

REPORT
Pilot area actions implementation
ACTION B4





LIFE15 ENV/IT/000586

LIFE MONZA
Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction
And management

Technical Report

Milestone	Report on participatory activities (techniques, statistics, results)
Azione/Sub-azione	B4 – Pilot area actions implementation
Autori	Comune di Monza: Jonathan Monti, Eleonora Plescia Vie en.ro.se. Ingegneria: Raffaella Bellomini, Sergio Luzzi, Lucia Busa, Gianfrancesco Colucci UNIFI-DIEF: Monica Carfagni, Lapo Governi, Francesco Borchì, Chiara Bartalucci
Stato - data	Versione finale- 20-05-2020
Beneficiario:	Comune di Monza
Referente:	Jonathan Monti
E-mail:	jmonti@comune.monza.it
Website:	www.lifemonza.eu

SOMMARIO

1. Introduzione e obiettivi
2. Sotto azione “B4.1 Top-down interventions implementation”
3. Sotto azione “B4.2 Bottom-up interventions implementation and management: public meetings organization and monitoring of the public involvement”
4. Sotto azione “B4.3 Support on bottom-up actions implementation (App management)”
5. Sotto azione “B4.4 Support on bottom-up actions implementation (school meetings, training activities on noise and other pollutants effects)”

1. Introduzione e obiettivi

Il progetto LIFE MONZA, co-finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Life2015, si sviluppa nel quartiere Libertà di Monza, una zona densamente popolata situata nella parte nord-est della città, attraversata da una arteria principale (Viale Libertà), dove transitano ogni giorno circa 30.000 veicoli. Sulla base dei risultati della Mappatura acustica strategica elaborata nel 2012, nella fascia di 30m da Viale Libertà, pressoché il 100% dei ricettori risultano esposti a livelli di rumore superiori a 65 dB(A) durante il giorno e 55 dB(A) durante la notte, costituendo un'area critica sulla quale intervenire all'interno del Piano d'Azione, redatto secondo i disposti della Direttiva 2002/49/CE.

Il progetto prevede sia misure di tipo top-down, consistenti in interventi infrastrutturali e di gestione del traffico su Viale Libertà, che attività di tipo bottom-up, con misure mirate al coinvolgimento attivo dei residenti nella promozione e gestione di abitudini orientate alla riduzione del rumore e al miglioramento della qualità dell'aria e della salute nell'ambiente di vita e di lavoro.

L'azione B4 "Pilot area actions implementation" ha riguardato la realizzazione e il monitoraggio degli interventi di tipo top-down e la realizzazione di attività svolte in condivisione con i fruitori giornalieri del Quartiere (cittadini, docenti e studenti delle Scuole, lavoratori, organizzazioni e associazioni di quartiere). Le azioni di tipo bottom-up hanno incluso incontri formativi specifici negli Istituti Scolastici, la stipulazione di due convenzioni di alternanza scuola/lavoro, un concorso a premi per la sensibilizzazione sul tema dell'inquinamento acustico, l'attivazione e promozione del servizio Pedibus, l'informazione sulle azioni strutturali realizzate su Viale Libertà tramite cartellonistica.

L'azione B4 si suddivide nelle seguenti 4 sotto azioni:

B4.1 Top-down interventions implementation (MONZA)

B4.2 Bottom-up interventions implementation and management: public meetings organization and monitoring of the public involvement (MONZA)

B4.3 Support on bottom-up actions implementation - app management (UNIFI)

B4.4 Support on bottom-up actions implementation - school meetings, training activities on noise and other pollutants effects (VIENROSE)





LIFE15 ENV/IT/000586

LIFE MONZA

**Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction
And management**

Technical Report on TOP-DOWN actions planning in the pilot area

Milestone	Report on participatory activities (techniques, statistics, results)
Azione/ Sotto-azione	B4.1 “Top-down interventions implementation”
Autori	Comune di Monza
Data	Versione – 21/04/2020
Beneficiario:	Comune di Monza
Referente:	Jonathan Monti
E-mail:	jmonti@comune.monza.it
Website:	www.lifemonza.eu

1. Introduzione

La qualità della vita nelle aree urbane densamente popolate dipende in modo sempre più rilevante dall'impatto acustico delle attività antropiche. Le fonti di emissione di rumore (principalmente il traffico veicolare) vengono normalmente fatte oggetto di opportune schermature o accorgimenti specifici al fine di contenerne il livello di pressione sonora percepito da parte dei cosiddetti recettori sensibili. Spesso questi interventi vengono eseguiti in modo non coordinato, singolarmente e senza un approccio multidisciplinare in grado di misurarne gli effetti evitandone la sovrapposizione, che non permette di distinguere in modo inequivocabile quale intervento è responsabile di una data riduzione del livello di emissione sonora misurata in un punto, ante e post l'intervento. Il presente articolo si propone di illustrare gli interventi top-down che sono stati realizzati all'interno del progetto Life Monza, evidenziando gli aspetti innovativi e di contesto che hanno caratterizzato la progettazione e la realizzazione degli stessi. L'area pilota del progetto è il Quartiere Libertà, situato nella zona Nord-Est del Comune di Monza, zona densamente popolata la cui arteria principale, Viale Libertà, è utilizzata quale asse di attraversamento Est-Ovest della città ed è individuata quale area critica nel piano di azione del rumore predisposto in ottemperanza alla Direttiva 2002/49/CE. Il progetto Life Monza si è posto l'obiettivo di individuare interventi sia di tipo top-down che di tipo bottom-up, nel quartiere Libertà, con lo scopo di ridurre i livelli medi di rumore. Le azioni, combinate tra loro, sono in grado di produrre effetti misurabili. A tale scopo è stata individuata questa metodologia replicabile in altri contesti finalizzata a verificare l'efficacia di azioni che si pongono l'obiettivo specifico di abbattere l'impatto da rumore.

2. Interventi top down

Il presente capitolo descrive sinteticamente gli interventi di tipo top-down realizzati nel contesto del quartiere Libertà e più precisamente il tratto stradale di viale Libertà compreso tra via Bosisio e via Sant'Anastasia.

Essi hanno riguardato la stesa di asfalto a bassa emissione sonora, la creazione di una zona interdetta al transito di veicoli pesanti e la realizzazione di due attraversamenti pedonali sfalsati.

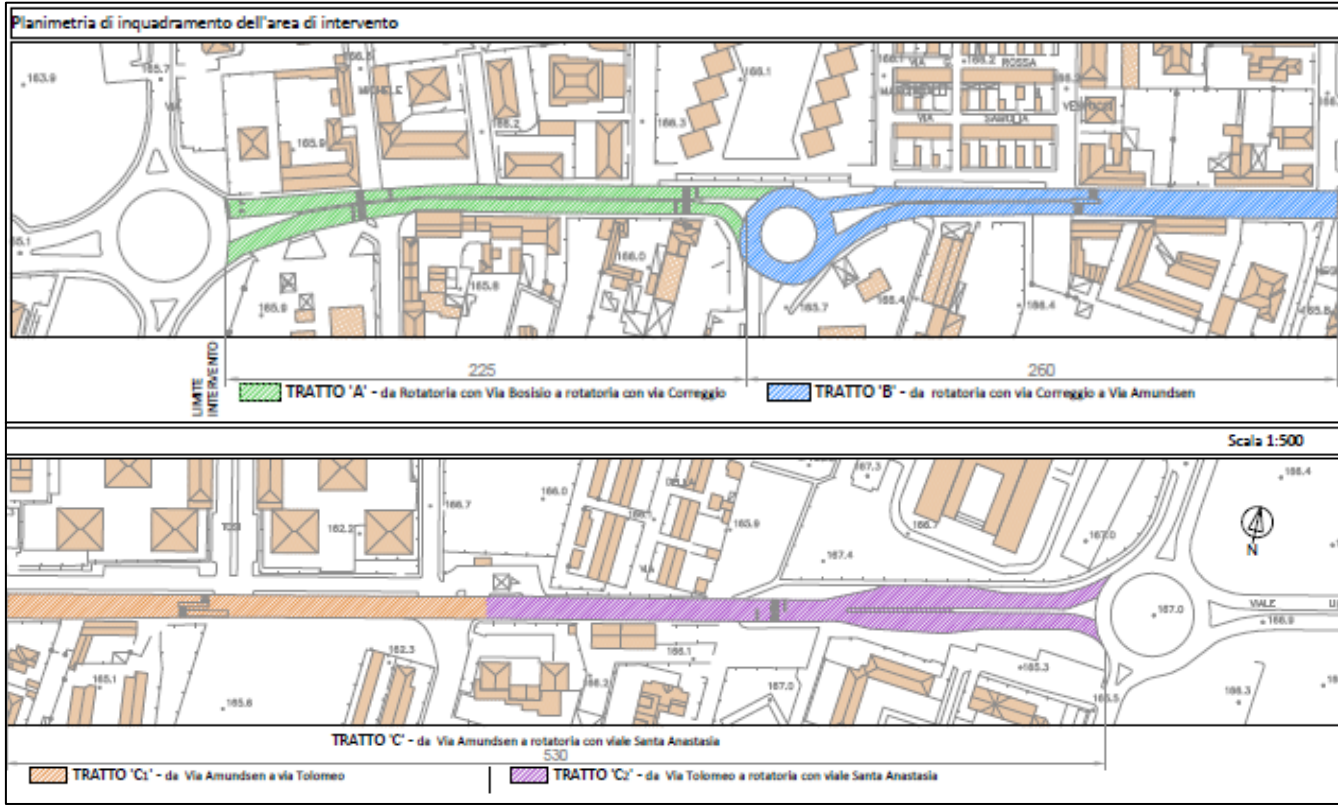
L'intervento della stesa di asfalto ha comportato il rifacimento degli strati binder e usura del pacchetto stradale. La zona interdetta al transito dei veicoli pesanti si è concretizzata nella posa di segnaletica stradale che vietava il transito a veicoli con portata superiore a 3,5 t nel medesimo tratto di viale Libertà interessato dalla posa dell'asfalto. In contemporanea si è proceduto con l'upgrade di due attraversamenti pedonali, che sono stati sfalsati a metà carreggiata allo scopo di ridurre la distanza di attraversamento da parte delle utenze vulnerabili, e di conseguenza velocità ed emissione sonora dei veicoli in transito. Gli interventi citati si pongono l'obiettivo di ridurre le emissioni sonore da traffico veicolare, unitamente alle altre azioni previste nell'ambito del progetto Life Monza.

3. Interventi di asfaltatura viale Libertà

Questo capitolo descrive l'intervento di asfaltatura effettuato in viale Libertà mediante la stesa di un tappetino d'usura realizzato con materiale fonoassorbente a bassa emissione sonora, opportunamente certificato allo scopo. Sono state eseguite delle analisi campionarie del materiale posato in corso d'opera, al fine di certificarne la rispondenza alla normativa UNI vigente.

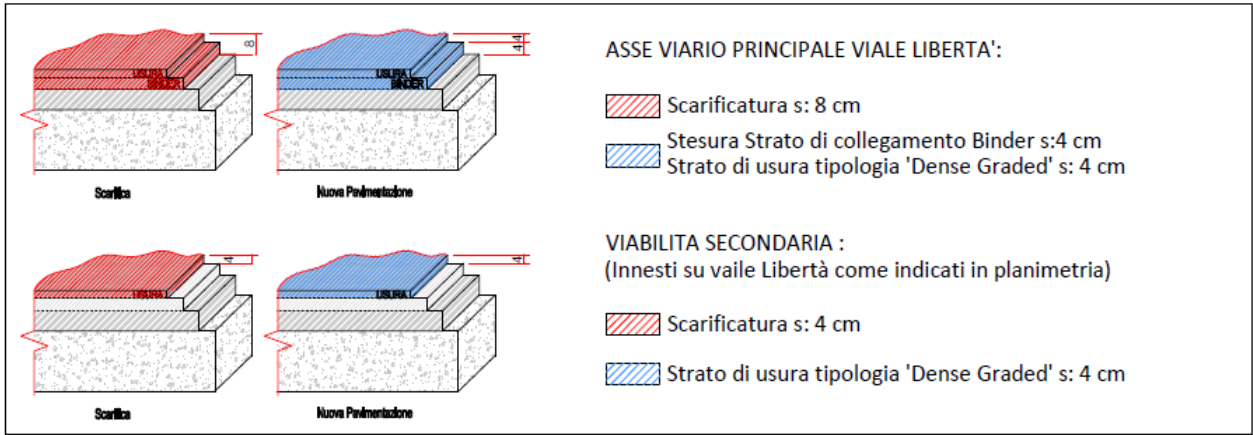
I lavori sono iniziati alle 21:00 del 17 settembre 2018 e si sono conclusi alle 8:00 del 22 settembre 2018, con lavorazioni eseguite durante le ore notturne, chiusura al traffico veicolare (salvo residenti e bus) e riapertura al traffico ogni giorno dalle 6:30 del mattino. I lavori si sono svolti su due fronti di intervento contrapposti, sono partiti contemporaneamente dai due estremi ovest ed est dell’area di intervento per un tratto di circa 1 km e si sono svolti in diversi tratti (Fig.1 Planimetria area di intervento).

Fig.1 Planimetria area di intervento



Le fasi dell’intervento sono consistite nell’allestimento della segnaletica di cantiere, successiva fresatura della pavimentazione stradale esistente, rimessa in quota dei chiusini e delle griglie, stesura strato di collegamento Binder di 5 cm e dello strato di usura o tappetino di 4 cm (Fig. 2). Infine si è svolta la stesa della segnaletica stradale orizzontale.

Particolare nuova pavimentazione stradale



Pendenza trasversale della sezione stradale da mantenere con le quote attuali. Eventuali variazioni dovranno essere prese in accordo con la direzione dei lavori e gli uffici comunali

Fig.2 particolare nuova pavimentazione stradale fonoassorbente

Le modalità operative, per la stesa del tappetino a bassa emissione sonora, rispetto a quelle di tipo tradizionale sono state diverse: il compattamento del tappetino a bassa emissione sonora ha dovuto essere eseguito solo dopo il raffreddamento del materiale posato, comportando quindi la necessità di effettuare la posa del binder nel tratto successivo in attesa che il tappetino raggiungesse la temperatura adeguata per il compattamento dello stesso.

Il binder posato è di tipo tradizionale, mentre il tappetino d'usura è stato realizzato in materiale a bassa emissione sonora. Nello specifico, l'asfalto impiegato nell'intervento, è di tipo "dense-graded" a tessitura ottimizzata. Si tratta di un asfalto chiuso, non poroso, che garantisce un abbattimento del rumore di 3-4 dB(A) in condizioni di traffico scorrevole e un periodo di efficienza pari ad almeno 5 anni.

I lavori si sono svolti mettendo in campo ogni notte 30 persone, 2 frese, 2 rulli compattatori, 2 finitrici e 8 camion per il trasporto del materiale di risulta. La superficie di intervento interessata dai lavori misura 14.050 m²; ogni notte sono stati eseguiti lavori su circa 3.000 m² di pavimentazione, di volta in volta fresati e successivamente asfaltati(Fig.3).



Fig.3 fasi per la realizzazione dei lavori

Il costo dell'intervento totale è stato di circa € 400.000 (secondo il quadro economico). Per quanto riguarda i costi, il tappetino a bassa emissione sonora è stato di 1 €/m² superiore al costo del tappetino tradizionale, con un'incidenza del 12% circa. Essendo fissi tutti gli altri costi, l'incidenza sul costo complessivo dell'intervento è inferiore al 5%. La durabilità del tappetino d'usura potrà essere valutata solo al termine della vita utile dello stesso, in funzione dei parametri caratteristici d'uso, tenendo in considerazione la quantità e la tipologia di traffico veicolare (mezzi pesanti e non) che lo ha interessato. La replicabilità di questa soluzione è verificabile in funzione dei risultati finali che la sperimentazione fornirà in termini di abbattimento delle emissioni sonore. Infatti se teniamo in considerazione il fatto che la contestuale limitazione al traffico pesante e l'adozione di misure complementari (es. pedibus e azioni informative, che comportano a loro volta una riduzione del traffico veicolare) genera una sovrapposizione di effetti che bisognerà valutare attentamente. In questo modo, sul risultato finale sarà possibile attribuire a ciascun intervento il peso corretto.

4. Progettazione e realizzazione di una zona ztl

In corrispondenza del Viale della Libertà è stata creata una zona a traffico limitato per impedire l'accesso ai mezzi pesanti. Con Delibera della Giunta comunale n.223/2018, è stato limitato l'accesso ai mezzi pesanti con massa a pieno carico superiore a 3,5 tonnellate e la limitazione ha avuto inizio il 21 gennaio 2019.

Proprio il Viale Libertà, dal punto di vista della gerarchia stradale, è un asse diametrale che pone in comunicazione l'asse della SP60 Concorezzo-Monza con la rete costituita dalla direttrice Cantore-Boccaccio-Regina Margherita-Battisti e viale Brianza. Allo stesso tempo, tuttavia, la sezione stradale del viale non è sempre coerente col ruolo che la strada svolge all'interno della rete: il tratto coinvolto dal progetto, compreso tra via Bosio e via Santa Anastasia, presenta in particolare una sola corsia per senso di marcia di larghezza variabile tra 3,75 e 4,50 m, con fascia di sosta a lato carreggiata di 2 m, in alcuni tratti non presente a causa della ridotta larghezza complessiva che non ne consente l'inserimento. Il tratto stradale interessato, come ben visibile nella figura 4, fa parte della rete stradale che assolve un ruolo di distribuzione di medio raggio nel comparto urbano rappresentato dal Comune di Monza e limitrofi. Il tratto che è stato limitato al transito dei veicoli pesanti è evidenziato nella figura in colore azzurro. L'assetto della rete è tale per cui la limitazione al traffico pesante (veicoli con portata superiore a 3,5 t) comporta il percorso alternativo evidenziato in colore rosso nella figura sottostante.

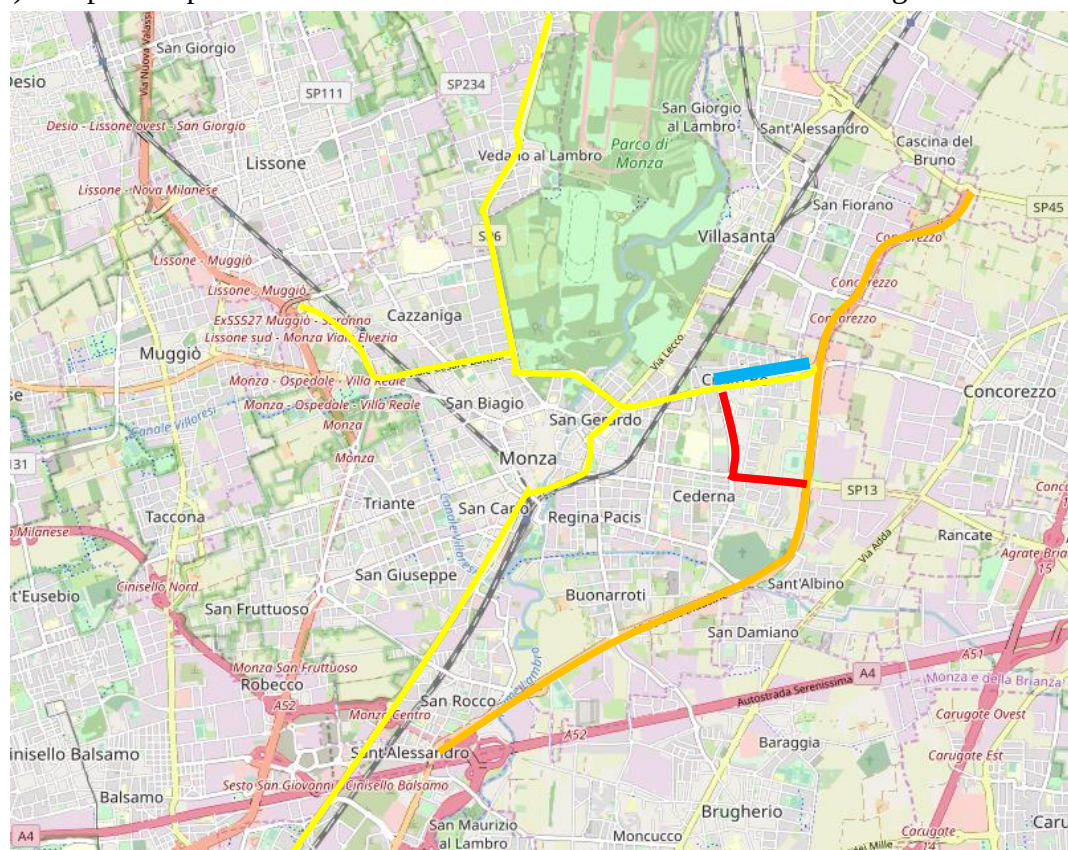


Fig. 4 – Limitazione al traffico veicoli pesanti: in azzurro il percorso interdetto, in rosso il possibile percorso alternativo

L'obiettivo della limitazione consiste nell'abbattere il rumore da traffico che i veicoli pesanti producono in misura proporzionale alla propria portata, così come le emissioni di gas di scarico, proporzionali alla portata dei veicoli, subiscono una riduzione significativa.

La segnaletica che è stata apposta sulle strade è illustrata nella Figura 5. Il cartello verticale ha il pannello delle eccezioni relative a bus urbani ed extraurbani che, pur eccedenti la limitazione di peso

imposta, possono ovviamente transitare nell'area oggetto dell'intervento. Inoltre, è stato previsto un pannello integrativo riportante la descrizione ed i loghi del progetto stampati a colori, con pellicola in classe II.

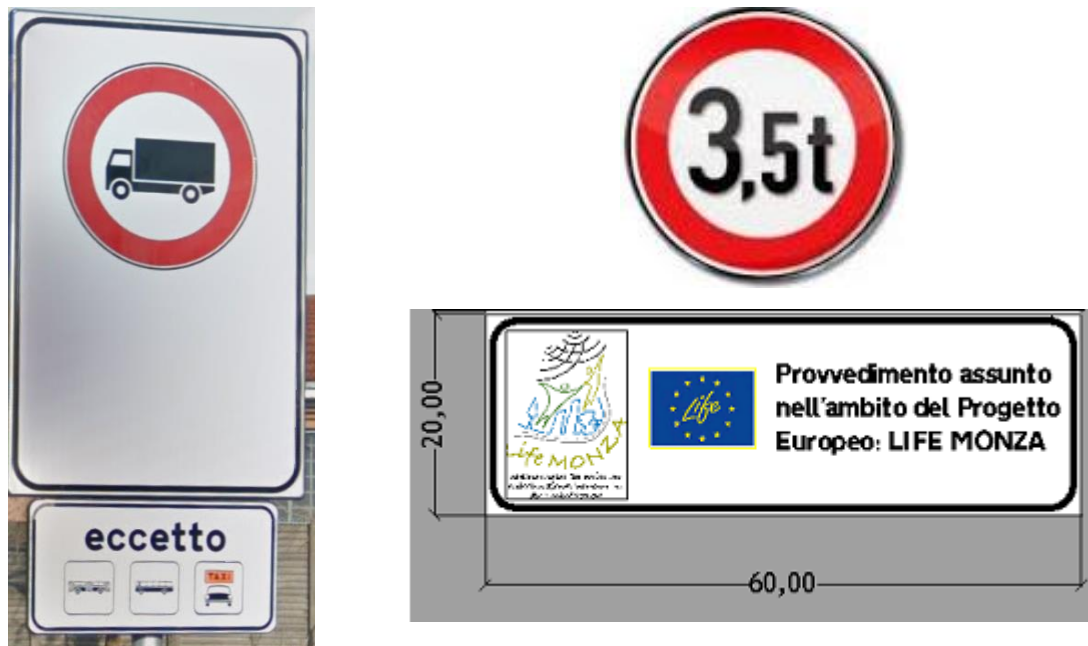


Fig. 5 – Segnaletica di divieto al transito dei mezzi pesanti superiori a 3,5 t e pannello integrativo 20 x 60 cm

5. Realizzazione degli attraversamenti pedonali sfalsati

Lungo viale Libertà sono presenti due attraversamenti pedonali, che prima dell'intervento di upgrade non avevano alcuna forma di protezione per i pedoni al centro della carreggiata. In questo capitolo verrà illustrato come sono stati realizzati i due attraversamenti pedonali sfalsati.

La larghezza della carreggiata, le caratteristiche del traffico che interessa questa arteria e la presenza di punti di interesse posti su entrambi i lati della strada suggerivano l'opportunità di effettuare interventi di miglioramento della sicurezza percepita da parte dell'utenza vulnerabile che si serviva di tali attraversamenti. L'intervento descritto riguarda gli attraversamenti pedonali posti in viale Libertà all'altezza del civico 114 e all'altezza del centro civico.

È stata effettuata la progettazione di due attraversamenti pedonali sfalsati, mediante la creazione di una "safety area" posta al centro della carreggiata, col duplice scopo di ridurre la distanza percorsa dai pedoni in fase di attraversamento di ciascuna corsia e contribuire a ridurre la velocità media dei veicoli che impegnano gli attraversamenti, in virtù della minore larghezza delle corsie, poiché la creazione di tali aree crea di fatto un restringimento. Il limite di velocità è stato definito a 50 km/h come previsto dal progetto. Esiste infatti una correlazione lineare tra la velocità media di una corrente veicolare e la larghezza percepita della corsia da parte dell'utente: al diminuire di tale larghezza la velocità media tende infatti a decrescere secondo una legge lineare. L'intervento è costato complessivamente € 34.550,08 ed è stato realizzato in 40 giorni naturali e consecutivi. I lavori sono stati ultimati il 3 ottobre 2017.

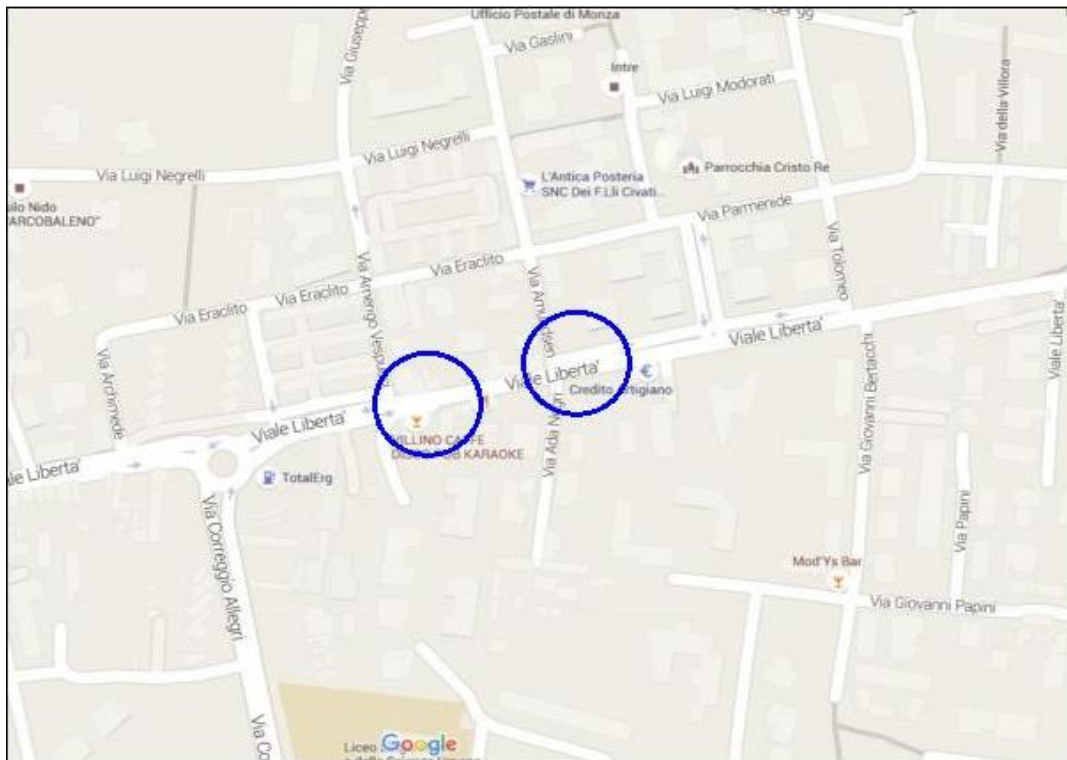


Fig. 6 – Ubicazione attraversamenti pedonali oggetto dell'intervento di upgrade all'altezza del civico 114 e all'altezza del centro civico.

Fig. 1 – stato di fatto



Fig. 8 – stato di progetto



L'intervento ha avuto lo scopo di mettere in sicurezza due attraversamenti pedonali che presentavano criticità connesse con la sicurezza percepita da parte dell'utenza vulnerabile nel contesto di viale Libertà. L'azione ha avuto come ulteriore obiettivo secondario quello di ridurre la velocità dei veicoli in transito dalle sezioni stradali interessate e di conseguenza l'impatto acustico degli stessi sull'ambiente circostante, essendo le emissioni sonore proporzionali alla velocità di percorrenza.

6. Limitazioni del Traffico con controlli

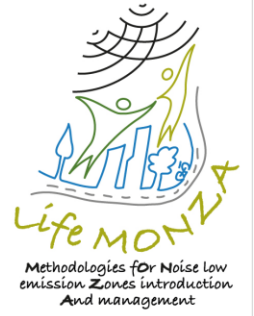
Nell'area pilota individuata (v.le Libertà – tratto compreso tra l'intersezione Sant'Anastasia/C. Gadda e via P. Bosisio) tra le misure previste dell'introduzione della limitazione al transito ai veicoli di massa a pieno carico superiore a 3,5 t, una squadra di polizia locale (formata da tre poliziotti) è stata costantemente assegnata al progetto. L'attuazione del provvedimento (ordinanza per la disciplina della circolazione stradale) è stata estesa fino al 30 giugno 2020. Inoltre, nel caso in cui particolari esigenze venissero riscontrate è stata prevista anche la possibilità di assegnare un n. di poliziotti superiori da coinvolgere. Il lavoro del team ha avuto lo scopo di supervisionare l'area (da e verso il centro città) con punti di controllo stradale e di velocità su entrambi i lati anche mediante strumentazione specifica. La Polizia Municipale ha effettuato diverse sanzioni ai conducenti trasgressori ad esempio: sono stati contestati una decina di verbali per transito autocarri (art.7 codice della strada cds oltre 3,5 t) oppure per erronea compilazione cronotachigrafo, è stato effettuato posto di controllo telelaser e sanzionati veicoli per velocità oltre limite (art 142 CdS, art 145 e art 93 CdS). Sono stati rilevati sinistri stradali ed effettuata viabilità per lavori su impianto semaforico (Libertà/Bertacchi).

7. Conclusioni e sviluppi futuri

Gli interventi top-down realizzati nell'ambito del progetto Life Monza hanno riguardato aspetti infrastrutturali e regolamentari relativi all'infrastruttura stradale, in grado di produrre un impatto significativo sul livello di emissioni sonore nell'ambito di riferimento, costituito dal quartiere Libertà della città di Monza. Tali interventi, unitamente ad altre azioni previste nell'ambito del progetto, sono utilizzabili e replicabili in altri contesti al fine di consentire la mitigazione da rumore proveniente dalla fonte sonora costituita dal traffico veicolare. La determinazione del livello di contribuzione di ciascun singolo intervento di mitigazione del rumore all'abbattimento dello stesso, scorporando la sovrapposizione degli effetti, costituisce oggetto di possibili ricerche future, finalizzate alla determinazione dell'efficacia di ogni intervento rispetto agli altri.



Sotto azione B4.2
**Bottom-up interventions implementation
and management:
public meetings organization and
monitoring of the public involvement**





LIFE15 ENV/IT/000586

LIFE MONZA

**Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction
And management**

Technical Report on Pilot area actions implementation

Milestone	Report on participatory activities (techniques, statistics, results)
Azione/ Sotto azione	B4.2 “Bottom-up interventions implementation and management: public meetings organization and monitoring of the public involvement”
Autori	Comune di Monza
Data	Versione – 21/04/2020
Beneficiario:	Comune di Monza
Referente:	Jonathan Monti
E-mail:	jmonti@comune.monza.it
Website:	www.lifemonza.eu

1. Introduzione

Il progetto LIFE MONZA, che ha avuto inizio nel 2016 e si concluderà nel giugno del 2020, avrà potenziali impatti e benefici riguardanti l'inquinamento acustico nell'area pilota del Comune di Monza.

Il progetto ha previsto due tipologie di azioni principali: quelle di tipo top-down hanno riguardato la progettazione e realizzazione di interventi strutturali su Viale Libertà, mentre quelle di tipo bottom-up hanno previsto il coinvolgimento dei cittadini per tutta la durata del progetto, al fine di promuovere e stimolare abitudini e stili di vita più sostenibili.

L'obiettivo finale del progetto è stato dunque quello di agire sia sugli aspetti ambientali per ridurre i livelli di rumore medi nell'area pilota, con effetti complementari positivi anche sulla qualità dell'aria, sia sulle condizioni di benessere e percezione della qualità della vita dei cittadini.

Per questa valutazione diverse attività sono state dedicate all'informazione e al coinvolgimento dei residenti e dei fruitori dell'area pilota, in modo tale da poter condividere con la popolazione scelte di vita più sostenibili relative all'inquinamento acustico e atmosferico e alle condizioni di benessere negli ambienti di vita (misure bottom-up).

In particolare, sono state organizzate lezioni svolte nelle scuole del Quartiere, un concorso di idee per il logo della NLEZ che ha visto protagonisti gli studenti, l'avvio del servizio pedibus, la compilazione dei questionari da parte dei cittadini e la progettazione e diffusione di una App per fornire vari servizi e monitorare i comportamenti degli end-users.

Nei capitoli successivi sono riportate le principali azioni di tipo bottom-up caratterizzate da un approccio di tipo partecipativo da parte della popolazione, nella fase successiva alla realizzazione degli interventi di tipo top-down.

2. Interventi “Bottom-up” per il coinvolgimento degli studenti

Tra le principali attività di “**Bottom-up intervention**” svolte durante il progetto si riportano le seguenti che hanno coinvolto studenti:

- “Noise Awareness Day” Giornata Internazionale di Sensibilizzazione sul rumore presso la Scuola primaria Gianni Rodari (Quartiere Libertà) nel maggio 2019, promosso dal gruppo INAD Italia di AIA, in collaborazione con Vie en.ro.se. Durante questa edizione è stato organizzato anche un concorso a premi per le classi terze che hanno aderito all'iniziativa.
- la realizzazione di incontri formativi con circa 500 studenti dell'Istituto Achille Mapelli sui temi legati alla fisica del suono, al disturbo da rumore e al comfort acustico;
- l'attivazione di un percorso di alternanza scuola lavoro con gli studenti di tre classi dell'Istituto Mapelli con l'obiettivo di fornire loro nozioni teoriche di base sull'acustica e di coinvolgerli in un progetto di riqualificazione del comfort acustico di un'aula della Scuola;
- la realizzazione di un concorso di idee per la creazione di un logo e di uno slogan per la comunicazione e promozione della Noise LEZ del quartiere Libertà;
- l'attivazione del servizio “Pedibus Libertà” per gli anni scolastici 2018/2019/2020.

3. Interventi “Bottom-up” per il coinvolgimento della popolazione

Durante il progetto LIFE MONZA si è ritenuto di fondamentale importanza promuovere il coinvolgimento della cittadinanza in pratiche mirate alla promozione e gestione di buone abitudini per la riduzione del rumore e il miglioramento della qualità dell'aria, nonché della salute negli ambienti di vita e di lavoro.

Il coinvolgimento diretto della popolazione ha voluto promuovere anche una migliore comprensione degli effetti del rumore sulla qualità della vita, degli obiettivi del progetto e degli interventi strutturali messi in atto nel Quartiere Libertà della città di Monza.

Al fine di stabilire un dialogo attivo tra le istituzioni pubbliche e i cittadini dell'area pilota, si riportano le seguenti attività che hanno coinvolto la cittadinanza ed i residenti del quartiere Libertà:

- l'elaborazione e la somministrazione, in fase ante e post-operam del progetto, di un questionario sulla qualità della vita, percezione del rumore e qualità dell'aria con il coinvolgimento delle studentesse del Liceo Carlo Porta per la raccolta e analisi dei questionari. Per la fase ante-operam è stato selezionato un campione di cittadini residenti nell'area pilota con età compresa fra i 18 e gli 80 anni e tre variabili: genere, età e distanza rispetto a viale Libertà.

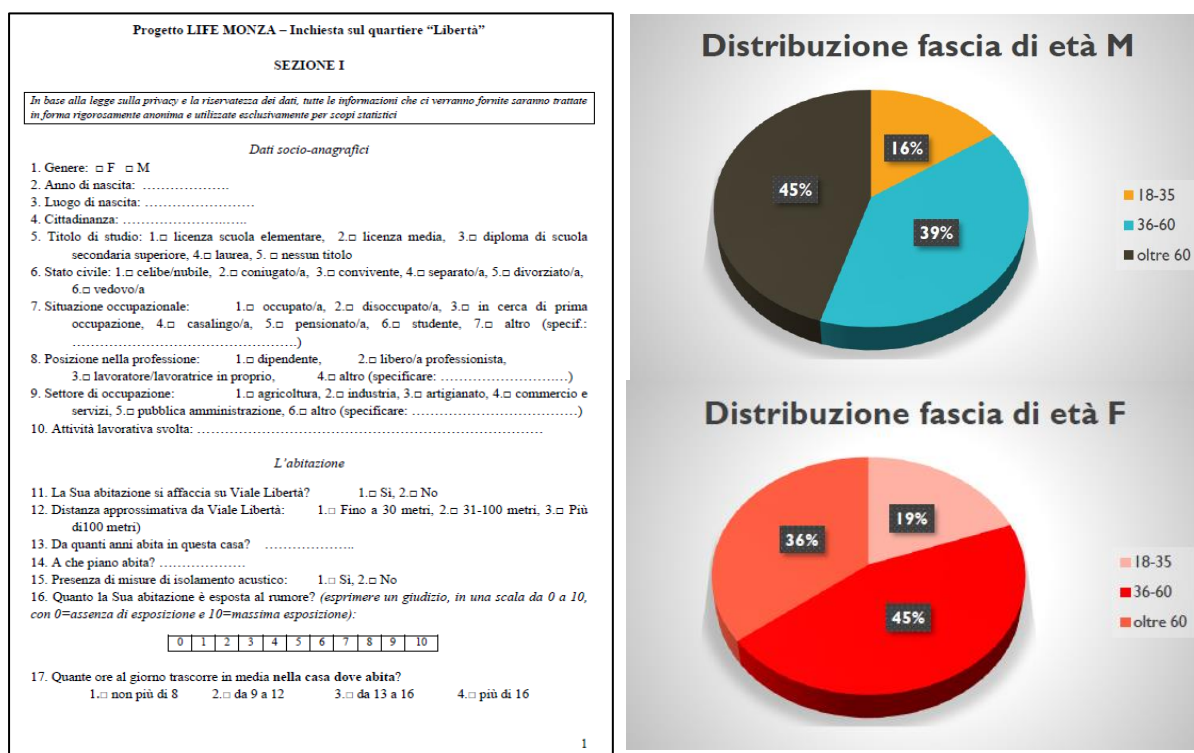


Figura 1 – Questionario e distribuzione delle risposte pervenute per fascia d'età.

- Per il Pedibus sono stati svolti incontri presso le scuole e centri civici. Inoltre è stata coinvolta la Consulta di Viale Libertà. Gli incontri si sono tenuti la sera per consentire una partecipazione pubblica piuttosto ampia.
- Diffusione; all'interno del sito istituzionale del Comune di Monza, del progetto Life Monza attraverso la realizzazione di una specifica sezione. Quest'ultima contiene gli obiettivi e le azioni che sono state eseguite durante l'intera vita del progetto.

- Promozione periodica del progetto sui social media (facebook) con post dedicati.



Figura 2 – Post sulla pagina Facebook del Comune di Monza per il servizio Pedibus.

- Sviluppo dell'App LIFE MONZA gratuita per fornire informazioni aggiornate sul progetto, per la gestione del servizio Pedibus da parte dei genitori e degli accompagnatori e per stimolare stili di vita sostenibili attraverso l'assegnazione di “punti verdi” premianti. In figura 3 si riporta la schermata dell'App.

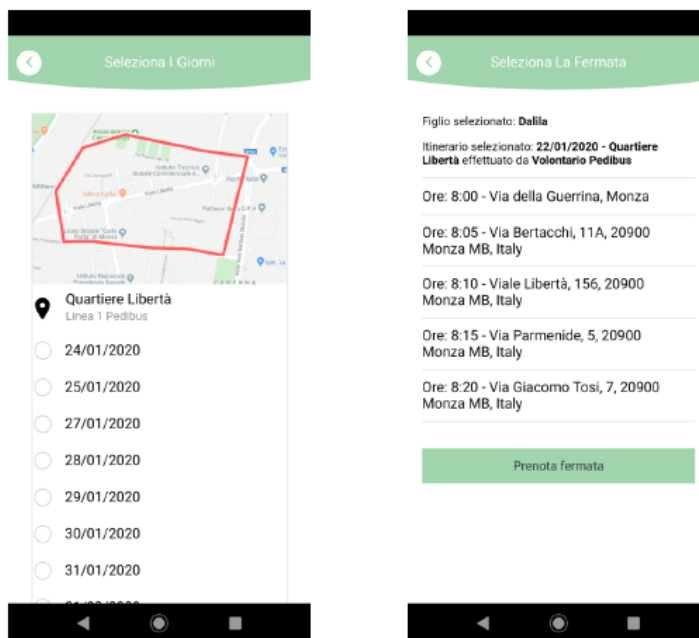


Figura 3 – App Life Monza

4. Obiettivi raggiunti dal monitoraggio delle azioni “Bottom-up”

In questo capitolo vengono descritti i principali obiettivi raggiunti dall’implementazione delle azioni di tipo bottom-up e dall’organizzazione degli incontri pubblici per il monitoraggio degli stessi.

Ad esempio, l’obiettivo del concorso di idee per il logo e lo slogan è stato quello di rappresentare gli elementi fondamentali per identificare il quartiere a livello di inquinamento acustico da rumore e supportare le varie attività per aumentare la qualità ambientale.

Questionario

L’obiettivo dell’inchiesta campionaria è stato l’analisi degli effetti delle azioni previste dal progetto attraverso la rilevazione e la valutazione di 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. In figura 4 si può vedere che il numero di risposte è stato elevato e proporzionale alla partecipazione dei cittadini.

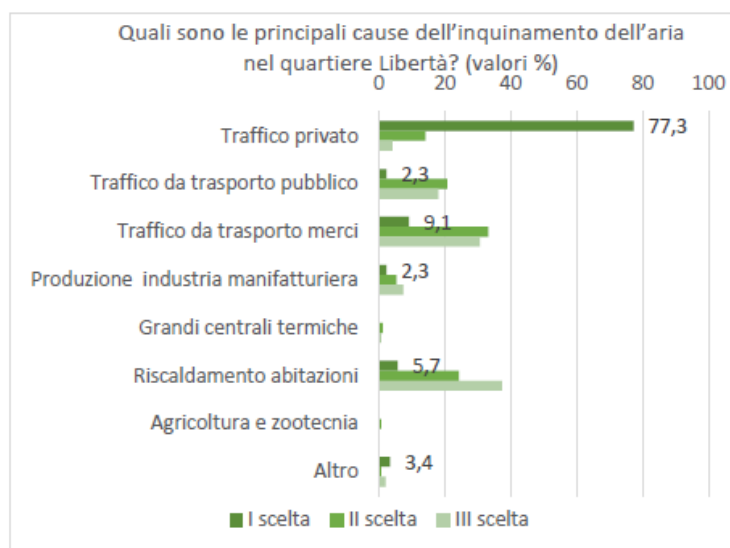


Figura 4 – Inchiesta campionaria nel Quartiere libertà

Da una prima analisi la maggior parte dei rispondenti segnala nel quartiere il traffico privato come principale causa dell’inquinamento acustico ed atmosferico.

Si evidenzia inoltre che l’intervento che ha riscontrato il massimo consenso fra gli intervistati è stato quello della ripavimentazione basso-emissiva, che per la maggior parte dei soggetti ha portato a una sensibile riduzione del rumore da traffico.

Pedibus

La realizzazione del servizio Pedibus ha portato a diversi incontri nelle fasi di promozione e successivo avvio dell’azione con le scuole e la Consulta di Viale Libertà (un gruppo formato da cittadini impegnati a collaborare con l’Amministrazione) ed è stata l’occasione per rilanciare le relazioni locali ed opportunità per gruppi di cittadini che si sono presentati come volontari.

Inoltre i gruppi informali riconosciuti nel quartiere, come il Gruppo del Controllo del Vicinato e i Gruppi di Cammino, hanno subito recepito e fatte proprie le valenze del Pedibus come azione capace

di supportare settimanalmente l'idea di una mobilità scolastica sostenibile e riconoscendo il forte impatto dell'azione sulle relazioni sociali che si instaurano tra bambini di diverse età (al Pedibus infatti sono iscritti bambini di diverse classi in base non all'età, ma alla residenza), tra genitori, nonni e volontari (che non necessariamente hanno figli e/o nipoti iscritti a scuola) che intendono riempire di significato il percorso casa-scuola.

APP

Il vantaggio dell'app è di poter divulgare informazioni descrittive, redatte dal Comune di Monza con la supervisione del partner UNIFI, tra i cittadini, anche residenti al di fuori del quartiere. Inoltre tramite la App potranno essere pubblicati i dati acustici provenienti dai 10 sensori a basso costo installati nel quartiere, anche nel periodo oltre la fine del progetto.

Riguardo alla pubblicazione dei dati relativi all'inquinamento acustico, è inoltre previsto il calcolo periodico di un indice che viene registrato su server apposito.

L'obiettivo raggiunto con l'utilizzo dell'APP è quello di rappresentare uno strumento pratico per la gestione del Pedibus e l'organizzazione dei partecipanti: bambini e volontari. Il vantaggio è che i bambini e i ragazzi possano fare i loro primi passi verso l'autonomia, conoscere il proprio quartiere, socializzare con gli altri e promuovere concretamente la mobilità sostenibile nel tragitto casa-scuola.



Sotto azione B4.3

**Support on bottom-up actions
implementation - app management**





LIFE15 ENV/IT/000586

LIFE MONZA

**Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction
And management**

Technical Report

Milestone	Report on participatory activities (techniques, statistics, results)
Azione/Sotto-azione	B4.3 “Support on bottom-up actions implementation (App management)”
Autori	Monica Carfagni, Lapo Governi, Francesco Borchì, Chiara Bartalucci
Data	Versione- 15-03-2020
Beneficiario:	UNIFI – University of Florence - Department of Industrial Engineering of Florence
Referente:	Monica Carfagni
E-mail:	monica.carfagni@unifi.it
Website:	www.lifemonza.eu

Sommario

1. Introduzione e obiettivi	29
2. Sintesi dell'attività svolta.....	29
3. Dettaglio delle attività	29
4. L'indice HARMONICA	31

1. Introduzione e obiettivi

Le attività previste nell'ambito della Sottoazione B4.3 "Supporto all'implementazione di azioni bottom-up (gestione delle applicazioni)" sono strettamente correlate a quelle previste nella Sottoazione B4.2 "Implementazione e gestione degli interventi bottom-up: organizzazione di incontri pubblici e monitoraggio del coinvolgimento del pubblico".

Secondo quanto previsto nell'azione B4.3, l'impegno dei cittadini è fondamentale per il successo dell'intera piattaforma. In questa logica, UNIFI avrebbe dovuto partecipare all'incontro organizzato dal Comune nell'aprile 2018 (sottoazione B4.2) per sensibilizzare i cittadini sul funzionamento dell'App e su come l'utilizzo dell'App possa aiutare a ridurre l'inquinamento acustico.

Inoltre, UNIFI doveva partecipare ad altri due incontri nelle scuole superiori per coinvolgere gli studenti nell'utilizzo dell'App.

2. Sintesi dell'attività svolta

L'azione B4.3 prevedeva numerose azioni da parte di UNIFI ed incontri per sensibilizzare i cittadini sul funzionamento dell'App e sul suo utilizzo per ridurre l'inquinamento acustico del quartiere.

Tuttavia, visti i ritardi da parte del Comune nell'attivazione del servizio "pedibus" e nell'assegnazione del servizio di realizzazione della App, l'azione B4.3 è stata necessariamente ridefinita come supporto al Comune. In particolare, il supporto di UNIFI al Comune si è concretizzato nel primo semestre 2019 alla definizione di dettaglio delle attività e dati necessari per l'implementazione del servizio pedibus all'interno della App.

Successivamente, a agosto 2019 è iniziato lo sviluppo della App da parte dell'azienda Wonderlab ed il supporto di UNIFI ha riguardato soprattutto le fasi di test e ottimizzazione della App (possibili da dicembre 2019 periodo in cui è stata resa disponibile la versione Beta della App) con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- verifica di funzionamento dell'interfaccia lato utente e proposte di possibili ottimizzazioni;
- supporto all'introduzione di pagine descrittive relative all'indice Harmonica;
- definizione delle modalità di acquisizione dei valori dell'indice Harmonica «real time» dal server del comune (su cui vengono scaricati i dati dei sensori) per la loro visualizzazione all'interno della App.

3. Dettaglio delle attività

Sebbene le specifiche dell'App siano state definite nel luglio 2018 (Azione B2), l'incarico esterno per la sua implementazione è stato fornito in ritardo dal Comune di Monza. Di conseguenza, anche l'inizio della Sottoazione B4.3 è stato ritardato.

I ritardi sono principalmente legati alle difficoltà di attivazione del servizio "pedibus" (Azioni B2 e B5) su cui si basa una parte importante dei servizi della App.

Al fine di dare ulteriore supporto al Comune, nel dicembre 2018 sono stati ripresi i contatti e il 9 gennaio 2019 è stato programmato un prossimo incontro presso il Comune di Monza dove sono state discusse le tempistiche di attivazione del "pedibus" e di implementazione della App. Tali attività possono essere inserite tra quelle previste dall'Azione B.4.

Nel corso dell'incontro del 9 gennaio 2019 presso il Comune di Monza è stato inoltre discusso con il Comune lo stato di avanzamento della procedura per l'attivazione del servizio "pedibus" e

l'assegnazione del servizio per la realizzazione della App. Il Comune ha annunciato la decisione di attendere l'effettivo avvio del servizio "pedibus", uno dei più importanti servizi gestiti dalla App, per procedere alla sua realizzazione. Allo stesso tempo, il Comune ha comunicato che ci sono state difficoltà nell'avviare il servizio "pedibus", che sembravano essere in via di risoluzione. L'avvio del servizio è stato riprogrammato per febbraio 2019. In quel momento, è sembrato opportuno procedere con l'implementazione dell'App basata sul pedibus come uno dei servizi principali. Durante l'incontro, tuttavia, è stata ribadita la necessità di procedere al più presto con l'implementazione dell'App, visti i tempi di implementazione e test previsti dell'ordine di 3-4 mesi.

Non ci sono stati contatti specifici con il Comune e quindi nessun aggiornamento particolare su questo punto fino al successivo incontro di progetto programmato a Roma il 22 marzo 2019 alla presenza di tutti i partner presso la sede del coordinatore.

Durante la riunione del 22 marzo, il Comune di Monza ha comunicato l'avvio del servizio "pedibus". Nel corso dell'incontro il Comune ha descritto le modalità e i tempi di attivazione effettivi, comunque contenuti nel giro di poche settimane.

Per quanto riguarda la App, il Comune di Monza ha comunicato che la procedura di acquisto per la realizzazione della App non era ancora attivata perché da un lato il Comune era in attesa dell'attivazione del servizio pedibus e dall'altro temeva che i cittadini non comprendessero appieno l'utilità della App in relazione al suo effettivo costo.

I partner del progetto hanno discusso la questione e hanno comunque sollecitato l'implementazione della App in linea con la proposta originaria.

Ulteriori aggiornamenti sono stati discussi durante l'incontro con il monitor del progetto il 14 maggio 2019. Il servizio di pedibus è stato avviato e le sue potenzialità e il suo interesse sono stati confermati anche da altri quartieri di Monza. Per quanto riguarda l'App, il monitor ha espresso dubbi sull'attivazione tardiva. Il monitor ha inoltre sollecitato una rapida implementazione dell'App affinché possa essere operativa all'inizio del nuovo anno scolastico nel settembre 2019, in modo da avere un tempo minimo per testarla. Allo stesso tempo il monitor ha suggerito l'inclusione di servizi aggiuntivi di interesse generale per i cittadini.

Nel mese di settembre 2019 sono stati aggiornati i contatti con il Comune di Monza che ha comunicato l'assegnazione del contratto per la realizzazione dell'App. Il completamento della versione beta era previsto per il mese di novembre, seguito da un intenso test di verifica. Il Comune ha comunicato un ritardo nella realizzazione della versione beta, prevista per dicembre.

Il 17 dicembre 2019 si è tenuto un incontro tecnico con il Comune e alla presenza degli sviluppatori per verificare il funzionamento della versione beta dell'App in attesa della sua attivazione e testata nel gennaio 2020. L'11 febbraio 2020 la App è stata presentata pubblicamente nell'ambito del Workshop tenutosi a Monza.

Successivamente, era stato ipotizzato un periodo di test e verifica della App almeno fino alla fine di marzo 2020. Tuttavia, la fase di test è stata interrotta a causa dell'emergenza sanitaria.

Nella figura 1 è mostrata l'interfaccia della App.

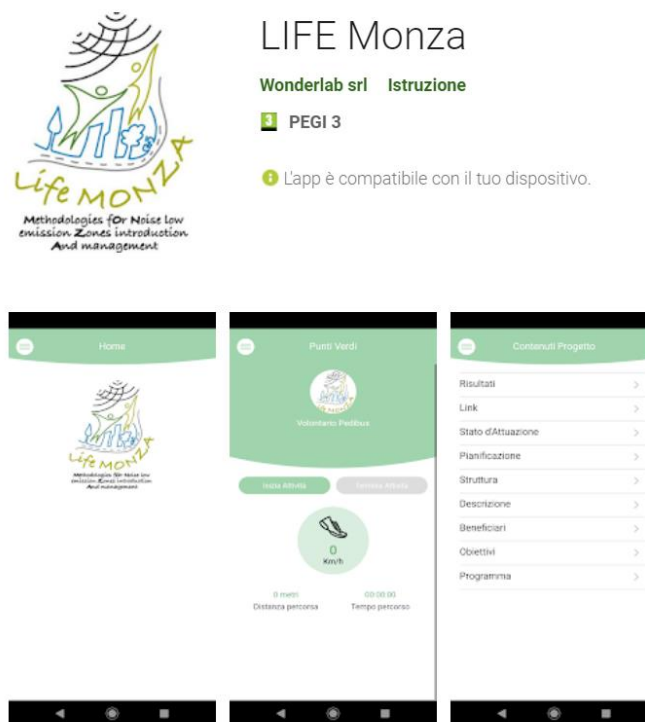


Figura 1. App del Progetto LIFE MONZA.

4. L'indice HARMONICA

È stata valutata e discussa la possibilità di inserire e visualizzare un indicatore acustico derivato dai dati scaricati dai sensori acustici smart all'interno della App. Gli sviluppatori dell'App penseranno anche alla predisposizione di questo servizio.

In particolare, le indicazioni per l'implementazione dell'indice HARMONICA sono state fornite da UNIFI agli sviluppatori dell'App.

Nell'ambito del progetto LIFE HARMONICA, l'indice HARMONICA è stato sviluppato e proposto per facilitare la comprensione del rumore e dei suoi possibili impatti da parte del pubblico non esperto e dei decisori.

La quantificazione della percezione del rumore viene fatta su base oraria e su una scala lineare da 0 a 10, quindi più alto è il punteggio dell'indice, peggiore è la qualità dell'ambiente sonoro.

La Figura 2 mostra un esempio di variazione oraria dell'indice su 24 ore del giorno.

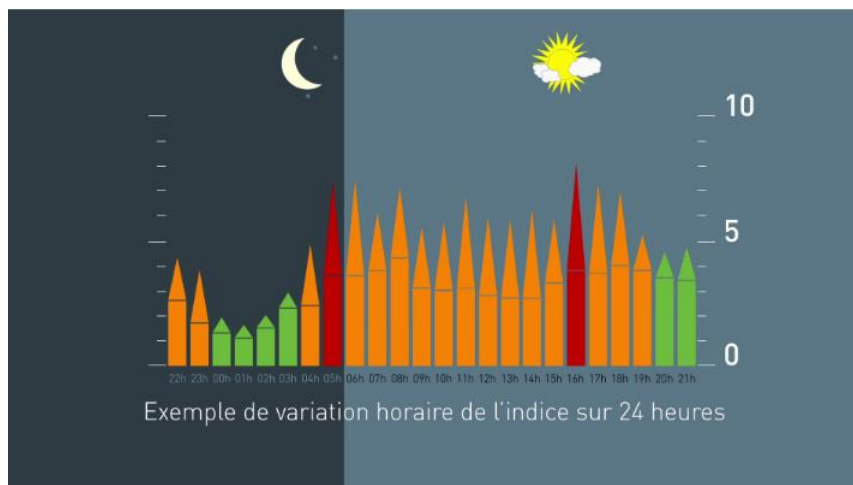


Figura 2. Spiegazione grafica dell'indice Harmonica (<http://www.noiseineu.eu/>).

In generale, se l'indice assume valori compresi tra 0 e 4 di giorno e tra 0 e 3 di notte l'ambiente può essere considerato calmo (verde), se l'indice è compreso tra 4 e 8 di giorno e tra 3 e 7 di notte l'ambiente può essere considerato rumoroso (giallo), mentre se l'indice assume valori superiori a 8 di giorno e superiori a 7 di notte l'ambiente può essere percepito come molto rumoroso (rosso).

È importante notare che i valori assunti da questo indice non sono associati ai limiti ufficiali del Piano Comunale di Classificazione Acustica.

L'Indice Harmonica tiene conto delle principali componenti che influenzano la percezione del rumore, cioè il rumore di fondo (BGN) e il valore medio dell'energia associata agli eventi sonori (EVT) che eccede rispetto al BGN. I due termini BGN ed EVT, opportunamente ponderati, appaiono nella formulazione dell'indice, come mostrato nell'equazione (1):

$$HI = 0.2 \cdot (L_{A95eq} - 30) + 0.25 \cdot (L_{Aeq} - L_{A95eq}) \quad (1)$$

dove:

- HI è l'indice Harmonica;
- L_{A95eq} è il valore in [dB] integrato in 60 minuti della serie di 3600 valori L_{A95} calcolati a partire dai valori istantanei $L_{Aeq,1s}$ contenuti in una finestra temporale di 10 minuti progressivamente spostata ogni secondo;
- L_{Aeq} è il livello orario continuo equivalente in [dB].

Sotto azione B4.4
Support on bottom-up actions
implementation - school meetings,
training activities on noise
and other pollutants effects





LIFE15 ENV/IT/000586

LIFE MONZA

**Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction
And management**

Technical Report on Pilot area actions implementation

Milestone	Report on participatory activities (techniques, statistics, results)
Azione/ Sotto-azione	B4.4 “Support on bottom-up actions implementation (school meetings, training activities on noise and other pollutants effects)”
Autori	Vie en.ro.se. Ingegneria: Raffaella Bellomini, Sergio Luzzi, Lucia Busa, Gianfrancesco Colucci
Data	Versione- 31/05/2019
Beneficiario:	Vie en.ro.se. Ingegneria
Referente:	Raffaella Bellomini
E-mail:	raffaella.bellomini@vienrose.it
Website:	www.lifemonza.eu

1. Azione B4.4 “Support on bottom-up actions implementation (school meetings, training activities on noise and other pollutants effects)”

Il presente paragrafo contiene la descrizione delle attività relative all’azione B.4 “Pilot area actions implementation”, con particolare riferimento al punto B4.4 “Support on bottom-up actions implementation (school meetings, training activities on noise and other pollutants effects)” il cui beneficiario è Vie en.ro.se. Ingegneria.

Tabella 1 – Sub-azioni dell’attività B4

Azione	Attività	Beneficiario
B4.1	Top-down interventions implementation	MONZA
B4.2	Bottom-up interventions implementation and management: public meetings organization and monitoring of the public involvement	MONZA
B4.3	Support on bottom-up actions implementation (App management)	UNIFI
B4.4	Support on bottom-up actions implementation (school meetings, training activities on noise and other pollutants effects)	Vie en.ro.se. Ingegneria

Nell’ambito della sotto azione B4.4 sono state effettuate diverse attività che hanno coinvolto principalmente gli studenti dell’Istituto Achille Mapelli di Monza e della Scuola primaria Gianni Rodari:

1. Incontri di formazione ed informazione sul progetto Life Monza e in generale sui temi dell’acustica che hanno visto la partecipazione di tutti gli studenti.
2. Percorso di alternanza scuola/lavoro in cui sono stati coinvolti gli studenti più interessati alle tematiche in oggetto.
3. Concorso di idee per la creazione di un Logo e uno Slogan per la comunicazione e la promozione della Noise LEZ del quartiere Libertà a Monza rivolto agli studenti dell’Istituto Mapelli durante l’anno scolastico 2017-2018.
4. Organizzazione e gestione del concorso a premi “*Il rumore più fastidioso della mia città*” in tre classi della Scuola primaria Gianni Rodari nell’ambito dell’edizione NAD Italia 2019.

2. Incontri di formazione/informazione

Durante il secondo semestre dell’anno scolastico 2017-2018 sono stati effettuati 5 incontri presso l’Istituto Mapelli, ciascuno della durata di due ore, a cui hanno partecipato più di 100 ragazzi e diversi insegnanti per incontro, per un totale di **oltre 500 ragazzi coinvolti** con la supervisione di circa dieci insegnanti delle seguenti scuole afferenti all’Istituto Mapelli:

- Liceo Scientifico indirizzo «Scienze applicate»;
- Istituto Tecnico indirizzo «Costruzioni, Ambiente e Territorio»;
- Istituto tecnico indirizzo «Agraria, Agroalimentare, Agroindustria»;
- Istituto Tecnico indirizzo «Amministrazione, finanza e marketing»;
- Istituto Tecnico indirizzo «Turismo».

Durante gli incontri, ciascuno regolato in funzione della specifica platea di ascolto (biennio/triennio, istituto tecnico/liceo), è stato illustrato il Progetto LIFE Monza e sono stati trattati temi relativi alla fisica e alla percezione del suono, al disturbo da rumore e al comfort acustico degli ambienti interni ed esterni.

Tabella 2 – Calendario degli incontri di formazione/informazione nella scuola

Data	Classi coinvolte
20 febbraio 2018	Rappresentanti di tutte le classi
27 febbraio 2018	Classi prime indirizzo LICEO-AGRARIO-CAT
06 marzo 2018	Classi seconde indirizzo LICEO-AGRARIO-CAT
13 marzo 2018	Classi triennio LICEO
20 marzo 2018	Classi triennio CAT-AGRARIO-AFM-TURISTICO

Figura 2 – Vedute dell'aula magna dove si sono svolti gli incontri



Tutti gli incontri sono stati strutturati in due parti distinte.

Nella prima parte sono stati illustrati i contenuti del Progetto Life Monza, con particolare riferimento alle azioni che coinvolgono direttamente la popolazione del quartiere Libertà di Monza. Particolare dettaglio è stato posto nella descrizione degli interventi infrastrutturali che interesseranno il quartiere della Libertà, così come alla promozione delle azioni bottom-up che riguarderanno principalmente gli utenti del quartiere. È stato inoltre spiegato e illustrato nel dettaglio il bando di concorso per la creazione del logo e dello slogan per la comunicazione e promozione della Noise LEZ del quartiere della Libertà e le modalità di partecipazione al concorso di idee per il logo e lo slogan.

Figura 3 – Alcune slides mostrate ai ragazzi sul progetto Life Monza

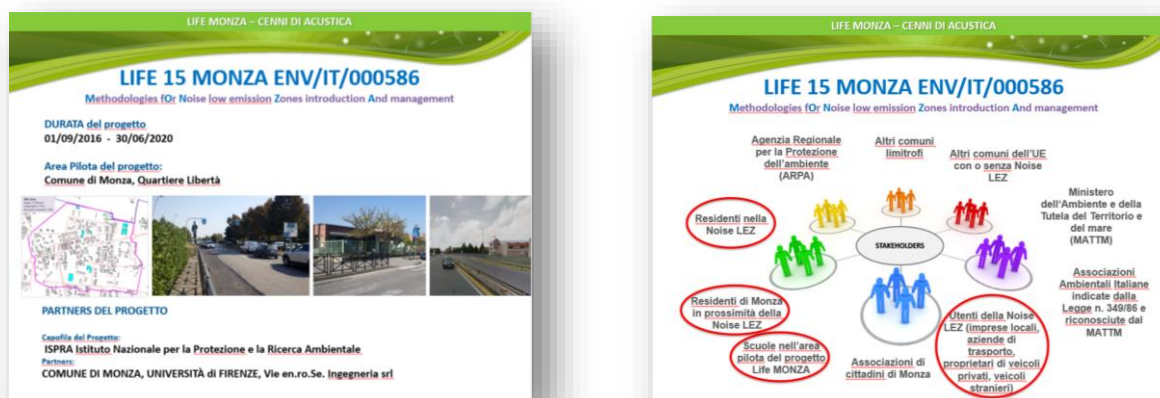
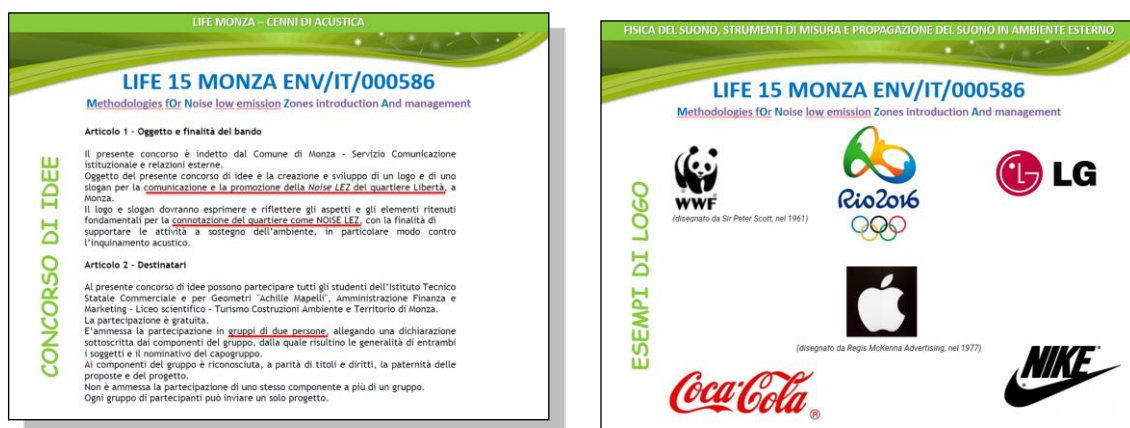


Figura 4 – Alcune slides mostrate ai ragazzi sul bando di concorso per la creazione del logo e slogan



Nella seconda parte della lezione sono stati affrontati, con diversi livelli di approfondimento a seconda delle classi coinvolte, i seguenti temi: fondamenti di acustica, percezione, paesaggi sonori e disturbo dal rumore.

Negli incontri fatti con le classi del triennio e del Liceo è stata approfondita la fisica del suono (natura ondulatoria dei suoni, grandezze di riferimento, analisi del suono nel tempo e in frequenza, ecc.), anche con l'ausilio di contenuti audio e video. Negli incontri fatti con le prime classi sono stati maggiormente approfonditi i temi della percezione sonora in rapporto a quella visiva, dell'utilizzo dei suoni negli ambienti di svago e di lavoro (es. negozi, ristoranti, uffici, ecc.). Con tutte le classi invece sono stati trattati i temi relativi al disturbo da rumore, alle conseguenze sulle persone di una cattiva acustica degli ambienti interni ed esterni, con particolare riferimento all'acustica degli edifici scolastici. Quest'ultima parte ha sempre suscitato grande interesse sia tra i ragazzi, che tra gli insegnanti che hanno fatto molte domande riguardo a come migliorare la qualità dell'ascolto e, allo stesso tempo, a ridurre lo sforzo vocale di chi parla soprattutto per lunghi periodi come gli insegnanti.

Figura 5 – Alcune slides mostrate ai ragazzi sui temi dell’acustica

LIFE MONZA – CENTRI DI ACUSTICA

PERCEZIONE

La percezione è l'atto con cui si acquisisce la **consapevolezza e la conoscenza di una realtà esterna** mediante i sensi.
Gli organi di senso rappresentano la base biologica della percezione.

Storicamente la percezione è stata analizzata come insieme di funzioni modulari (ciascun senso che opera indipendentemente dall'altro)

Dal Rinascimento in poi l'aspetto visivo è predominante sugli altri sensi.

LIFE MONZA – CENTRI DI ACUSTICA

PERCEZIONE

Percezione multisensoriale-annoyance

Merrett, Haefliger. *Colour influences on loudness judgement*. Proc. 2009 ICA Sydney, 2010

FISICA DEL SUONO, STRUMENTI DI MISURA E PROPAGAZIONE DEL SUONO IN AMBIENTE ESTERNO

Come si generano le onde sonore?

1) COMPRESSIONE
(pressione dell'aria maggiore rispetto a quella di equilibrio)

Quando la membrana vibrante di un altoparlante si muove verso l'esterno si produce una **compressione** dello strato d'aria davanti a essa.

2) RAREFAZIONE
(pressione dell'aria minore rispetto a quella di equilibrio)

Dopo aver prodotto la compressione, la membrana torna indietro e produce una **rarefazione** dello strato d'aria a contatto con essa.

FISICA DEL SUONO, STRUMENTI DI MISURA E PROPAGAZIONE DEL SUONO IN AMBIENTE ESTERNO

Intensità	Effetti sull'organismo
fino a 25 dBA	Nessun disturbo
da 45 dBA	Faticoso; disturbi di sonno e riposo
da 85 dBA	Affaticamento, reazioni di allarme Effetti psichici e neurovegetativi Iniziale danno uditivo
da 115 dBA	Danno uditivo Effetti psichici e neurovegetativi
da 130 dBA	Importante danno uditivo Evidenti effetti neurovegetativi Disturbi vestibolari
oltre 130 dBA	Importante e rapido danno uditivo Disturbi vestibolari Intollerabilità acustica

3. Stipula della convenzione di alternanza scuola/lavoro

A gennaio 2018 si è svolto un incontro presso l'Istituto Achille Mapelli per definire la convenzione con Vie en.ro.se Ingegneria (soggetto ospitante) in merito al progetto di alternanza scuola-lavoro. Durante la riunione è stato redatto un programma di incontri da realizzare tra febbraio e marzo 2018, gestiti esclusivamente da Vie en.ro.se Ingegneria, con l'obiettivo di organizzare un percorso formativo sull'acustica degli ambienti interni nonché una serie di lezioni di formazione/informazione sui rischi da rumore per gruppi più numerosi di studenti.

Figura 6 – Convenzione alternanza scuola lavoro tra Vie en.ro.se. Ingegneria e l'Istituto Achille Mapelli

Istituto Tecnico Statale Commerciale e per Geometri
"Achille Mapelli"
 Via Parmenide 18 – 20900 Monza (MB)
 Sito web : www.mapelli-monza.gov.it

Prot. nr. _____ del _____

C O N V E N Z I O N E
 (ALTERNANZA SCUOLA LAVORO)

TRA

ISTITUTO STATALE TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI "A. MAPELLI" con sede in VIA PARMENIDE, 18, 20900 MONZA (MI), d'ora in poi denominato **"Istituzione scolastica"**, rappresentato dal Dirigente Scolastico Prof. Aldo Melzi nato a Monza il 14-08-1967, codice fiscale ML2LDA67M14F704V.

E

Vie en.ro.se. Ingegneria srl¹ con sede legale in Via Stradivari, 19 CAP 50127 Firenze (FI), codice fiscale/Partita IVA 05806850482 d'ora in poi denominato **"soggetto ospitante"**, rappresentato dalla Sig.ra Raffaella Bellorini nata a Firenze il 28/10/1971, codice fiscale BLARFL71R680612B -

Premesso che

- ✓ ai sensi dell'art. 1 D. Lgs. 77/05, l'alternanza costituisce una modalità di realizzazione dei corsi nel secondo ciclo del sistema d'istruzione e formazione, per assicurare ai giovani l'acquisizione di competenze spendibili nel mercato del lavoro;
- ✓ ai sensi della legge 13 luglio 2015 n.107, art.1, commi 33-43, i percorsi di alternanza scuola lavoro, sono organicamente inseriti nel piano triennale dell'offerta formativa dell'istituzione scolastica come parte integrante dei percorsi di istruzione;
- ✓ l'alternanza scuola-lavoro è soggetta all'applicazione del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche;

Si conviene quanto segue:

Art. 1.
 Vie en.ro.se. Ingegneria srl², qui di seguito indicata/o anche come il **"soggetto ospitante"**, si impegna ad accogliere a titolo gratuito presso le sue strutture studenti in alternanza scuola lavoro su proposta di ISTITUTO STATALE TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI "A. MAPELLI", di seguito indicata/o anche come il **"Istituzione scolastica"**.

Art. 2.

1. L'accoglimento dello/degli studente/i per i periodi di apprendimento in ambiente lavorativo non costituisce rapporto di lavoro. Ai fini e agli effetti delle disposizioni di cui al D. Lgs. 81/2008, lo studente in alternanza scuola lavoro è equiparato al lavoratore, ex art. 2, comma 1 lettera a) del decreto citato;
2. L'attività di formazione ed orientamento del percorso in alternanza scuola lavoro è congiuntamente progettata e verificata da un **docente tutor interno**, designato dall'istituzione scolastica, e da un tutor formativo della struttura, indicato dal soggetto ospitante, denominato **tutor formativo esterno**;
3. Per ciascun alievo beneficiario del percorso in alternanza inserito nella struttura ospitante in base alla presente Convenzione è predisposto un **percorso formativo personalizzato**, che fa parte integrante della presente Convenzione, coerente con il profilo educativo, culturale e professionale dell'indirizzo di studi.
4. La titolarità del percorso, della progettazione formativa e della certificazione delle competenze acquisite è dell'istituzione scolastica. L'accoglimento dello/degli studente/i minorenni per i periodi di apprendimento in situazione lavorativa non fa acquisire agli stessi la qualifica di "lavoratore minore" di cui alla L. 977/67 e successive modifiche.

Art. 3.
 3.1. Il docente tutor interno svolge le seguenti funzioni:

3.1 Percorso di alternanza scuola/lavoro

Il percorso di alternanza Scuola/lavoro ha coinvolto 20 alunni provenienti da tre classi diverse:

- 3° e 4° classe Liceo Scientifico.
- 3° classe Istituto “Costruzione, Ambiente e Territorio”.

Figura 7 – Attività svolte con i ragazzi



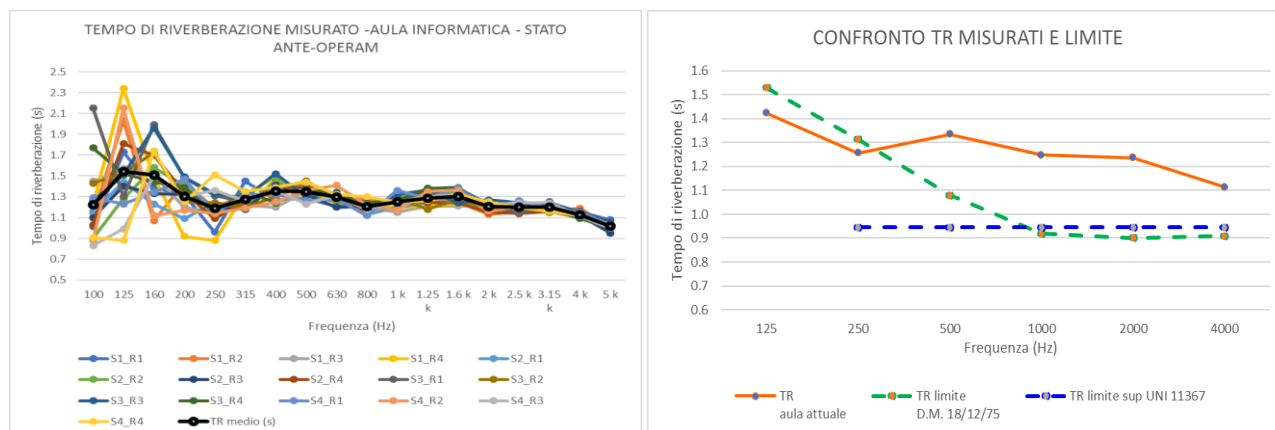
I primi due incontri sono stati tenuti il 20 e il 27 febbraio 2018 ed hanno avuto come obiettivo quello di fornire le conoscenze teoriche di base relative a:

- acustica degli ambienti interni;
- propagazione del suono negli ambienti interni;
- parametri della *room acoustics*;
- normativa di riferimento;
- materiali e soluzioni tipologiche per l'ottimizzazione del comfort acustico in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente.

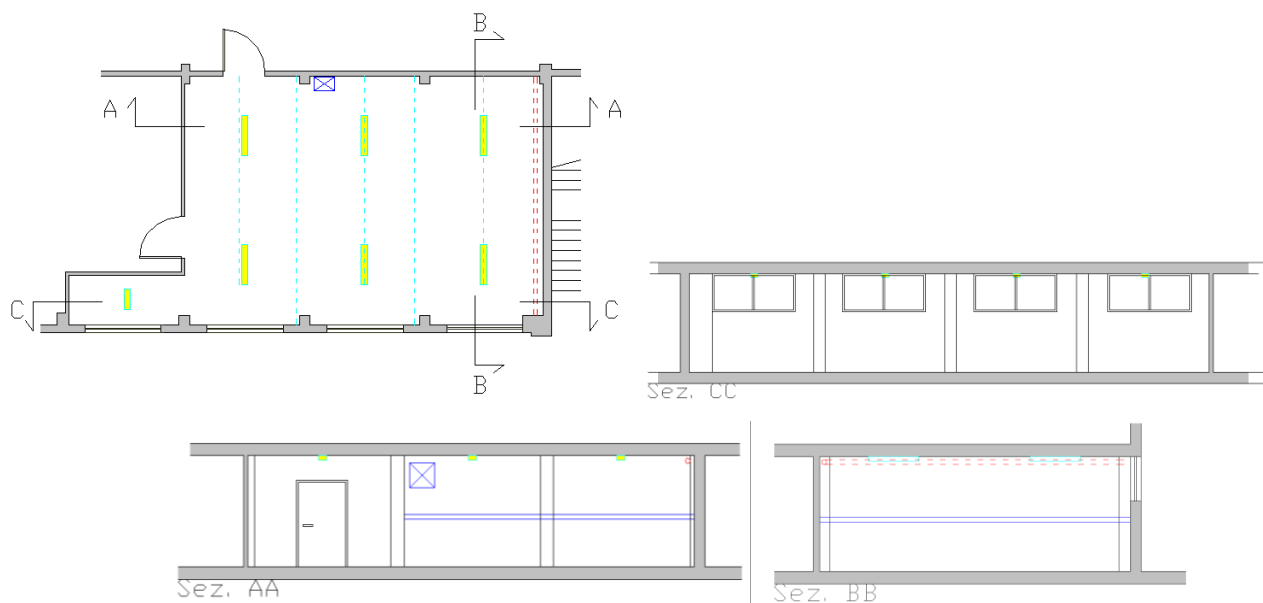
Una volta diffuse le conoscenze teoriche di base, sono stati mostrati ed analizzati alcuni casi studio relativi agli interventi di correzione acustica progettati e realizzati in diverse tipologie di ambienti (mense scolastiche, uffici, ristoranti, auditorium, ecc.).

Durante il terzo incontro avvenuto il 6 marzo 2018 sono state effettuate insieme ai ragazzi misure fonometriche di tempo di riverberazione nell'aula di informatica, messa a disposizione dalla scuola come caso studio. I ragazzi sono stati divisi in gruppi di tre e, attraverso lo scoppio di palloncini avvenuto in diverse posizioni dell'aula, è stata misurata la risposta all'impulso dell'aula nelle diverse zone e nelle condizioni attuali. Oltre alle misure fonometriche i ragazzi hanno effettuato il rilievo geometrico dell'ambiente, comprensivo degli impianti e arredi presenti.

Successivamente sempre con i ragazzi sono state scaricate le misure dal fonometro al computer ed è stato mostrato loro come tali dati vengono elaborati per calcolare il tempo di riverberazione medio dell'aula da confrontare con i limiti normativi vigenti.

Figura 8 – Risultati delle misure di tempo di riverberazione effettuate nell'aula di informatica utilizzata come caso studio

Durante il quarto incontro tenutosi il 13 marzo 2018 gli allievi sono stati divisi in 5 gruppi di lavoro, ciascuno dei quali ha partecipato all'elaborazione del rilievo geometrico con la costruzione di pianta e sezioni del caso studio nelle condizioni attuali, e alla taratura del modello di calcolo fatto con un foglio di lavoro Excel, mediante confronto con i risultati delle misure fonometriche effettuate.

Figura 9 – Restituzione grafica del rilievo geometrico effettuato nell'aula di informatica utilizzata come caso studio

Infine, durante l'ultimo incontro avvenuto il 20 marzo 2018 i gruppi hanno lavorato al progetto di correzione acustica dell'aula di informatica, producendo un progetto grafico mediante l'ausilio di Autocad, implementando il progetto nel foglio di calcolo Excel al fine di verificare il beneficio acustico dell'intervento progettato e procedendo alla stesura di una relazione tecnica contenente i risultati di tutte le attività svolte.

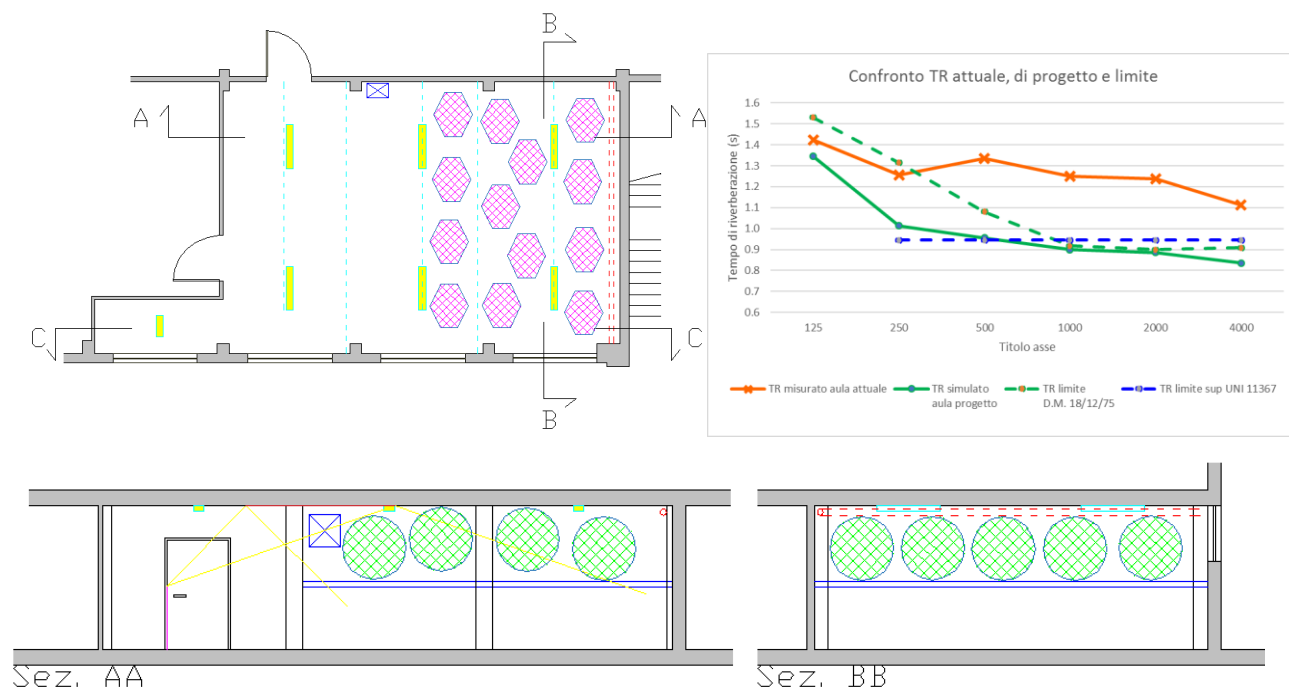
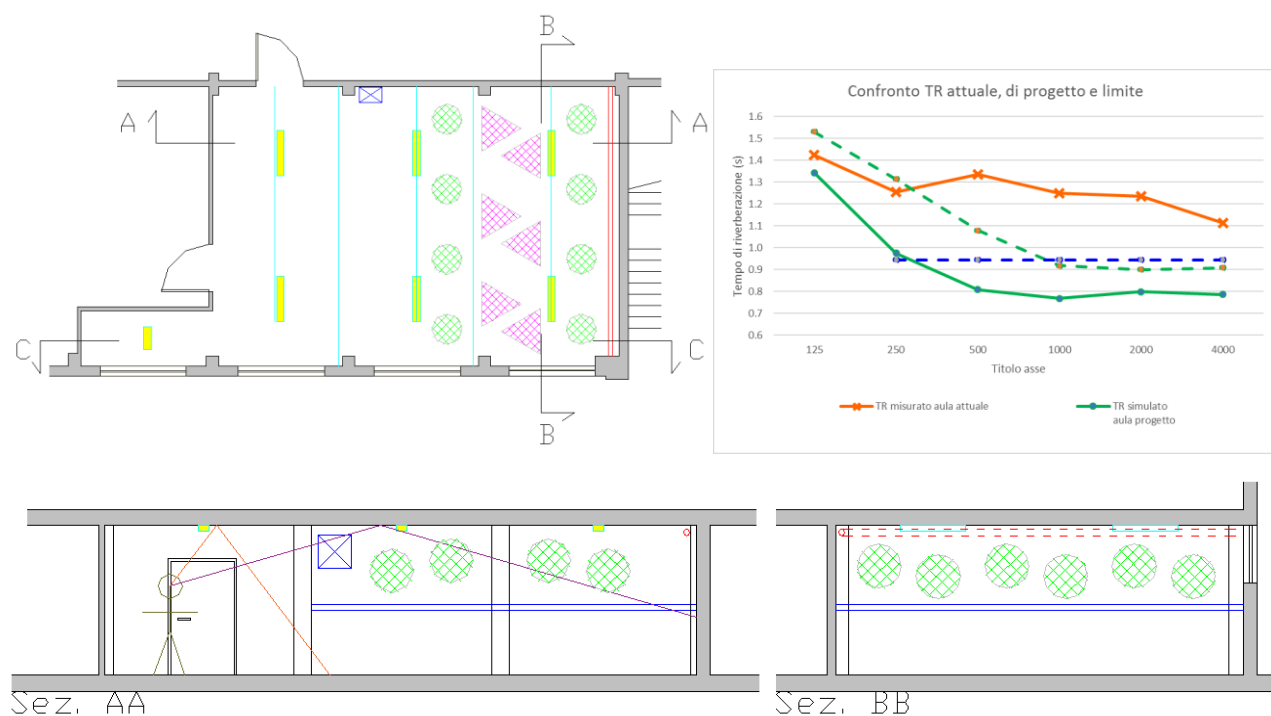
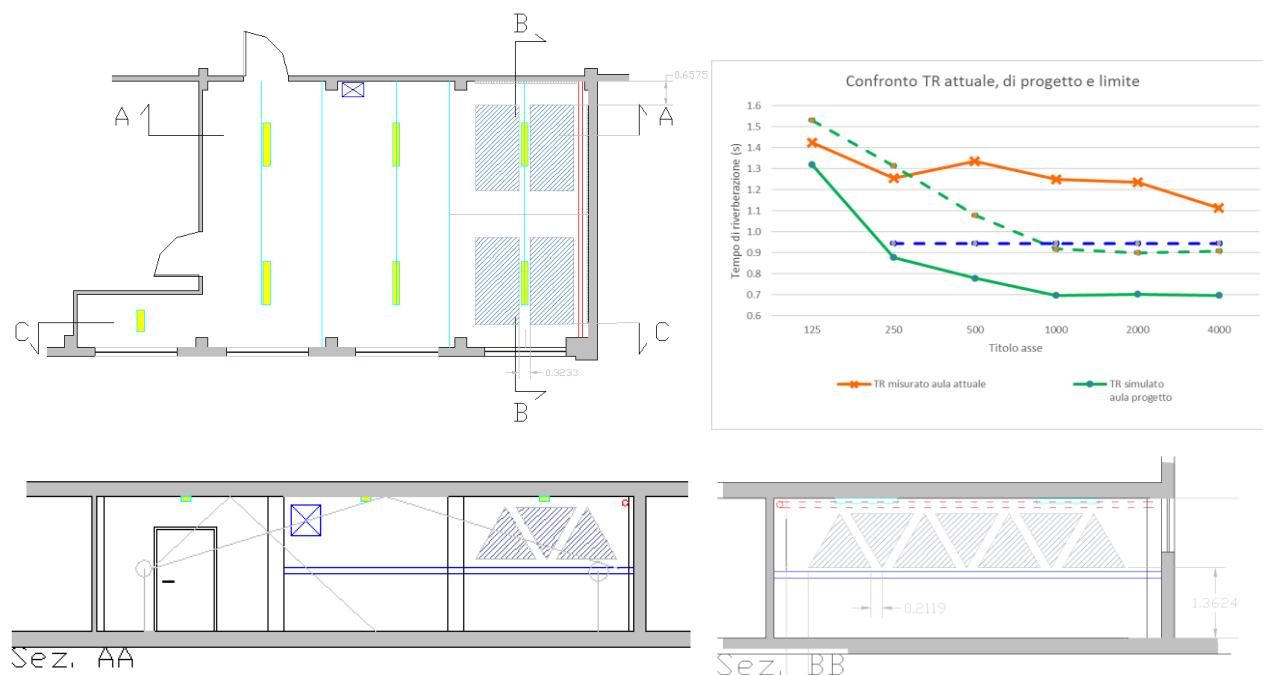
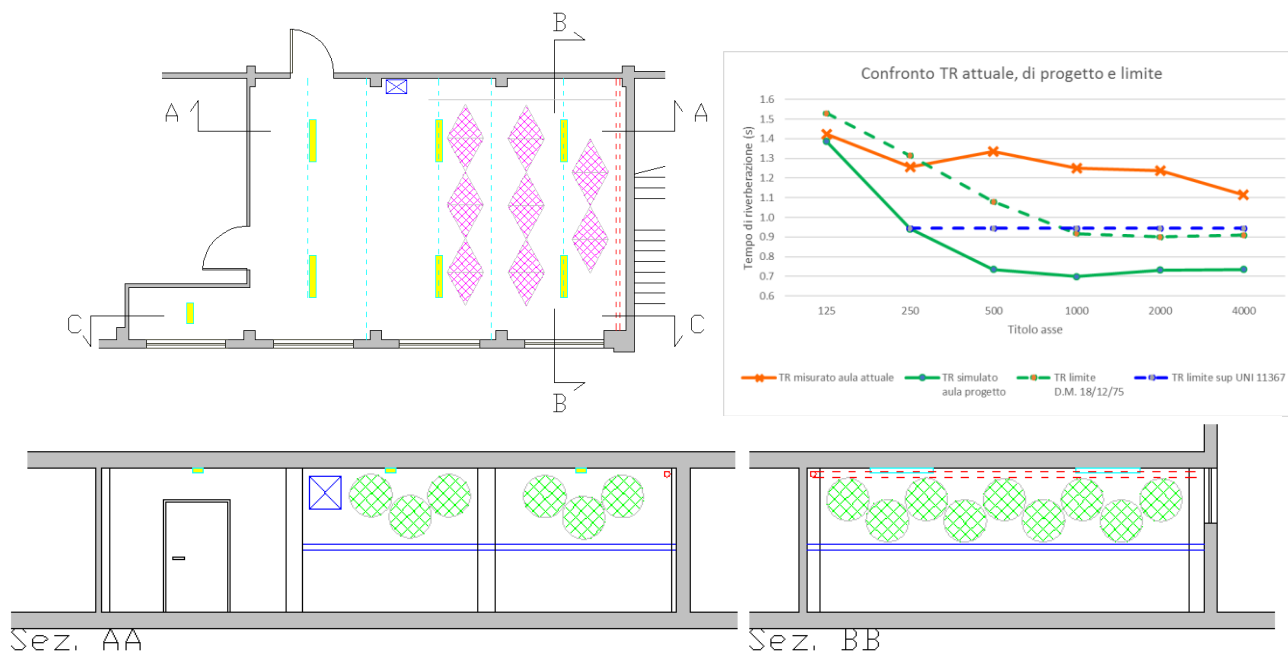
Figura 10 – Lavoro gruppo A**Figura 11 – Lavoro gruppo B**

Figura 12 – Lavoro gruppo D**Figura 13 – Lavoro gruppo E**

Tali lavori sono stati utilizzati come base per elaborare la proposta di progetto consegnata da Vie en.ro.se. Ingegneria alla scuola che eventualmente, salvo reperire le risorse economiche, potrà dare in appalto ad un'impresa per la realizzazione degli interventi di miglioramento del comfort acustico dell'aula.

Il progetto contiene la descrizione tecnica, i disegni ed un computo di massima del costo degli interventi previsti.

Figura 14 – Estratto della relazione di progetto di correzione acustica dell’aula di informatica consegnata alla scuola

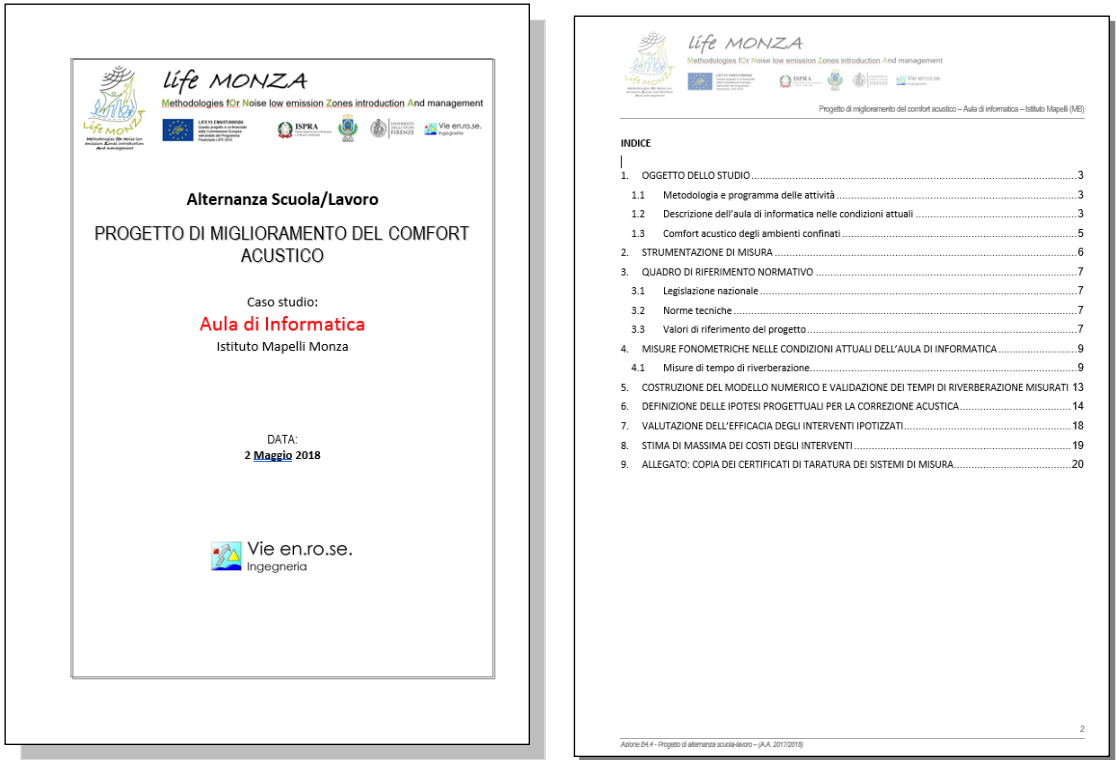
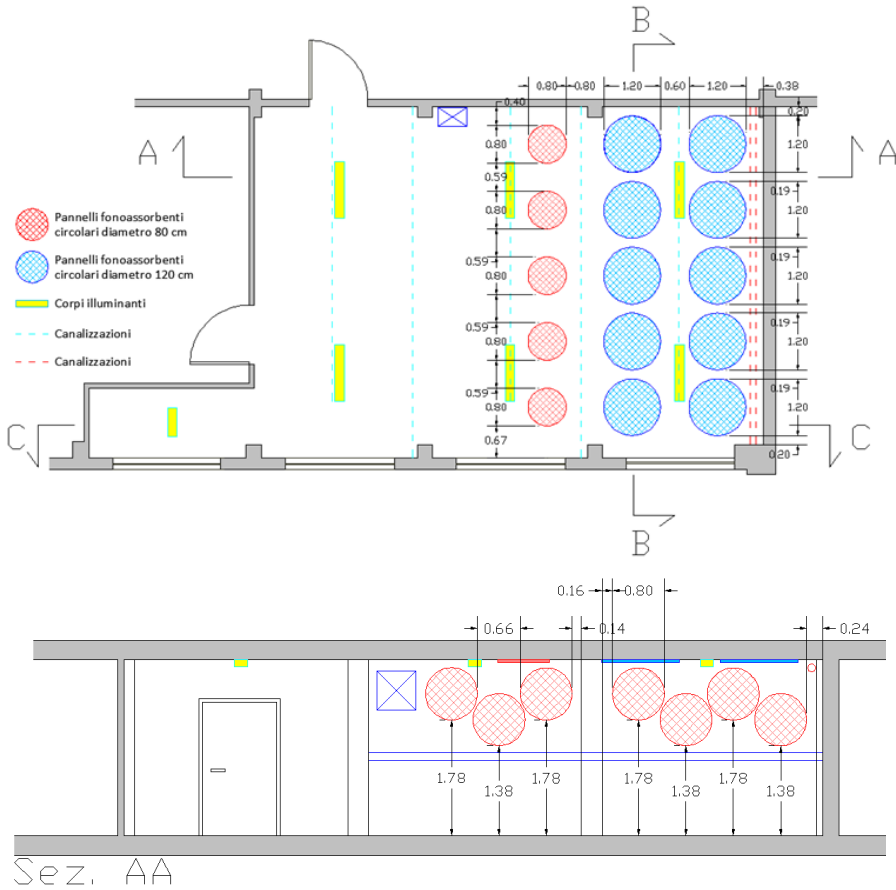


Figura 15 – Interventi di progetto proposti di correzione acustica dell’aula di informatica



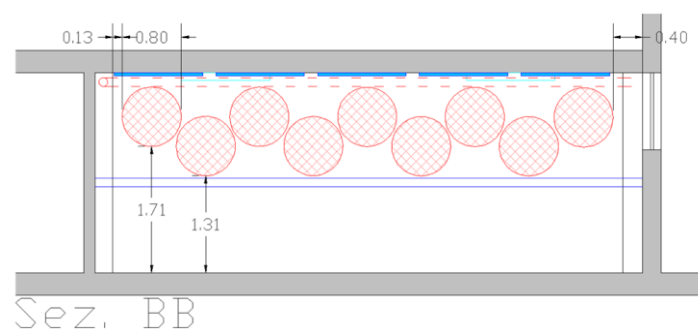


Figura 16 – Confronto del tempo di riverberazione attuale, di progetto e previsto dalla normativa

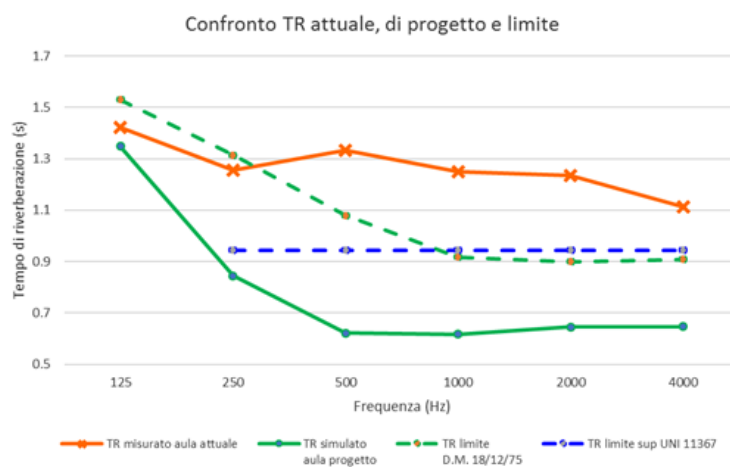


Figura 17 – Immagini dei prodotti proposti per il miglioramento del comfort acustico dell'aula di informatica



Figura 18 – Computo di massima del costo degli interventi per il miglioramento del comfort acustico dell'aula di informatica

Voce di computo	Unità di misura	Quantità	Costo unitario €	Costo €
Pannelli Ecophon Solo Circle diametro 80 cm sp. 4 cm	cad	21	€ 165.47	€ 3,474.87
Pannelli Ecophon Solo Circle diametro 120 cm sp. 4 cm	cad	10	€ 204.62	€ 2,046.20
Struttura per fissaggio pannelli a parete e soffitto	cad	31	€ 20.00	€ 620.00
Posa in opera	ora	31	€ 35.00	€ 1,085.00
COSTO TOTALE €				€ 7,226.07
IVA (22%) €				€ 1,589.74
COSTO TOTALE €				€ 8,815.81

Le attività descritte hanno avuto riscontri molto positivi di differente tipologia:

- hanno permesso l'acquisizione da parte dei ragazzi di conoscenze che non fanno normalmente parte del programma scolastico e una loro partecipazione attiva che ha mostrato entusiasmo verso le attività svolte insieme;
- alcuni ragazzi hanno peraltro manifestato l'intenzione di intraprendere studi universitari verso facoltà come Architettura e Ingegneria che prevedono anche l'insegnamento dell'acustica;
- la scuola ha ricevuto, a costo zero, il progetto acustico per l'aula di informatica che generalmente ha un costo di mercato di qualche migliaio di euro.

4. INAD 2019 e concorso di idee “Il rumore più fastidioso della mia città”

L'edizione dell'International Noise Awareness Day (INAD) 2019 “*Alla ricerca dei suoni perduti*” ha coinvolto tre classi terze della Scuola primaria Gianni Rodari in due lezioni rivolte a un totale di 70 bambini.

Durante la giornata didattica sono stati distribuiti i materiali divulgativi forniti all'Associazione Italiana di Acustica e dei gadget del progetto LIFE Monza.

Durante questa edizione è stato inoltre promosso un concorso a premi dal titolo “Il rumore più fastidioso della mia città” con l'obiettivo di far riflettere i bambini sul tema dell'inquinamento acustico e per raccogliere le loro percezioni personali.

Figura 19 – Giornata didattica nell’ambito di INAD 2019 “Alla ricerca dei suoni perduti”

Durante l’edizione di *INAD 2019 “Alla ricerca dei suoni perduti”*, i bambini della Scuola primaria Gianni Rodari sono stati coinvolti in un piccolo concorso a premi dal titolo “Il rumore più fastidioso della mia città” per il quale dovevano rappresentare, con disegni, il rumore che nella propria città, casa, parco, palestra, percepiscono come più disturbante.

Per ognuna delle tre classi sono stati scelti i tre disegni migliori e i bambini vincitori hanno ricevuto un piccolo premio.

I lavori sono stati giudicati in base all’originalità, all’adeguatezza del tema trattato, alla riconoscibilità e alla tecnica utilizzata per la raffigurazione.

Sono stati presentati complessivamente 68 lavori. Nelle figure seguenti si riportano i tre disegni migliori premiati per ogni classe coinvolta.

Figura 20 – Premi del concorso “Il rumore più fastidioso della mia città”



Figura 21 – Vincitori del concorso “Il rumore più fastidioso della mia città” della classe 3°A- Scuola Gianni Rodari



Figura 22 – Vincitori del concorso “Il rumore più fastidioso della mia città” della classe 3°B - Scuola Gianni Rodari

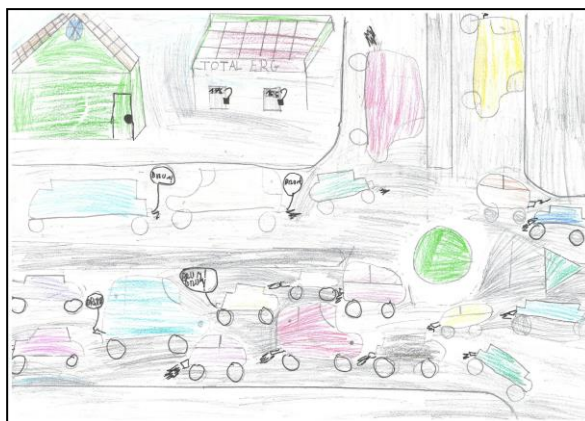


Figura 23 – Vincitori del concorso “Il rumore più fastidioso della mia città” della classe 3°C - Scuola Gianni Rodari

