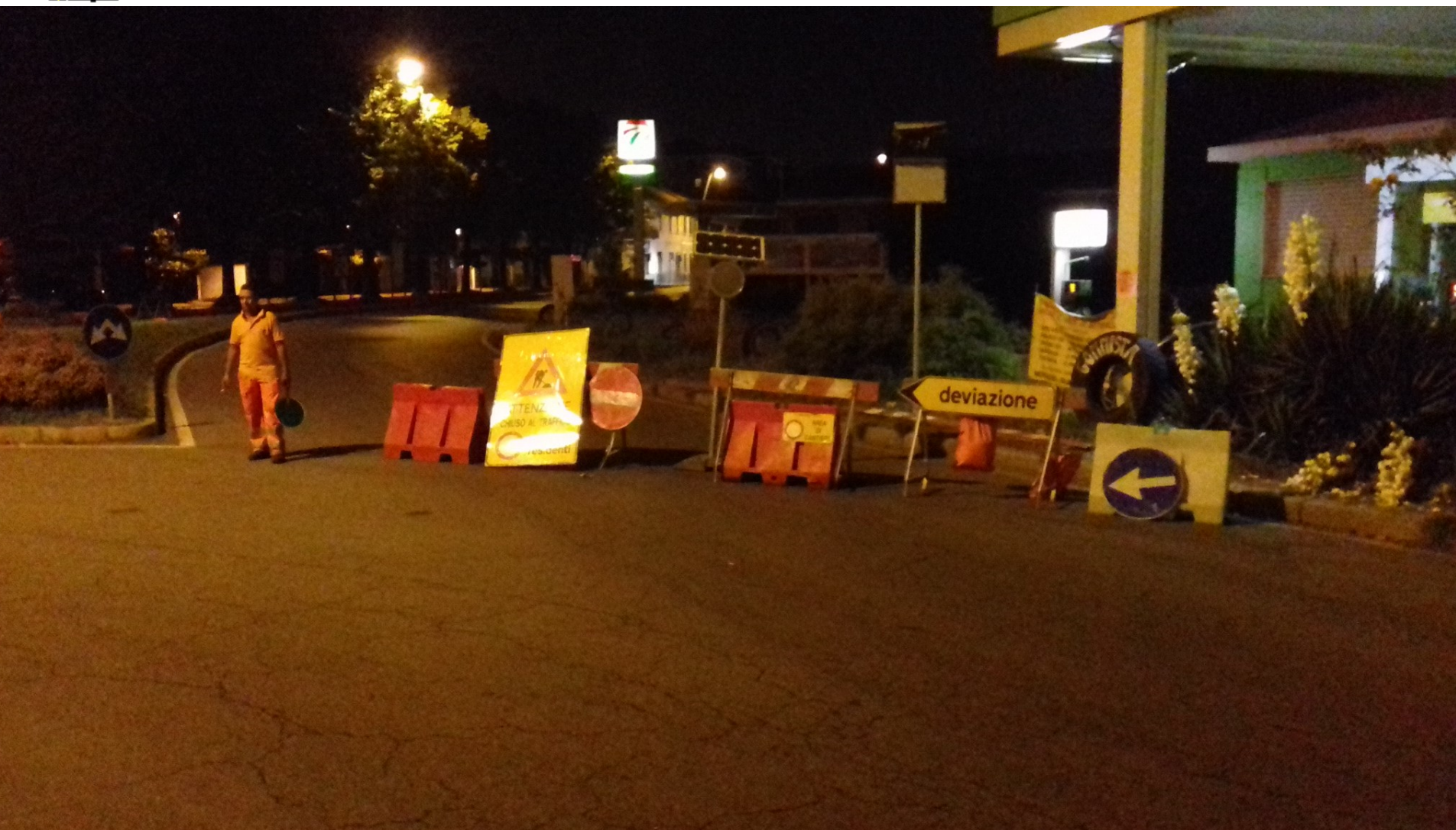
ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



INTERVENTI TOP-DOWN



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



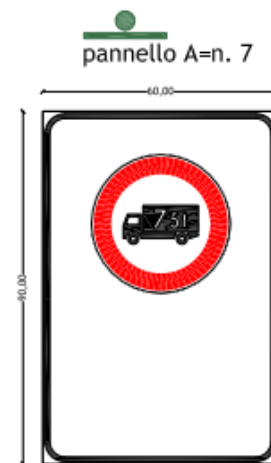
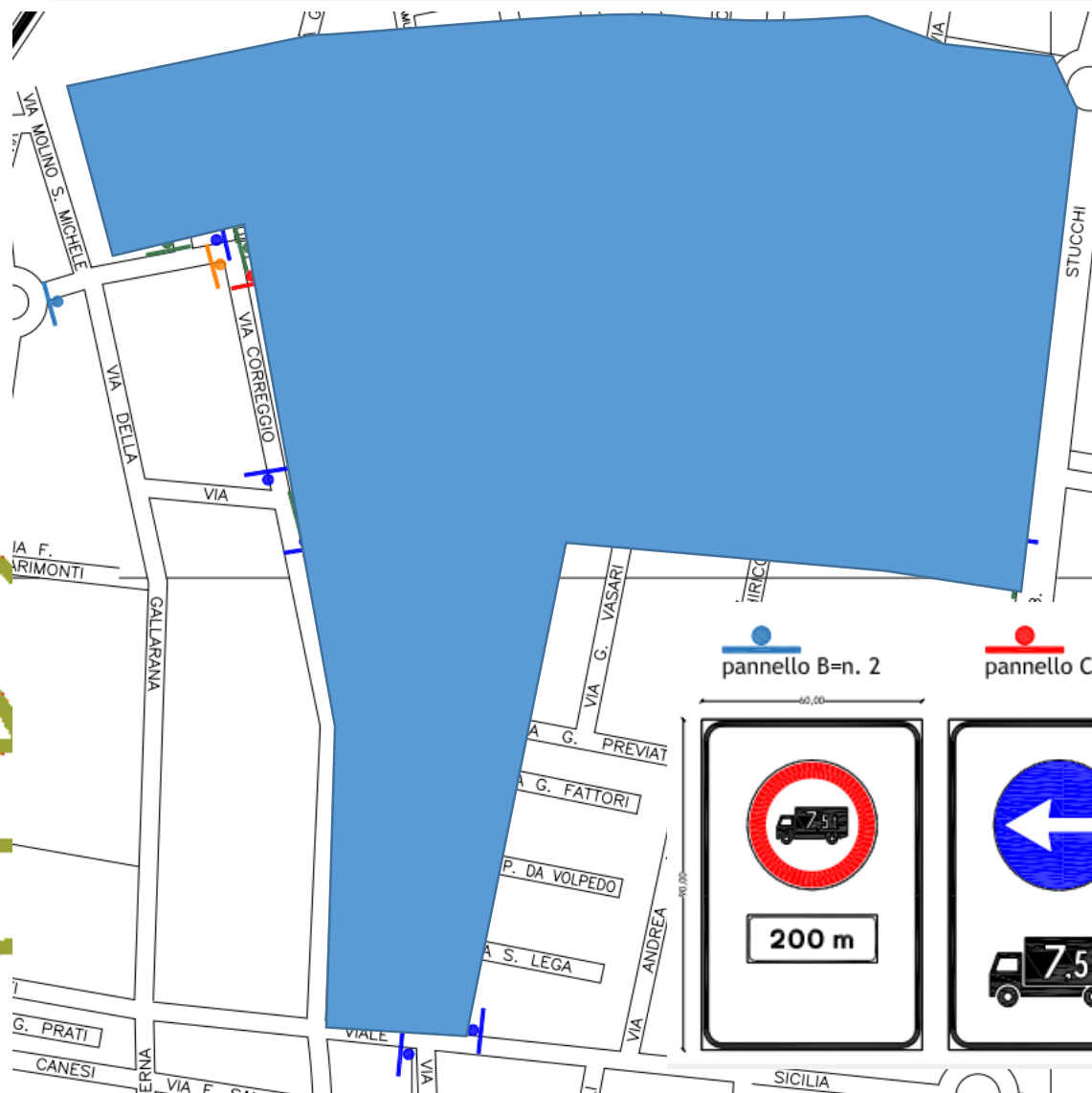
ASFALTATURA VIALE LIBERTÀ



DIVIETO TRANSITO MEZZI PESANTI

- Introduzione
- Asfaltatura viale Libertà
- **Creazione zona di divieto di transito ai mezzi pesanti**
- Attraversamenti pedonali sfalsati
- Conclusioni e sviluppi futuri

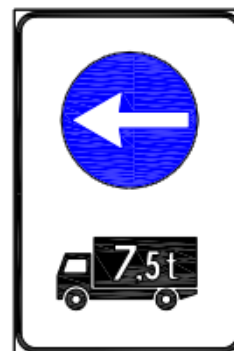
INTERVENTI TOP-DOWN



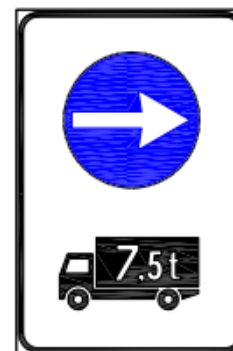
pannello B=n. 2



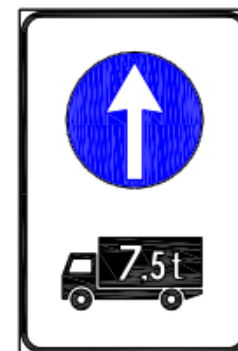
pannello C=n. 2



pannello D=n. 2



pannello E=n. 6



DIVIETO TRANSITO MEZZI PESANTI



DIVIETO TRANSITO MEZZI PESANTI



ATTRAVERSAMENTI PEDONALI SFALSATI

- Introduzione
- Asfaltatura viale Libertà
- Creazione zona di divieto di transito ai mezzi pesanti
- **Attraversamenti pedonali sfalsati**
- Conclusioni e sviluppi futuri

INTERVENTI TOP-DOWN



ATTRAVERSAMENTI PEDONALI SFALSATI



ATTRAVERSAMENTI PEDONALI SFALSATI



ATTRAVERSAMENTI PEDONALI SFALSATI

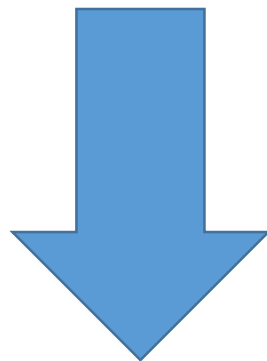


CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

- Introduzione
- Asfaltatura viale Libertà
- Creazione zona di divieto di transito ai mezzi pesanti
- Attraversamenti pedonali sfalsati
- **Conclusioni e sviluppi futuri**

CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

➤ Analisi sovrapposizione degli effetti



Costo/efficacia



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Jonathan Monti
Servizio Mobilità e Trasporti
Comune di Monza

jmonti@comune.monza.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI
MONZA**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**



Vie en.ro.se.
Ingegneria



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

IL MONITORAGGIO CON LA RETE PROTOTIPALE DI SENSORI SMART

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Francesco Borchì

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Università di Firenze

francesco.borchi@unifi.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI
MONZA**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Obiettivi

Obiettivi del progetto della rete smart di monitoraggio del rumore

Obiettivi per la definizione dei componenti hardware/software :

- **Utilizzare sensori e tecnologia a basso costo**
- **Acquisire dati in continuo e sul lungo periodo (fasi ante e post operam e oltre la durata del progetto)**
- **Fornire un dato “affidabile”**

Obiettivi per la progettazione della rete:

- **Garantire il monitoraggio del clima acustico all’interno dell’area di studio**

Obiettivi per la realizzazione dell’interfaccia:

- **Eseguire il download dei dati**
- **Eseguire una prima post-elaborazione automatica (identificando eventuali anomalie di misura)**



Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Progetto

Stato dell'arte

DREAMsys

Smart monitoring networks – Ghent University

SENSEable Pisa

LIFE DYNAMAP

Barcellona Noise Monitoring network

Low-cost monitoring systems based on smartphone devices – ARPA Piemonte

...

Smart low cost noise monitoring systems	
main characteristics arising from analyzed projects	
Short /long term noise measurement	long term noise measurement
Embedded pc monitoring system /Units with microcontroller and digital signal processor	Embedded pc monitoring system
Type of microphones	MEMS microphones ¼ - inch condenser low cost microphone
Time basis acquisition	Different values. In most frequent cases =1 sec;
Acoustic dynamic range	70 dB
Acoustic Measure range	Different ranges. 30 (40)-100 (110) dB(A)
Acoustic frequency range	20 Hz-20 kHz
Floor noise value	30-35 dB(A)
Tolerance	$L_{Aeq} \pm 2$ dB(A)
Acoustic indicators	In all cases studies: L_{Aeq} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} ; In some cases studies: L_{A01} , L_{Ceq} , M_{60} , M_{70} , N_{cn}
Spectral data	1/3 octave
Calibration	Periodic calibration
additional characteristics	
weatherproof	Applied in all case studies
connectivity	Wifi/3G/4G
possibility of audio recording	Applied in some case studies
other properties	Extensible with temperature/humidity sensors, air pollution monitoring sensors, GPS logging etc; battery for energy storage.
Size of PCB assembly	10mm < x < 10 mm
Shape of PCB	Optimized to avoid diffraction effects
pilot area of implementation	
Urban/Suburban	Urban and sub-urban areas
Territorial scales	Different dimensions, from medium to large scale; (most frequent dimension in urban area: $\approx 1,00$ km ²)
Number of stations	Different situations. For areas of medium spatial dimensions, in most cases, from 5 to 20 units

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo - Progetto

Parametri da acquisire:

- LAeq,1s – Leq,1s (1/3 ottava)

Trasmissione dati dalle centraline al server:

- ogni ora
- rete di trasmissione dati 3G

Specifiche meccaniche dei sensori:

- microfono compatibile con calibratore da ½ pollice o ¼ di pollice
- presenza di adeguate protezioni da agenti atmosferici

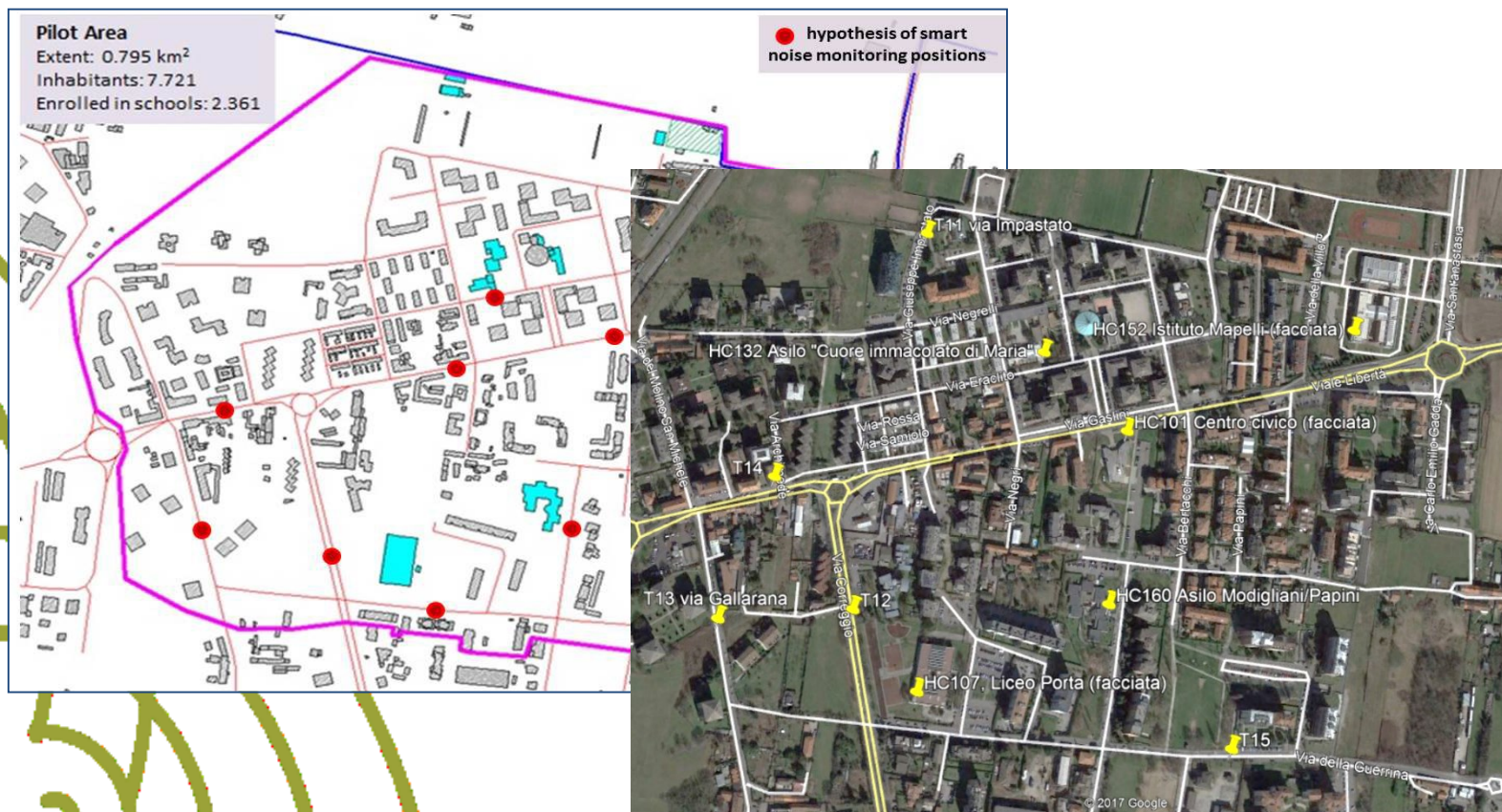
Specifiche elettroacustiche dei sensori:

- floor noise elettrico inferiore a 35 dB(A) e THD inferiore a 1% a 105 dB(A) SPL
- risposta in frequenza ai toni puri a 31.5, 40, 50, ..., 8000 Hz entro le specifiche della classe I ± 1 dB



Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Progetto

La rete è composta da 10 sensori distribuiti nel quartiere Libertà, 3 di questi sull'asse principale di Viale della Libertà e gli altri distribuiti collocati in corrispondenza di ricettori sensibili o comunque in modo tale da avere una copertura omogenea dell'area.



Rumore - Rete monitoraggio a basso costo

In 5 postazioni sono state previste installazioni in facciata con allaccio alla rete elettrica.



Rumore - Rete monitoraggio a basso costo

In 5 postazioni sono state previste installazioni su palo della luce con alimentazione a pannello solare.



Verifica di affidabilità

La problematica principale dei sistemi low-cost è la stabilità nel tempo della risposta.

Soluzione proposta:

- **Controlli preliminari**
- **Controlli periodici in situ**

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – verifiche di affidabilità

Controlli preliminari

Controlli periodici nel corso di 2 mesi effettuati su un primo sistema prototipale installato presso UNIFI (Polo scientifico di Sesto Fiorentino)

Controlli effettuati:

- controllo periodico della risposta a 1 kHz nel corso di 2 mesi di esercizio outdoor. Requisito per superare il collaudo: risposta entro 0.5 dB rispetto al segnale fornito con calibratore in classe I;
- confronto periodico nel corso di 2 mesi di esercizio outdoor con affiancamento catena di misura in classe I per la misura di rumore su intervalli di misura di 1 minuto in un range dinamico compreso tra 45 e 105 dB. Requisito per superare il collaudo: scostamento dei valori sul parametro LAeq < 1,5 dB(A).

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – verifiche di affidabilità

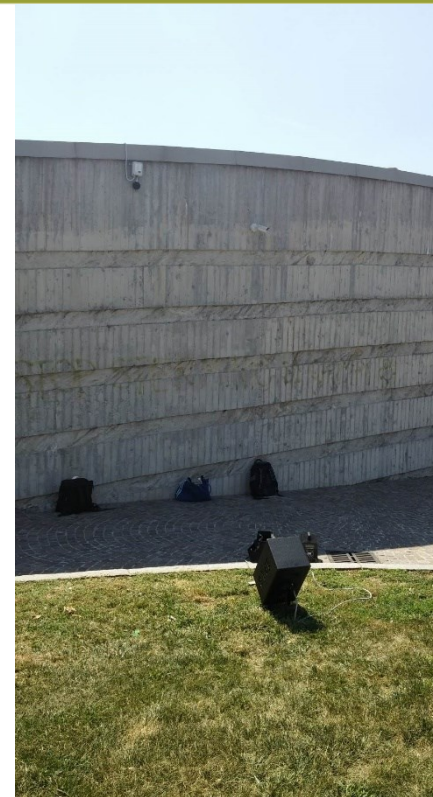
Controlli periodici in situ

Controlli periodici (ogni 4 mesi) effettuati nell'area pilota

Controlli effettuati:

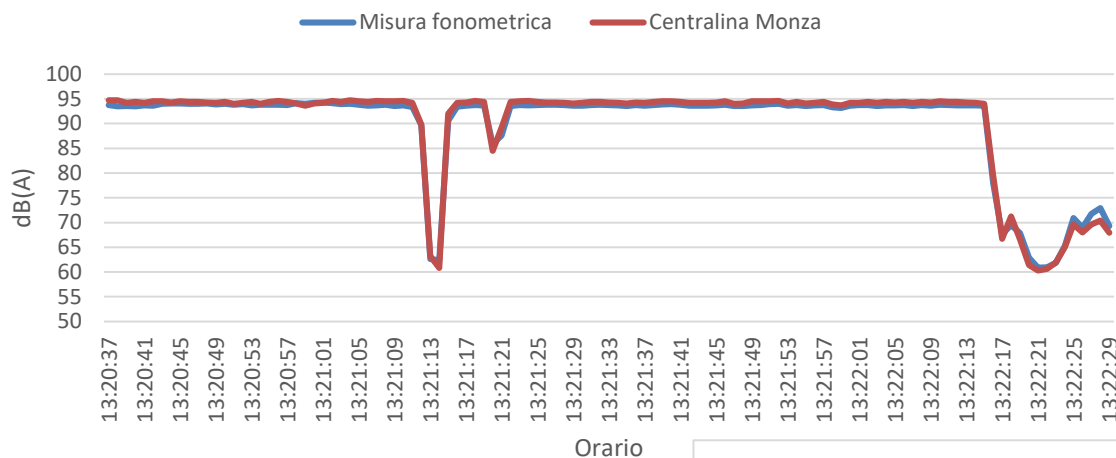
- controllo della risposta a 1 kHz rispetto al segnale fornito con calibratore in classe I;
- confronto con affiancamento catena di misura in classe I per la misura di rumore su intervalli di misura di 1 minuto (controlli eseguiti con rumore da traffico stradale, rumore rosa, ...).

Rete monitoraggio a basso costo vs sistema di misura in classe I



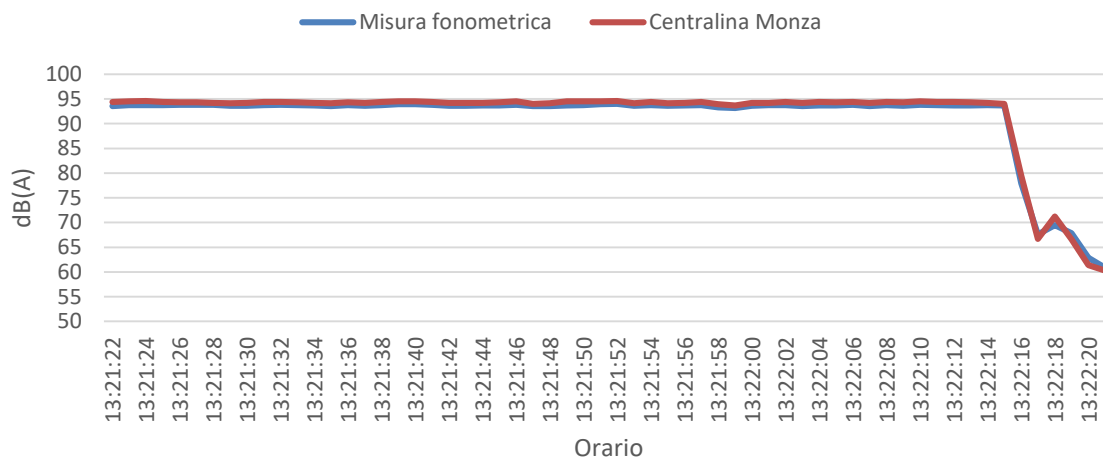
Rete monitoraggio a basso costo vs sistema di misura in classe I

18-07-2017 Misura Pink noise



**Controllo sensore
«Centro civico»**

18-07-2017 Misura Pink noise 1 minuto

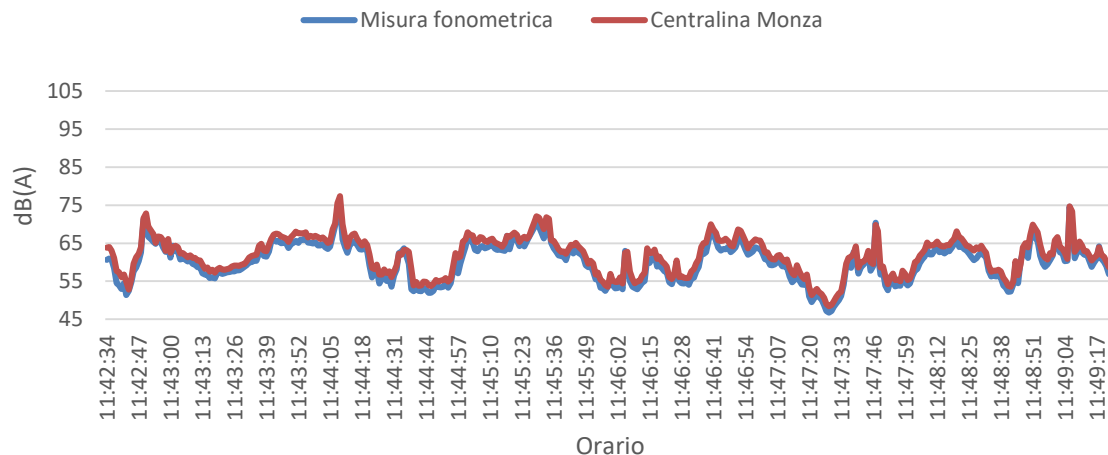


Confronto medie 1 min

	Fonometro	Centralina Monza
Pink noise	96	96
Misura traffico	62,4	64,0
Misura 1 m da facciata	61,2	61,5

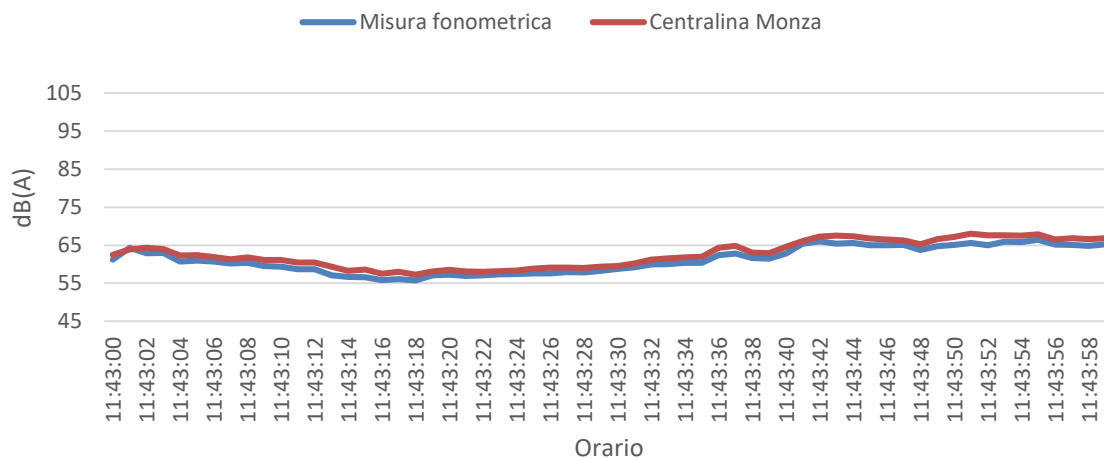
Rete monitoraggio a basso costo vs sistema di misura in classe I

18-07-2017 Misura traffico



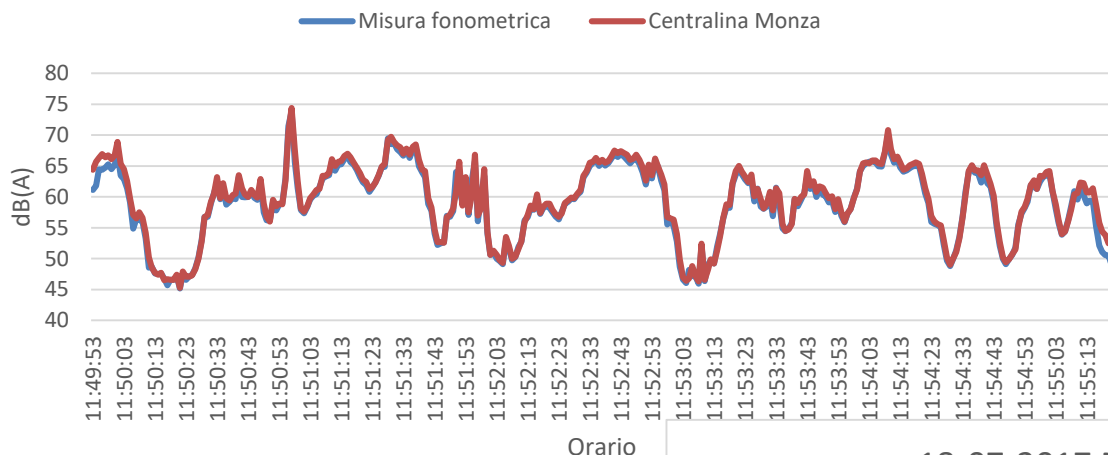
**Controllo sensore
«Centro civico»**

18-07-2017 Misura traffico 1 minuto



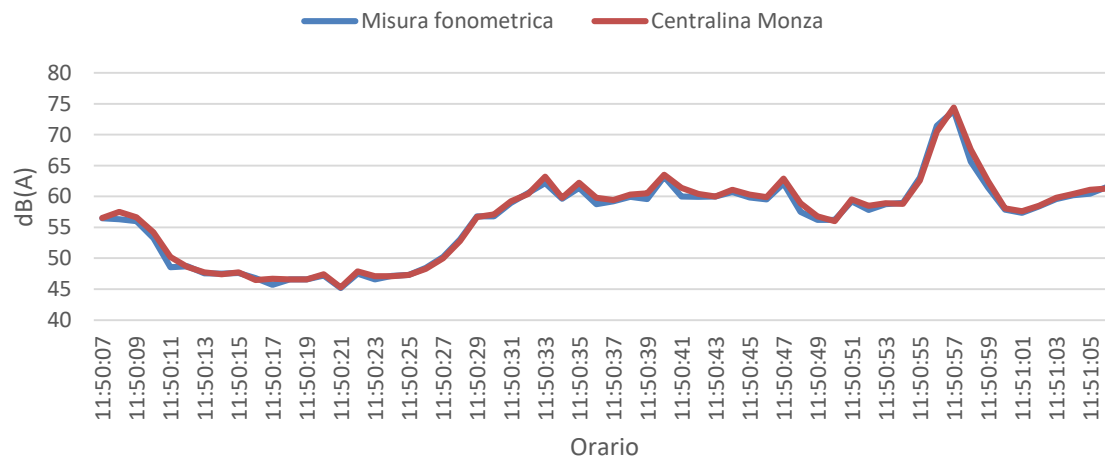
Rete monitoraggio a basso costo vs sistema di misura in classe I

18-07-2017 Misura 1 m da facciata



**Controllo sensore
«Centro civico»**

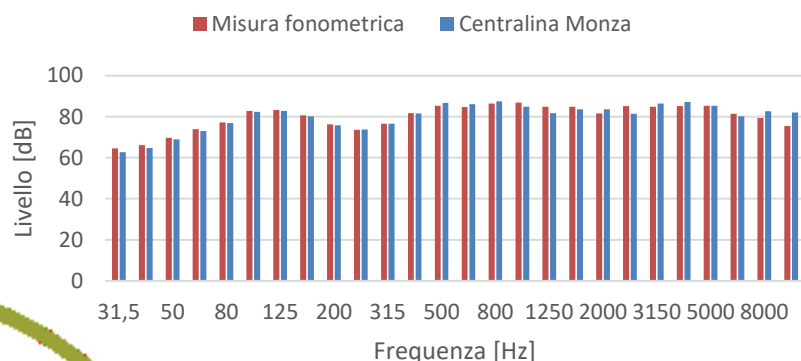
18-07-2017 Misura 1 m da facciata 1 minuto



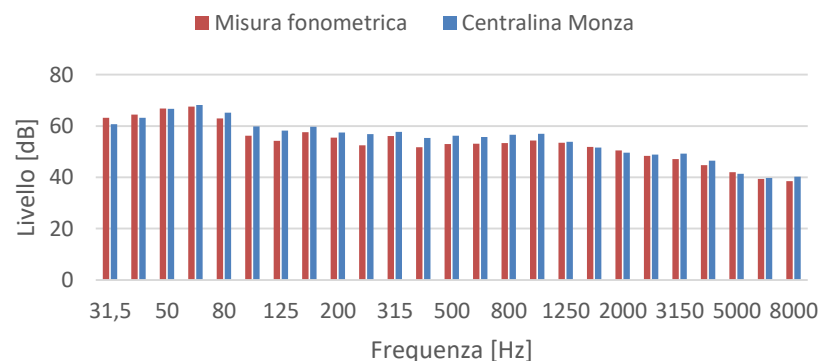
Rete monitoraggio a basso costo vs sistema di misura in classe I

Controllo sensore «Centro civico»

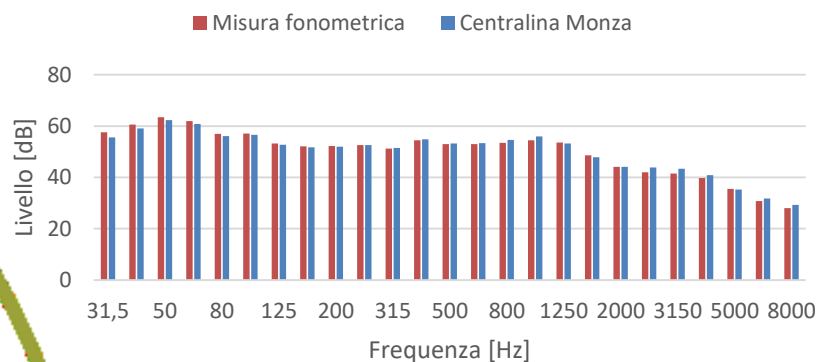
Spettro range 31,5-8000 Hz, 1 minuto -
Rumore rosa



Spettro range 31,5-8000 Hz, 1 minuto -
Misura traffico



Spettro range 31,5-8000 Hz, 1 minuto - 1 m
da facciata

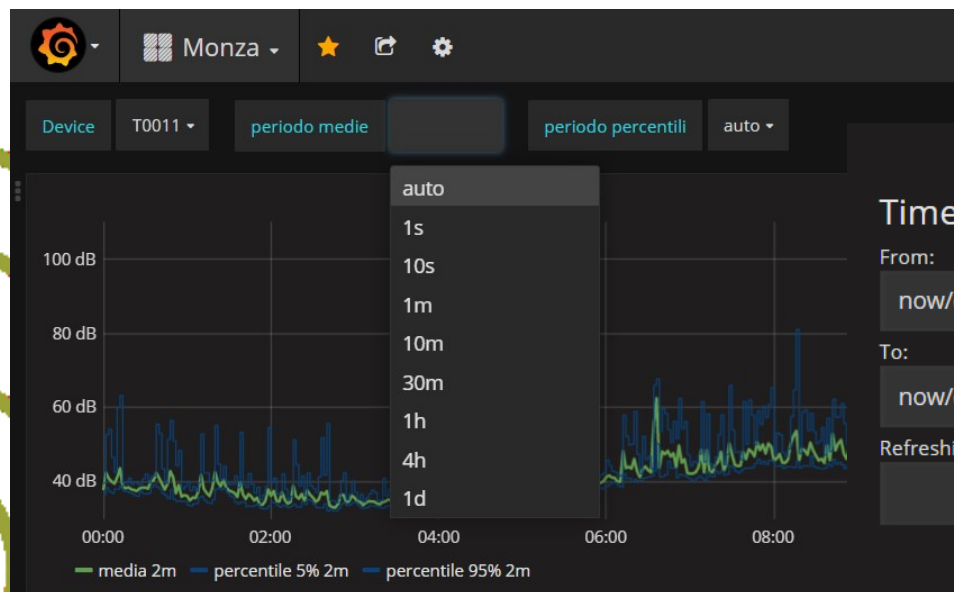


Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Interfaccia

Dati scaricabili:


Leq e spettri relativi a intervalli temporali scelti dall'utente


Periodo medie




Intervalli temporali

Time range

From: 

To: 

Refreshing every: 

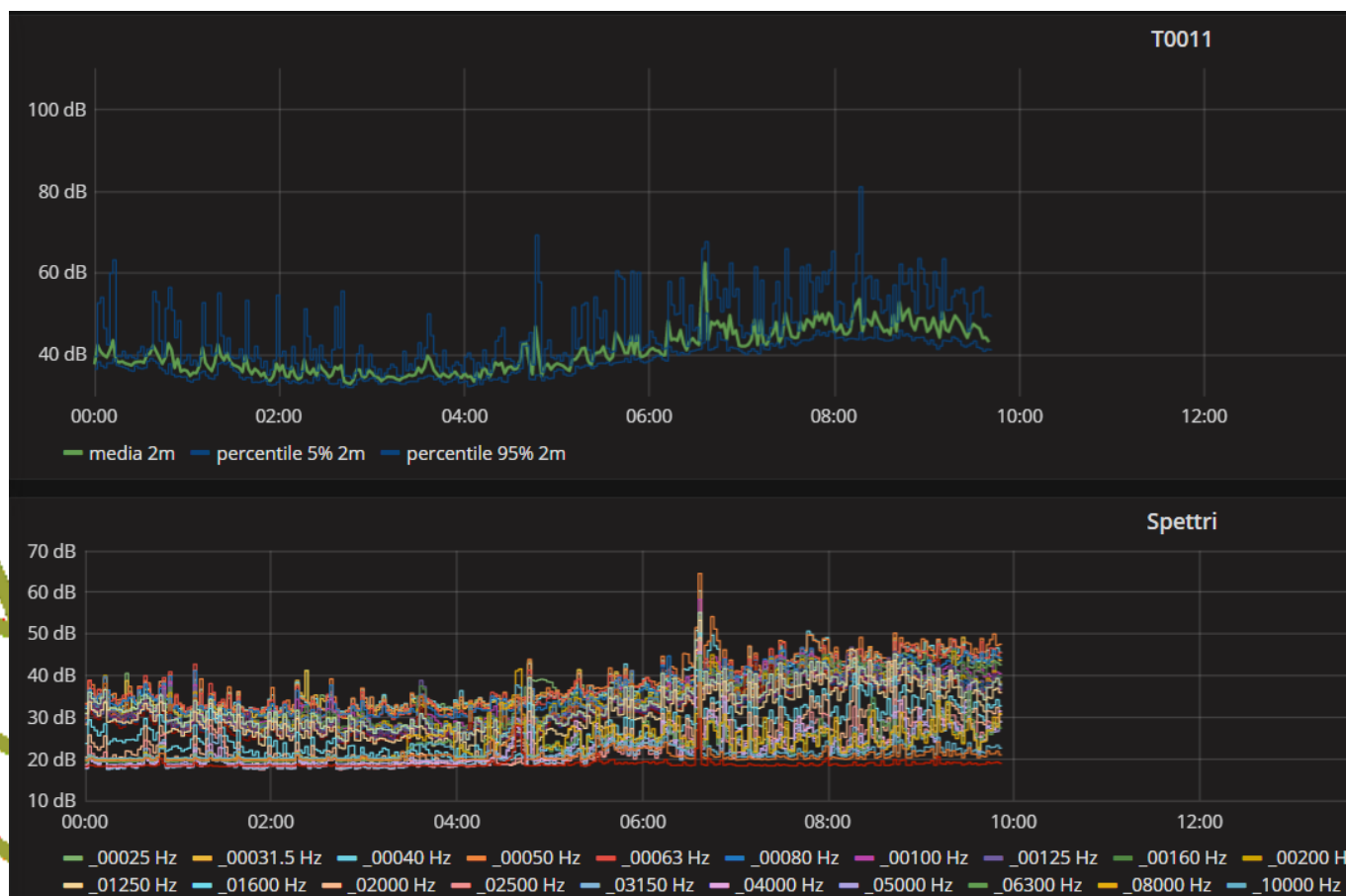
Apply

Quick ranges

Last 2 days	Yesterday
Last 7 days	Day before yesterday
Last 30 days	This day last week
Last 90 days	Previous week
Last 6 months	Previous month
Last 1 year	Previous year
Last 2 years	
Last 5 years	

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Interfaccia

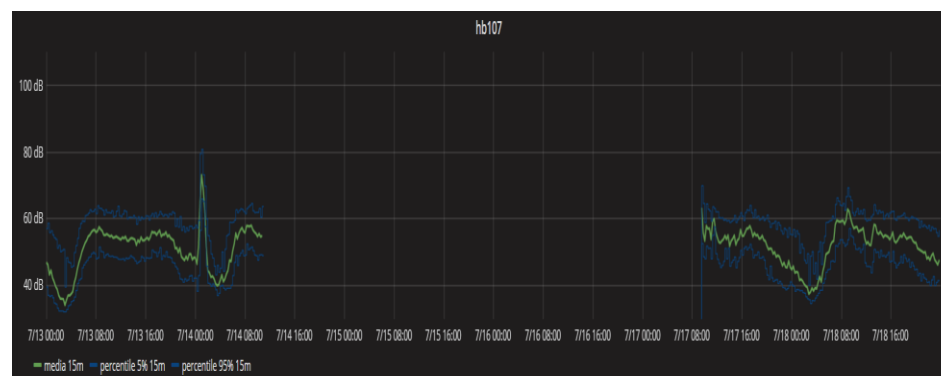
Visualizzazione livelli sonori e spettri in frequenza



Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Interfaccia

Sono previsti **sviluppi futuri** dell'interfaccia per:

- il calcolo periodico di parametri di interesse per analisi e eventuale pubblicazione
- l'esecuzione di una prima post-elaborazione automatica (identificando eventuali anomalie di misura)



Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Interfaccia

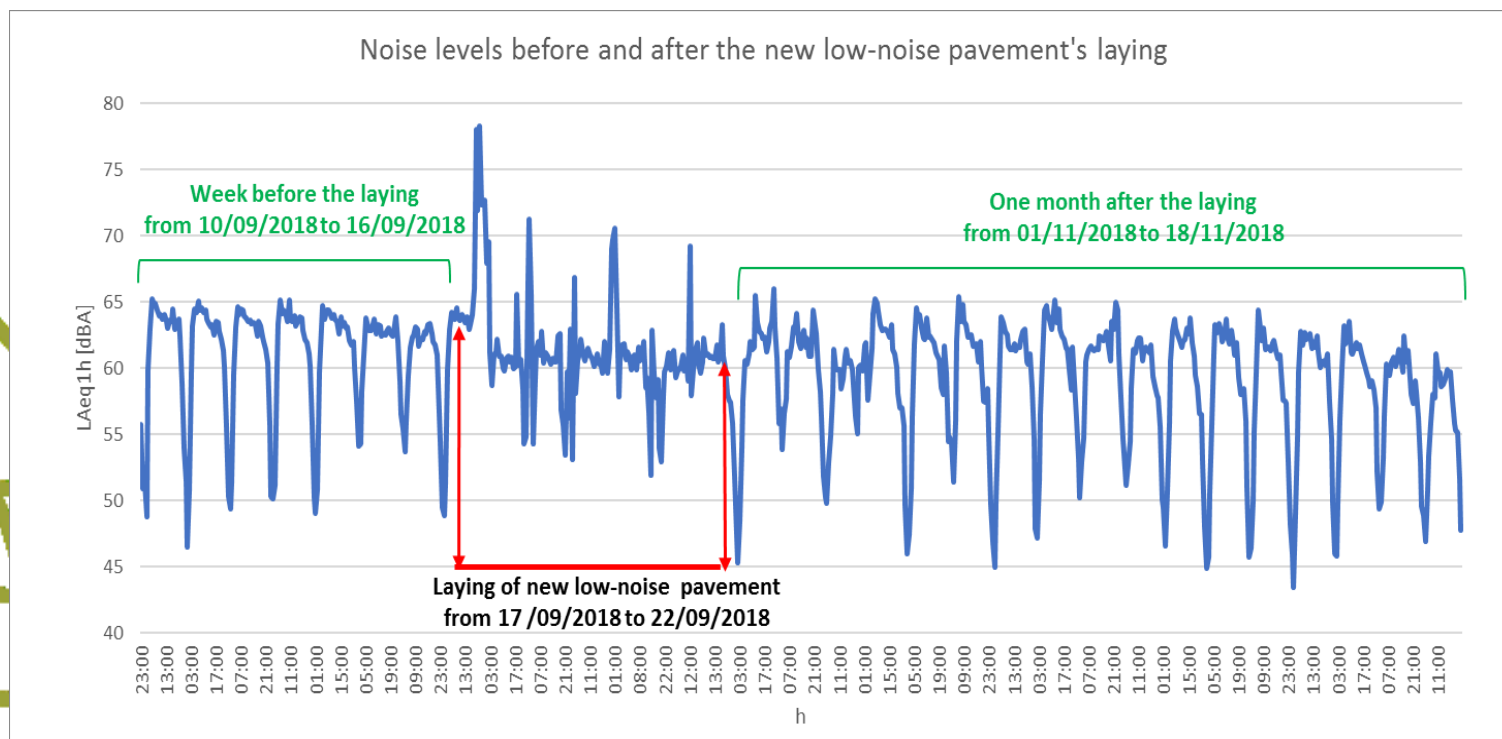
Utilizzo dei dati acquisiti con la rete dei sensori smart

- **Calcolo dei livelli di pressione sonora in termini di LAeq settimanale**, parametro di confronto con i limiti imposti ed utilizzato, insieme ad altri indicatori ambientali, per monitorare la qualità ambientale all'interno dell'area pilota del progetto Life MONZA
- **Analisi efficacia** interventi nell'area pilota sia per analisi di breve periodo che di lungo periodo
- **Calcolo dell'indice "Harmonica"** pubblicato e reso disponibile con aggiornamento in tempo reale (ogni ora) attraverso la "App" sviluppata nell'ambito del progetto Life MONZA

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Utilizzo dati

Utilizzo dei dati acquisiti con la rete dei sensori smart

- **Analisi efficacia** interventi nell'area pilota sia per analisi di breve periodo che di lungo periodo



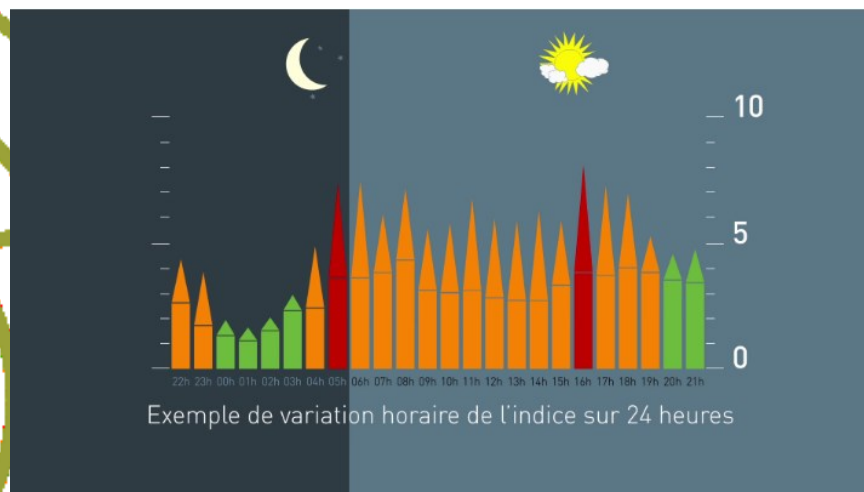
Livelli di rumore registrati dal sensore HC101 (in facciata del Centro Civico) prima, durante e dopo la posa del nuovo manto stradale.

Rumore - Rete monitoraggio a basso costo – Utilizzo dati

Utilizzo dei dati acquisiti con la rete dei sensori smart

- **Calcolo dell'indice "Harmonica"** pubblicato e reso disponibile con aggiornamento in tempo reale (ogni ora) attraverso la "App" sviluppata nell'ambito del progetto Life MONZA

$$HI = 0.2 \cdot (L_{A95_{eq}} - 30) + 0.25 \cdot (L_{A_{eq}} - L_{A95_{eq}})$$



Per ulteriori informazioni
<http://www.noiseineu.eu/>

È importante sottolineare che i
**valori assunti dall'indice non
sono associabili ai limiti**

Conclusioni e Sviluppi futuri

- Nell'ambito del progetto LIFE MONZA è stata progettata, sviluppata e testata una **rete di monitoraggio a basso costo**. In base ai risultati delle verifiche periodiche, a 30 mesi dall'installazione, la rete dei sensori a basso costo si è dimostrata **robusta ed efficace con prestazioni paragonabili a quelle delle catene di misura in classe II**.
- Riguardo all'utilizzo dei dati dei sensori a basso costo, questi risultano di interesse sia per il calcolo dei livelli di pressione sonora in termini di **LAeq settimanali** sia per la determinazione dell'indice di qualità acustica denominato **"Harmonica", calcolato e reso disponibile attraverso la "App"** sviluppata nell'ambito del progetto Life MONZA.
- **La rete di sensori a basso costo è stata sviluppata per il monitoraggio in continuo negli scenari ex ante ed ex post**, ma, al termine del progetto, il prototipo sarà consegnato gratuitamente alla città di Monza che lo utilizzerà per le attività di monitoraggio almeno nei tre anni successivi alla fine del progetto LIFE MONZA.

Attività di monitoraggio del rumore e della qualità dell'aria



Grazie per l'attenzione



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

IL MONITORAGGIO CON LA RETE PROTOTIPALE DI SENSORI SMART

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Francesco Borchì

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Università di Firenze

francesco.borchi@unifi.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI
MONZA**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**



Vie en.ro.se.
Ingegneria



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Il monitoraggio ante e post operam fonometrico e dei flussi di traffico: risultati

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Raffaella Bellomini

Vie en.ro.se. Ingegneria srl
raffaella.bellomini@vienrose.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA

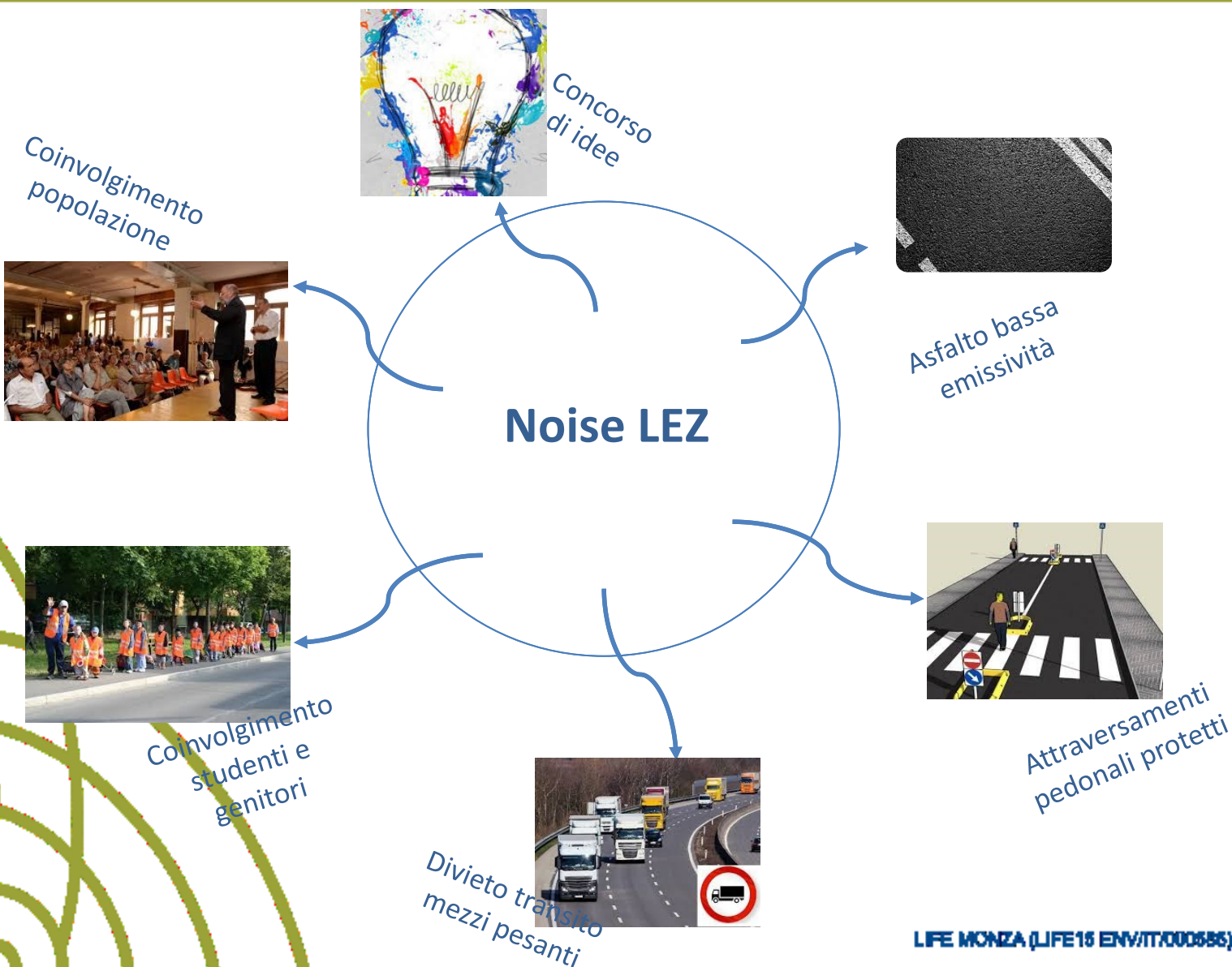


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria

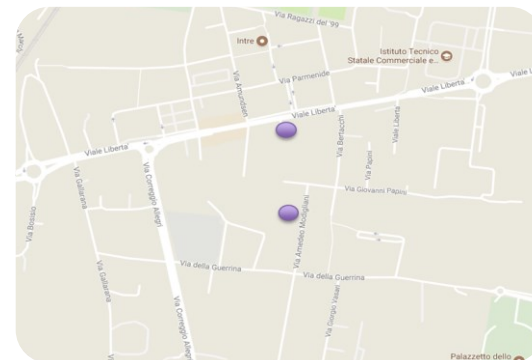
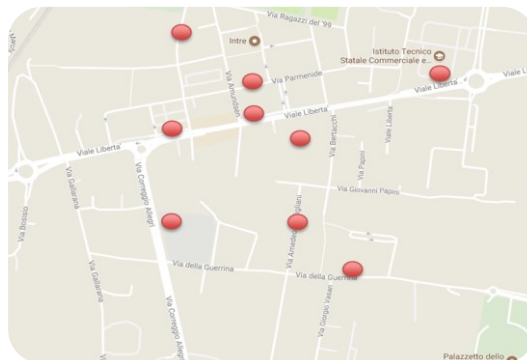
Noise LEZ: una sinergia di contributi



I monitoraggi



Rumore



**Rete prototipale di
sensori smart:**

**10 centraline in continuo
da giugno 2017**

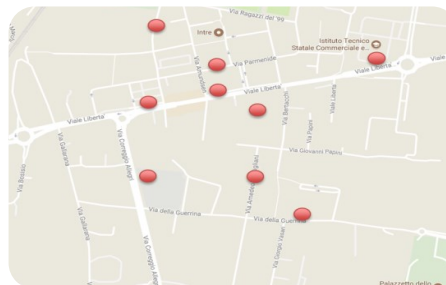
**Campagna di
monitoraggio di breve
periodo (SPOT):**

**monitoraggio
fonometrico di breve
durata (1 ora) ante e post
operam in 10 postazioni**

**Campagna di
monitoraggio di lungo
periodo:**

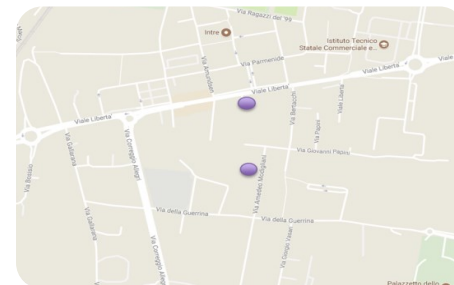
**monitoraggio
fonometrico di durata
settimanale ante e post
operam in 2 postazioni**

Traffico



**Campagna di
monitoraggio di breve
periodo (SPOT):**

**monitoraggio flussi di
traffico di breve durata
(1 ora) ante e post
operam in 10 postazioni**



**Campagna di
monitoraggio di lungo
periodo:**

**monitoraggio flussi di
traffico di durata
settimanale ante e post
operam in 2 postazioni**

Aria



Campagne di monitoraggio in diverse stagioni prima e dopo l'implementazione della NLEZ, utilizzando un mezzo mobile collocato in Viale della Libertà e campionatori passivi collocati in 25 punti all'interno e all'esterno della NLEZ



Confronto tra i risultati ottenuti con il sistema di misura a basso costo e con la strumentazione in classe I

	Periodo	Lday (06-20) [dB(A)]	Levening (20-22) [dB(A)]	Lnight (22-06) [dB(A)]
Strumento classe I	Nov-17	59.5	58.8	56.5
Sensore a basso costo	Nov-17	64.6	62.5	59.2
Differenza		5.1	3.7	2.7
Strumento classe I	Gen-19	57.5	53.7	50.3
Sensore a basso costo	Gen-19	60.4	57.0	53.0
Differenza		2.9	3.3	2.7

Post-operam: differenza uguale e costante, di circa 3 dB, tra i livelli di pressione sonora misurati dal sensore a basso costo ed i sistemi in classe I in tutti i periodi analizzati (giorno, sera e notte).

Questa differenza è giustificata dalla diversa posizione dei microfoni: quello a basso costo posto in facciata all'edificio del Centro Civico e quello in classe I posto in copertura dello stesso edificio.

Ante operam: solo nel periodo "Notturmo" la differenza sopra citata è risultata pari a 3 dB, mentre nei periodi "Giorno" e "Sera" ci sono deviazioni maggiori.

Le deviazioni sono probabilmente dovute alle attività svolte nelle vicinanze del sensore a basso costo.

Alla luce di queste considerazioni i risultati nei periodi "Giorno" e "Sera" non sono stati utilizzati per il confronto dei risultati relativi al beneficio degli interventi.

Risultati ottenuti dai due sistemi di misura per il monitoraggio ante e post-operam

	Periodo	Lday (06-20) [dB(A)]	Levening (20-22) [dB(A)]	Lnight (22-06) [dB(A)]
Strumento classe I	Nov-17	59.5	58.8	56.5
	Gen-19	57.5	53.7	50.3
Differenza		2	5.1	6.2
Sensore a basso costo	Nov-17			59.2
	Gen-19			53.0
Differenza				6.2

Risultati ottenuti con il sistema di misura tradizionale

Sulla base dei risultati della campagna di misura a lungo termine condotta mediante l'utilizzo di strumentazione tradizionale in classe I, è stato effettuato un confronto, in termini di livelli di rumore misurati in corrispondenza del sensore posto su Viale della Libertà, tra l'attività di monitoraggio svolta nel periodo estivo e in quello invernale negli scenari ante-operam (novembre 2017 e maggio 2017) e post-operam (maggio 2019 e gennaio 2019).

Livelli misurati nelle campagne di monitoraggio settimanali ante e post-operam

Riduzione di rumore ottenuta, in dB[A], nei tre periodi di riferimento, nella campagna invernale, estiva e media

	Mese-anno	Descrittore acustico L_{eq} dB[A]		
		D	E	N
ANTE OPERAM	mag-17	59,2	58,5	55,8
	nov-17	59,5	58,8	56,5
POST OPERAM	gen-19	57,5	53,7	50,3
	mag-19	56,2	53,8	50,2

nov17 / gen19 dB[A]			mag17 / mag19 dB[A]			Differenza media Post operam - Ante operam dB[A]		
DAY	EVE	NIGHT	DAY	EVE	NIGHT	DAY	EVE	NIGHT
-2,0	-5,1	-6,2	-3,0	-4,7	-5,6	-2,5	-4,9	-5,9

Riduzione dei flussi di traffico su Viale della Libertà

Con riferimento ai dati sui flussi di traffico, sulla base del conteggio effettuato con centraline radar, sia nel periodo diurno che in quello notturno, esiste un buon allineamento tra i dati delle due campagne di misura, estiva e invernale. Un minor allineamento si rileva durante il periodo “evening”, ma l’incongruenza risulta poco significativa, data la brevità del periodo temporale stesso (2 ore)



Riduzione dei flussi di traffico su Viale della Libertà

Per quanto riguarda poi la differenza fra i dati rilevati nelle campagne ante e post operam, si rileva una diminuzione generalizzata e coerente dei flussi, dell'ordine di circa il 5% medio, con riferimento al TGM, e molto superiore con riferimento al numero di transiti dei mezzi pesanti, dell'ordine di circa il 17% nel confronto fra i dati delle campagne invernali e del 29% nel confronto fra i dati delle campagne estive.

Flussi di traffico (TGM) misurati nelle campagne di monitoraggio settimanali ante e post-operam

TRAFFICO CONFRONTO ANTE-POST (TGM)									
TGM	ANTE			POST			ANTE/POST		
	mag-17	nov-17	MEDIA	gen-19	mag-19	MEDIA		nov17/ gen19	mag17 / mag19
D	12781	13519	13150	12675	11774	12225	D	6,2%	7,9%
E	1272	1537	1405	1529	1326	1428	E	0,5%	-4,2%
N	1607	1757	1682	1772	1721	1747	N	-0,9%	-7,1%
TOT	15659	16813	16236	15976	14821	15399	TOT	5,0%	5,4%

Riduzione dei flussi di traffico su Viale della Libertà

Per quanto riguarda poi la differenza fra i dati rilevati nelle campagne ante e post operam, si rileva una diminuzione generalizzata e coerente dei flussi, dell'ordine di circa il 5% medio, con riferimento al TGM, e molto superiore con riferimento al numero di transiti dei mezzi pesanti, dell'ordine di circa il 17% nel confronto fra i dati delle campagne invernali e del 29% nel confronto fra i dati delle campagne estive.

Flussi di traffico (MEZZI PESANTI) misurati nelle campagne di monitoraggio settimanali ante e post-operam

TRAFFICO CONFRONTO ANTE-POST (PESANTI)										
PESANTI	ANTE			POST				ANTE/POST		
	mag-17	nov-17	MEDIA	gen-19	mag-19	MEDIA			nov17/ gen19	mag17 / mag19
D	217	180	198	146	155	150		D	-19%	-29%
E	11	9	10	11	8	10		E	28%	-23%
N	14	9	12	8	7	8		N	-17%	-46%
TOT	241	198	219	164	170	167		TOT	-17%	-29%

CONCLUSIONI

- 1) Gli interventi di riasfaltatura realizzati sul Viale Libertà forniscono ottimi risultati in termini di abbattimento del rumore da traffico stradale.

In particolare, in termini di monitoraggio del rumore con strumentazione di classe I, la riduzione in termini di livelli di pressione sonora misurati nel periodo diurno, tra ante e post-operam, è pari a 2 dB(A). Nel periodo "serale" e "notturno" tale riduzione raggiunge 5-6 dB(A) nel periodo notturno.

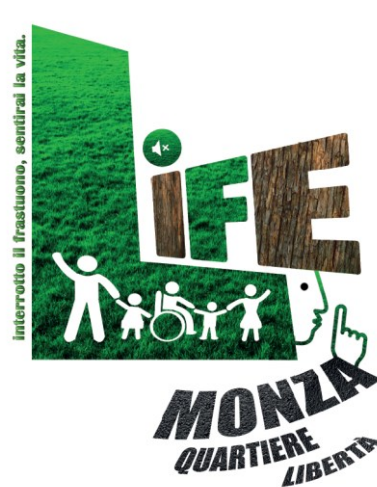
- 2) Per quanto riguarda i dati di traffico, l'introduzione della limitazione dei mezzi pesanti ha comportato una significativa riduzione dei transiti, di circa il 17% misurato nella campagna invernale, e addirittura circa del 30% in quella estiva. Anche i flussi del TGM sono ridotti, nell'ordine di circa il 5%, nel confronto fra i dati misurati ante e post operam.

raffaella.bellomini@vienrose.it

www.lifemonza.eu



With the contribution
of the LIFE Programme of the European Union



.....**PER
L'ATTENZIONE!!!**



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Il monitoraggio ante e post operam fonometrico e dei
flussi di traffico: risultati

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Raffaella Bellomini

Vie en.ro.se. Ingegneria srl
raffaella.bellomini@vienrose.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Il monitoraggio ante e post operam della qualità dell'aria: risultati

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Giorgio Cattani, Alessandra Gaeta, Gianluca Leone,
Alessandro Di Menno di Bucchianico

Mariacarmela Cusano

ISPRA

Andrea Algieri, Cristina Colombi, Eleonora Cuccia,

Vorne Luigi Gianelle, Umberto Dal Santo

ARPA LOMBARDIA

giorgio.cattani@isprambiente.it



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria

OBIETTIVI

- Valutare i livelli di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici e di alcuni componenti del materiale particolato (carbonio organico, carbonio elementare, black carbon) per caratterizzare la zona in esame e confrontarla con il resto dell'area urbana di Monza e con l'agglomerato di Milano di cui fa parte la città.
- Valutare la variabilità spaziale e stagionale degli inquinanti stimando in particolare, mediante l'uso di modelli empirici la distribuzione su microscala (ovvero sul territorio delimitato dalla noiseLEZ) di alcuni inquinanti traccianti delle emissioni dei motori a combustione interna.
- Valutare, sulla base del confronto dei risultati delle campagne effettuate prima (ex-ante) e dopo (ex-post) l'implementazione della noiseLEZ, eventuali effetti tangibili, a livello locale, sulla qualità dell'aria.

METODI

monitoraggio della qualità dell'aria mezzo mobile - Viale della Libertà

Le campagne svolte dal Centro Regionale per il Monitoraggio della Qualità dell'Aria (C.R.M.Q.A.) di ARPA Lombardia, presso Viale della Libertà, si sono articolate in quattro periodi di monitoraggio distribuiti nelle diverse stagioni

- fase ex ante (2017/2018):
 - 04/05/17 – 22/05/17
 - 14/07/17 – 31/07/17
 - 9/11/17 – 30/11/17
 - 31/01/18 – 19/02/18
- fase ex ante (2019):
 - 20/02/19 – 26/03/19
 - 08/05/19 – 21/05/19
 - 03/07/19 – 17/07/19
 - 30/10/19 – 21/11/19

CAMPAGNE DI MISURA

monitoraggio della qualità dell'aria a Viale Libertà e centraline della rete a Monza



VIALE LIBERTA' – MEZZO MOBILE

monitoraggio della qualità dell'aria mezzo mobile - Viale della Libertà
Inquinanti monitorati

- risoluzione temporale oraria
 - biossido di zolfo (SO_2);
 - monossido di carbonio (CO);
 - ossidi di azoto (NO_x);
 - biossido di azoto (NO_2);
 - Benzene (C_6H_6)
 - Black carbon (BC)
 - Parametri meteo
- risoluzione temporale giornaliera
 - Materiale particolato, concentrazione di massa PM_{10} ;
 - Materiale particolato, concentrazione di massa $\text{PM}_{2,5}$;
 - Carbonio organico (OC)
 - Carbonio elementare (EC)

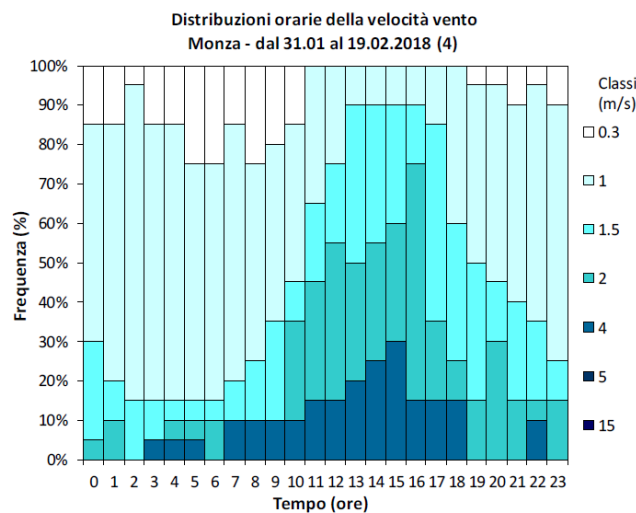
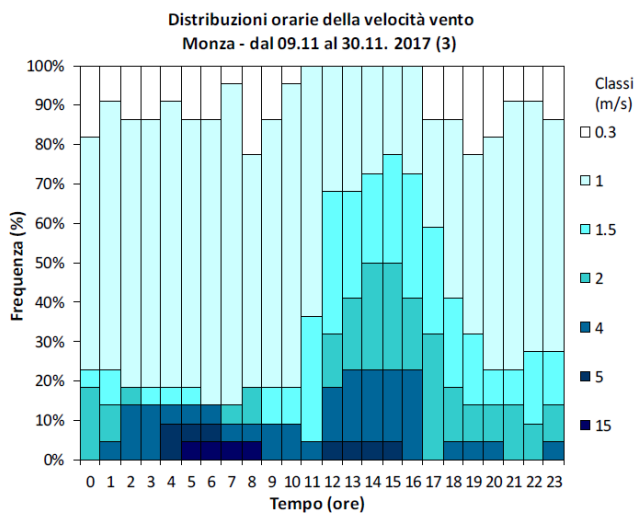
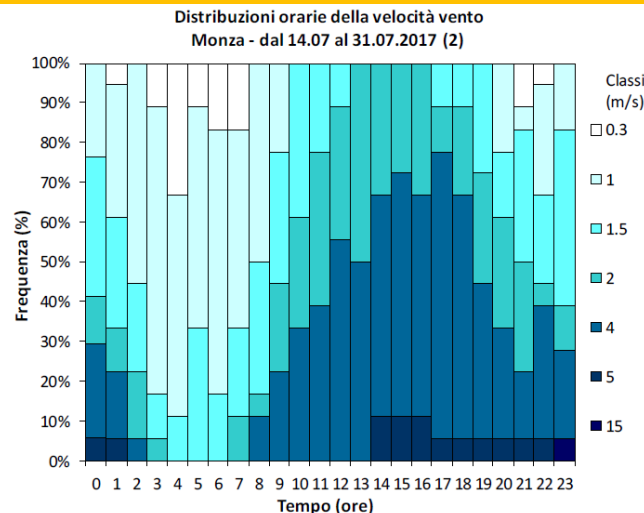
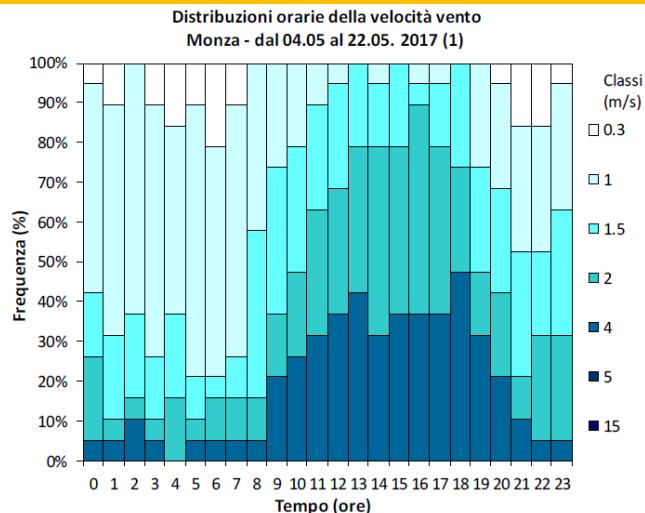
CONTESTO

Qualità dell'aria a Monza e nell'agglomerato di Milano

- Superamento valore limite giornaliero PM_{10} e valore limite annuale NO_2 .
- Superamento valore obiettivo e obiettivo a lungo termine O_3 .
- Superamento valore obiettivo Benzo(a)pirene in provincia di Monza (Meda).
- Trend decrescente statisticamente significativo per tutti gli inquinanti eccetto il benzo(a)pirene e l'ozono, confermato dalle prime analisi dei dati 2019.
- Principali sorgenti:
 - Trasporto su strada (Ossidi di azoto, particolato, COV)
 - Combustione non industriale (e.g. Biomassa legnosa, Particolato, IPA)
 - Combustione nell'industria
 - Uso di solventi (COV, precursori particolato e ozono)
 - Agricoltura (NH_3 , precursori particolato)

Condizioni meteorologiche

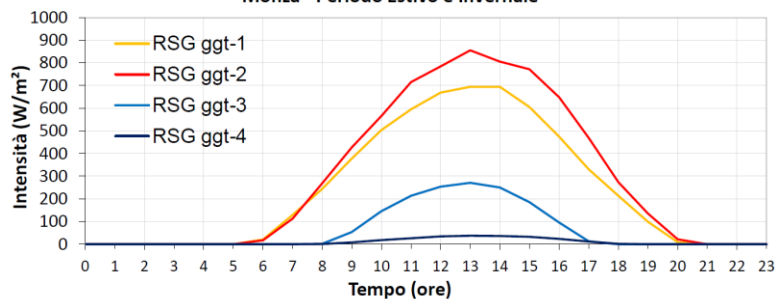
Distribuzioni orarie della velocità del vento nei diversi periodi di misura



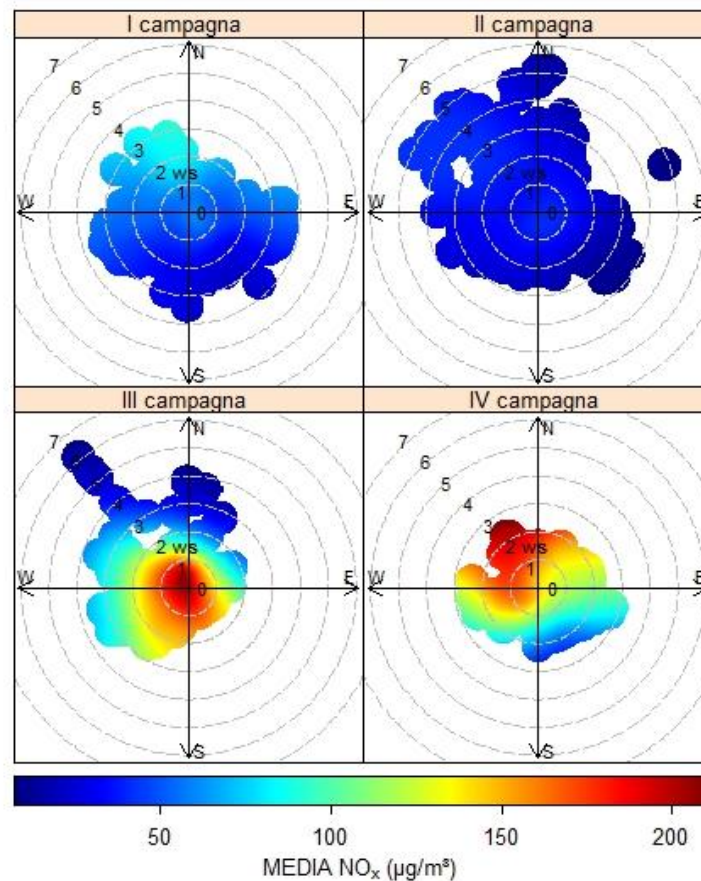
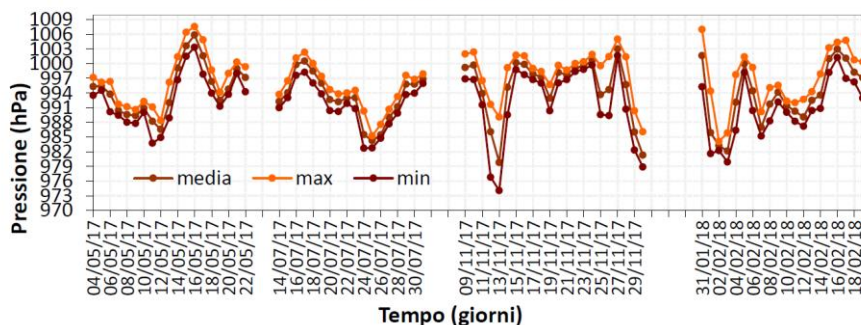
Meteorologia e qualità dell'aria

Variabilità delle concentrazioni di NO_x in funzione di velocità e direzione del vento

Andamento della Radiazione Solare Globale - giorno tipo
Monza - Periodo Estivo e Invernale



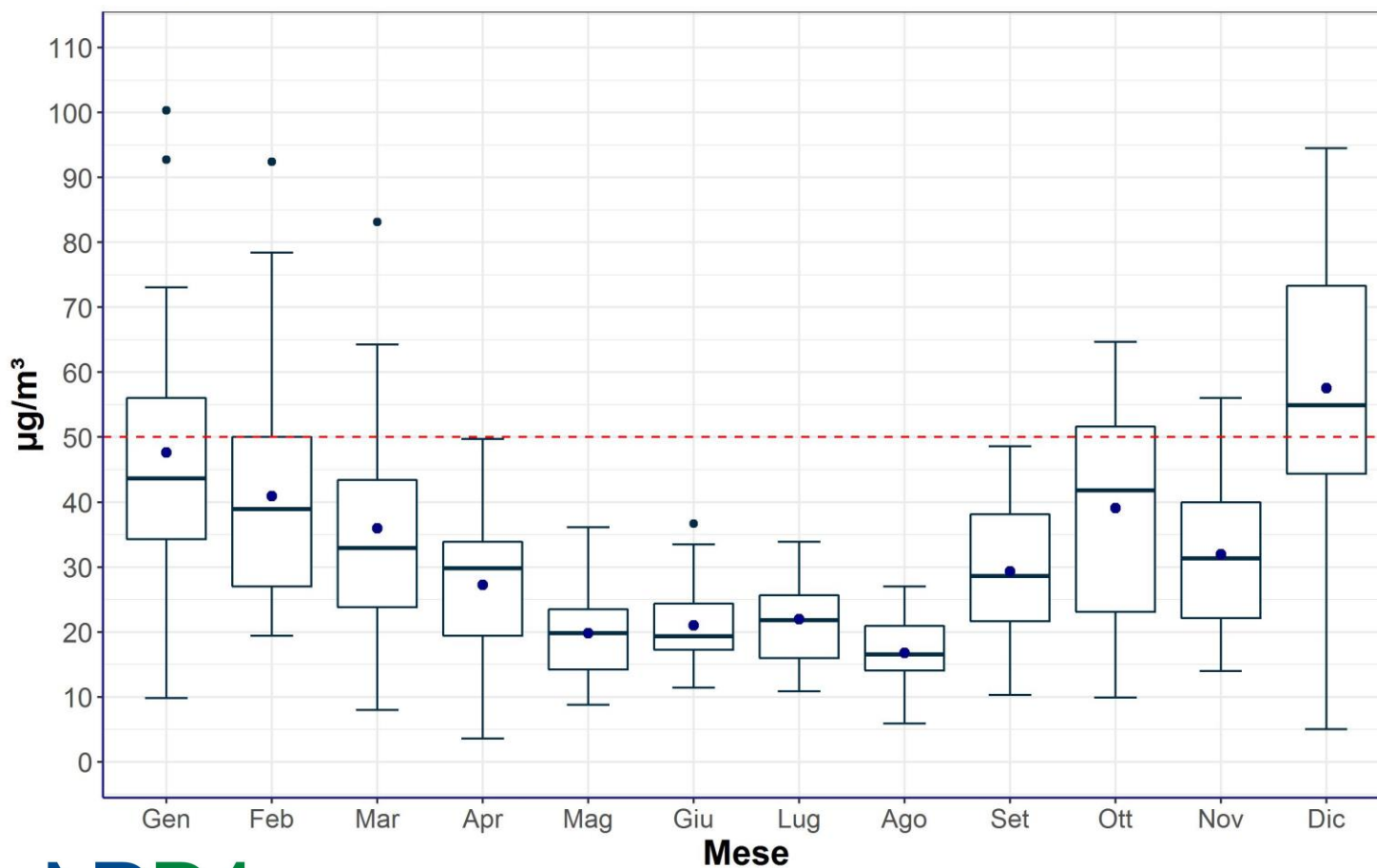
Andamento della pressione atmosferica
Monza - Periodo Estivo e Invernale



CONTESTO

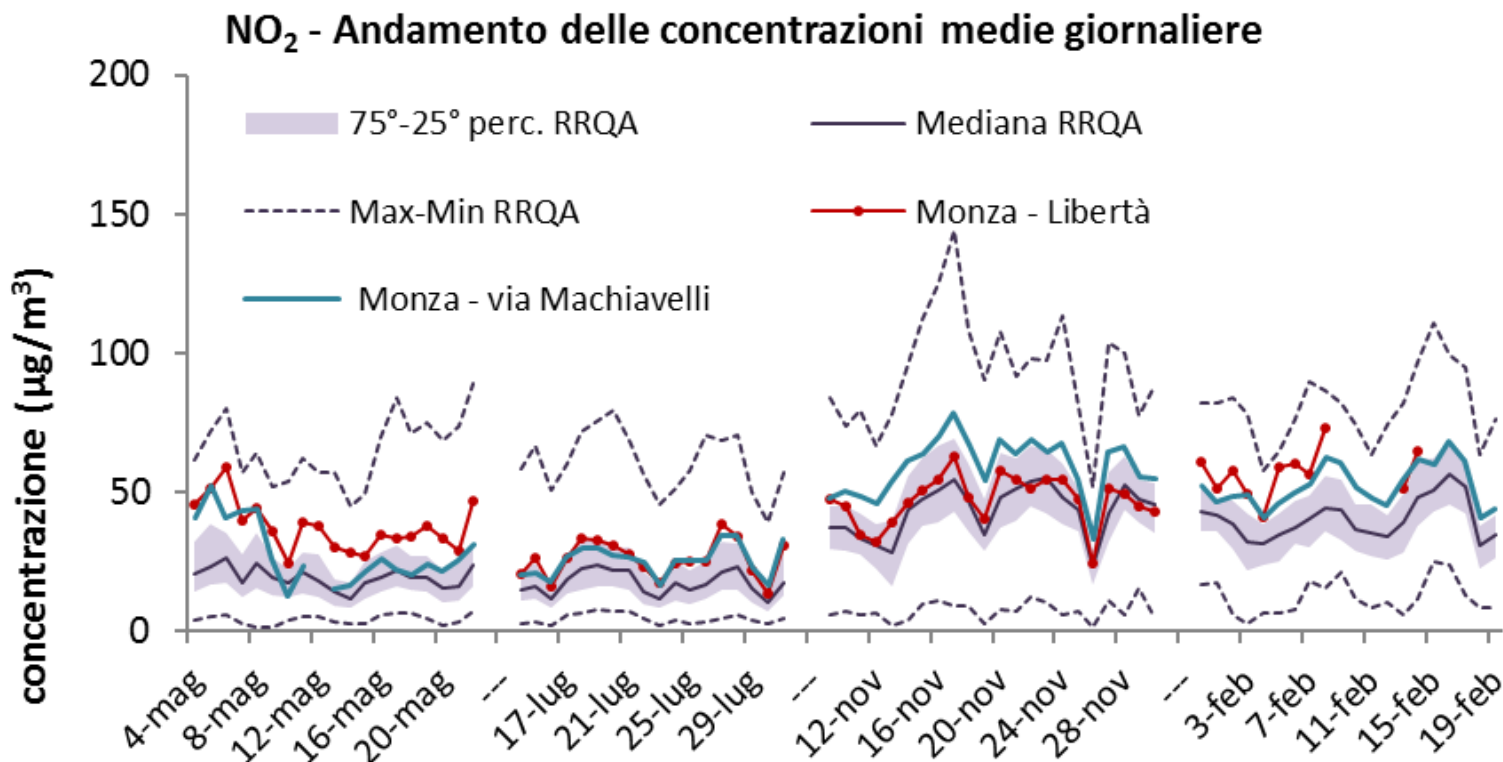
Ruolo della meteorologia e delle sorgenti – variabilità stagionale ESEMPIO PM₁₀

PM₁₀ 2018. VARIABILITA' STAGIONALE - MZ MACHIAVELLI



CONTESTO

Ruolo della meteorologia e delle sorgenti – variabilità stagionale e covarianza
Esempio NO₂.



PM10 – CONFRONTI

Valori medi ex ante ed ex post

fase ex ante (2017/2018):

04/05/17 – 22/05/17

14/07/17 – 31/07/17

9/11/17 – 30/11/17

31/01/18 – 19/02/18

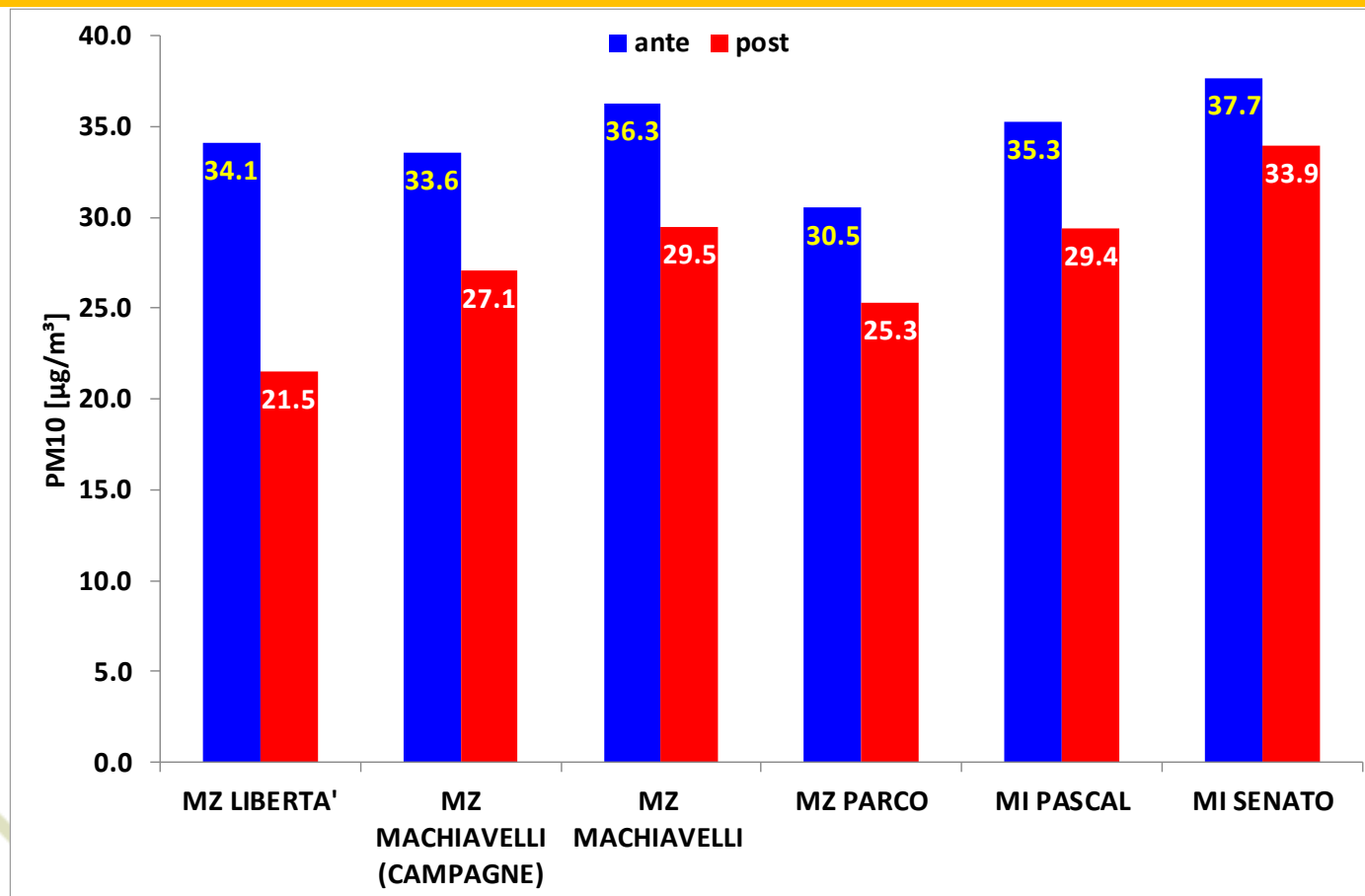
fase ex ante (2019):

20/02/19 – 26/03/19

08/05/19 – 21/05/19

03/07/19 – 17/07/19

30/10/19 – 21/11/19



Misure contemporanee

Intero periodo

LIFE MONZA (LIFE15 ENV/IT/000586)

PM10 – CONFRONTI

Valori del percentile 90.4 ex ante ed ex post

fase ex ante (2017/2018):

04/05/17 – 22/05/17

14/07/17 – 31/07/17

9/11/17 – 30/11/17

31/01/18 – 19/02/18

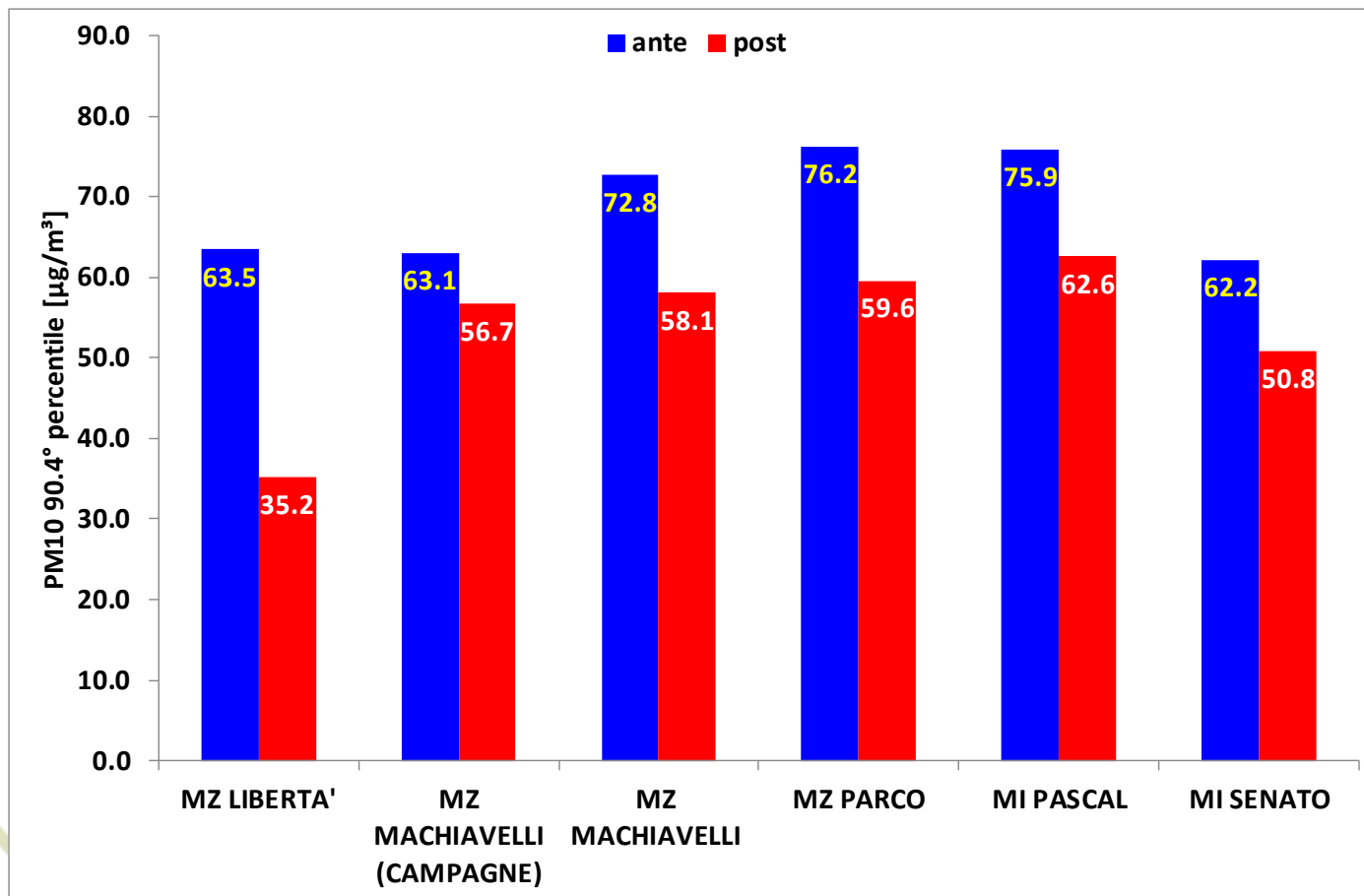
fase ex ante (2019):

20/02/19 – 26/03/19

08/05/19 – 21/05/19

03/07/19 – 17/07/19

30/10/19 – 21/11/19



Misure contemporanee

Interi periodi

LIFE MONZA (LIFE15 ENV/IT/000586)

BLACK CARBON – CONFRONTI

Valori medi ex ante ed ex post

fase ex ante (2017/2018):

04/05/17 – 22/05/17

14/07/17 – 31/07/17

9/11/17 – 30/11/17

31/01/18 – 19/02/18

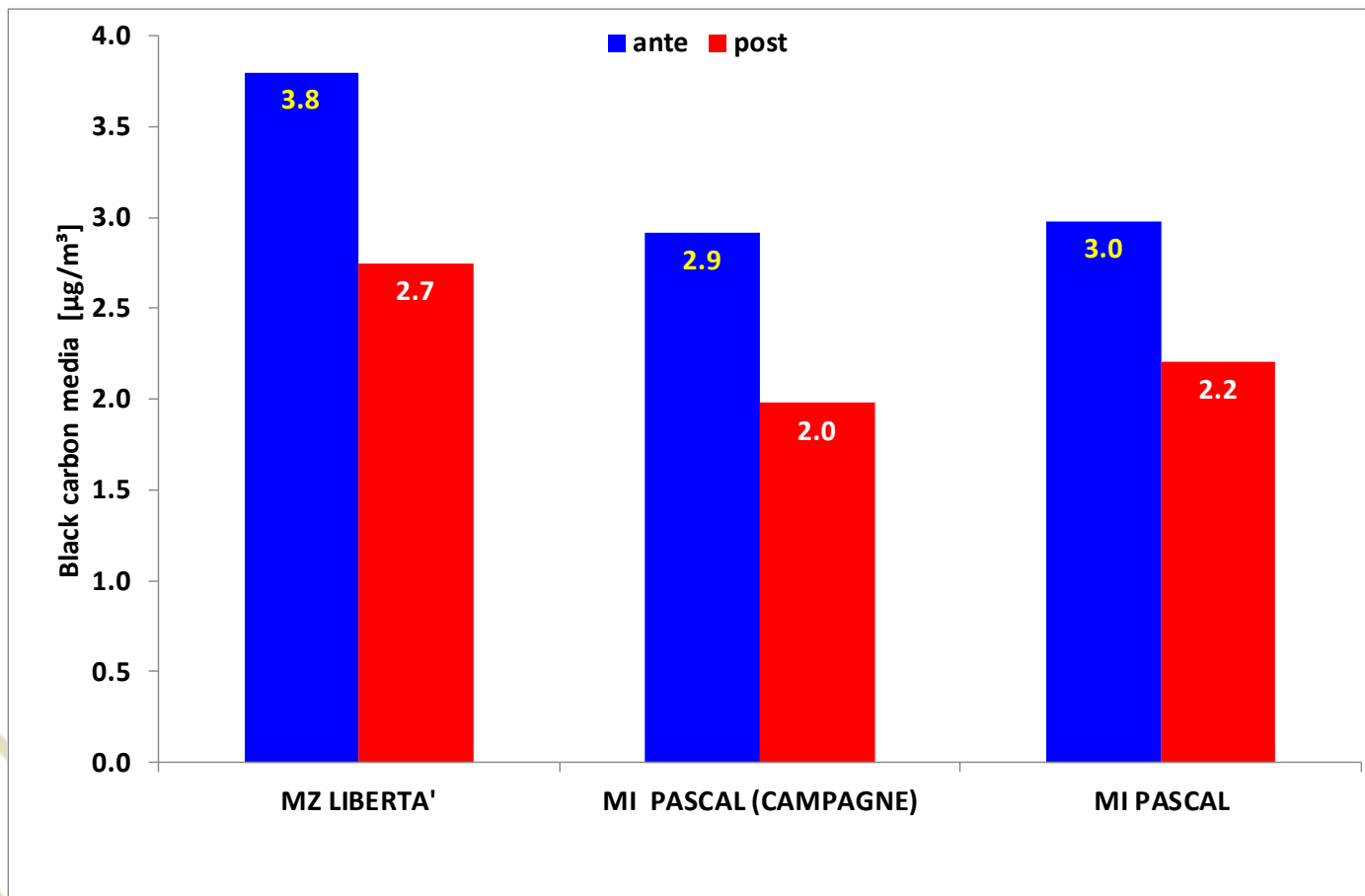
fase ex ante (2019):

20/02/19 – 26/03/19

08/05/19 – 21/05/19

03/07/19 – 17/07/19

30/10/19 – 21/11/19



NO₂ – CONFRONTI

Valori medi annuali ex ante ed ex post

fase ex ante (2017/2018):

04/05/17 – 22/05/17

14/07/17 – 31/07/17

9/11/17 – 30/11/17

31/01/18 – 19/02/18

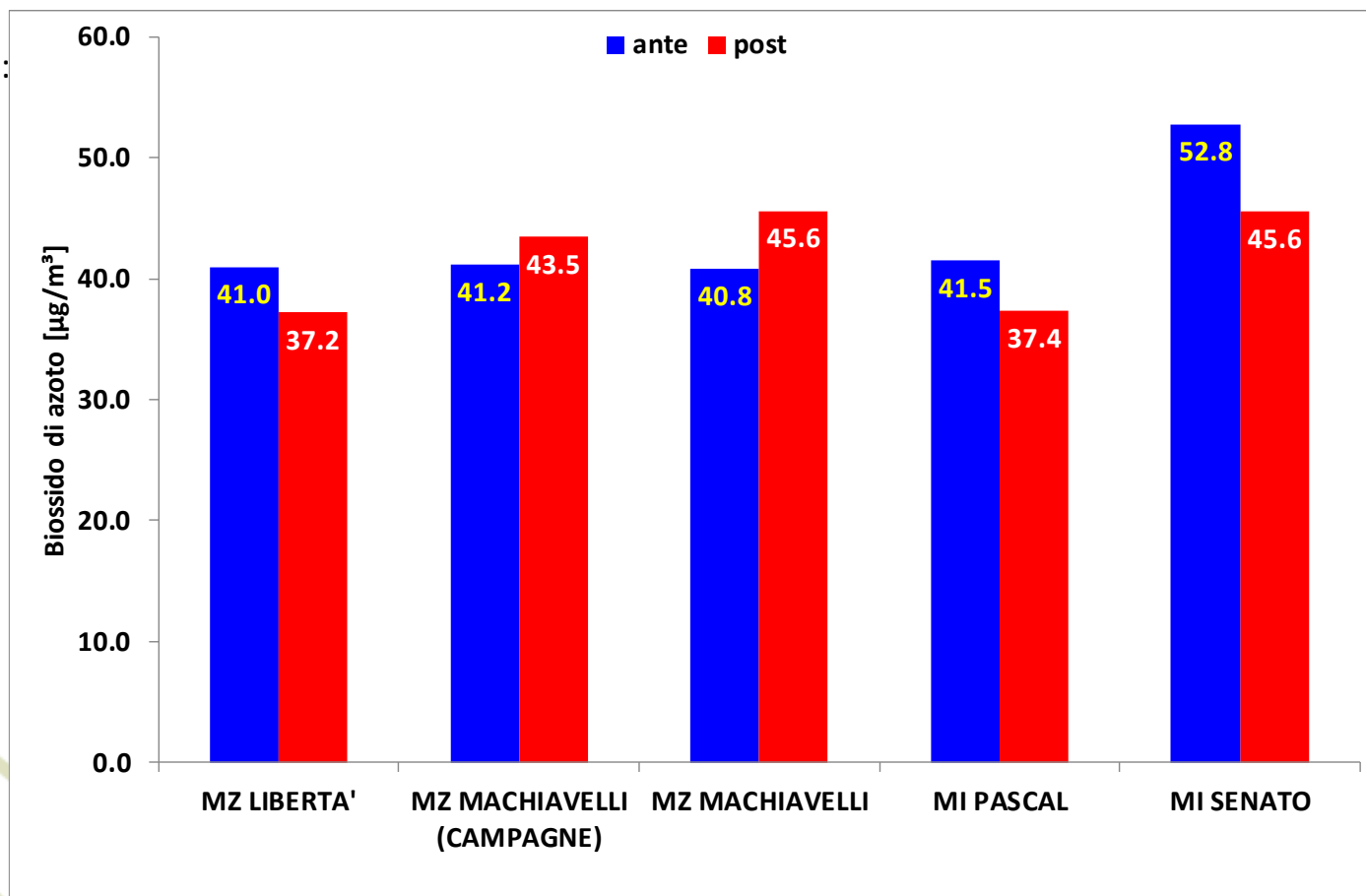
fase ex ante (2019):

20/02/19 – 26/03/19

08/05/19 – 21/05/19

03/07/19 – 17/07/19

30/10/19 – 21/11/19



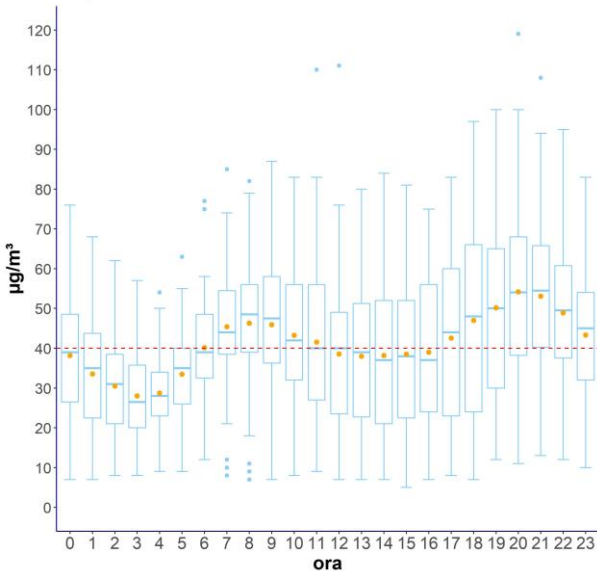
Misure contemporanee

Interi periodi

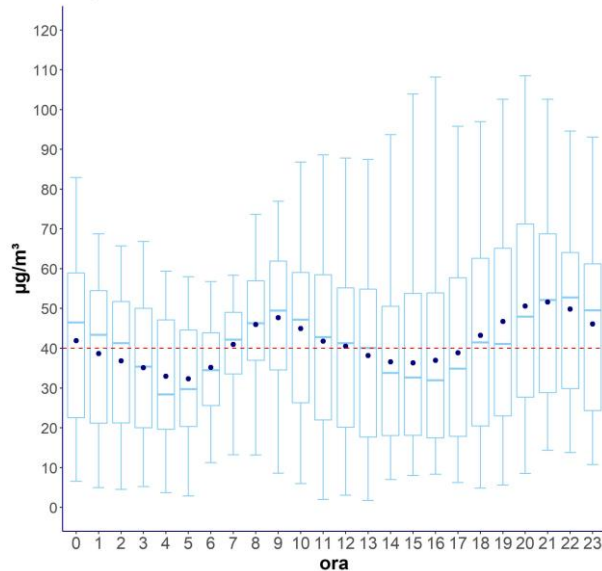
LIFE MONZA (LIFE15 ENV/IT/000586)

NO₂ differenze nei profili orari

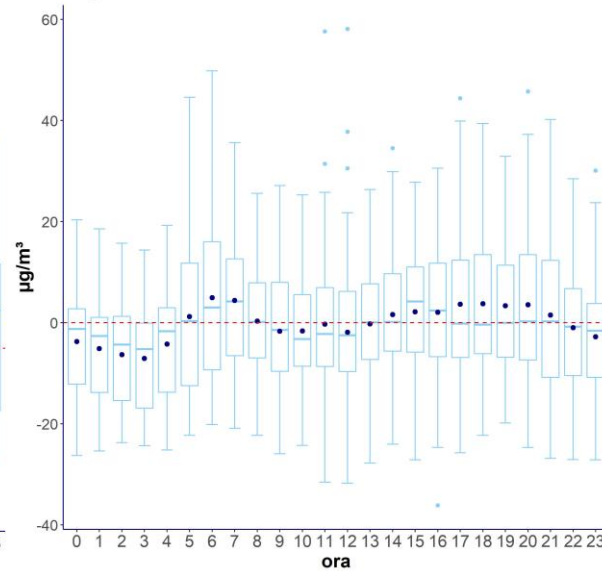
NO₂ PROFILO ORARIO - VLE LIBERTA', EX ANTE



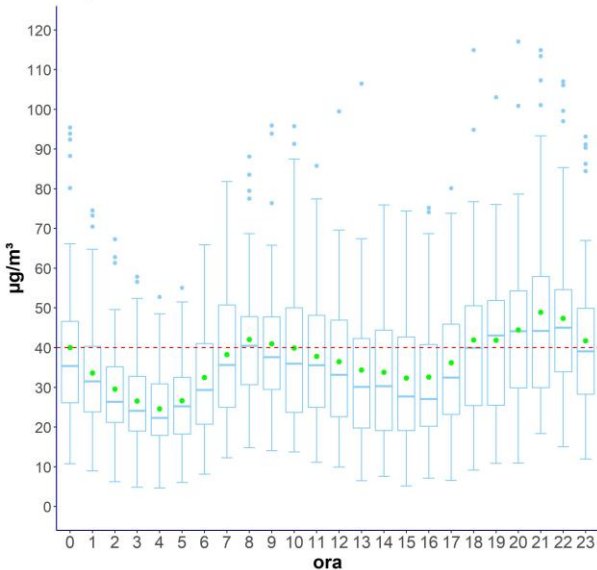
NO₂ PROFILO ORARIO - MACHIAVELLI, EX ANTE



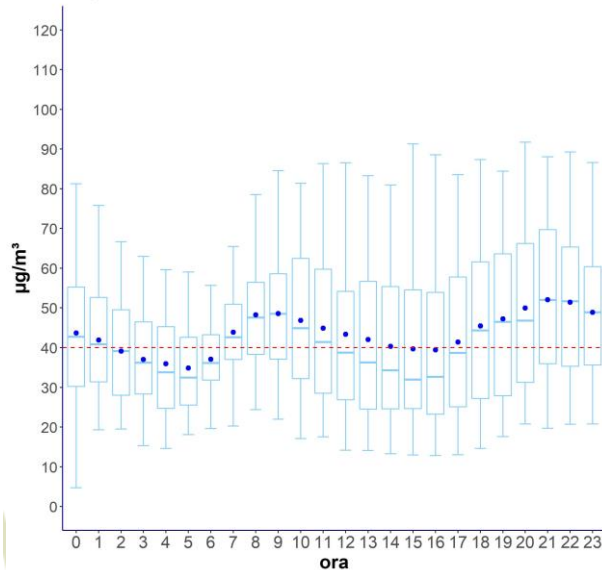
NO₂ Differenza LIBERTA' - MACHIAVELLI, EX ANTE



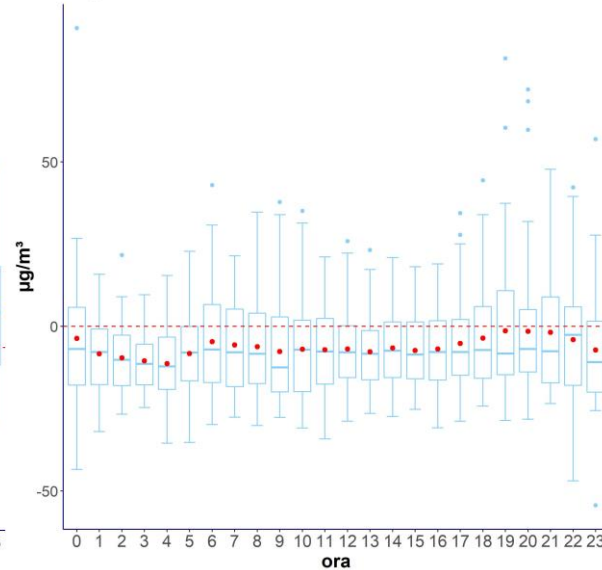
NO₂ PROFILO ORARIO - VLE LIBERTA', EX POST



NO₂ PROFILO ORARIO - MACHIAVELLI, EX POST



NO₂ Differenza LIBERTA' - MACHIAVELLI, EX POST

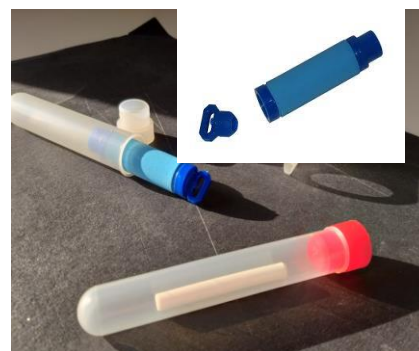


METODI

monitoraggio della qualità dell'aria **Campionatori passivi**

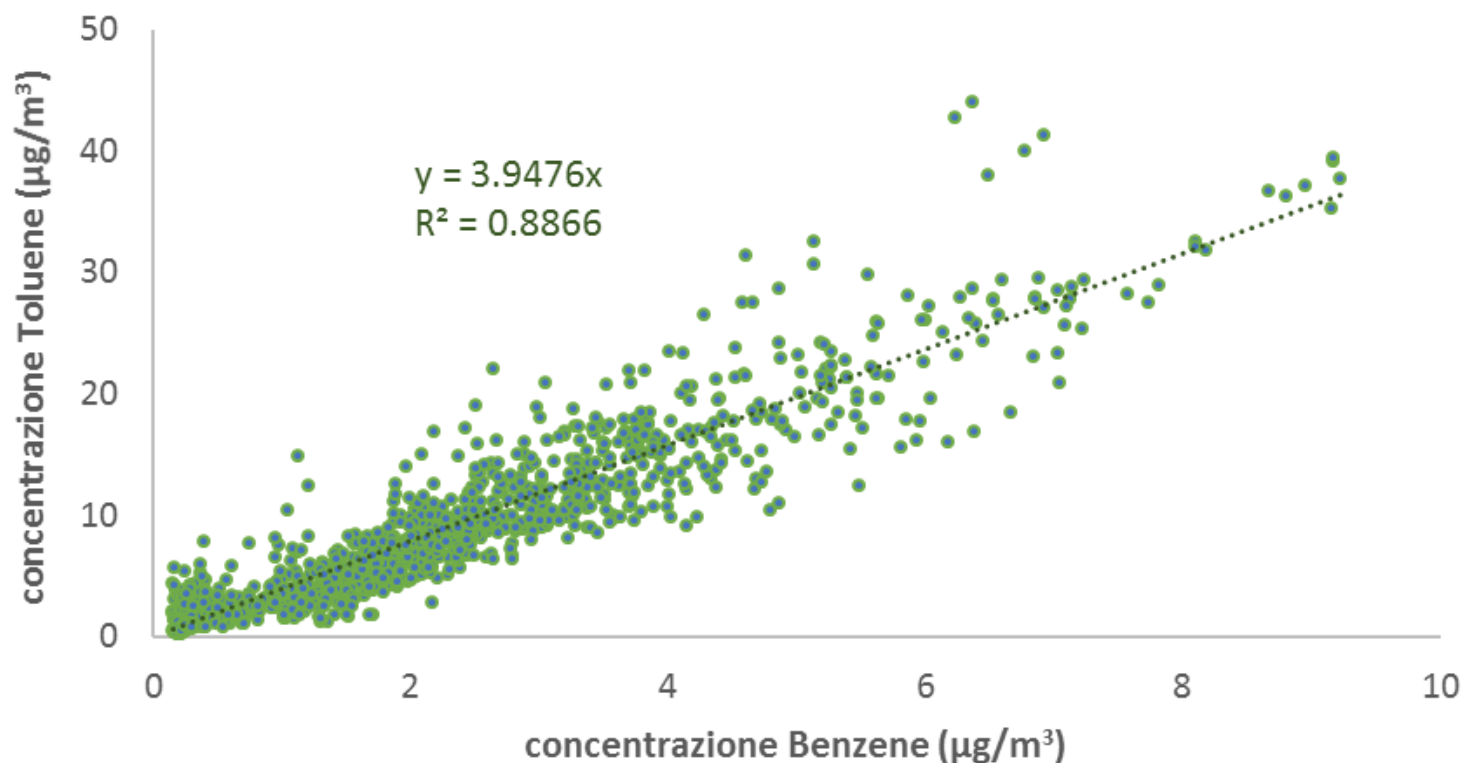
Per caratterizzare la variabilità spaziale nella zona di alcuni inquinanti prevalentemente correlati alle emissioni da traffico veicolare (benzene, toluene e biossido di azoto), sono state effettuate rilevazioni mediante campionatori passivi.

- fase ex ante (2017/2018):
 - 14/07/17 – 28/07/17
 - 31/01/18 – 14/02/18
- fase ex post (2019):
 - 06/03/19 – 21/03/19
 - 07/05/19 – 21/05/19



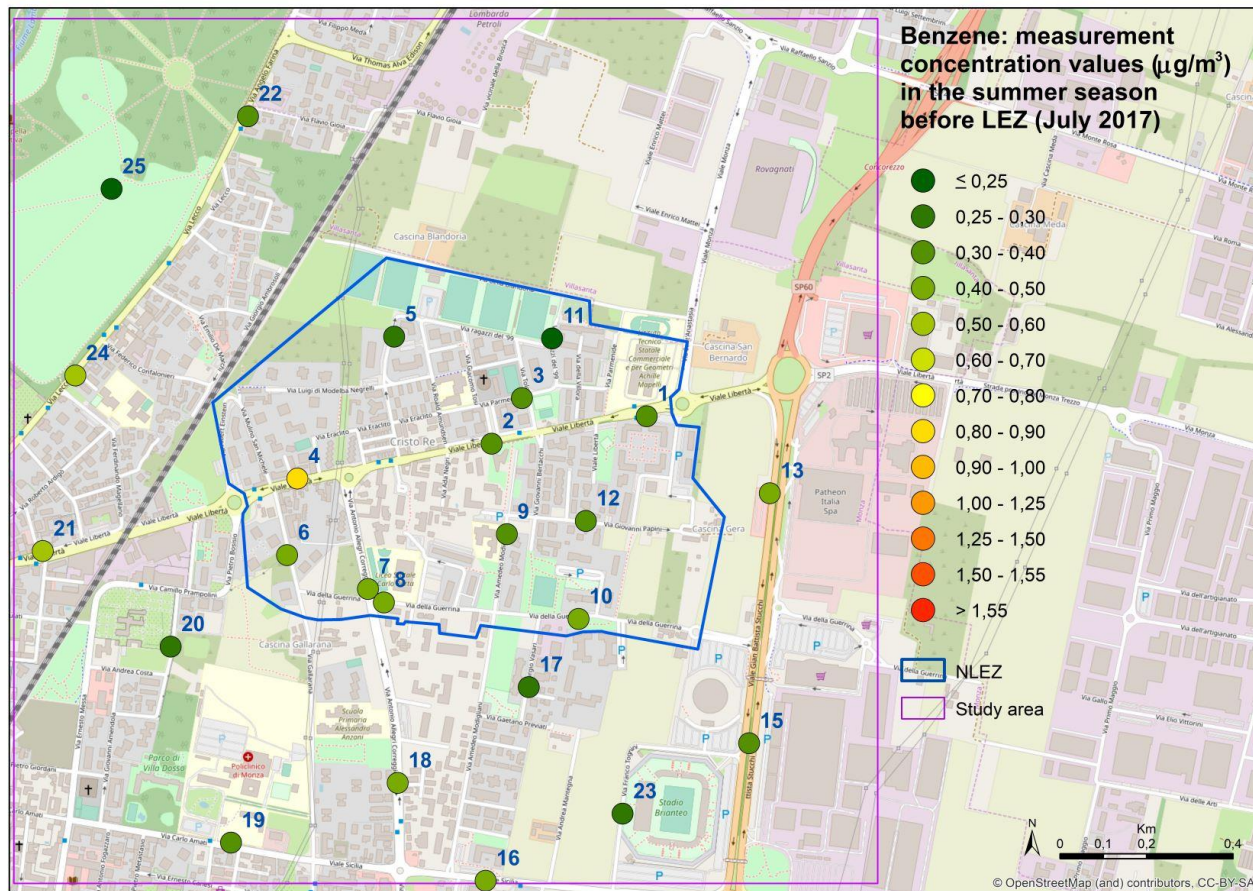
Benzene e toluene a V-le della Libertà

Confronto tra le concentrazioni orarie, campagna ex ante



Benzene, luglio 2017

Concentrazioni medie misurate con campionatori passivi, campagna ex ante



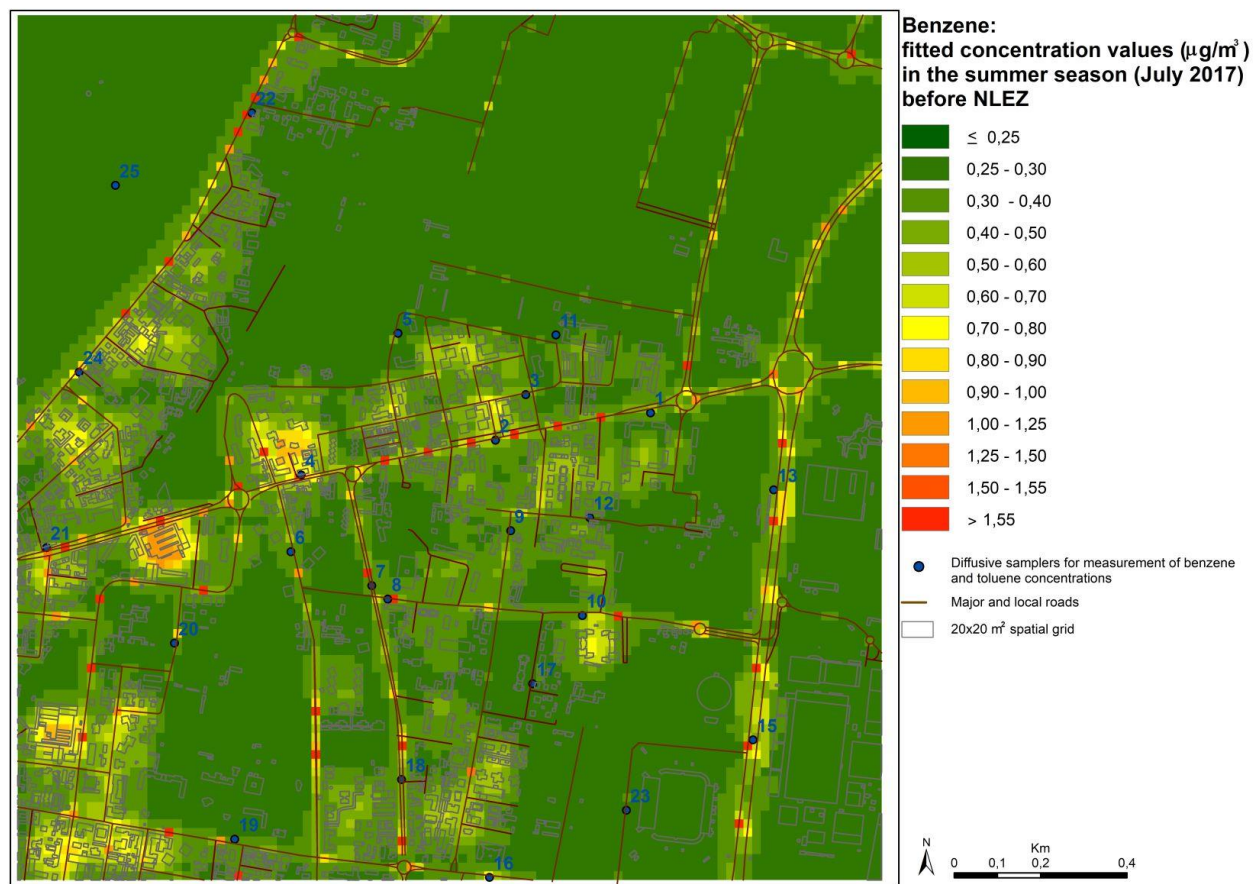
DISTRIBUZIONE SPAZIALE

Simulazione dei livelli medi estivi di benzene ex ante con modello GAM

$$\text{Benzene} \sim s(\text{SUM_Vol75}) + s(\text{VMagDivDIS}_{\text{NEW}})$$

SUM_Vol75= somma dei volumi degli edifici in un buffer di raggio pari a 75 m (m³)

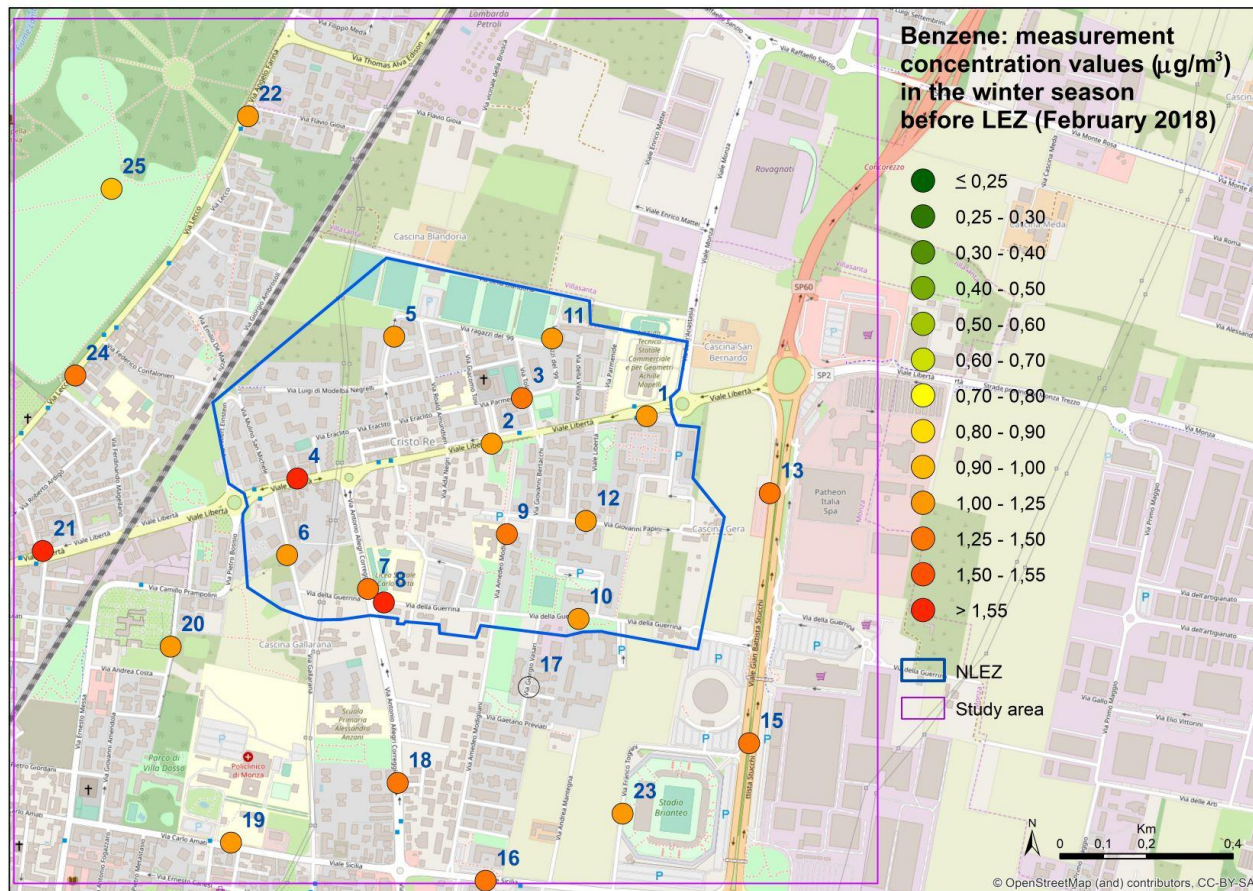
VMagDivDIS_NEW = rapporto tra il traffico giornaliero medio e la distanza dalla strada più vicina (veic/giorno*m)



R ² adj	Varianza spiegata
0.756	80%

Benzene, febbraio 2018

Concentrazioni medie misurate con campionatori passivi, campagna ex ante



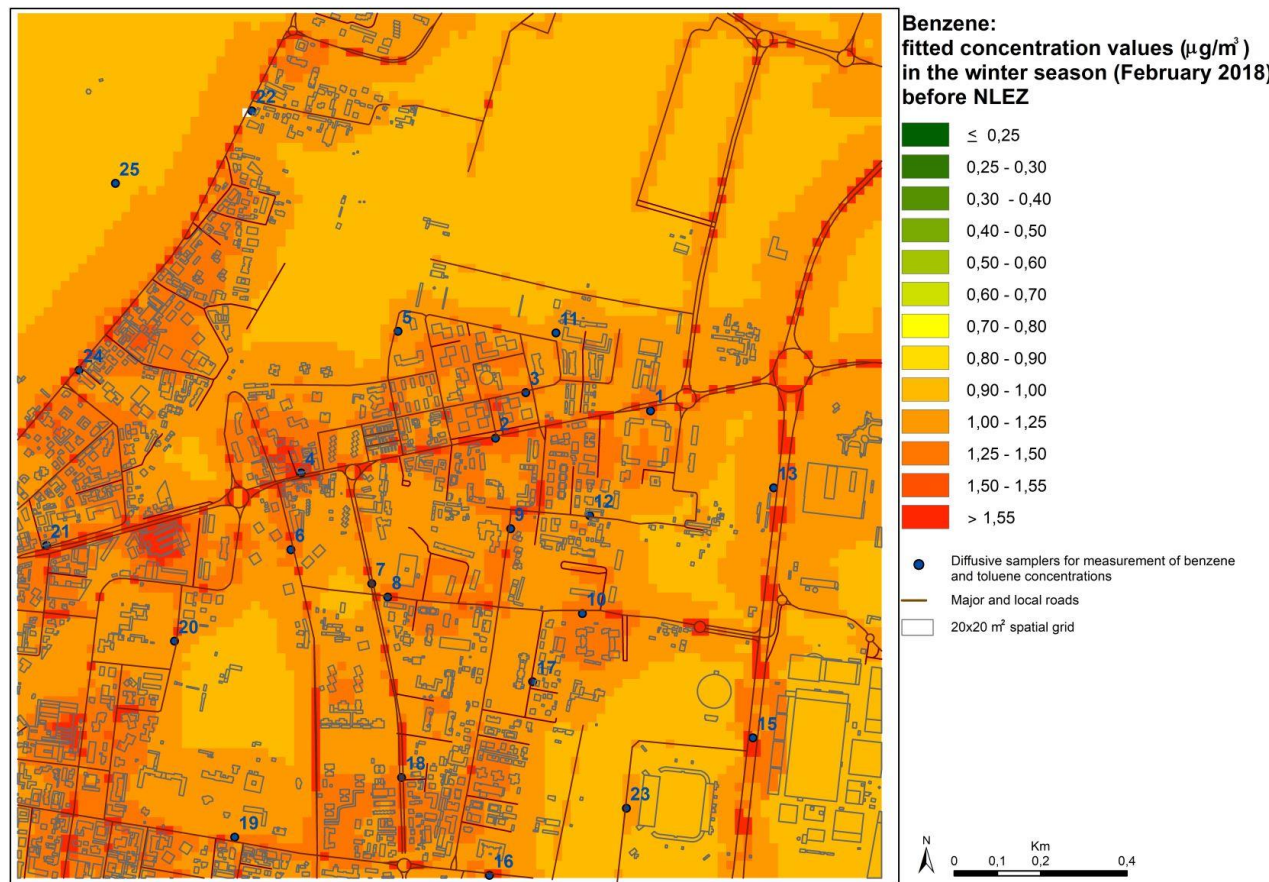
DISTRIBUZIONE SPAZIALE

Simulazione dei livelli medi invernali di benzene ex ante con modello GAM

$$\text{Benzene} \sim s(\text{SUM_Vol75}) + s(\text{VMagDivDIS}_{\text{NEW}})$$

SUM_Vol75= somma dei volumi degli edifici in un buffer di raggio pari a 75 m (m³)

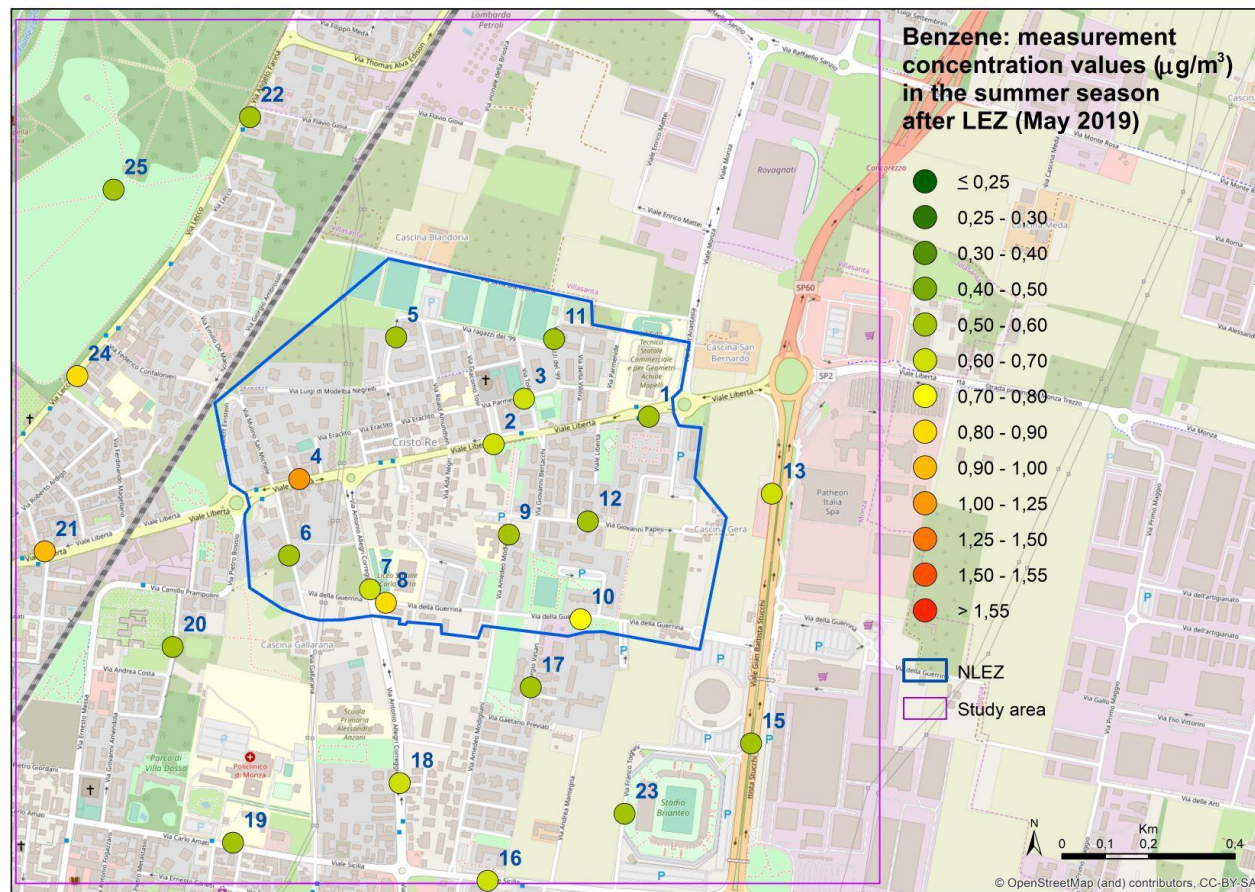
VMagDivDIS_NEW = rapporto tra il traffico giornaliero medio e la distanza dalla strada più vicina (veic/giorno*m)



R ² adj	Varianza spiegata
0.687	78%

Benzene, maggio 2019

Concentrazioni medie misurate con campionatori passivi, campagna ex post



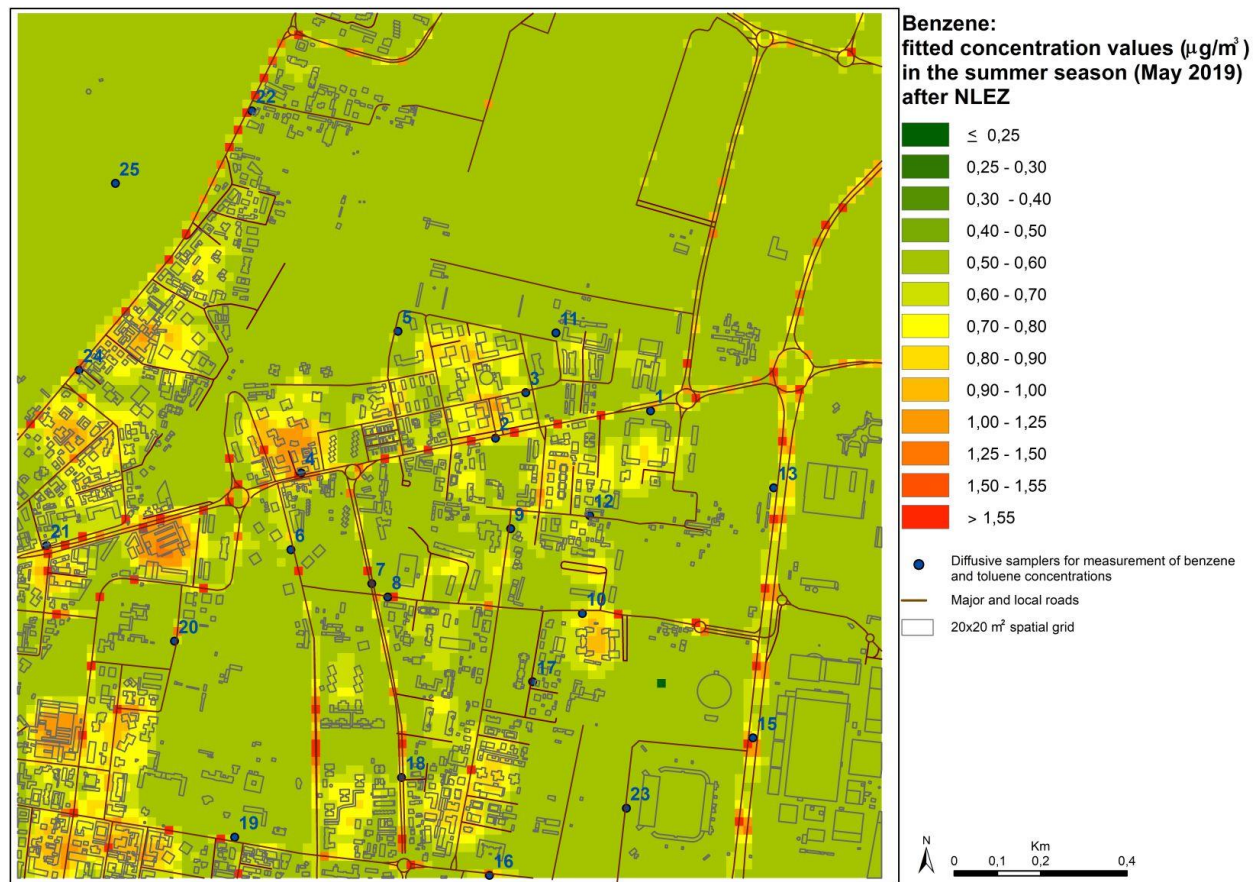
DISTRIBUZIONE SPAZIALE

Simulazione dei livelli medi estivi di benzene ex ante con modello GAM

$$\text{Benzene} \sim s(\text{SUM_Vol75}) + s(\text{VMagDivDIS}_{\text{NEW}})$$

SUM_Vol75= somma dei volumi degli edifici in un buffer di raggio pari a 75 (m³)

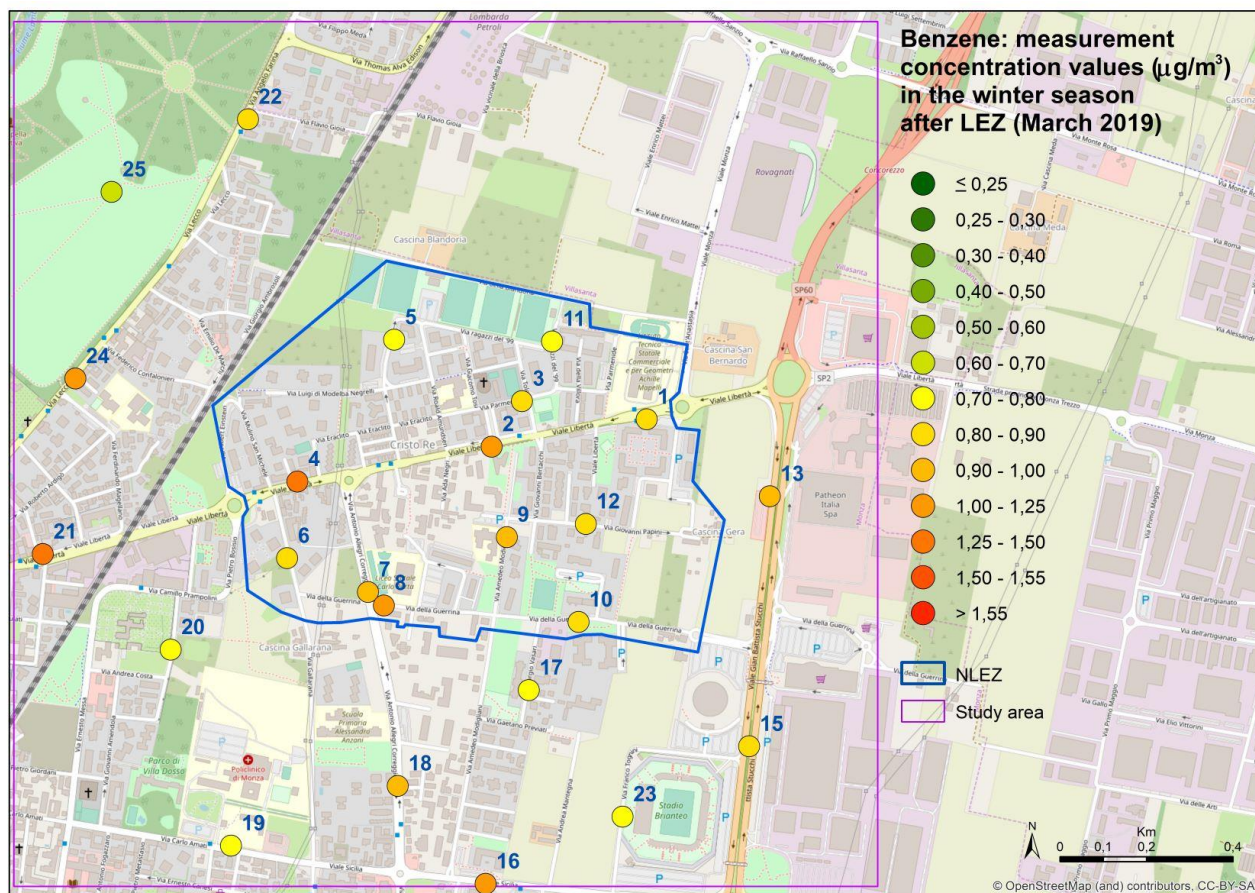
VMagDivDIS_NEW = rapporto tra il traffico giornaliero medio e la distanza dalla strada più vicina (veic/giorno*m)



R ² adj	Varianza spiegata
0.649	70%

Benzene, marzo 2019

Concentrazioni medie misurate con campionatori passivi, campagna ex post



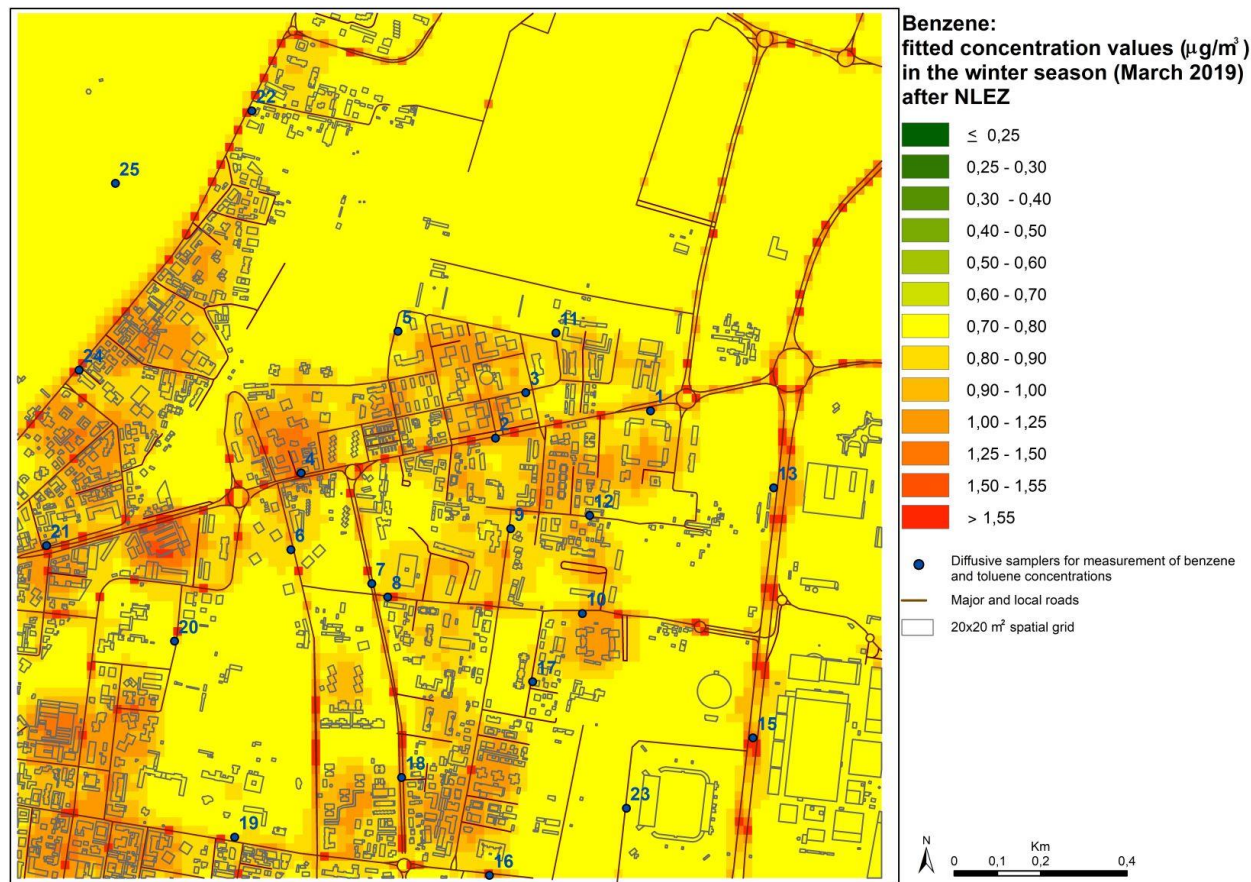
DISTRIBUZIONE SPAZIALE

Simulazione dei livelli medi invernali di benzene ex ante con modello GAM

$$\text{Benzene} \sim s(\text{SUM_Vol75}) + s(\text{VMagDivDIS}_{\text{NEW}})$$

SUM_Vol75= somma dei volumi degli edifici in un buffer di raggio pari a 75 m (m³)

VMagDivDIS_NEW = rapporto tra il traffico giornaliero medio e la distanza dalla strada più vicina (veic/giorno*m)



R ² adj	Varianza spiegata
0.664	71%

CONCLUSIONI

- Le campagne di misura in Viale della Libertà e nella zona interessata dalla NLEZ non hanno evidenziato un quadro significativamente difforme da quanto rilevato nel resto della città dalle centraline della RRQA.
- Variabilità stagionale e temporale (profili orari) tipica della regione modulata in particolare dalle condizioni meteorologiche.
- Differenze ex-post vs ex-ante di difficile interpretazione a causa dei fattori confondenti (meteorologia, variazione emissiva su scala locale/regionale).
- Significativo gradiente spaziale coerente con la sorgente locale prevalente per benzene, toluene.
- Le simulazioni della distribuzione spaziale delle concentrazioni spiegano una significativa porzione della variabilità con variabili descrittive del traffico e della geometria dell'edificio.
- In corso analisi della significatività statistica delle differenze

Grazie dell'attenzione!!

Giorgio Cattani, Alessandra Gaeta, Gianluca Leone,
Alessandro Di Menno di Bucchianico

Mariacarmela Cusano

ISPRA

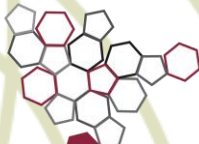
Andrea Algieri, Cristina Colombi, Eleonora Cuccia,
Vorne Luigi Gianelle, Umberto Dal Santo

ARPA LOMBARDIA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente



Workshop “Il quartiere Libertà: la nuova area a ridotte emissioni di rumore – L’esperienza del progetto Life Monza”



Dati sulla percezione delle condizioni di vita e della qualità dell’ambiente da parte dei cittadini del quartiere “Libertà”. Prima sezione del questionario e interviste a testimoni qualificati

Manlio Maggi (Ispra), Antonio Fasanella (Sapienza Università di Roma), Andrea Amico (Censis) e Giampiero D’Alessandro (Dottore di ricerca)

Monza
11 febbraio 2020

Inchiesta campionaria prevista dal progetto “MONZA”

Studio degli effetti delle azioni previste dal progetto MONZA (interventi infrastrutturali, organizzativi e di sensibilizzazione) sul sistema sociale locale

Utilizzazione di metodi di ricerca tesi a rilevare, analizzare e valutare giudizi, percezioni e atteggiamenti della popolazione interessata su aspetti legati alla vivibilità del quartiere e alle condizioni di benessere ambientale e sociale



Disegno quasi-sperimentale campioni separati pre-test e post-test

		T ₁	T _x	T ₂
Gruppo di controllo (GC)	R	O ₁	(X)	
Gruppo sperimentale (GS)	R		X	O ₂

Inchiesta campionaria prevista dal progetto “MONZA”

ANTE OPERAM: somministrazione di un questionario di *pre-test* a un campione rappresentativo della popolazione residente nel quartiere “Libertà”

POST OPERAM: riproposizione dello stesso questionario (*post-test*), con pochissime domande aggiuntive, a un altro campione estratto con i medesimi criteri

per analizzare e valutare i cambiamenti intervenuti nelle percezioni e nei giudizi dei diversi gruppi di cittadini della zona coinvolta

La strategia di campionamento: **numerosità del campione**

Le dimensioni demografiche del quartiere in esame, con una popolazione pari a 7.690 unità, indicano l'opportunità di adottare una formula di calcolo che tenga conto del fattore di correzione per popolazioni finite (cfr. Corbetta, 1999, pp. 323-324):

$$n = (z^2 pq / e^2) (1 - f)$$

dove “n” è l'ampiezza del campione, “z” è il coefficiente dipendente dal livello di fiducia della stima, ovvero il livello di sicurezza o confidenza che il risultato sia compreso entro il limite di errore stabilito “e”, “p*q” esprime la variabilità, “1-f” il fattore di correzione per popolazioni finite (con “f” frazione di campionamento dove $f = n/N$, con N che indica la popolazione di riferimento).

La strategia di campionamento: **numerosità del campione**

Si procede dapprima al calcolo di n_0 (vale a dire dell'ampiezza del campione senza il fattore di correzione), applicando la formula

$$n_0 = z^2 pq / e^2$$

e successivamente si determina il valore di n con:

$$n = n_0 / (1 + n_0 / N)$$

Il calcolo è stato fatto sulla **effettiva popolazione di riferimento**, costituita dai soggetti *maggiorenni*, fino all'età di **80 anni** (alla data del 26 gennaio 2018, giorno stabilito per l'avvio della prima rilevazione). Per il pre-test sono risultati presenti 6.150 soggetti.

La strategia di campionamento: **numerosità del campione**

Posto $z=2$ (livello di fiducia del 95,46%) e un errore campionario del 4%, assumendo il valore di dispersione espresso da $p*q$ più sfavorevole (più elevato) (ovvero considerando ogni variabile come indipendente, ponendosi nella peggiore situazione possibile, vale a dire nell'ipotesi che ogni singola caratteristica sia egualmente distribuita, ad es. presente/assente, sì/no, ecc., con probabilità del 50%), quindi $p=0,50$ e $q=0,50$, abbiamo:

$$n_0 = 4*0,25/0,0016=625$$

quindi:

$$n = 625/(1+625/6150) = 568\sim$$

La strategia di campionamento: **numerosità del campione**

Campione di 568 unità, arrotondabili a 570,
da suddividere in base a **tre variabili di stratificazione**
proporzionalmente alle loro dimensioni in termini di popolazione
residente, secondo lo schema descritto nella tabella seguente

Genere	Collocazione spaziale	Classe di età		
		18-35 anni	36-60 anni	>60 anni
Femminile	Zona 1			
	Zona 2			
Maschile	Zona 1			
	Zona 2			

Le variabili di stratificazione sono state scelte secondo un ragionamento che tiene conto del grado di esposizione alle fonti di rumore e di inquinamento atmosferico.

Zona 1 = residenze entro 30 m da viale Libertà

Zona 2 = residenze con distanza > 30 m

La strategia di campionamento: stratificazione del campione

Il campione corrisponde a circa il 9,2683% della popolazione di riferimento.

Utilizzando le tre variabili di stratificazione come sopra indicato, la popolazione di riferimento risulta suddivisa in **12 tipi-profil** come riportato nella seguente tabella

Genere	Collocazione spaziale	Classe di età			Totale
		18-35	36-60	<60	
F	<i>Entro 30 mt</i>	66	127	67	260
F	<i>Oltre 30 mt</i>	634	1416	876	2.926
M	<i>Entro 30 mt</i>	69	113	52	234
M	<i>Oltre 30 mt</i>	629	1293	808	2730
Totale		1.398	2.949	1.803	6.150

La strategia di campionamento: stratificazione del campione

Distribuendolo proporzionalmente alla stratificazione dei 12 sottoinsiemi della popolazione di riferimento, il campione è stato quindi ripartito come descritto nella tabella

Genere	Collocazione spaziale	Classe di età			Totale
		18-35	36-60	61-80	
F	<i>Entro 30 mt</i>	6	12	6	24
F	<i>Oltre 30 mt</i>	59	131	81	271
M	<i>Entro 30 mt</i>	6	11	5	22
M	<i>Oltre 30 mt</i>	58	120	75	253
Totale		130	273	167	570

This satellite map displays a dense urban area in Rome, Italy, characterized by a grid of streets and numerous red location pins. Key streets visible include Viale Libertà, Via Luigi Negrelli, Via della Guerrina, and Via Mazzucotelli. Labeled landmarks and buildings include the Ufficio Postale Poste Italiane, Scuola Primaria Gianni Rodari, Parrocchia Cristo Re, Istituto Tecnico Statale Commerciale, and Villino Pizzeria Disco Pub Karaoke. A scale bar at the bottom indicates a distance of 50 meters. The map interface includes a 'Mappa' / 'Satellite' toggle in the top left and navigation controls in the top right.

Campione raggiunto al pre-test e al post-test

Pre-Test

Genere	Collocazione spaziale	Classe di età			Totale
		18-35	36-60	61-80	
F	<i>Entro 30 mt</i>	10	10	7	27
F	<i>Oltre 30 mt</i>	12	27	21	60
M	<i>Entro 30 mt</i>	5	7	5	17
M	<i>Oltre 30 mt</i>	7	24	29	60
Totale		30	68	62	164

Missing: 13 (7,3%)

Post-Test

Genere	Collocazione spaziale	Classe di età			Totale
		18-35	36-60	61-80	
F	<i>Entro 30 mt</i>	5	7	5	17
F	<i>Oltre 30 mt</i>	11	31	22	64
M	<i>Entro 30 mt</i>		5	7	12
M	<i>Oltre 30 mt</i>	6	20	29	55
Totale		22	63	63	148

Il questionario e la rilevazione dei dati

Struttura del questionario:

- **Dati socio-anagrafici**
- **Abitazione** (collocazione, esposizione al rumore, tempi di permanenza in casa)
- **Qualità della vita nel quartiere** (giudizio su aspetti sociali, economici e ambientali)
- **Percezione dell'inquinamento atmosferico**
- **Percezione del rumore**
- **Salute e qualità della vita**
- **Mobilità**
- **Progetto MONZA e suoi possibili impatti su alcuni aspetti del sistema locale**

Segue una seconda sezione con un test «breve» sulla qualità della vita proposto dal gruppo di Medicina del lavoro dell'Università di Firenze

Il questionario e la rilevazione dei dati

Caratteristiche delle domande

Per lo più domande a **risposta chiusa**;

- alcune domande richiedono di esprimere un'unica risposta tra quelle indicate (ad es. domanda sul titolo di studio);*
- altre richiedono di indicare una risposta per ciascuna riga (ad es. d.40):*

39. È a conoscenza del progetto LIFE MONZA? 1. ☐ Sì, 2. ☐ No

40. Se sì, secondo Lei, il progetto potrà migliorare

	1. Poco	2. Abbastanza	3. Molto
40.1 La viabilità	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.2 La qualità dell'aria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.3 La rumorosità dell'ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.4 I trasporti pubblici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.5 Le relazioni sociali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Il questionario e la rilevazione dei dati

- per altre è possibile esprimere più di una risposta (ad es. d.27):***

27. Quali sono, secondo Lei, le principali cause dell'inquinamento dell'aria nel quartiere Libertà? *(dopo avere letto l'elenco proposto, riportare i numeri corrispondenti alle cause selezionate – al massimo tre – nelle caselle sottostanti, in ordine di importanza)*

1. Traffico privato,
2. Traffico da trasporto pubblico,
3. Traffico da trasporto merci,
4. Produzione grande o piccolo-media industria manifatturiera,
5. Grandi centrali termiche,
6. Riscaldamento abitazioni,
7. Agricoltura e zootecnia,
8. Altro (specificare:)

<i>Prima causa</i>	<i>Seconda causa</i>	<i>Terza causa</i>

Il questionario e la rilevazione dei dati

- in molti casi viene chiesto di esprimere una opinione secondo una scala da 0 a 10 (ad es. d18):***

Il quartiere in cui risiede

18. Come giudica la qualità della vita nel quartiere Libertà in ordine a *(per ogni argomento esprimere un giudizio da 0 a 10, con 0=completamente negativo e 10 massimamente positivo)*:

	Giudizio sulla qualità della vita nel quartiere										
1. Quietude	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Sicurezza/legalità	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Condizioni igieniche	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Adeguatezza delle aree verdi (parchi, giardini, ecc.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Varietà dell'offerta commerciale	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Relazioni sociali	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Il questionario e la rilevazione dei dati

Rilevazione dei dati (somministrazione dei questionari)

*Regime di «**autosomministrazione**».*

Appurata l'impossibilità pratica di effettuare una consegna-raccolta "**porta a porta**" (soluzione ottimale), è stato necessario adottare una soluzione «di ripiego», vale a dire:

Spedizione postale del questionario di cui si è chiesta:

- o la restituzione «spontanea» presso **determinati punti di raccolta**,
- o la **compilazione via internet**, con l'accesso diretto di ciascun intervistato al questionario (nella lettera di accompagnamento è stato indicato un sito a cui collegarsi).

Andamento della raccolta dati

Pre-test

Periodo di rilevazione: **febbraio-giugno 2018.**

Totale rispondenti: **177, pari a circa il 31% del campione estratto**

Post-test

Periodo di rilevazione: **aprile-luglio 2019.**

Totale rispondenti: **148, pari a circa il 26,0% del campione estratto**

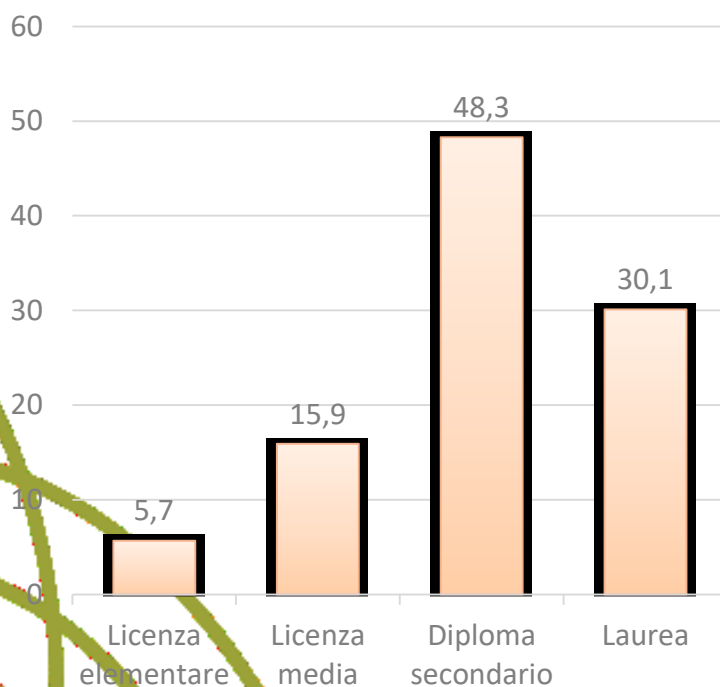
Andamento insoddisfacente della raccolta dei questionari, prevedibile, viste le difficoltà di copertura connesse all'uso del canale postale, da sempre segnalate in letteratura.

In tutte e due le fasi, sono state messe in campo iniziative di **prolungamento della raccolta** e di **predisposizione di azioni informative tese al “recupero” dei soggetti appartenenti al campione estratto**, che però hanno ottenuto effetti limitati.

Titolo di studio dei rispondenti

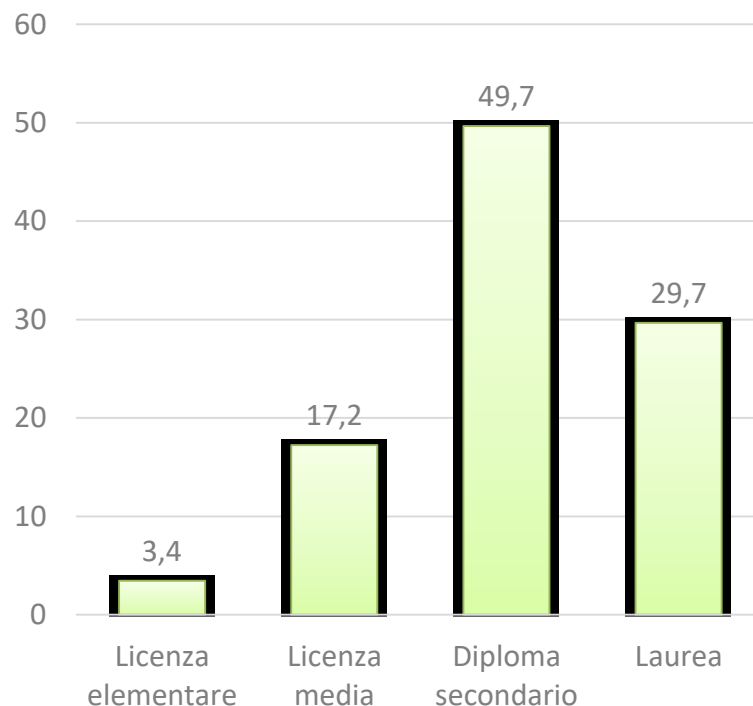
Pre-test

Titolo di studio
(valori %)



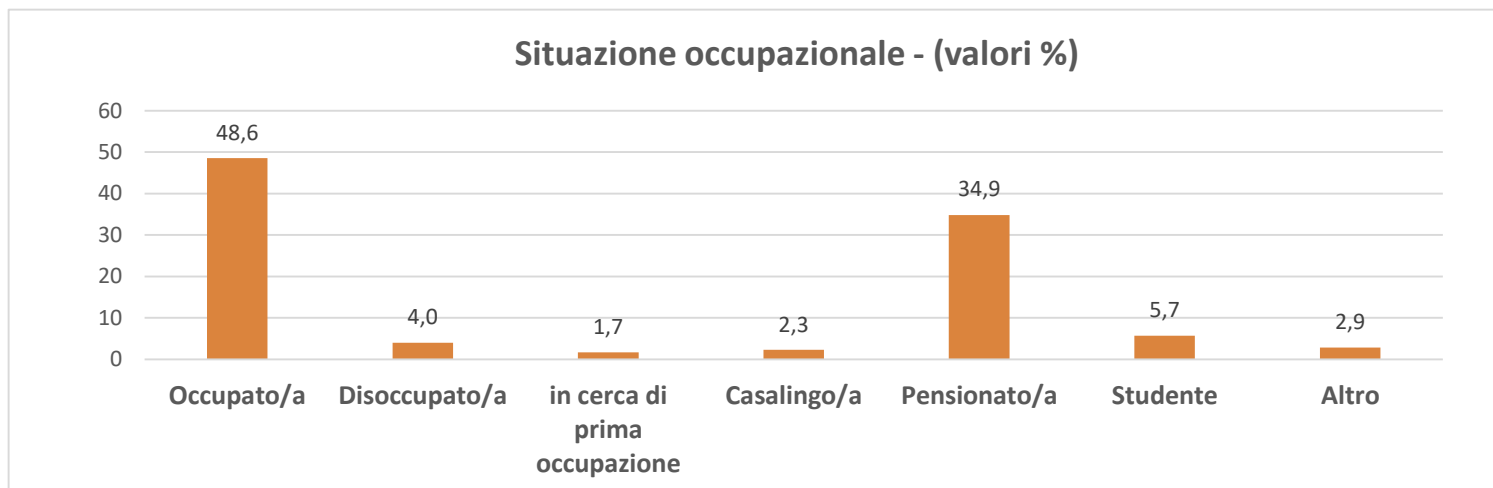
Post-test

Titolo di studio
(valori %)

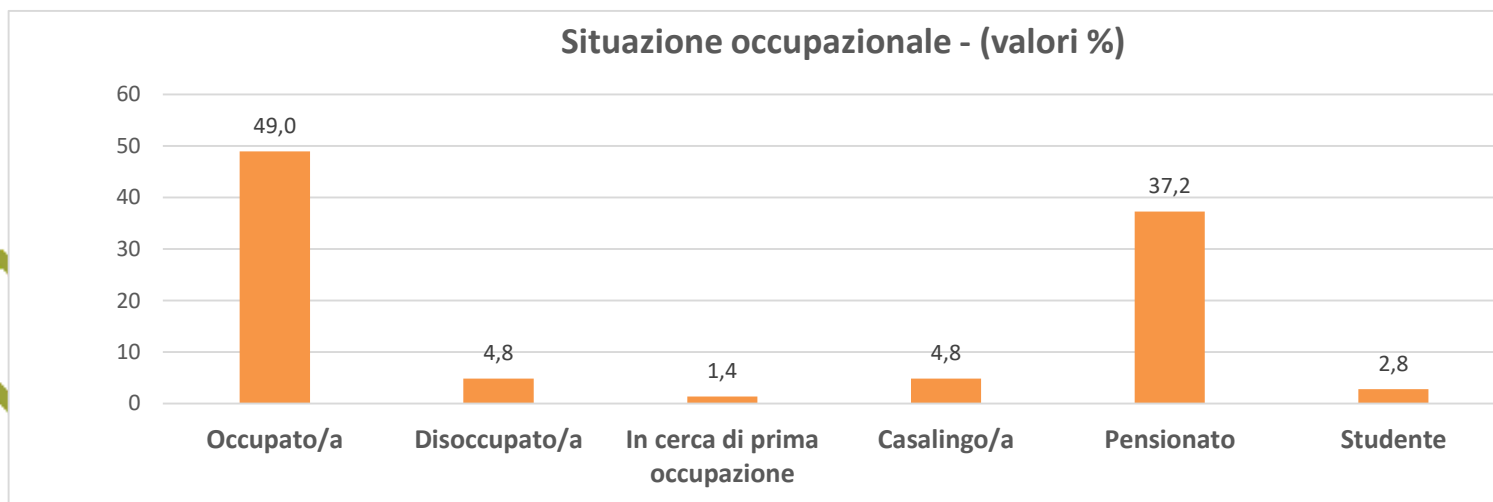


Situazione occupazionale dei rispondenti

Pre-test



Post-test



Gli indici di qualità della vita

Il questionario è stato costruito in modo da permettere di seguire differenti definizioni operative del concetto di soddisfazione per la qualità della vita in sede di analisi dei dati:

DEFINIZIONE 1 (S1): la definizione operativa più comune, che rileva la soddisfazione su una batteria di indicatori, ricomposti (con lo stesso peso) in seconda battuta in un unico indice di soddisfazione sulla qualità della vita nel quartiere;

$$S_1 = \frac{\sum_{j=1}^k S_j}{k}$$

DEFINIZIONE 2 (S2): un'ulteriore definizione operativa che, nella determinazione della soddisfazione complessiva, tiene conto del diverso peso degli indicatori (cioè della loro importanza per gli intervistati);

$$S_2 = \frac{\sum_{j=1}^k (s_j p_j)}{\sum_{j=1}^k p_j}$$

Gli indici di qualità della vita

La **domanda in batteria** utile alla rilevazione della qualità della vita degli intervistati ha tenuto conto dei seguenti **aspetti**:

- Quiete
- Sicurezza/legalità
- Condizioni igieniche
- Adeguatezza delle aree verdi (parchi, giardini ecc.)
- Varietà dell'offerta commerciale
- Relazioni sociali

Per ciascun aspetto, all'intervistato è stato richiesto di esprimere un **giudizio di punteggio** da 0 (*completamente negativo*) - 10 (*massimamente positivo*).

Per l'indice ponderato (S2) la domanda successiva chiedeva all'intervistato di esprimere, per ciascun aspetto, l'**importanza** relativa, sempre con un punteggio 0 (*completamente irrilevante*) – 10 (*della massima importanza*)

ANOVA – Indici di qualità della vita nel quartiere per distanza da Viale Libertà

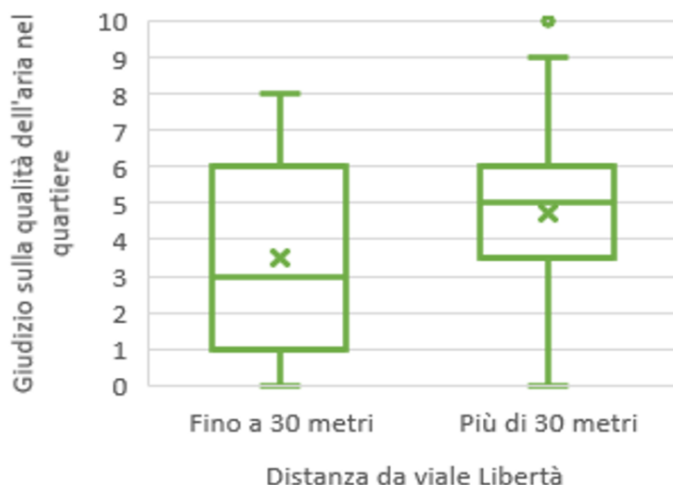
Sia l'indice S1 che all'S2 registrano in T2 un **incremento nelle medie della qualità della vita percepita** pur non essendo in nessuno dei due casi una differenza statisticamente significativa.

ANOVA – Indici di qualità della vita nel quartiere per distanza da Viale Libertà			
Osservazione		Indice qualità della vita nel quartiere (S1)	Indice ponderato qualità della vita nel quartiere (S2)
Pre-test	Media	5,8075	5,8493
	N	170	152
	Dev. std.	1,45505	1,45956
Post-test	Media	6,0144	6,0951
	N	146	140
	Dev. std.	1,53303	1,47796
Totale	Media	5,9031	5,9671
	N	316	292
	Dev. std.	1,49277	1,47103
ANOVA	F	1,510	2,042
	Sig.	,220	,154

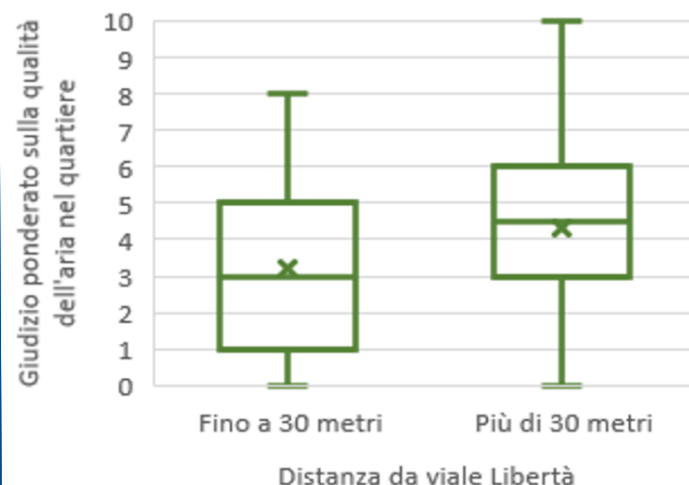
Box-plot indici (S1-S2) di qualità dell'aria nel quartiere

Pre-test

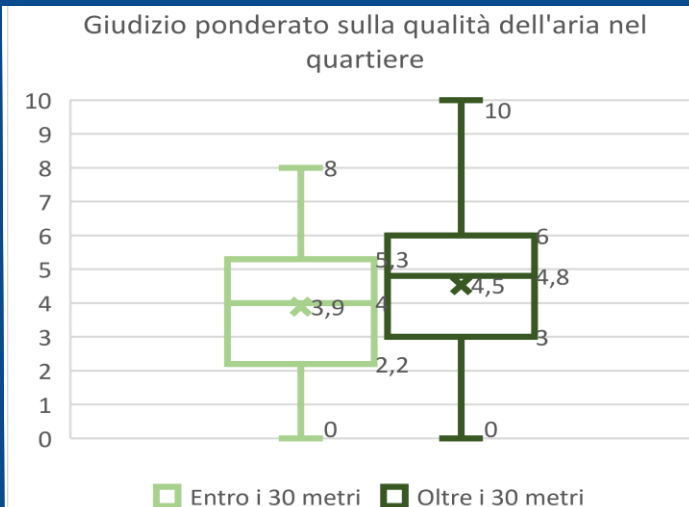
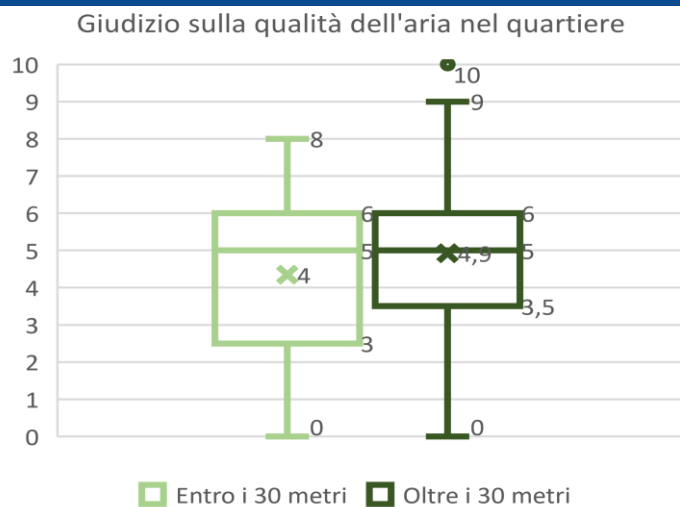
S1



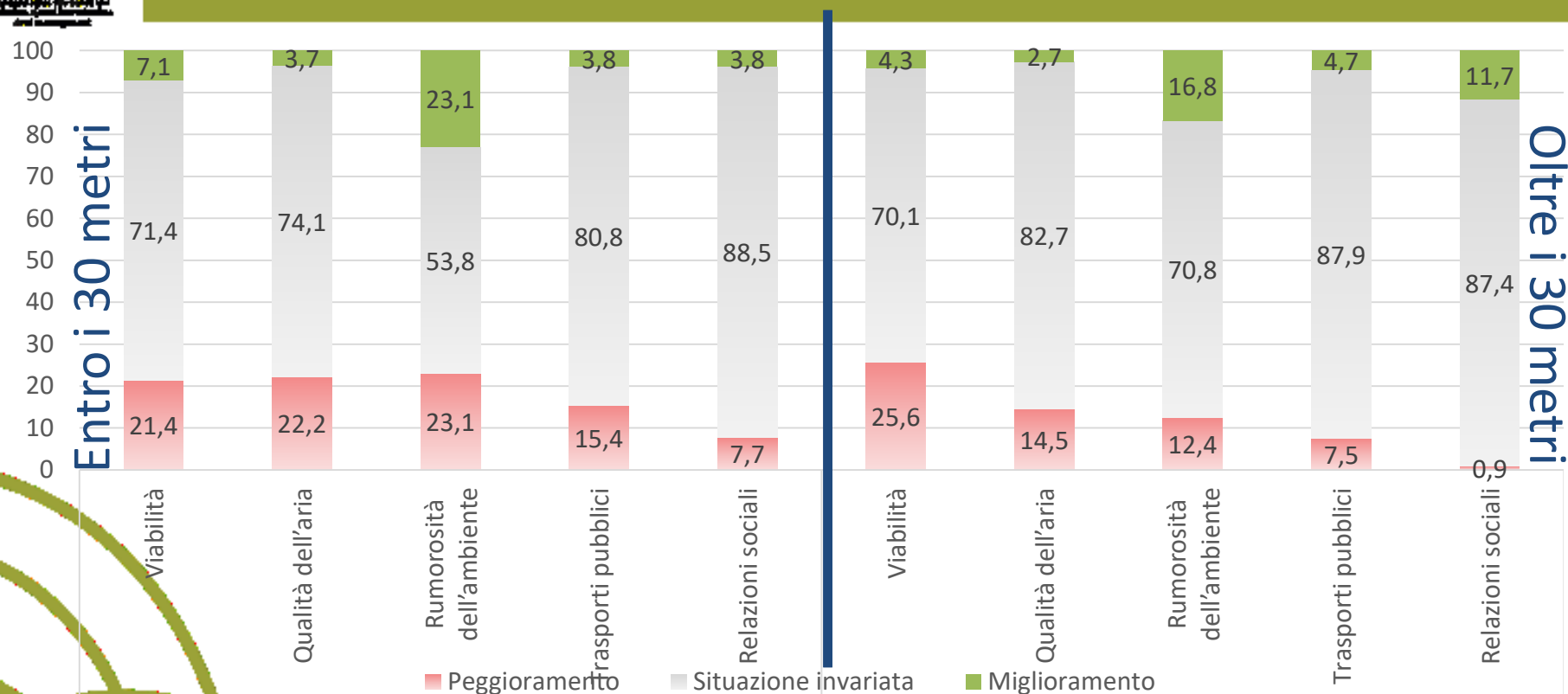
S2



Post-test



Cambiamento percepito nel quartiere negli ultimi 6 mesi



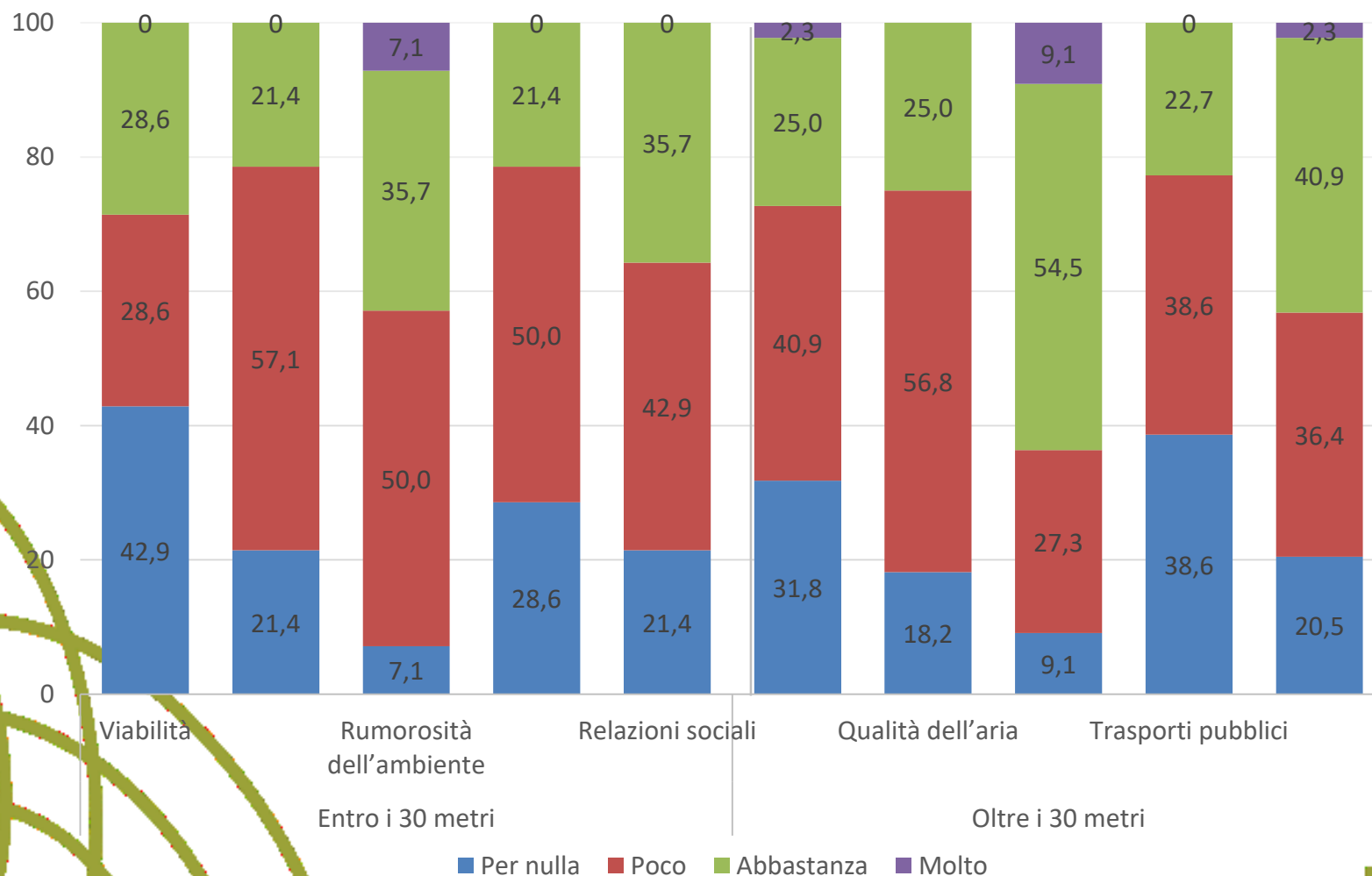
Analizzando le risposte relative al cambiamento percepito negli ultimi 6 mesi è possibile notare che per entrambi i gruppi (entro e oltre i 30 metri da Viale Libertà) la situazione negli aspetti indagati è rimasta pressoché inalterata. Un **miglioramento significativo** è, però, segnalato nella **rumorosità dell'ambiente**, in **misura maggiore nel gruppo di rispondenti che vive entro i 30 metri da Viale Libertà**. Questo miglioramento è sicuramente un segnale positivo indice dell'efficacia della nuova pavimentazione stradale a bassa-emissione e in generale del funzionamento della "Noise Low Emission Zone".

Influenza del progetto "Life Monza" su alcuni aspetti della qualità della vita

Per le sole persone che hanno dichiarato di conoscere il progetto "Life Monza" è stata prevista anche una domanda che ha chiesto di **valutare l'influenza degli interventi realizzati su alcuni degli aspetti relativi alla qualità della vita**. Delle **58** persone che hanno dichiarato di conoscere il progetto (39,2% del totale dei rispondenti al post-test), 14 vivono nella zona più interessata ai lavori di riqualificazione (entro 30 metri da Viale Libertà) mentre 44 vivono più distanti (oltre 30 metri da Viale Libertà).

In entrambi i gruppi è segnalata una **diminuzione della rumorosità ambientale**, in linea con gli obiettivi iniziali del progetto "Life Monza". Gli altri aspetti hanno ricevuto valutazioni meno positive soprattutto nei **trasporti pubblici** e nella **viabilità in generale**. La mancata creazione di una «zona 30» nelle vie limitrofe a Viale Libertà insieme allo scarso controllo del traffico pesante sulla stessa via ha fatto sì che il progetto non sia stato in grado di incidere positivamente sulla riorganizzazione complessiva del traffico della zona oggetto di analisi.

Influenza del progetto "Life Monza" su alcuni aspetti della qualità della vita



Risultati interviste presso testimoni privilegiati

Per integrare le informazioni ricavate dall'inchiesta diacronica è stata realizzata una indagine attraverso **19 "interviste discorsive"** ad alcuni "testimoni qualificati", effettuate tra il 13 maggio e l'11 giugno 2019.

Breve sintesi dei contenuti emersi

L'intervento che ha riscontrato il massimo consenso fra gli intervistati in ordine alla sua efficacia è stato quello della **ripavimentazione basso-emissiva**, che per 15 soggetti ha portato a una **sensibile riduzione del rumore da traffico** (tre intervistati non si sono espressi in quanto non hanno avuto esperienza diretta, una sola persona non ha riscontrato effetti significativi).

Al contrario, da parte della maggioranza degli intervistati (13) sono stati espressi giudizi che sottolineano la **nulla o limitata efficacia del blocco dei mezzi pesanti** (soprattutto per carenze di controlli accurati), 4 non si pronunciano nel merito, mentre **due evidenziano la riduzione del traffico pesante** (in un caso se ne sottolinea "la minore presenza, grazie ai controlli e alle attività di informazione").

Iniziative di sensibilizzazione e di coinvolgimento poco riscontrate da gran parte dei testimoni. Qualche soggetto sa di **iniziative presso le scuole**, sicuramente **positive** ma **limitate agli istituti coinvolti**, alcuni fanno notare lunghi periodi di **assenza di informazioni** e una sostanziale **assenza di forme di coinvolgimento**, altri sottolineano la **positività dei tentativi** ma anche la necessità di un **maggiore impegno dell'amministrazione locale**; la lettura più ottimistica (un caso) segnala la **positività della disseminazione di buone pratiche** e l'acquisizione di nuova consapevolezza presso una parte della popolazione.

Risultati interviste presso testimoni privilegiati

Il **Pedibus** è apprezzato come **positivo ed efficace** da tutti coloro che ne sono al corrente (**11 casi**), soprattutto ai fini della socializzazione dei bambini e della prevenzione dell'inquinamento.

È emerso un **generale apprezzamento degli attraversamenti pedonali protetti**, che hanno migliorato **relazioni sociali e vivibilità** del quartiere, superando in parte l'effetto barriera costituito da Viale Libertà.

Si conviene che il **traffico** sia rimasto sostanzialmente **invariato**, e, conseguentemente, sia rimasta **invariata la qualità dell'aria**.

Le azioni del progetto **non hanno inciso sulle attività commerciali locali**, né sono stati segnalati effetti di rilievo sul **mercato immobiliare**.

Le **iniziative di sensibilizzazione, di informazione e di coinvolgimento** – da tutti condivise in linea di principio – sono state **poco visibili** per gran parte dei testimoni. Alcuni degli intervistati hanno dichiarato di essere al corrente di iniziative svolte presso le scuole, azioni sicuramente **positive** ma **limitate agli istituti coinvolti**.

In sintesi, il giudizio sul progetto "MONZA" è **generalmente positivo**, in svariati casi accompagnato dalla **segnalazione della necessità di un maggior coinvolgimento dei cittadini** a livello locale e di una più **accurata informazione** sulle azioni in corso; inoltre, è stato fatto presente che **alcune attività previste non sono state poi portate avanti** (ad es. "zona 30", bike sharing, biciplan).

Collaborazioni

Hanno contribuito in modo continuativo alla realizzazione dell'indagine:
Carolina Laudiero, Alessandra Luzi e Patrizia Polidori (ISPRA).

Hanno inoltre collaborato:
Salvatore Curcuruto (ISPRA, responsabile del Progetto “MONZA”), **Letizia Giacchetti, Giorgio Cattani, Rosalba Silvaggio e Antonio Scaramella** (ISPRA); **Ilda Ronzitti** (coordinatrice del Centro Civico “Liberthub” di Monza); il **Comune di Monza**, **l'Università degli Studi di Firenze** e **Vie En.Ro.Se Ingegneria** (partner del Progetto LIFE “MONZA”).

Grazie per l'attenzione!



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union

WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA



LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

Dati sulla percezione delle condizioni di vita e della qualità
dell'ambiente da parte dei cittadini del quartiere Libertà-
Seconda sezione del questionario

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

**Veronica Traversini, Chiara Lorini, Nicola Mucci,
Guglielmo Bonaccorsi, Giulio Arcangeli**

**Università degli Studi di Firenze, Medicina del Lavoro;
Università degli Studi di Firenze, Igiene e Medicina
preventiva**

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**COMUNE DI
MONZA**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Il questionario e la rilevazione dei dati

Struttura del questionario

Le 31 domande si riferiscono a:

- **Stato di salute** (c'è qualcosa che non va, di cosa si tratta, condizioni dal punto di vista fisico e psicologico) e grado di soddisfazione dello stato di salute (disturbi fisici, necessità di trattamenti e/o terapie, quanto si gode la vita, livello di concentrazione, disturbi del sonno)
- **Sicurezza** (nella vita quotidiana e per i rischi legati alla salute)
- **Attività quotidiane** (energia sufficiente, momenti di svago, libertà di movimento)
- **Grado di soddisfazione** (di sé stesso, delle proprie attività, delle relazioni con gli altri, del sostegno degli amici, della propria abitazione, dei servizi sanitari e trasporti a disposizione)
- **Sentimenti negativi** (calo dell'umore, depressione ecc.)

Il questionario e la rilevazione dei dati

Struttura del questionario

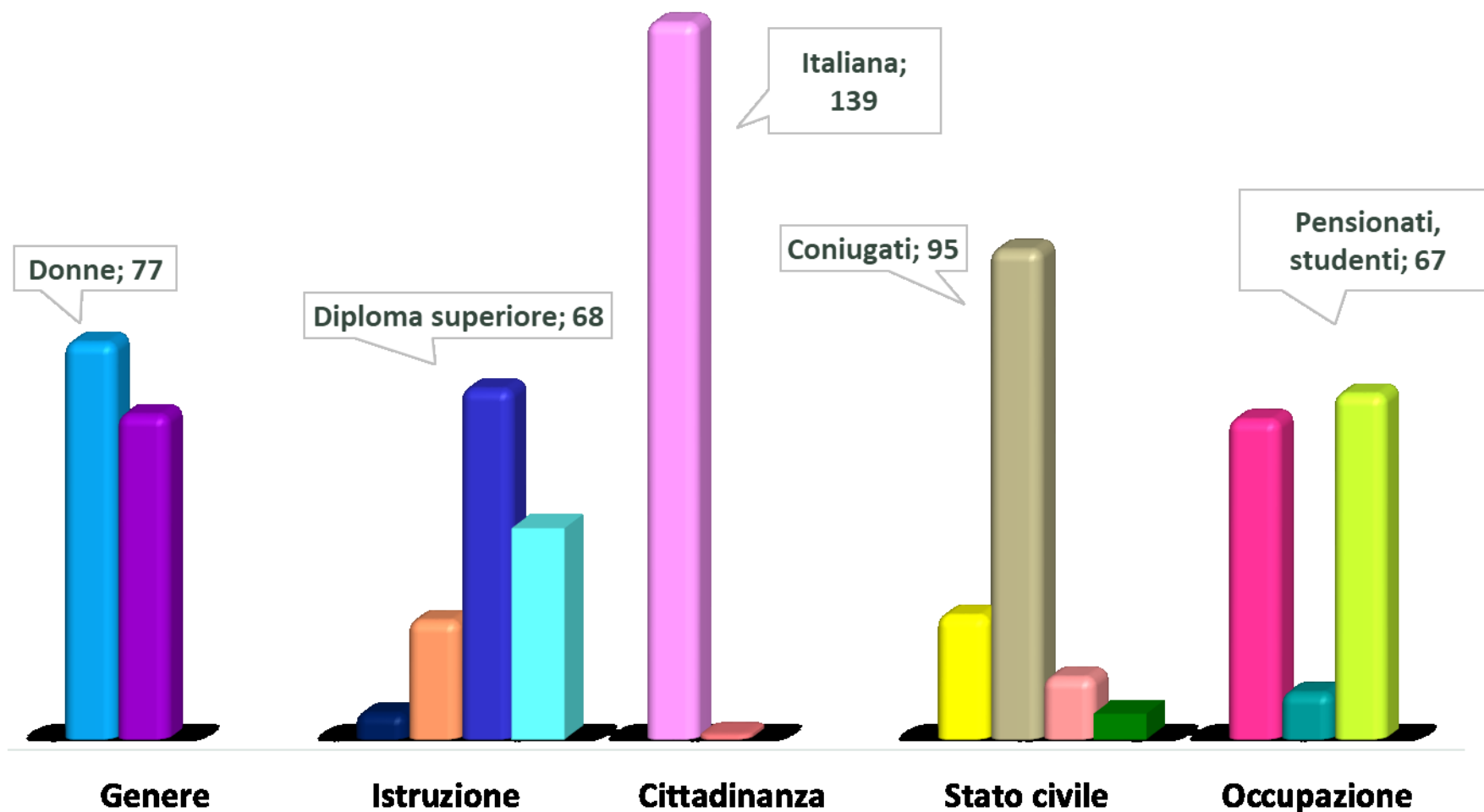
Caratteristiche delle domande

Le domande prevedevano un'unica risposta chiusa, ad eccezione della seconda dove occorreva specificare la/e patologia/e;

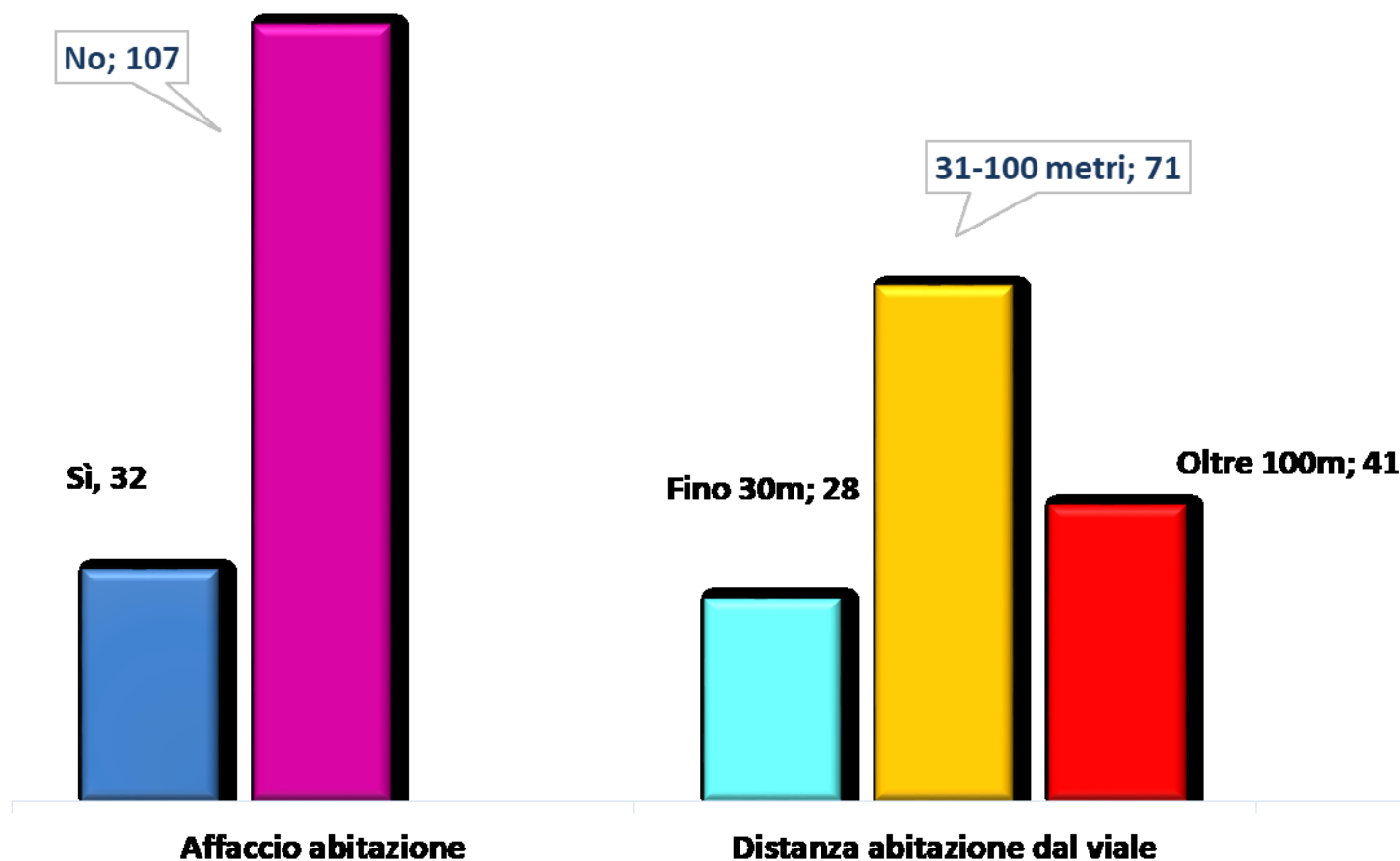
Le domande prevedevano

- Risposte da «*per niente*», «*poco*» a «*molto*», «*moltissimo*»
- Risposte «*sì*», «*no*», «*non so*»
- Risposte da «*molto insoddisfatto*» a «*molto soddisfatto*»

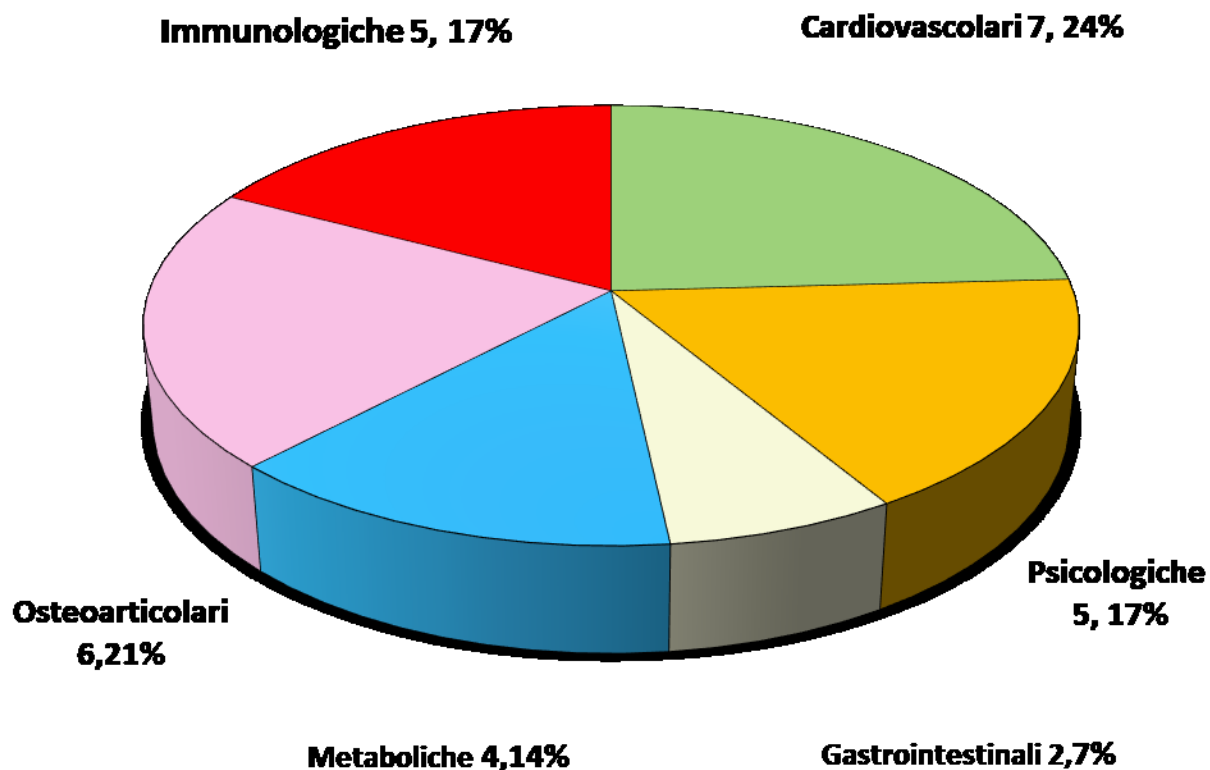
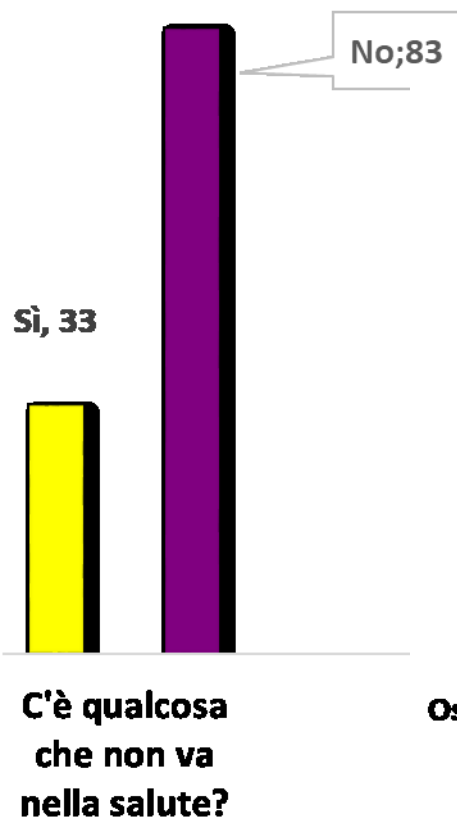
Caratteristiche sociodemografiche del campione- Fase post



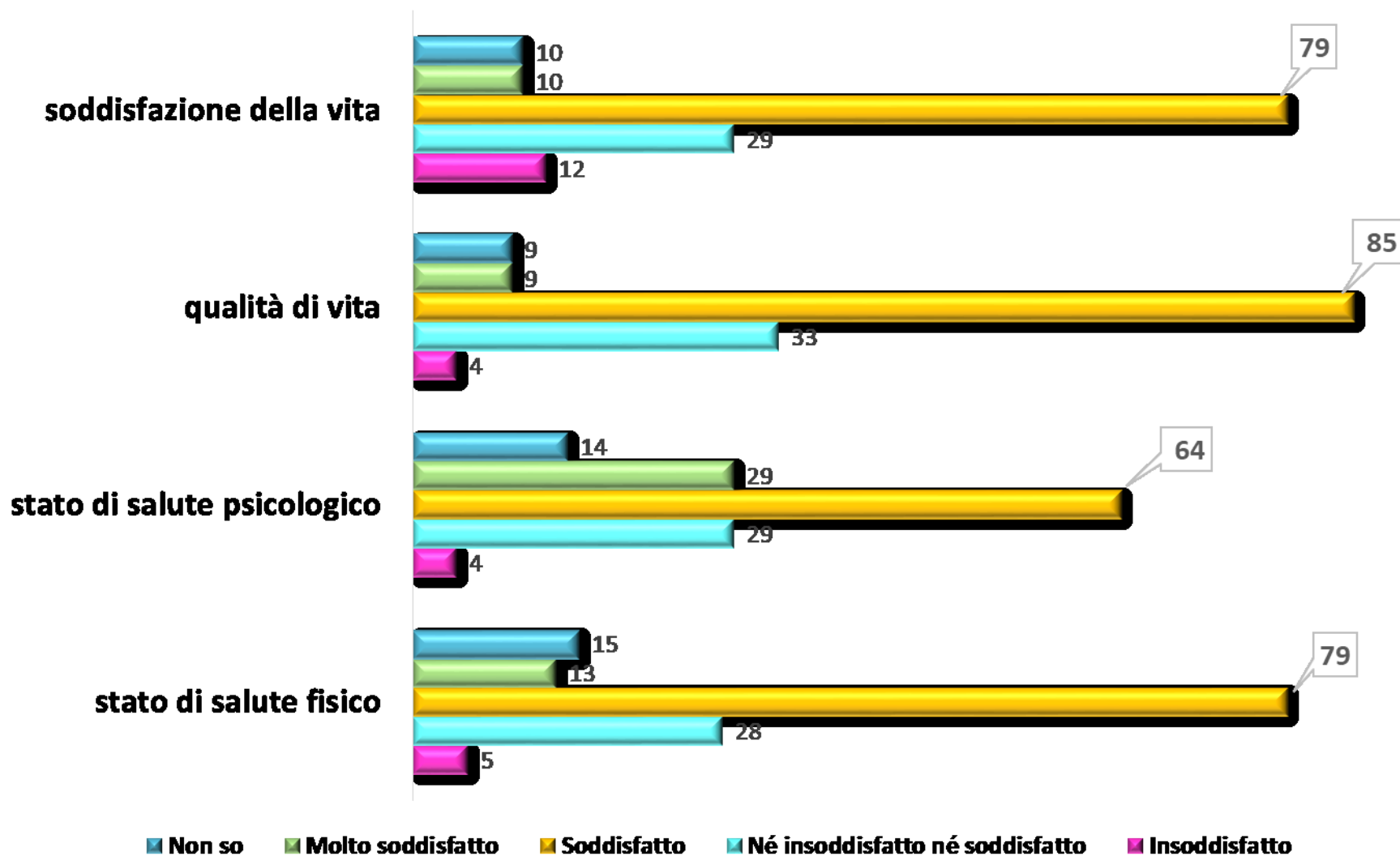
Caratteristiche sociodemografiche del campione- Fase post



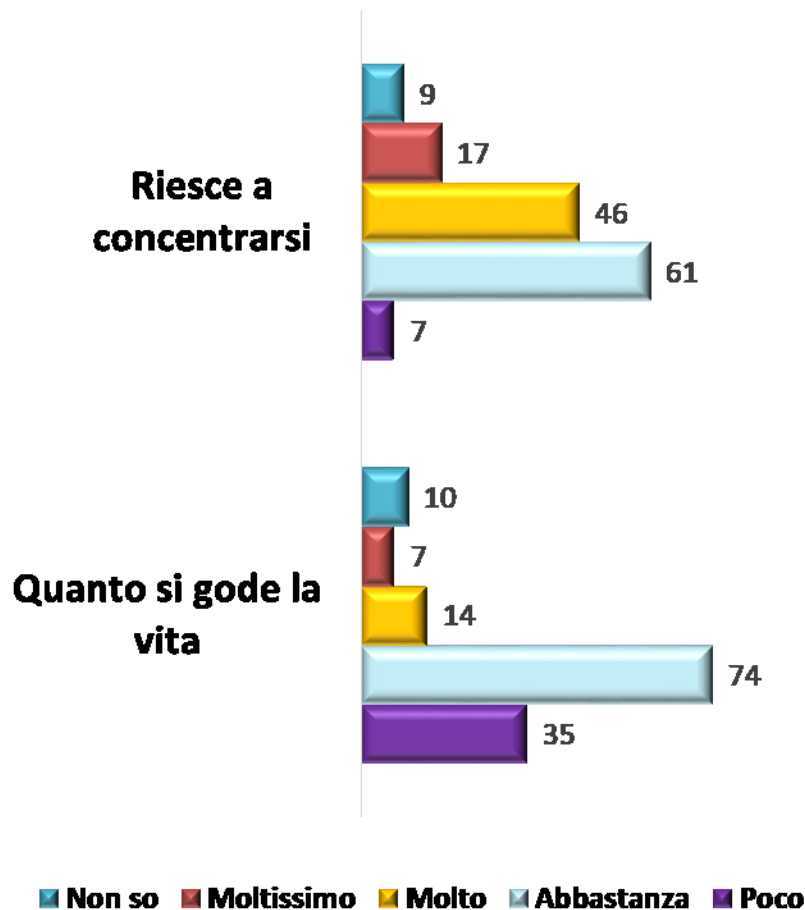
Caratteristiche sociodemografiche del campione- Fase post



Caratteristiche sociodemografiche del campione- Fase post



Caratteristiche sociodemografiche del campione. Fase post

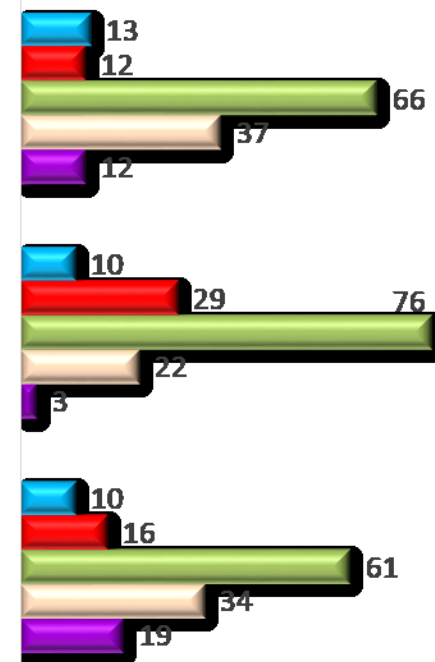


E' soddisfatto del sostegno degli amici

E' soddisfatto di sé stesso

E' soddisfatto di come dorme

■ Non so
■ Molto
■ Soddisfatto
■ Né soddisfatto né insoddisfatto



...Esistono delle correlazioni tra lo stato di salute e la posizione dell'abitazione?...

Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>C'è qualcosa che non va nella sua salute?</i>	SI'	NO
SI'	18.8%	25.2%
NO	65.6%	57%
Non So	15.6%	17.8%
Chi Quadrato di Pearson 0.667		

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>Come valuta la sua qualità di vita?</i>	SI'	NO
CATTIVA	3.1%	2.8%
NÉ BUONA NÉ CATTIVA	12.5%	27.1%
BUONA/ MOLTO BUONA	81.3%	62.6%
Chi Quadrato di Pearson 0.354		

Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>Quanto si gode la vita?</i>	SI'	NO
PER NIENTE/ POCO	12.5%	29%
ABBASTANZA	78.1%	44.9%
MOLTO	6.3%	11.2%
Chi Quadrato di Pearson 0.039		

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>Riesce a concentrarsi nelle cose?</i>	SI'	NO
POCO	3.1%	5.6%
ABBASTANZA	62.5%	38.3%
MOLTO/ MOLTISSIMO	34.4%	47.7%
Chi Quadrato di Pearson 0.058		

Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>L'ambiente in cui vive è sicuro?</i>	SI'	NO
POCO/ MOLTO POCO	46.9%	24.3%
ABBASTANZA	50%	62.6%
MOLTO/ MOLTISSIMO	3.1%	5.6%
Chi Quadrato di Pearson 0.133		

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>E' soddisfatto di come dorme?</i>	SI'	NO
INSODDISFATTO	18.8%	12.1%
NE' SI' NE' NO	28.1%	22.4%
SODDISFATTO/ MOLTO	53.2%	56.1%
Chi Quadrato di Pearson 0.327		

Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>E' soddisfatto del sostegno degli amici?</i>	SI'	NO
INSODDISFATTO	18.8%	5.6%
NE' SÌ NE' NO	37.5%	23.4%
SODDISFATTO/ MOLTO	43.7%	58.9%
Chi Quadrato di Pearson 0.016		

	<i>Abitazione si affaccia su viale Libertà?</i>	
<i>Quanto spesso prova sentimenti negativi?</i>	SI'	NO
MAI/RARAMENTE	75%	72%
ABBASTANZA	25%	16.8%
SPESSO	0%	0.9%
Chi Quadrato di Pearson 0.337		

***E con la distanza dell'abitazione
da viale Libertà??....***



Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>Quanto si sente al sicuro?</i>	0-30	31-100	>100
Poco/ Molto poco	10.7%	14.1%	9.8%
Abbastanza	57.1%	60.6%	56.1%
Molto/ Moltissimo	25%	21.1%	19.5%
Non so	7.1%	4.2%	14.6%
Chi Quadrato 0.066			

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>E' soddisfatto dei mezzi di trasporto?</i>	0-30	31-100	>100
Insoddisfatto/ Molto ins.	28.5%	26.7%	41.4%
Né sì né no	17.9%	38%	26.8%
Soddisfatto/ Molto	42.9%	23.9%	26.8%
Non so	10.7%	11.3%	4.9%
Chi Quadrato 0.316			



Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>E' soddisfatto dei servizi sanitari?</i>	0-30	31-100	>100
Insoddisfatto /Molto ins.	32.2%	23.9%	26.9%
Né sì né no	17.9%	28.2%	26.8%
Soddisfatto/ Molto	46.5%	40.7%	39%
Non so	3.6%	7%	7.3%
Chi Quadrato 0.871			

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>E' soddisfatto delle relazioni con gli altri?</i>	0-30	31-100	>100
Insoddisfatto	7.1%	9.9%	9.8%
Né sì né no	25%	11.3%	12.2%
Soddisfatto/ Molto	60.8%	76.1%	63.4%
Non so	7.1%	2.8%	14.6%
Chi Quadrato 0.269			

Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>E' soddisfatto della capacità di impegnarsi?</i>	0-30	31-100	>100
Insoddisfatto	7.1%	2.8%	14.6%
Né sì né no	10.7%	9.9%	19.5%
Soddisfatto/ Molto	75%	81.7%	51.2%
Non so	7.1%	5.6%	14.6%
Chi Quadrato 0.039			

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>Riesce a concentrarsi?</i>	0-30	31-100	>100
Poco	7.1%	2.8%	7.3%
Abbastanza	46.4%	46.5%	36.3%
Molto/ Moltissimo	42.9%	47.9%	41.5%
Non so	3.6%	2.8%	14.6%
Chi Quadrato 0.151			

Risposte al questionario del campione- Fase post

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>Ha tempo per lo svago?</i>	0-30	31-100	>100
Poco/ Molto poco	28.6%	31%	24.4%
Abbastanza	39.3%	49.3%	36.3%
Molto/ Moltissimo	25%	16.9%	24.4%
Non so	7.1%	2.8%	14.6%
Chi Quadrato 0.356			

	<i>Distanza da Viale Libertà</i>		
<i>E' soddisfatto della casa?</i>	0-30	31-100	>100
Insoddisfatto/ Molto	10.7%	7%	9.8%
Né sì né no	17.9%	5.6%	7.3%
Soddisfatto/ Molto	67.8%	81.7%	68.3%
Non so	3.6%	5.6%	14.6%
Chi Quadrato 0.218			

Conclusioni

- Esistono dei limiti dello studio (non elevata adesione al questionario, numero diverso di partecipanti nelle 2 fasi, mancanza di mismatch, risposte mancanti o incomplete);
- Il campione mostra tutto sommato livelli soddisfacenti per la qualità di vita, stato di salute e soddisfazione personale;
- Tuttavia, si notano differenze anche importanti tra coloro che, a causa della posizione dell'abitazione, si affacciano su viale Libertà e coloro che abitano più distanti, soprattutto tra i 30- 100 metri;

Conclusioni

- Analizzando le risposte, è stato possibile notare che nei risultati della fase *ex-ante* si evidenziava una correlazione positiva tra i livelli di concentrazione, i disturbi del sonno e la posizione dell'abitazione;

RIESCE A CONCENTRARSI NELLE COSE CHE FA?	La sua abitazione si affaccia su viale Libertà?		
	No	Si	Nessuna risposta
Per niente o poco	83,5	0%	16,7%
Abbastanza	73,9%	26,1%	0%
Molto o moltissimo	69,1%	28,4%	2,5%
Test del chi-quadrato			
	Valore	gl	Significatività asintotica (bilaterale)
Chi-quadrato di Pearson	11,560 ^a	4	,021
Rapporto di Verosimiglianza	9,534	4	,049
N di casi validi	175		

Conclusioni

È SODDISFATTO DI COME DORME?	La sua abitazione si affaccia su viale Libertà?		
	No	Si	Nessuna risposta
Molto insoddisfatto o insoddisfatto	66,7%	25%	8,3%
Né soddisfatto né insoddisfatto	60%	40%	0%
Soddisfatto o molto soddisfatto	81,4%	17,5%	1%
Test del chi-quadrato			
	Valore	gl	Significatività asintotica (bilaterale)
Chi-quadrato di Pearson	16,679 ^a	4	,002
Rapporto di Verosimiglianza	14,325	4	,006
N di casi validi	176		

- **Questa correlazione non si evidenzia nella fase post** e potrebbe essere indice dell'efficacia della nuova pavimentazione stradale a bassa-emissione e in generale del funzionamento della "Noise Low Emission Zone";

Conclusioni

- Infine, nella fase **post**, le associazioni positive emerse comprendono domande come «*sostegno degli amici*», «*quanto si gode la vita*», «*impegno nelle attività quotidiane*», in relazione alla posizione dell'abitazione ed alla distanza da viale Libertà. Aspetti da ricondurre ad altri aspetti (fattori socio-economici, reddito, età, ecc.)?

Conclusioni

Grazie per l'attenzione



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

GLI INTERVENTI BOTTOM-UP: L'ESPERIENZA DEL PEDIBUS

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Cristian Zanelli – ABCittà
– cristian.zanelli@abcitta.org

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria

IL PEDIBUS, TEORIA E PRATICA

- (1) IL PEDIBUS È**
- (2) L'ESPERIENZA DI MONZA**
- (3) OBIETTIVI**
- (4) INDAGINE SULLA MOBILITÀ SCOLATICA**
- (5) IL PUNTO DELLA SITUAZIONE**

IL PEDIBUS, TEORIA E PRATICA

- (1) IL PEDIBUS È**
- (2) L'ESPERIENZA DI MONZA**
- (3) OBIETTIVI**
- (4) INDAGINE SULLA MOBILITÀ SCOLATICA**
- (5) IL PUNTO DELLA SITUAZIONE**

pedibus

MONZA
LIBERTÀ



PROGETTO PROMOSSO DA



COMUNE DI
MONZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

IN COLLABORAZIONE CON



Vie en.ro.se.
Ingegneria

NELL'AMBITO DI



LIFE15 ENV/IT/000586

Questo progetto è co-finanziato
dalla Commissione Europea
nell'ambito del Programma
Finanziario LIFE 2015



A CURA DI



abcitta.org



**Il Pedibus è uno ‘Scuolabus a piedi’,
un’azione partecipata che promuove la mobilità a piedi nel tragitto casa-scuola.**



I bambini iscritti al Pedibus, organizzati in piccoli gruppi, sono accompagnati da genitori e/o nonni volontari e si recano da casa a scuola seguendo precisi itinerari, le linee del Pedibus



Il Pedibus quindi non corrisponde esclusivamente alle logiche di un “servizio” proposto alla comunità scolastica, ma come esperienza educativa partecipata



Il Pedibus è INTERGENERAZIONALE, INTERMODALE, SOCIALE E ...



Soprattutto il Pedibus è DIVERTENTE!

IL PEDIBUS, TEORIA E PRATICA

- (1) IL PEDIBUS È
- (2) L'ESPERIENZA DI MONZA
- (3) OBIETTIVI**
- (4) INDAGINE SULLA MOBILITÀ SCOLATICA
- (5) IL PUNTO DELLA SITUAZIONE

Perché oggi serve il Pedibus?

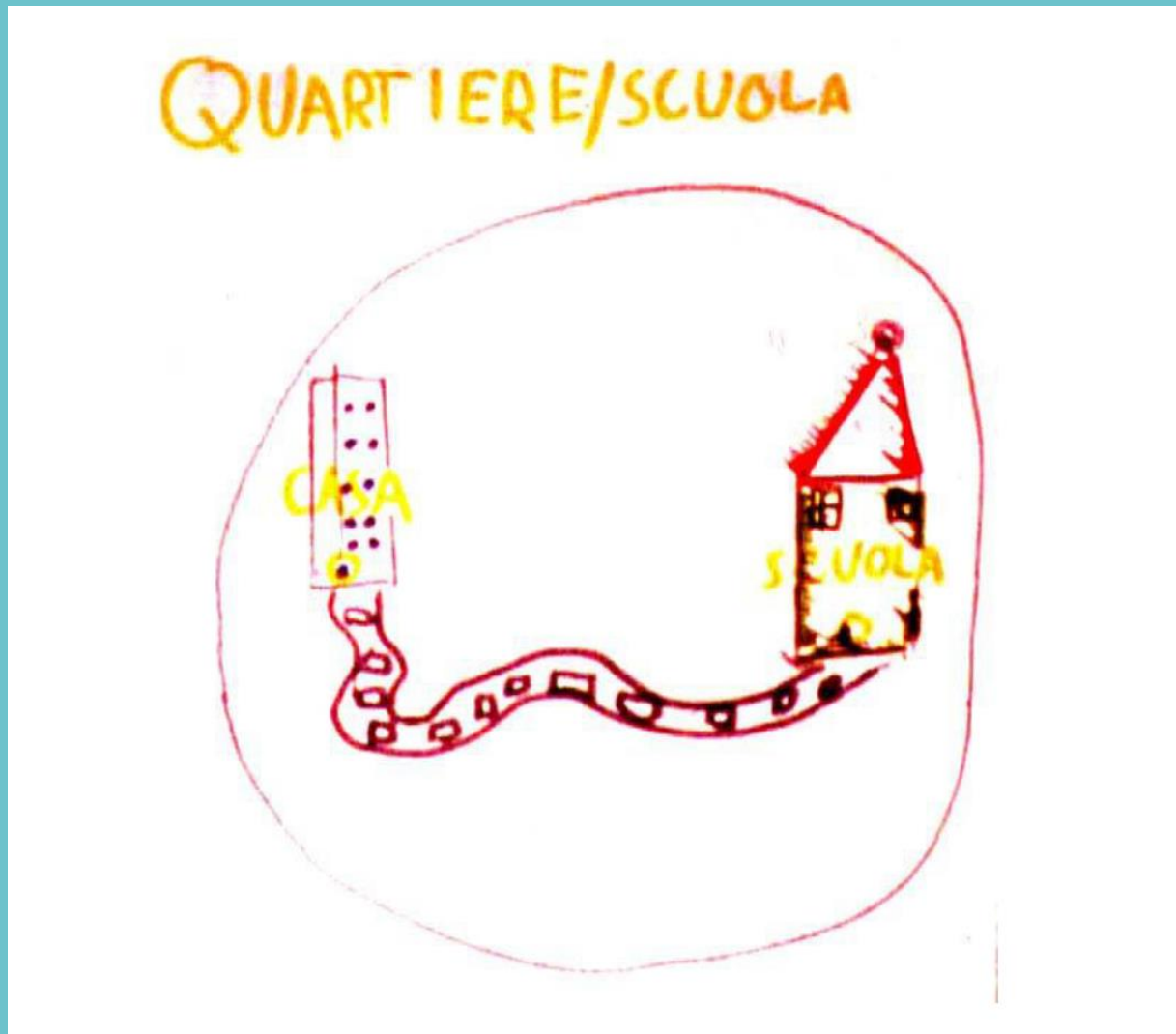


da uno studio USA del 2010

... per provare a invertire la tendenza?

Una volta era normale andare a scuola a piedi e strano andarci in auto... cosa è successo?

Che percezione si ha del percorso casa-scuola
dal sedile posteriore dell'auto?



Che percezione si ha del percorso casa-scuola
dal sedile posteriore dell'auto?



Che percezione si ha del percorso casa-scuola
dal sedile posteriore dell'auto?



IL PEDIBUS, TEORIA E PRATICA

- (1) IL PEDIBUS È
- (2) L'ESPERIENZA DI MONZA
- (3) OBIETTIVI
- (4) INDAGINE SULLA MOBILITÀ SCOLATICA**
- (5) IL PUNTO DELLA SITUAZIONE

pedibus

MONZA
LIBERTÀ

MONZA | QUARTIERE LIBERTÀ | SCUOLA RODARI
INDAGINE SULLA MOBILITÀ SCOLASTICA
GENNAIO- FEBBRAIO 2019



PROGETTO PROMOSSO DA



COMUNE DI
MONZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

IN COLLABORAZIONE CON



Vie en.ro.se.
Ingegneria

NELL'AMBITO DI



LIFE15 ENV/IT/000586

Questo progetto è co-finanziato
dalla Commissione Europea
nell'ambito del Programma
Finanziario LIFE 2015

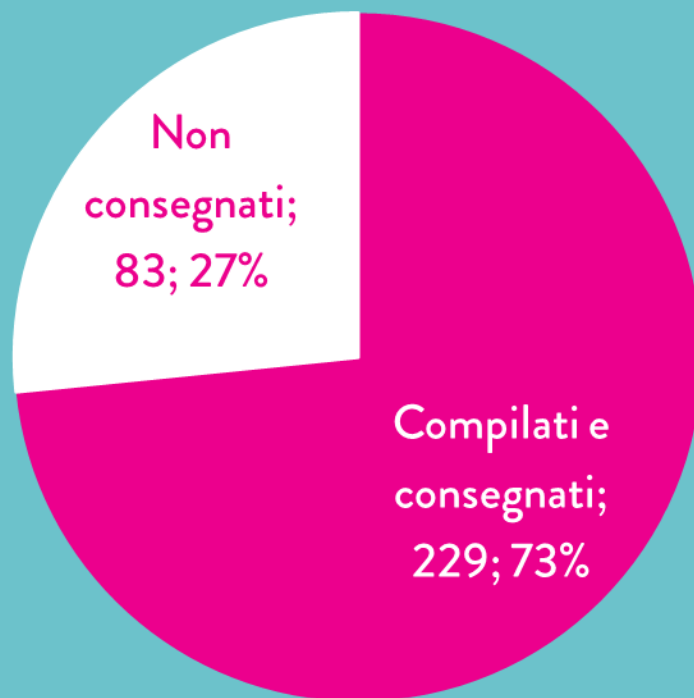


A CURA DI

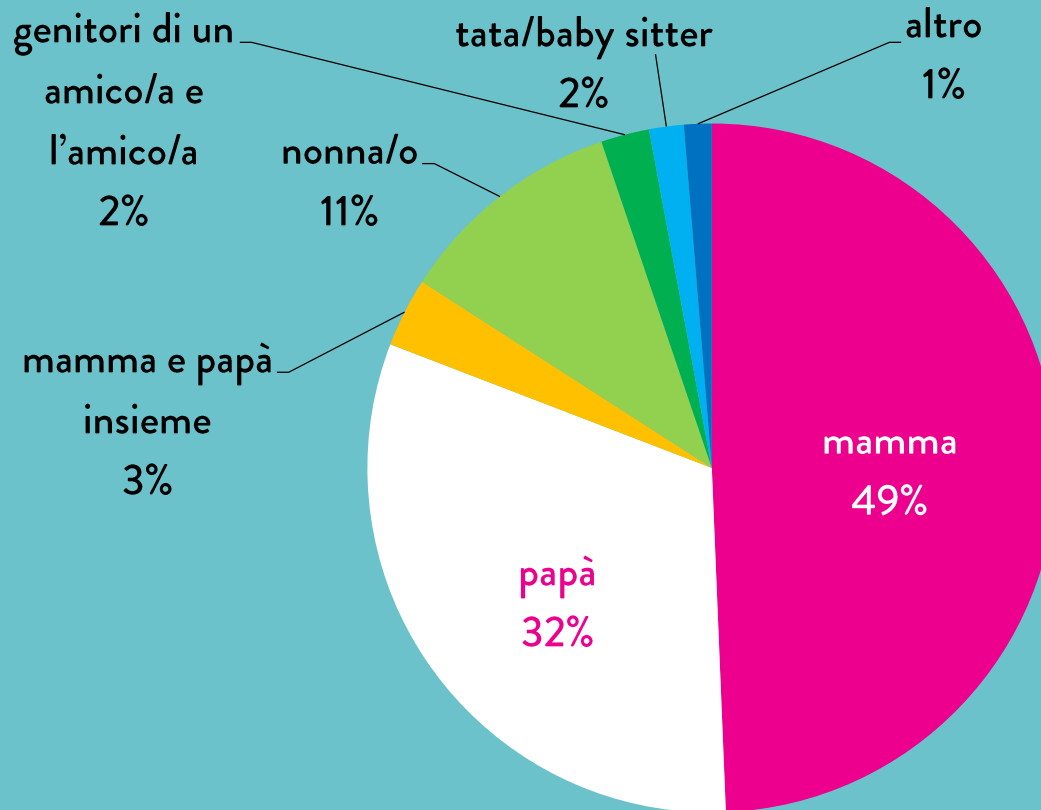


abcitta.org

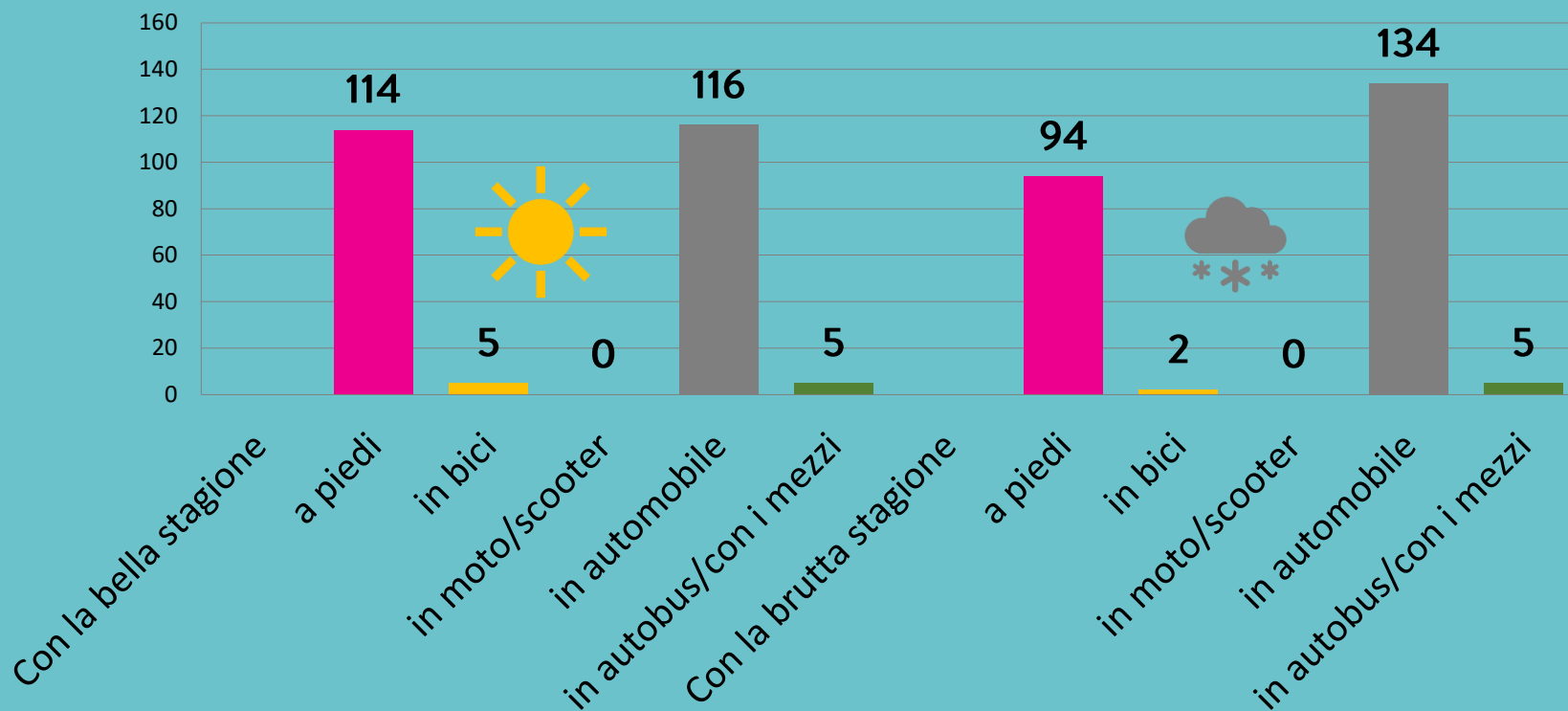
0 Ritorno di questionari compilati sui consegnati



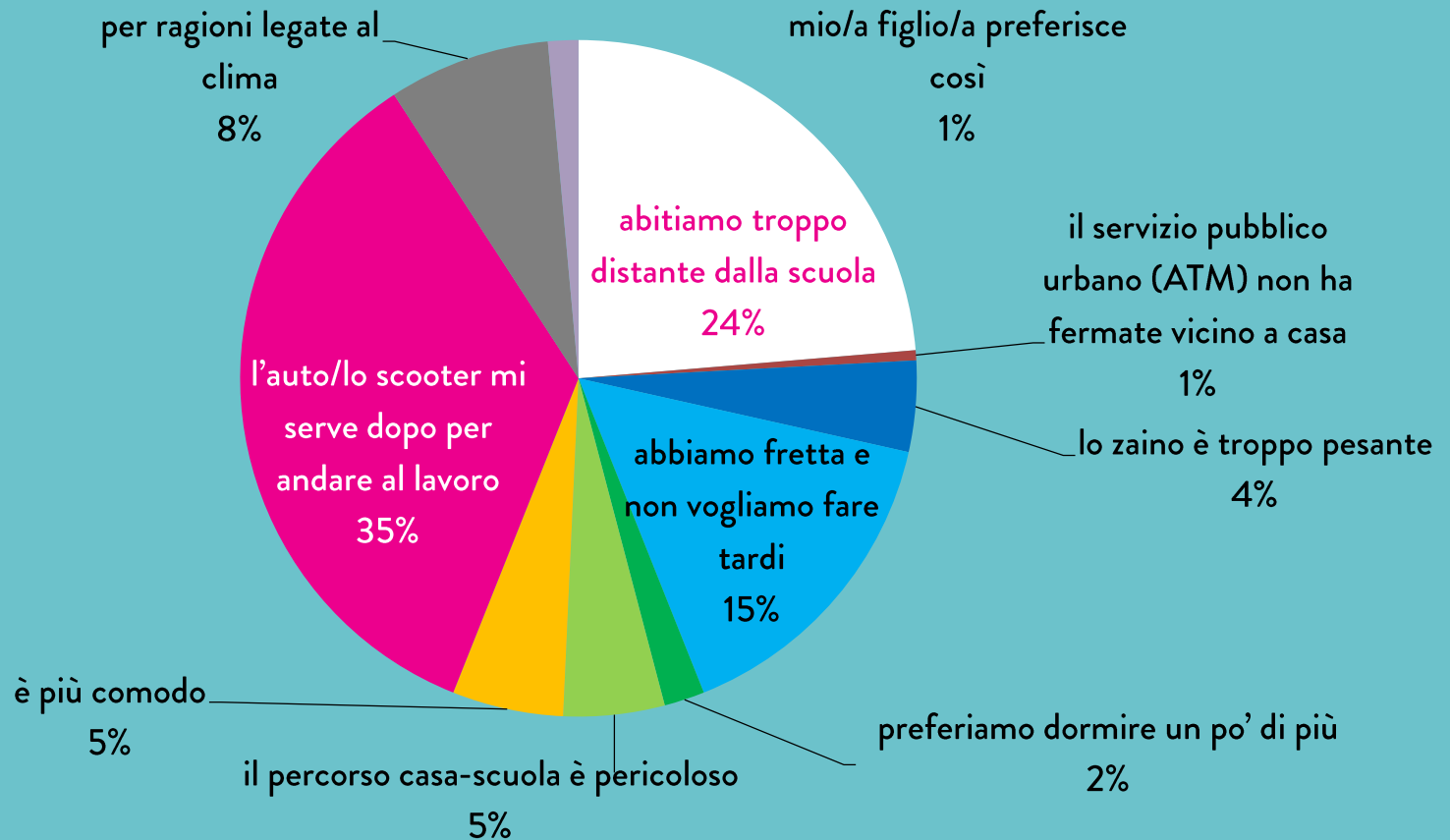
1 Di solito chi accompagna tuo/a figlio/a a scuola?



② Di solito come va a scuola tuo figlio/a? (1 scelta per ogni stagione)



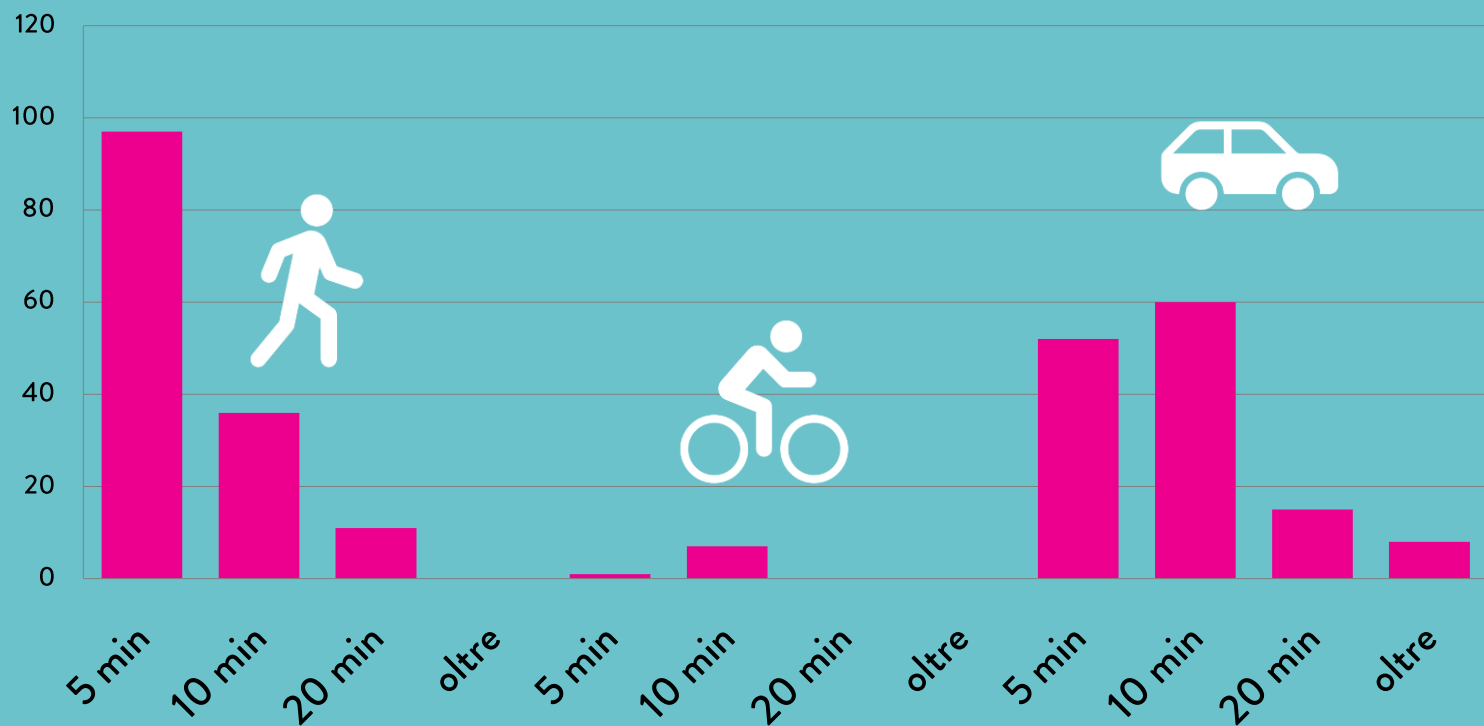
3 Se utilizzate l'auto/lo scooter, puoi indicare il motivo?



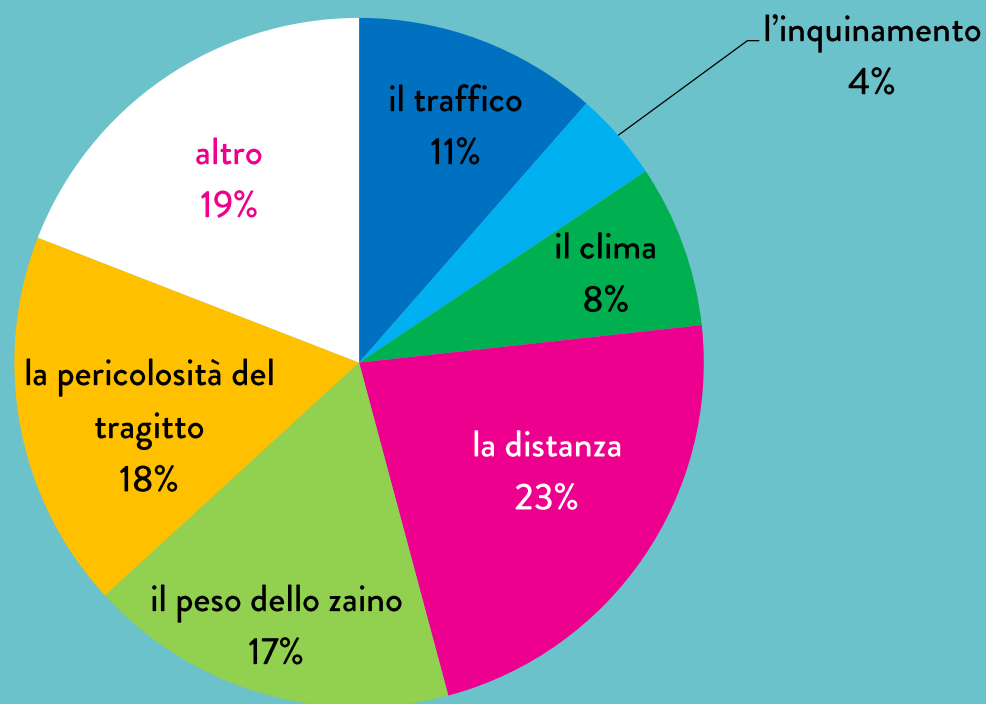
Una soluzione stravolgente?!



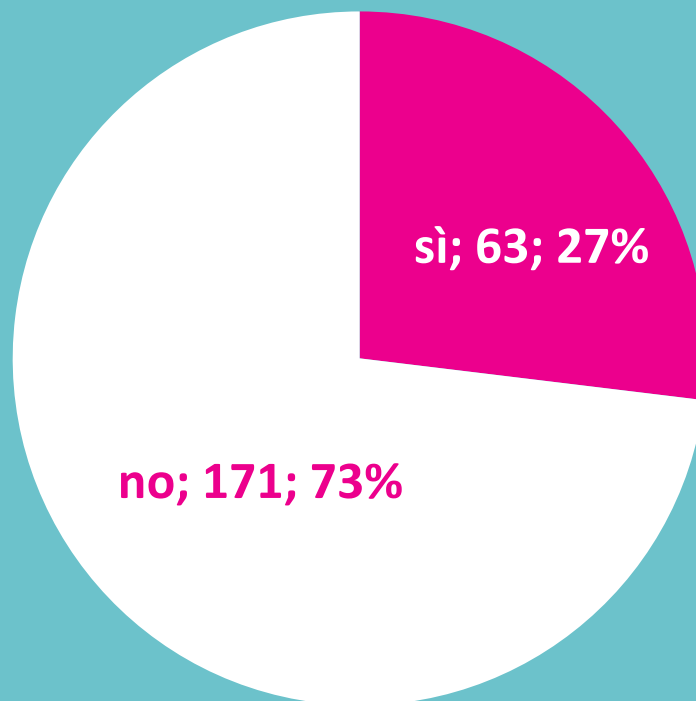
4 Indica i tempi del tragitto casa-scuola (1 scelta per ogni mezzo)



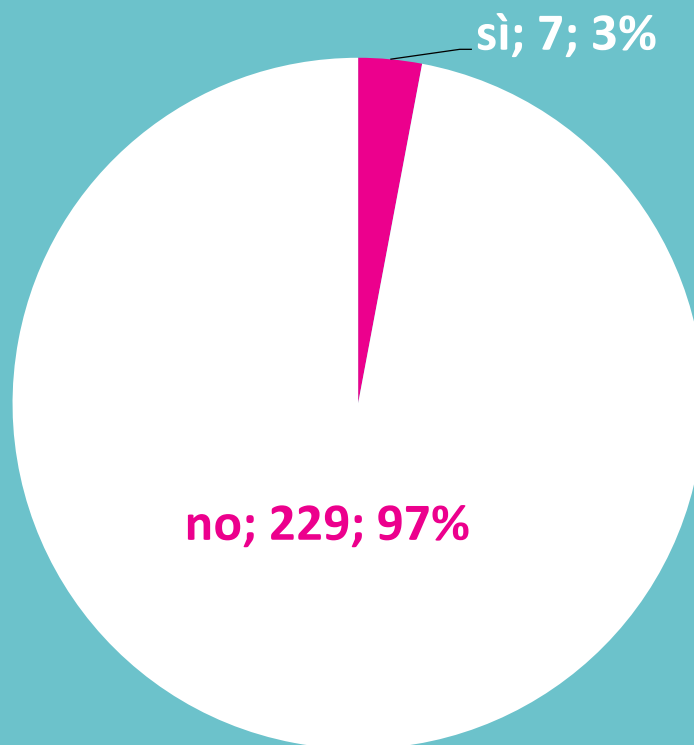
⑤ A tuo avviso, quale di queste cause non permette/ostacola che i bambini e le bambine vadano a scuola a piedi?



⑥ Sei interessato/a a iscrivere tuo/a figlio/a al Pedibus?



**7 Sei interessato a diventare un
accompagnatore/accompagnatrice del Pedibus?**

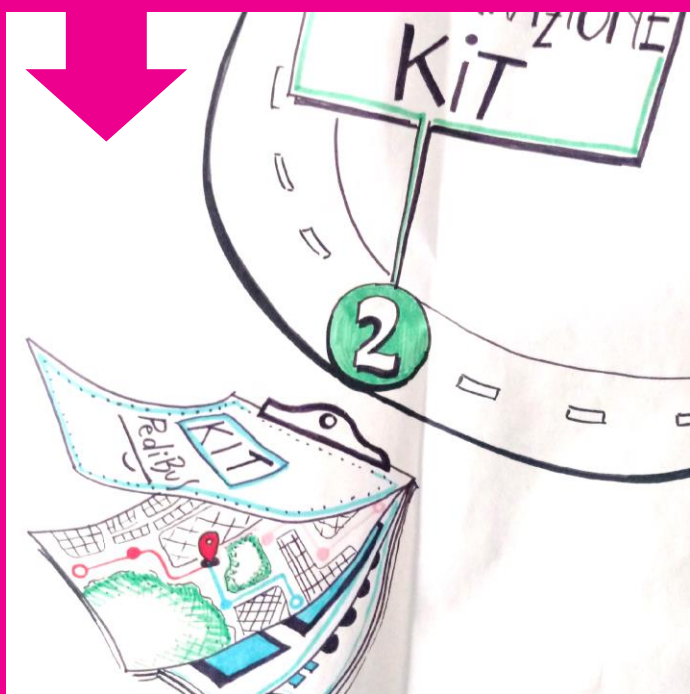


IL PEDIBUS, TEORIA E PRATICA

- (1) IL PEDIBUS È
- (2) L'ESPERIENZA DI MONZA
- (3) OBIETTIVI
- (4) INDAGINE SULLA MOBILITÀ SCOLATICA
- (5) IL PUNTO DELLA SITUAZIONE

A CHE PUNTO SIAMO? RIPARTIAMO DAL 'MOTORE DEL PEDIBUS'!







C'è ancora molto da fare, ma ... siamo sulla buona strada! GRAZIE



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

GLI INTERVENTI BOTTOM-UP: L'ESPERIENZA DEL PEDIBUS

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

Cristian Zanelli – ABCittà
– cristian.zanelli@abcitta.org

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria



With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

LA APP DEL PROGETTO MONZA LIFE

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

DARIO GUADAGNO – WONDERLAB srl
d.guadagno@wonderlab.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria

INTRODUZIONE

Wonderlab

Startup innovativa salernitana che opera in tutti gli ambiti dell'innovazione tecnologica, con particolare riferimento allo sviluppo di software per il web e *mobile*, videogiochi e soluzioni per l'intrattenimento digitale, sistemi in realtà aumentata e realtà virtuale, progetti di intelligenza artificiale e/o elaborazione di big data, realizzazione di contenuti multimediali, campagne social e web tv, piattaforme cloud gestionali e di dematerializzazione dei processi.

Dario Guadagno

Innovation Manager e Fondatore di Wonderlab con circa 15 anni di esperienza nella realizzazione di progetti ICT per aziende e Pubbliche Amministrazioni

IL PROGETTO

- Wonderlab è risultata aggiudicataria del Bando pubblicato dal Comune di Monza per la realizzazione della app del progetto Monza Life
- Da agosto 2019 sono stati avviati i lavori in collaborazione tra azienda, Comune di Monza e Università degli Studi di Firenze
- L'obiettivo è la realizzazione di un software, per Android e iOS, che informi su attività e risultati di Monza Life, promuova stili di vita eco-compatibili, supporti gli utenti nella fruizione dei servizi e delle iniziative previste dal progetto

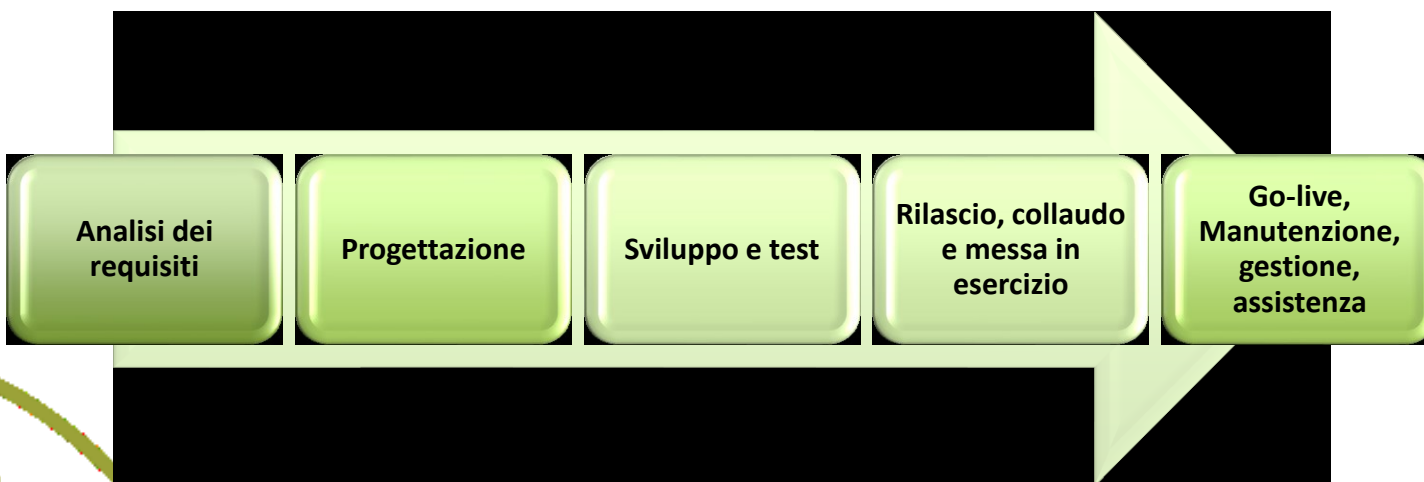
CARATTERISTICHE DELLA APP

La app, chiaramente, ha un target evidente che è quello strettamente funzionale al progetto Monza Life, ma per la sua realizzazione è stato importante rifarsi ai seguenti aspetti, ritenuti determinanti per la qualità complessiva del prodotto:

- Usabilità
- Sicurezza e tutela della privacy
- Ottimizzazione delle prestazioni
- Sistema di controllo
- Rapido accesso alle informazioni
- Sistema di report per l'Amministrazione comunale

METODOLOGIA

La realizzazione della app del progetto Monza Life è basata su un processo fondato sui principi dell'Ingegneria del software, prevedendo 5 fasi principali: analisi dei requisiti, progettazione, sviluppo e test, rilascio, collaudo e messa in esercizio, go-live, manutenzione, gestione e assistenza.



UN LAVORO IN TEAM

Tutte le attività sono state svolte in stretta cooperazione con i referenti del Comune di Monza in modo da condividere scelte e strategie operative, e sono state condotte nel rispetto delle direttive e linee guida per la realizzazione di sistemi informatici per le Pubbliche Amministrazioni

Collaborazione proattiva, inoltre, è stata attivata con l'Università degli Studi di Firenze per la pubblicazione dei dati sul monitoraggio acustico del quartiere pilota

ANALISI E PROGETTAZIONE

- L'attività di Analisi dei requisiti ha previsto diversi confronti con i referenti del progetto, finalizzati a raccogliere le esigenze e definire gli obiettivi da raggiungere: da questi si è partiti per lavorare alla Progettazione, che ha consentito di delineare caratteristiche e funzioni della app
- La progettazione è stata basata sulla predisposizione di prototipi grafici (wireframe) che hanno permesso di “disegnare” il modello grafico del software e definire le funzionalità e sistemi di interazione degli utenti prima di procedere all’effettivo sviluppo, ottimizzando i tempi e garantendo il raggiungimento di obiettivi e standard di qualità attesi

SVILUPPO E TEST

- Per lo sviluppo sono stati utilizzati i framework allo stato dell'arte per quanto attiene alle tecnologie per il *mobile*
- Il lavoro ha portato alla realizzazione di una app operativa sia su Android che su iOS, supportata da una web application che consente al Comune di Monza di monitorare il funzionamento del software
- Il testing ha riguardato:
 - Corretta operatività della piattaforma informatica
 - Sicurezza
 - Performance
 - Responsiveness

STATO ATTUALE

La app è stata testata internamente e rilasciata per avviare la fase di Beta Testing

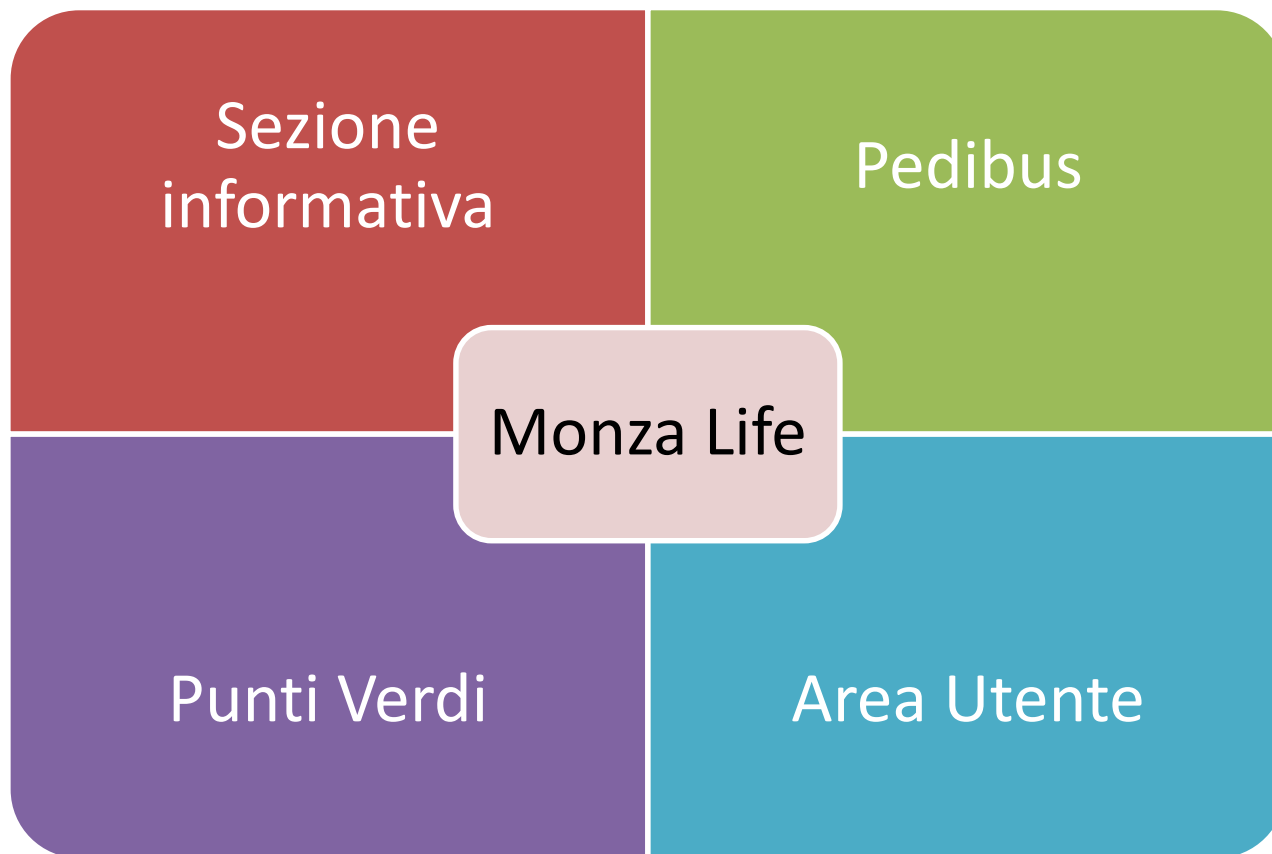
Il software sarà messo a disposizione di un numero contenuto di utenti che ne verificheranno la corretta operatività e avranno la possibilità di segnalare eventuali problemi di accesso alle funzionalità

Il Beta Testing riguarderà tutti gli aspetti della app, provandone l'efficacia nel suo contesto reale

SCALABILITA'

- Monza Life è da intendersi come un progetto pilota, replicabile e scalabile in altri contesti, fatte salve le eventuali necessità di personalizzazione del territorio di riferimento
- La app nasce in quest'ottica per cui tutte le sue funzionalità sono pronte ad un riutilizzo in località differenti ovvero estendendo l'area coinvolta da questa prima progettualità
- I componenti utilizzati non prevedono canoni o costi di licenza per cui non vi sono limitazioni ad un loro nuovo utilizzo
- La maggior parte delle caratteristiche sono configurabili dal pannello di controllo senza necessità di intervento sul codice di programmazione

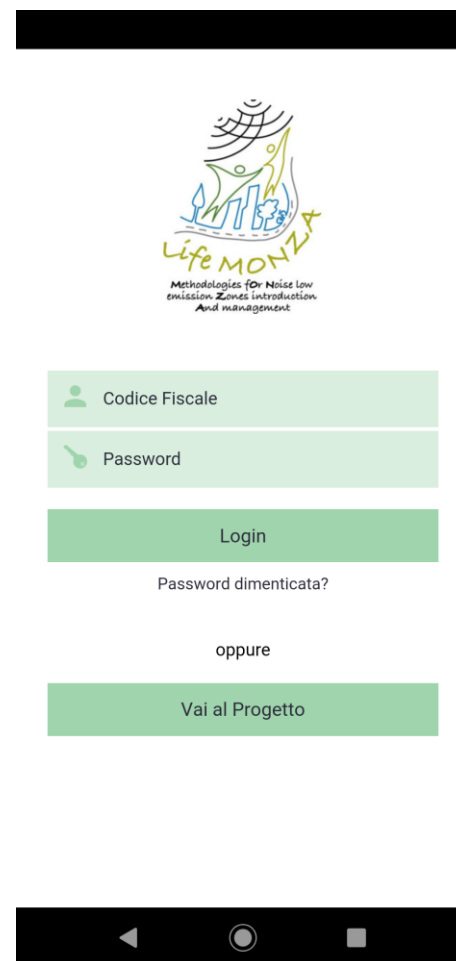
LE MACRO-AREE DELLA APP



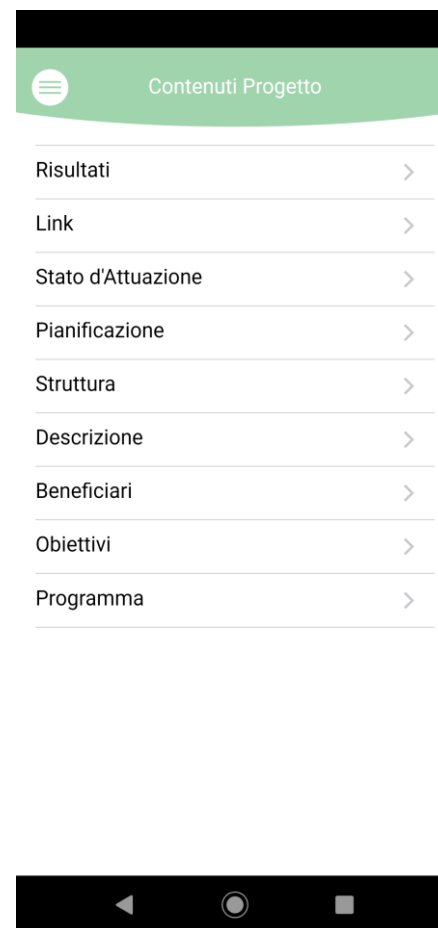
TOUR DEL SOFTWARE

- Ogni sezione della app include diversi moduli che presentano informazioni o strumenti di interazione
- Il software è disegnato affinché l'utente sia sempre guidato nell'esecuzione dei ciò che intende fare e ogni funzionalità sia accessibile con pochi passaggi
- La app è completamente *responsive* essendo sviluppata per essere compatibile con i vari dispositivi, browser e sistemi operativi presenti sul mercato
- Il Pannello di controllo è una speciale web application accessibile solo agli utenti "Admin" che possono:
 - Configurare i parametri funzionali
 - Visualizzare la reportistica di utilizzo
 - Gestire e attivare/disattivare le utenze

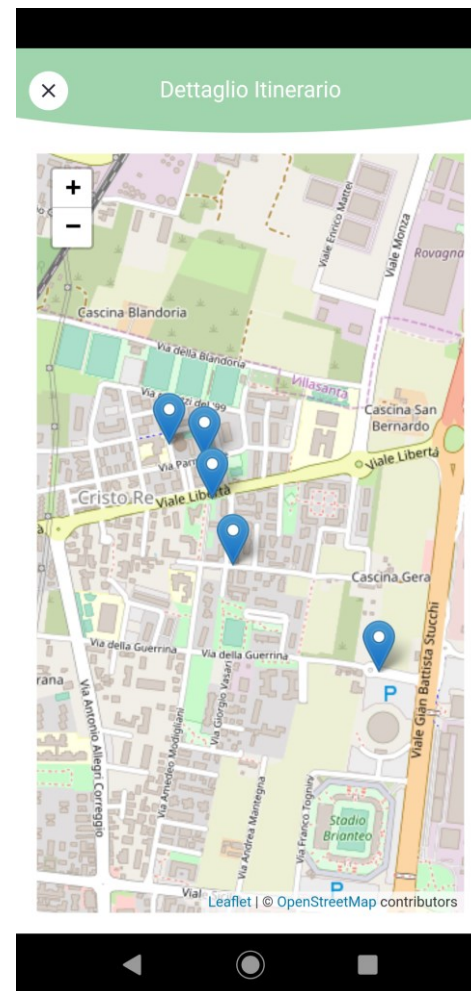
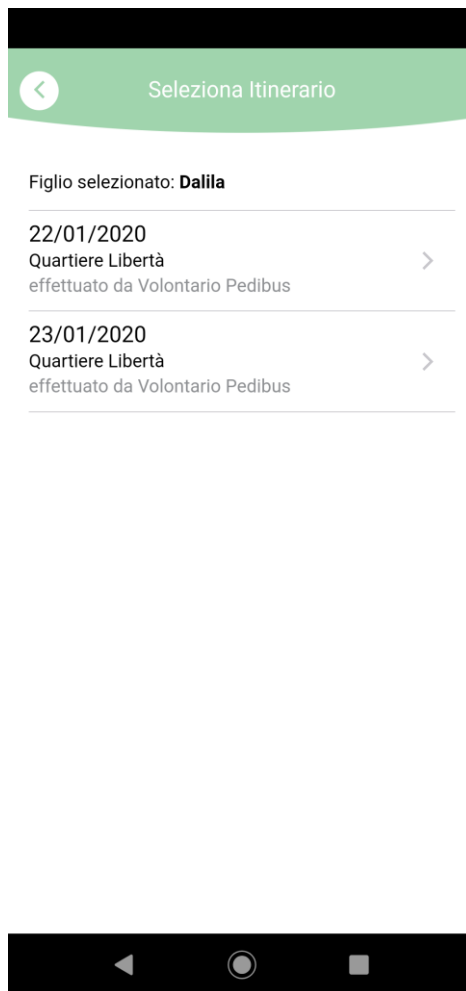
START PAGE E LOGIN




MENU E SEZIONE INFORMATIVA





SELEZIONE ITINERARIO E VISUALIZZAZIONE




SELEZIONE GIORNI E FERMATA


Seleziona I Giorni




Quartiere Libertà
Linea 1 Pedibus

☐ 24/01/2020
☐ 25/01/2020
☐ 27/01/2020
☐ 28/01/2020
☐ 29/01/2020
☐ 30/01/2020
☐ 31/01/2020


Seleziona La Fermata

Figlio selezionato: **Dalila**

Itinerario selezionato: **22/01/2020 - Quartiere Libertà** effettuato da **Volontario Pedibus**

Ore: 8:00 - Via della Guerrina, Monza

Ore: 8:05 - Via Bertacchi, 11A, 20900 Monza MB, Italy

Ore: 8:10 - Viale Libertà, 156, 20900 Monza MB, Italy

Ore: 8:15 - Via Parmenide, 5, 20900 Monza MB, Italy

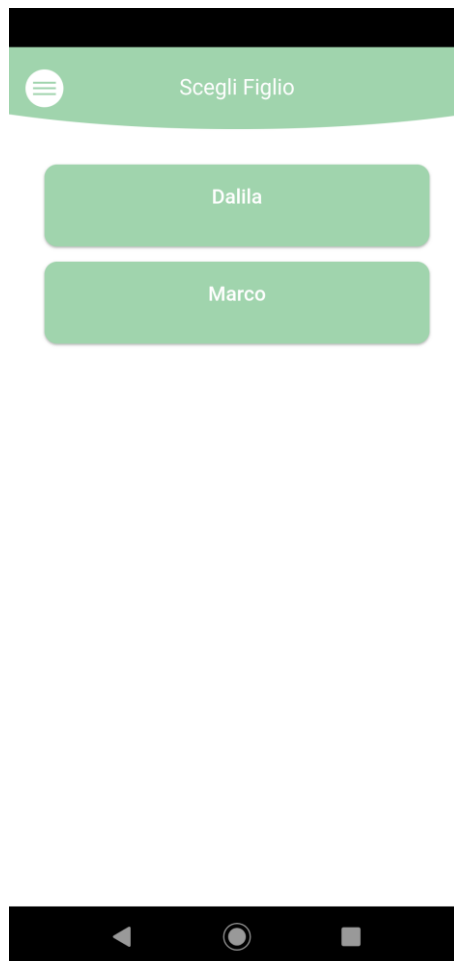
Ore: 8:20 - Via Giacomo Tosi, 7, 20900 Monza MB, Italy

Prenota fermata

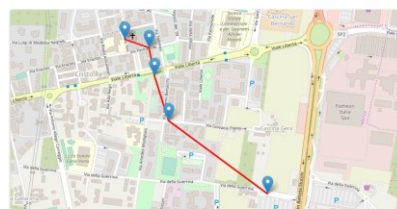
LIFE MONZA (LIFE15 ENV/IT/000586)

16

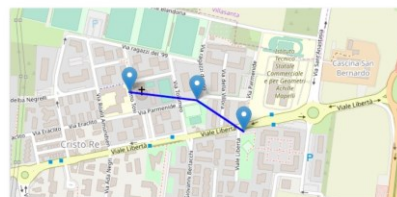
LE PRENOTAZIONI



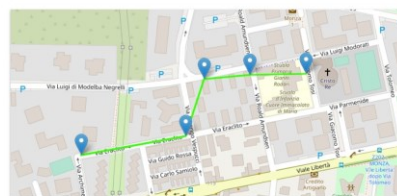
VOLONTARIO: ATTIVAZIONE ITINERARIO



Quartiere Libertà
Linea 1 Pedibus



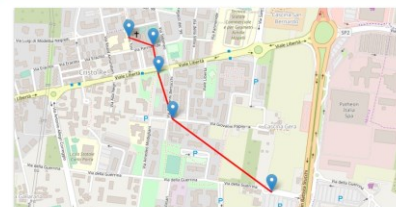
Quartiere Libertà
Linea 2 Pedibus



Quartiere Libertà




Anteprima itinerario



Quartiere Libertà
Linea 1 Pedibus

- ☐ 03/02/2020
- ☐ 04/02/2020
- ☐ 05/02/2020
- ☐ 06/02/2020
- ☐ 07/02/2020
- ☐ 08/02/2020
- ☐ 10/02/2020
- ☐ 11/02/2020
- ☐ 12/02/2020

VOLONTARIO: RILEVAZIONE PRESENZE

 Fermate Previste Oggi

Itinerario: Quartiere Libertà

Ore: 8:00

Fermata: Via della Guerrina, Monza >

Ore: 8:05

Fermata: Via Bertacchi, 11A, 20900 Monza MB, Italy >

Ore: 8:10


Fermata: Viale Libertà, 156, 20900 Monza MB, Italy >

Ore: 8:15

Fermata: Via Parmenide, 5, 20900 Monza MB, Italy >

Ore: 8:20

Fermata: Via Giacomo Tosi, 7, 20900 Monza MB, Italy >

 Aggiorna Presenze

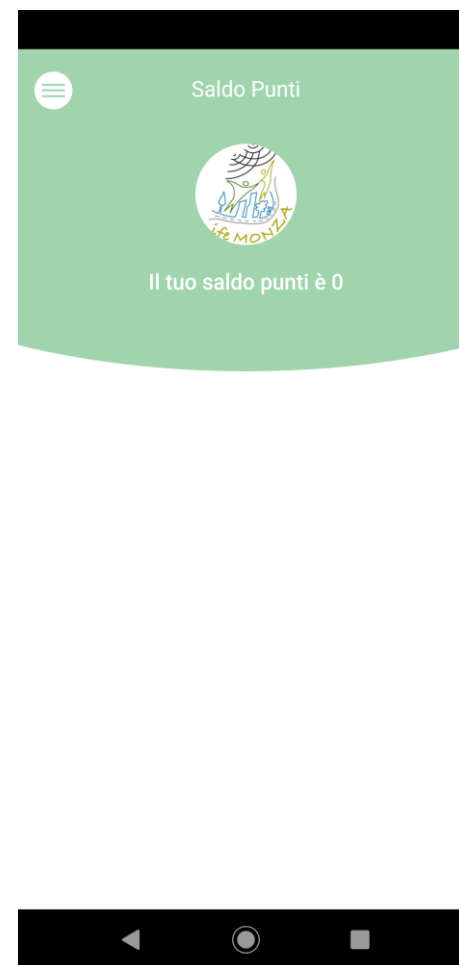
Itinerario: Quartiere Libertà

Ore: 8:05 - Via Bertacchi, 11A, 20900 Monza MB, Italy

☐ Dalila

Invia

PUNTI VERDI





With the contribution of
the LIFE programme of the European Union



WORKSHOP

L'AREA A RIDOTTE EMISSIONI DI RUMORE NEL
QUARTIERE LIBERTÀ: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO
LIFE MONZA

LIFE MONZA

Methodologies for Noise Low Emission Zones introduction and management

LA APP DEL PROGETTO MONZA LIFE

MONZA, 11 FEBBRAIO 2020

DARIO GUADAGNO – WONDERLAB srl
d.guadagno@wonderlab.it

Partner:



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



COMUNE DI
MONZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Vie en.ro.se.
Ingegneria