

PROJECT LIFE SNEAK

*“OPTIMIZED SURFACES AGAINST NOISE AND VIBRATIONS PRODUCED
BY TRAMWAY TRACK AND ROAD TRAFFIC”*



VALUTAZIONE DELLA PERCEZIONE DEGLI UTENTI EVALUATION OF USERS' PERCEPTION

Chiara Bartalucci, Vie en.ro.se. Ingegneria s.r.l.

Launch event, 23rd May 2022

chiara.bartalucci@vienrose.it



Vie en.ro.se.
Ingegneria



This project has received funding from the European Union's Life Programme under Grant Agreement N° LIFE20 ENV/IT/000181

Introduction

LIFE SNEAK's objective referring to *Reducing people annoyance due to noise and vibration generated by road and tram* is connected to:

- the possibility of raising people's awareness on noise pollution and health effects
- investigating people's perception regarding noise and vibration in terms of the psychoacoustics parameters and methodology

To this aim a survey addressing people residents/workers/students in the proximity of the project pilot area is on-going.

Two instruments have been adopted:

Socio-acoustical survey – perceptive questionnaire

To assess the annoyance caused by combined sources of noise and vibration



Qualitative hearing assessment to evaluate the hearing of the participants to the survey by means of an **audiogram test**



Questionnaire design

- Different versions of the ante-operam questionnaire template have been designed including inputs from a literature review on noise and vibration annoyance caused by road traffic and tramway
- The 4 versions are similar, minor differences are present in order to better adapt the questions to each target
- 4 people's categories have been envisaged to build the sample: students and school workers from Castelnuovo high school, residents and shopkeepers



LIFE20 ENV/IT/000181 LIFE SNEAK



IL PROGETTO

I dati ambientali dell'Agenzia europea dell'ambiente sull'esposizione al rumore dimostrano che più di 100 milioni di cittadini europei sono esposti ad elevati livelli di rumore. Il solo rumore del traffico stradale risulta dannoso per la salute di quasi una persona su tre nel territorio europeo. Inoltre, nelle aree urbane il rumore e le vibrazioni provocati dal traffico stradale spesso si sovrappongono al rumore e alle vibrazioni dovuti ai tram.

Il progetto LIFE SNEAK - Superfici ottimizzate contro il rumore e le vibrazioni prodotte dal traffico tramviario e stradale intende contribuire a risolvere tale problematica attraverso l'uso di una combinazione di superfici a bassa rumorosità/vibrazioni e soluzioni installate a bordo del tram. In particolare, a Firenze verrà realizzato un progetto pilota che prevede: i) la pavimentazione (di larghezza 10 m e lunghezza 150 m) in via La Marmora per la mitigazione vibro-acustica, combinando gli effetti positivi dell'utilizzo di materiali riciclati e tecnologie innovative; ii) la progettazione e valutazione di efficacia acustica di minigonne fonoassorbenti (bogie skirts) da applicare al tram che transiterà per via La Marmora; iii) la valutazione di efficacia acustica di un sistema innovativo con ugelli ad acqua per ridurre lo stridio del tram nelle curve a stretto raggio.

IL QUESTIONARIO

Nell'ambito del progetto, l'obiettivo del presente questionario, progettato e somministrato da Vie en.ro.se Ingegneria s.r.l., è di raccogliere dati per la valutazione del disturbo dovuto all'effetto combinato di rumore e vibrazioni prodotti dal traffico stradale e nella prospettiva in cui a questo si aggiungerà anche il passaggio del tram. Oltre ad alcune domande iniziali di carattere generale, ti chiediamo di rispondere a 14 domande relative al rumore e alle vibrazioni percepiti a scuola e alla tua sensibilità nei confronti di questi due fenomeni.

Ti informiamo che il trattamento avverrà in ogni caso in modo riservato e la successiva pubblicazione dei risultati sarà realizzata con modalità tali da non consentire la riconducibilità delle risposte espresse alla persona intervistata. Ti invitiamo a rispondere a tutte le domande nell'ordine in cui sono presentate, seguendo le indicazioni fornite.

DATI PERSONALI

- I1. Genere: ☐ Femminile ☐ Maschile
I2. Città di residenza: _____
I3. Cittadinanza: _____

D1. L'aula in cui fai lezione ha delle finestre che affacciano su via La Marmora? ☐ Sì ☐ No

D2. Nell'ambiente sonoro che ti circonda quando sei a scuola in quale misura percepisci i seguenti quattro tipi di suono? (Scegliere una sola casella [] per ogni tipo di suono)

Tipo di suono	Per nulla	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo
Traffico (es. veicoli, moto, clacson, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoni tecnologici (es. musica, industrie, sirene, costruzioni, impianti, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoni prodotti dall'uomo (es. vocare, risate, passi, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoni naturali (es. vento, fruscio foglie, cinguettio uccelli, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D3. Ritieni che l'ambiente sonoro che ti circonda sia appropriato al luogo dove ti trovi? (Scegliere una sola risposta)

☐ Per nulla ☐ Poco ☐ Abbastanza ☐ Molto ☐ Moltissimo

D4. Quanto ti senti disturbato dal rumore del traffico stradale quando ti trovi a scuola? (Scegliere una sola risposta)

☐ Per nulla ☐ Poco ☐ Abbastanza ☐ Molto ☐ Moltissimo

D5. In che misura il rumore da traffico stradale interferisce con la tua concentrazione? (Scegliere una sola risposta)

☐ Per nulla ☐ Poco ☐ Abbastanza ☐ Molto ☐ Moltissimo

D6. Quando percepisci rumore da traffico stradale ti senti disturbato se stai:

	Sì	No
Seguendo la lezione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leggendo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Scrivendo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parlando con qualcuno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altro (indicare) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D7. Ti è già capitato di percepire vibrazioni provocate dal traffico stradale mentre sei a scuola? ☐ Sì ☐ No

IN CASO DI RISPOSTA Affermativa ALLA DOMANDA PRECEDENTE (D7) TI CHIEDIAMO CORTESEMENTE DI RISPONDERE A TUTTE LE SUCCESSIVE DOMANDE.

IN CASO DI RISPOSTA Negativa, TI CHIEDIAMO CORTESEMENTE DI RISPONDERE ALLE DOMANDE D12, D13, D14.

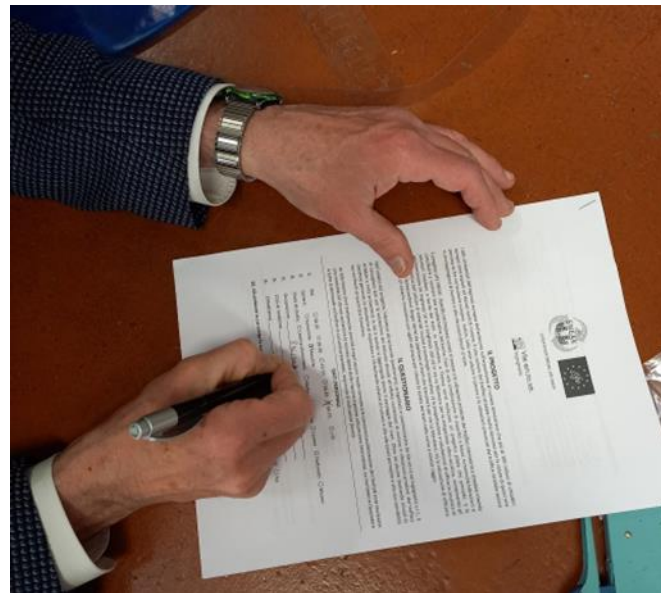
D8. In quale misura percepisci le vibrazioni provocate dal traffico stradale quando ti trovi a scuola? (Scegliere una sola risposta)

☐ Per nulla ☐ Poco ☐ Abbastanza ☐ Molto ☐ Moltissimo

D9. Durante un fenomeno vibratorio hai mai personalmente sentito o visto qualche oscillazione o scuotimento di:

Questionnaire Distribution

- All students and teachers of the Castelnuovo high school have been asked to fill the questionnaire and carry out qualitative hearing assessment, online questionnaires have been also used (office forms) (April-May 2022)
- Moreover, shopkeepers, traders and residents have been asked to fill the questionnaire and carry out qualitative hearing assessment (April-May 2022)



QUESTIONARIO PROGETTO LIFE SNEAK - Salvato

Anteprima

Domande Risposte 52

QUESTIONARIO PROGETTO LIFE SNEAK

IL PROGETTO
I dati ambientali dell'Agenzia europea dell'ambiente europei sono esposti ad elevati livelli di qualità una persona su tre nel territorio europeo spesso si sovrappongono al rumore.

Il progetto LIFE SNEAK - Superfici ottimizzate

5. L'aula in cui fai lezione ha delle finestre che affacciano su via La Marmorata? *

☐ Sì
☐ No

6. Nell'ambiente sonoro che ti circonda quando sei a scuola in quale misura percepisci i seguenti quattro tipi di suono? (Scegliere una sola casella ☐ per ogni tipo di suono) *

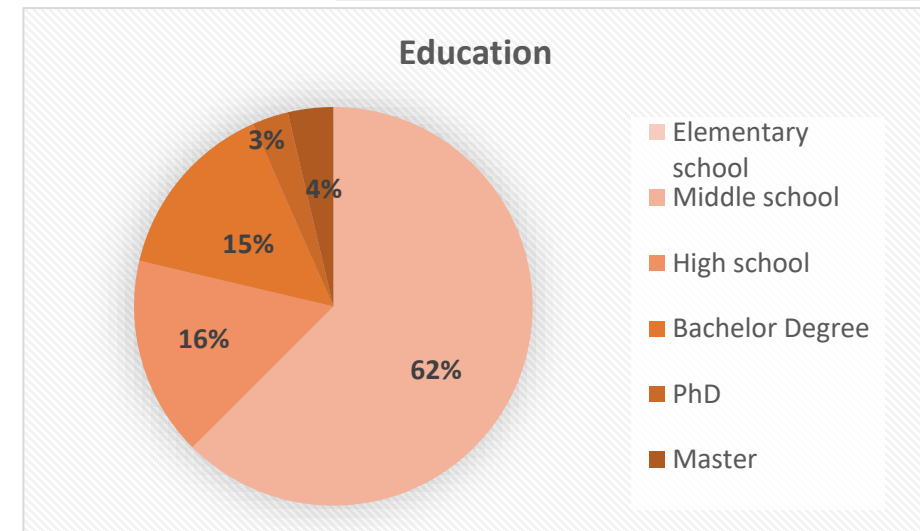
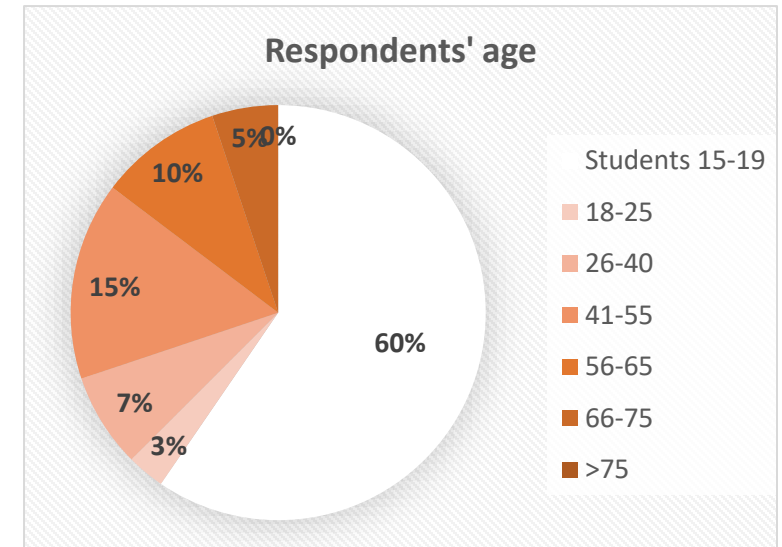
	Per nulla	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo
Traffico (es. veicoli, moto, clacson, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoni tecnologici (es. musica, industrie, sirene, costruzioni, impianti, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoni prodotti dall'uomo (es. vociare, risate, passi, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suoni naturali (es. vento, fruscio foglie, cinguettio uccelli, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Preliminary) Results

- **136 respondents** (17 Professors and 81 students from the High School + 35 workers at la Marmora street + 3 residents)
- 200 questionnaires are expected to be filled

Demographic information

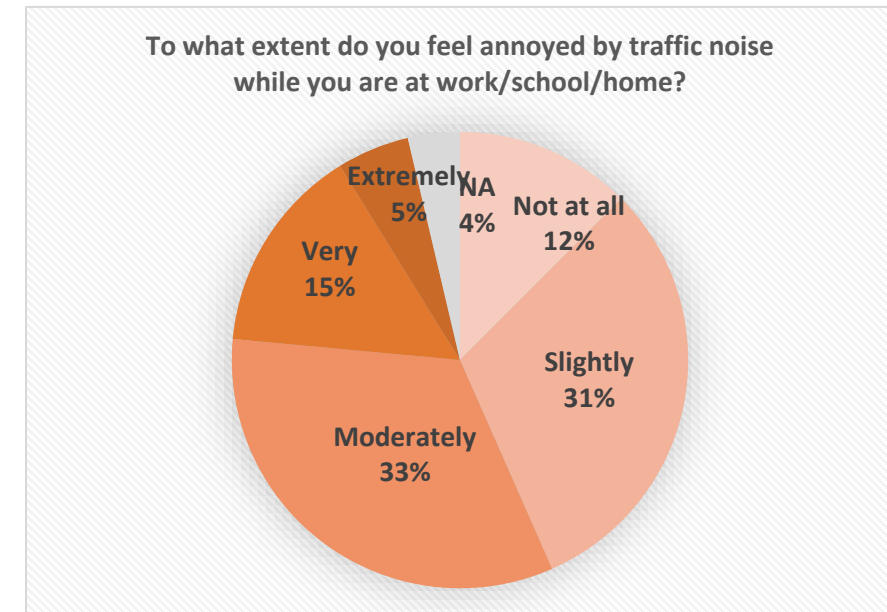
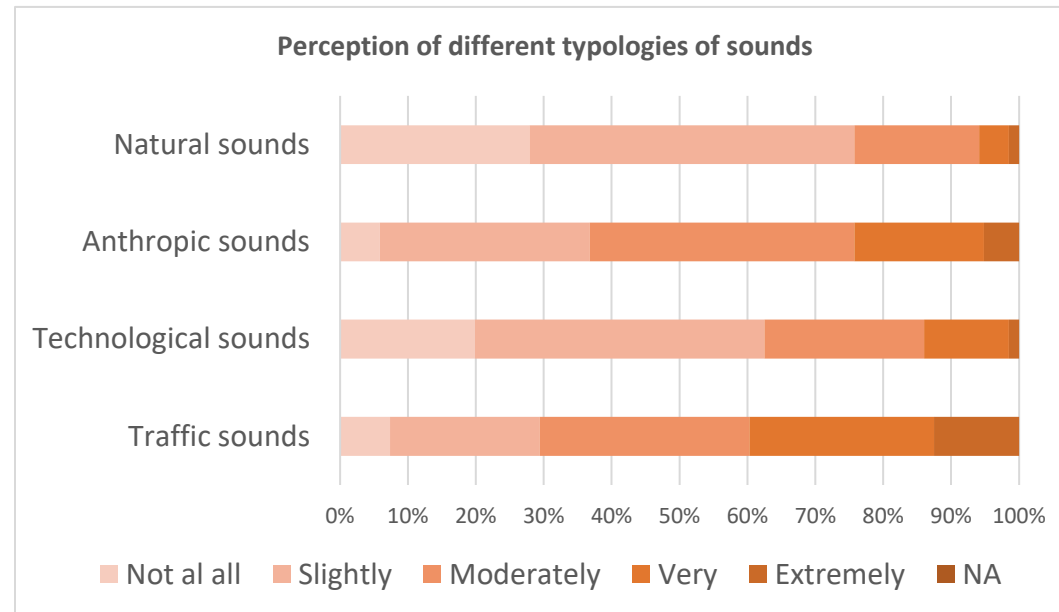
- 62% of the respondents are female
- the great majority are in the age range up to 19 years (students)
- 38% of the respondents have at least a Bachelor degree



(Preliminary) Results

Road traffic noise perception and annoyance

- According to a soundscape perception analysis sounds from road traffic are perceived as “very” or “extremely” high by 39,7% of the respondents
- The majority of the respondents (53%) is at least “moderately” annoyed by road traffic noise

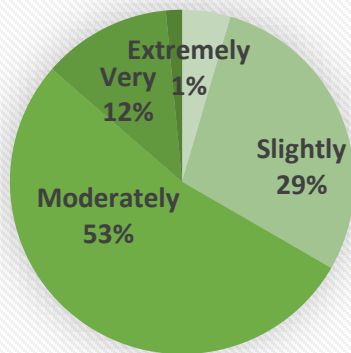


(Preliminary) Results

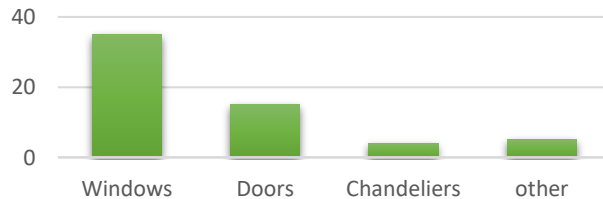
Vibrations perception and annoyance

51% of the respondents feel/perceive vibrations caused by road traffic when is at work/school/home

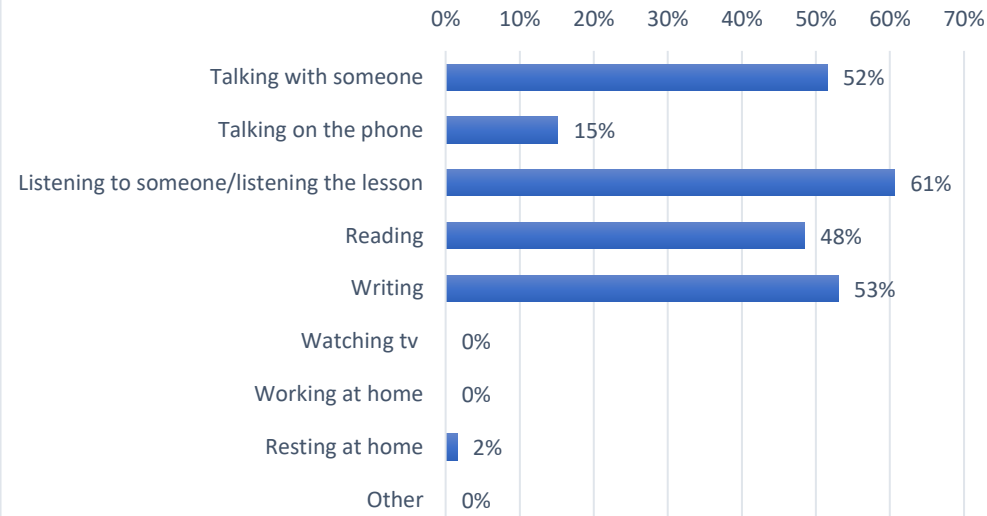
To what extent do you perceive vibrations caused by road traffic when you are at work/school/home?



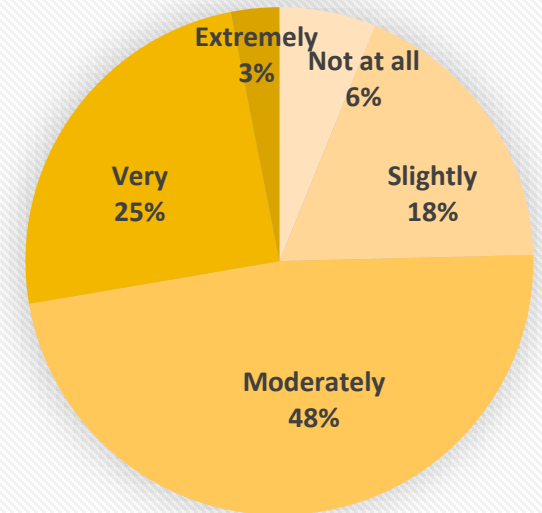
During a vibratory phenomenon have you ever personally felt or seen any shaking of:



When you perceive vibrations you are disturbed if you are:



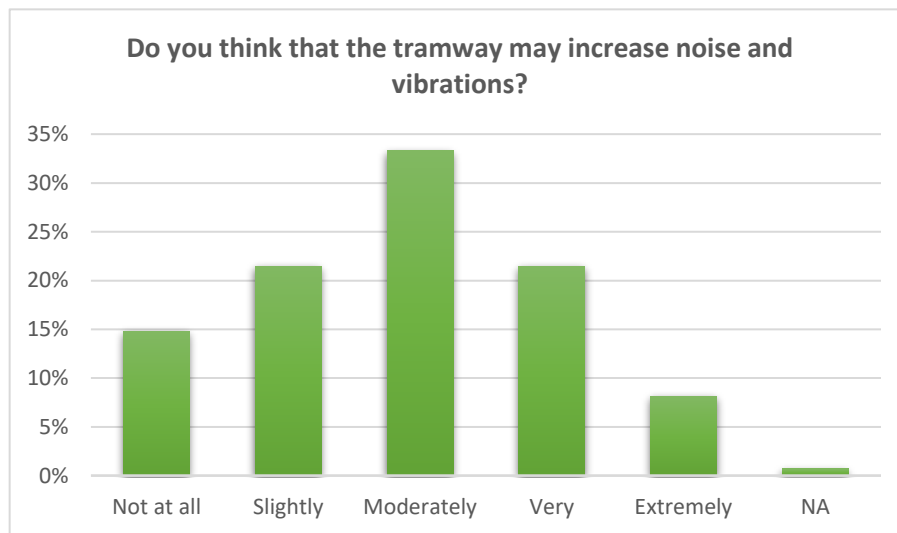
Total Annoyance (noise & vibrations)



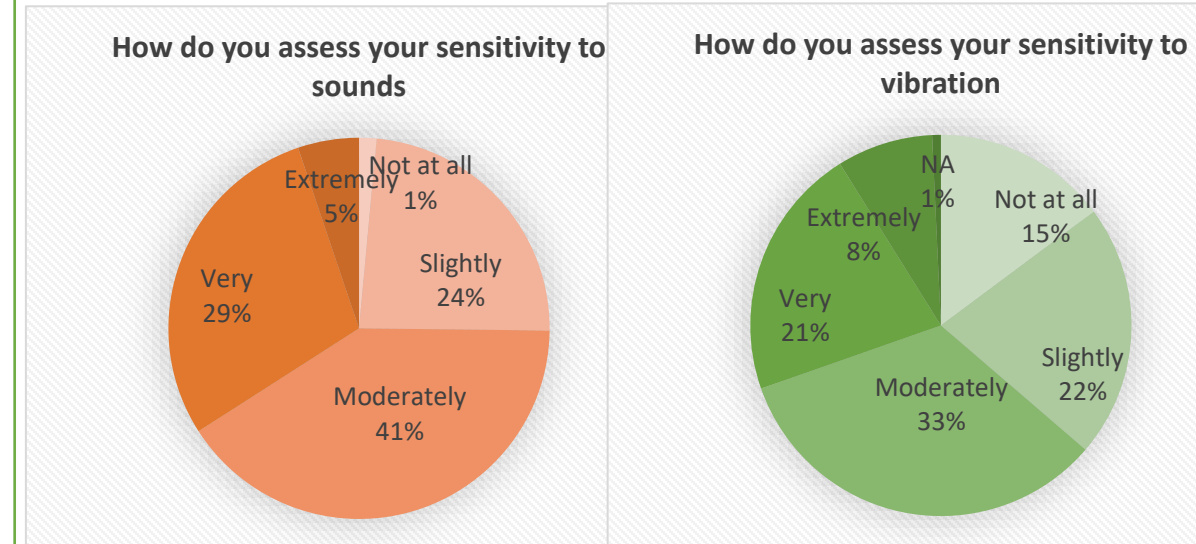
(Preliminary) Results

Tramways expected impacts

- 84% of the respondents think that the passage of tramway will increase noise and vibrations levels (at least “slightly”)



Sound & vibrations sensitivity



Hearing test results

- 75 respondents have so far completed the hearing test > 86% good hearing / 14% hypoacusis issues

Acoustic, traffic and vibrations measurements

Beside the perceptive and subjective survey, also noise and traffic flows measurements, in addition to vibrations measurements inside buildings, have been carried out.

First data were collected during the ANTE-OPERAM measurement campaigns performed in February / April 2022 at two representative sites located in via La Marmora in Florence (where the project's pilot interventions will take place).

At each location, the following measurements have been carried out:

- A weekly measurement of environmental noise using a phonometric control unit
- A weekly measurement of traffic volumes in La Marmora street by radar detection system
- Measurement of vibrations performed indoor by triaxial accelerometer. This short-term measurement was carried out at the same time of the weekly vibration measurements carried out in outdoor site by UNIFI partner.
- At site 1 (Castelnuovo High School), in conjunction with vibration measurements, an indoor noise measurement campaign was also carried out.



Traffic

Road traffic measures have been performed simultaneously to the long-term noise measurements using a radar system located close to the Castelnuovo High School.

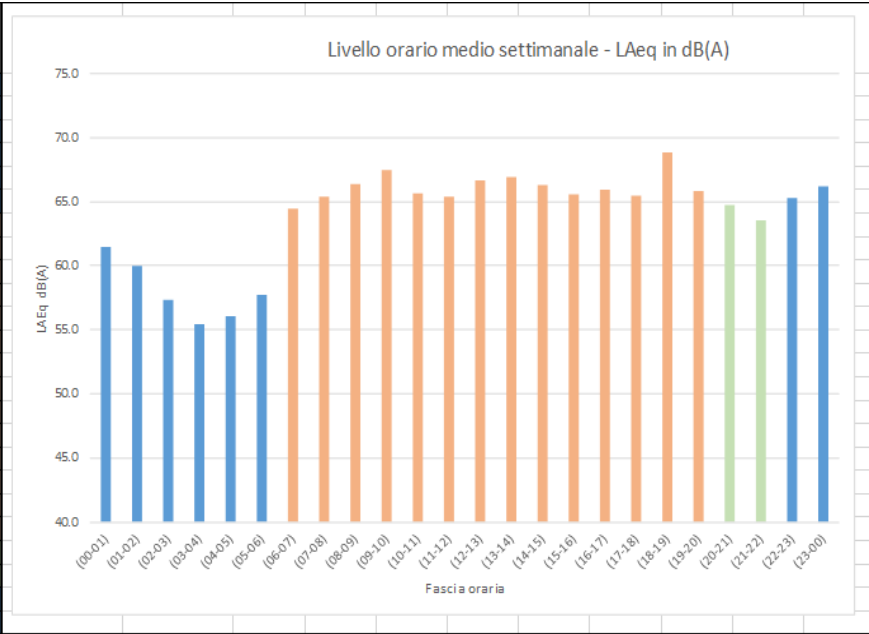
- The analysis shows the passage of a great number of two-wheeled vehicles (bicycles and motorcycles) passing within the the Restricted Traffic Area, and buses
- The Southbound lane, a preferential lane, is used by TPL vehicles, taxis and bicycles.



Noise and vibrations

Sabato 05/03/21					
P01 - Postazione Scuola					
ID	Orario Postazione Interna	N°	Direzione	N°	Direzione
1	13:36:42			1	NORD
2	13:37:21			1	NORD
3	13:37:47	1	SUD		
4	13:39:00	1	SUD		
5	13:42:30			1	NORD
6	13:45:20	1	SUD		
7	13:46:25	1	SUD	1	NORD
8	13:49:12			1	NORD
9	13:51:00			1	NORD
10	13:51:24	1	SUD		
11	13:52:12			2	NORD
12	13:55:35			1	NORD
13	13:56:11			1	NORD
14	13:58:13			1	NORD
15	13:58:45	2	SUD	1	NORD
16	14:00:22				
17	14:02:51			1	NORD
18	14:05:45			1	NORD
19	14:07:33			1	NORD
20	14:13:26	2	SUD	1	NORD
21	14:14:57	1	SUD	2	NORD
22	14:15:15				
23	14:16:41			1	NORD
24	14:19:37	1	SUD		
25	14:20:58			1	NORD
26	14:22:52			1	NORD
27	14:23:50	1	SUD	1	NORD
28	14:23:57				
29	14:28:35	2	SUD		
30	14:30:02			1	NORD
31	14:33:28			1	NORD
32	14:34:49			1	NORD
33	14:35:46			1	NORD
34	14:35:43	2	SUD		
36	14:35:43	Vibrazione di Fondo			
TOTALE BUONI		13	NORD	23	SUD

Orario	LAeq orario medi in dB(A)
(00-01)	61.5
(01-02)	60.0
(02-03)	57.3
(03-04)	55.5
(04-05)	56.1
(05-06)	57.7
(06-07)	64.5
(07-08)	65.4
(08-09)	66.4
(09-10)	67.4
(10-11)	65.6
(11-12)	65.4
(12-13)	66.7
(13-14)	66.9
(14-15)	66.3
(15-16)	65.6
(16-17)	65.9
(17-18)	65.5
(18-19)	68.8
(19-20)	65.8
(20-21)	64.7
(21-22)	63.6
(22-23)	65.3
(23-00)	66.2



Last activities and next steps

Recent activities:

- Additional campaign of vibrations measurement (in different sites)
- Noise Pass-by measurements with coupled control unit

Next activities:

- Processing and analysis of collected data from noise, traffic and vibration measurements
- Collection and analysis of additional questionnaires filled by students and teachers of the Castelnuovo high school
- Formative lessons, both theoretical and practical, at Castelnuovo high school at the beginning of the next scholastic year. Contacts have already been established with the headmaster



Thank you for your attention!

Chiara Bartalucci, Vie en.ro.se Ingegneria s.r.l.

chiara.bartalucci@vienrose.it

For Vie en.ro.se Raffaella Bellomini, Sergio Luzzi and Gianfrancesco Colucci also contributed to the current presentation

<https://www.lifesneak.eu/>