

ING. SILVANO MASCHIO

PROFESSIONISTA ANTINCENDIO (DLgs 139/06)

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

OGGETTO

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (Do.Im.A) per la “REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO MULTIPIANO CON ANNESSO EDIFICIO COMMERCIALE”

sito in Rimini, in area tra la Circonvallazione meridionale e
via Donato Bramante



COMMITTENTE

FOX PETROLI S.p.A.

Pesaro, marzo 2018

IL TECNICO COMPETENTE

Ing. Silvano Maschio



INDICE

1 - GENERALITA'	3
1.1 – Scopo.....	3
1.2 – Normativa di riferimento	3
1.3 – Risorse e strumenti utilizzati.....	4
2 – DESCRIZIONE DELL'AREA E DELL'INTERVENTO	6
2.1 – Descrizione dell'intervento	6
2.2 – Descrizione dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto	9
2.2.1 - <i>Descrizione area di intervento</i>	10
2.2.2 - <i>Individuazione dei ricettori</i>	14
2.2.3 - <i>Classificazione acustica</i>	18
2.3 – Descrizione delle sorgenti di rumore	20
2.3.1 - <i>Sorgenti di rumore attualmente presenti</i>	20
2.3.2 - <i>Sorgenti di rumore di progetto</i>	20
3 – INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI.....	23
3.1 – Metodologia utilizzata	23
3.2 – Descrizione punti di misura	24
3.3 – Rapporto sulle modalità di misura e risultati delle misurazioni	27
4 – DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	44
4.1 – Metodologia di lavoro	44
4.2 – Implementazione del modello di calcolo	44
4.3 – Visualizzazione dei risultati	48
4.4 – Riepilogo valori calcolati e confronto con i limiti vigenti	52
4.5 – Considerazioni finali	55
4.6 – Indicazione di misure per il contenimento dei livelli di rumore	55
ALLEGATI	57

1 - GENERALITA'

1.1 – Scopo

La presente relazione è finalizzata alla predisposizione della “**Documentazione previsionale di Impatto Acustico (Do.Im.A)**”, ai sensi dell'allegato A al “*Piano di Classificazione Acustica del Comune di Rimini - Norme Tecniche di Attuazione*” del 02/02/2016 (Elaborato “ZAC.nta”), approvato con delibera di C.C. n° 15 del 15/03/2016, ed ai sensi dell'art. 1 dei “*Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09 maggio 2001 n° 15, recante <<Disposizioni in materia di inquinamento acustico>>*”, ai sensi della D.G.R. Regione Emilia Romagna 673/04, relativamente alla “**Realizzazione di parcheggio multipiano con annesso edificio commerciale**” sito in Rimini, in area compresa tra le vie Circonvallazione meridionale e Donato Bramante.

Il parcheggio multipiano ha una capacità di parcheggio prevista pari a 296 posti auto interni alla struttura, a cui si aggiungono 27 posti esterni, per una capacità di parcheggio totale di **323 auto**; l'intervento ricade dunque all'interno dell'art. 28 del “Piano di Classificazione Acustica del Comune di Rimini – Norme Tecniche di Attuazione”, che al comma 4 riporta espressamente:

<<4. La DOIMA deve inoltre essere prodotta ed allegata alle domande per il rilascio di permesso di costruire per interventi edilizi di Nuova Costruzione (ai sensi della L.R. n.31 del 25/11/02) e Demolizione con Ricostruzione, qualora l'intervento riguardi una o più dei seguenti tipi di destinazioni d'uso:

a) parcheggi con capienza superiore ai 200 p.a>>.

1.2 – Normativa di riferimento

- Legge 26 Ottobre 1995 n° 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;

- D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.
- Legge Regionale Emilia Romagna 09 maggio 2001 n° 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- Delibera di Giunta Regionale 673/04 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001 n° 15”;
- “Piano di Classificazione Acustica del Comune di Rimini - Norme Tecniche di Attuazione” del 02/02/2016, approvato con delibera di C.C. n° 15 del 15/03/2016.

1.3 – Risorse e strumenti utilizzati

Per l’esecuzione delle misurazioni al fine di caratterizzare il clima acustico dell’area in cui è localizzato l’intervento e della documentazione previsionale dell’impatto acustico, si sono utilizzati le presenti risorse e strumenti:

- Analizzatore sonoro modulare di precisione Bruel & Kjaer mod. 2260 Investigator, numero di serie 2248294, conforme alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 ed alla Classe 0 Banda di Ottava e 1/3 di Ottava della norma IEC 61260/1995;
- Microfono prepolarizzato per campo libero Bruel & Kjaer, tipo 4189
- Software avanzato per la misura e l’analisi del suono BZ 7206, Bruel & Kjaer (DK). Si tratta di un software che consente di misurare, analizzare e registrare contemporaneamente una molteplicità di parametri ed informazioni, tra cui il livello continuo equivalente, i valori di picco massimo rilevati durante la misura, il valore di picco (misurato ogni secondo), dati spettrali della misura;
- Software di memorizzazione, richiamo, gestione e conversione dei dati di misura importati dal fonometro “Evaluator versione 3.31”, Bruel & Kjaer (DK). Si tratta di un programma che organizza i dati trasferiti dal fonometro come progetto sul quale le misure vengono

organizzate in una struttura ad albero, distinguendo tra file di misura, di calcolo e di risultato e visualizzati sullo schermo in funzione dei parametri di registrazione definiti al momento dell'esecuzione del rilievo;

- Software di calcolo previsionale "Predictor-Lima type versione 11.21", Bruel & Kjaer (DK). Si tratta di un avanzato software applicativo in grado di calcolare il livello di pressione sonora in determinati punti "ricettori" tenendo conto delle caratteristiche emmissive delle varie sorgenti sonore definite e dei fenomeni che intervengono nella propagazione del suono in ambiente esterno.

2 – DESCRIZIONE DELL'AREA E DELL'INTERVENTO

2.1 – Descrizione dell'intervento

L'intervento proposto si colloca all'interno della riqualificazione dell'area compresa tra via Circonvallazione meridionale e via Donato Bramante, in Rimini, in parte di proprietà comunale, attualmente a destinazione parcheggio per circa 54 posti auto, ed in parte di proprietà privata (Fox Petroli S.p.A.), da tempo inutilizzata, in cui era precedentemente svolta l'attività commerciale di deposito di idrocarburi con distributore, con annessi magazzini ed uffici.

Si riporta di seguito uno stralcio della “relazione illustrativa” che descrive l'intervento:

<<l'intervento proposto comprende la realizzazione di un edificio costituito da due corpi di fabbrica separati strutturalmente e definiti da caratteristiche architettoniche, strutturali e di destinazione completamente differenti:

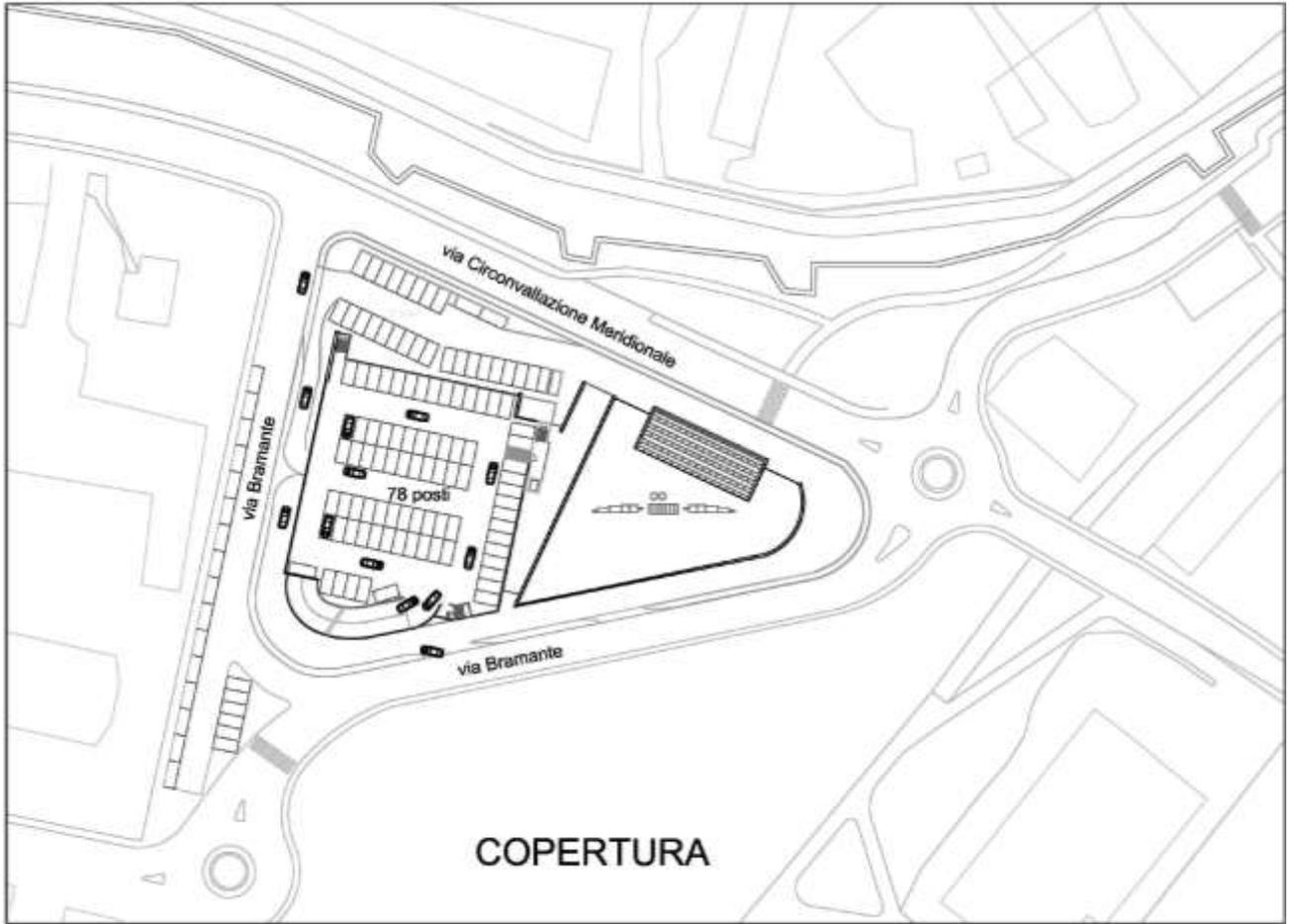
- il **primo edificio**, a destinazione **parcheggio auto**, sarà composto da un piano completamente interrato che occupa una superficie complessiva di 3026 mq e due piani superiori di 2320 mq cadauno, per complessivi 296 posti auto che troveranno spazio, oltre che nei tre piani descritti, anche nella copertura dell'edificio. A questi posti se ne aggiungono altri 27 nell'area antistante l'immobile. L'edificio sarà realizzato con struttura prefabbricata del tipo a pilastri, travi e solai in CAP. Le cortine esterne saranno rivestite su due lati da pannelli di rete metallica che serviranno da supporto per la “parete verde” che costituirà la caratteristica della struttura, la terza parete avrà pannelli parapetto/veletta prefabbricati con finitura cementizia. L'altezza dell'edificio è stimata in circa sei metri lordi fuori terra;
- il **secondo edificio**, a destinazione **commerciale**, sarà composto da un piano unico che occupa una superficie complessiva di 1700 mq e di altezza lorda di circa 5,5 ml. Non avrà interrati ma semplicemente la piastra di fondazione. La struttura sarà puntiforme con pilastri in acciaio e travi in legno lamellare, il solaio di copertura sarà con pannelli in lamellare atti a supportare un giardino pensile drenato con pannelli in polistirolo stampato che aiuteranno la

coibentazione termica. L'intenzione è di realizzare un edificio in classe energetica A per poter accedere ad aumenti di superficie determinati dal regolamento di bioarchitettura del Comune di Rimini. Le cortine esterne di questo edificio saranno in parte realizzate con elementi vetrati con supporto in profili di alluminio a taglio termico e in parte in sistema composto ad alta performance termica. Le superfici vetrate a sud saranno protette dall'irraggiamento solare estivo tramite una pensilina e da brise-soleil in lamelle di alluminio impacchettabili e orientabili elettricamente. Sul tetto troveranno ubicazione i pannelli solari termici e fotovoltaici dimensionati in funzione delle norme ambientali comunali. Gli impianti saranno a pompa di calore alimentata dal fotovoltaico ed è previsto anche il sistema di ricambio dell'aria con scambiatori di calore>>>.

Di seguito vengono allegare le tavole di progetto relative ai 4 piani:







2.2 – Descrizione dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto

2.2.1 - Descrizione area di intervento

L'area in oggetto è ubicata a ridosso delle mura storiche della Città di Rimini, nella zona sud del centro storico, tra le vie Circonvallazione meridionale e Donato Bramante, con il Parco Fabbri che la lambisce sul lato sud.

Individuazione cartografica e vista aerea, con evidenziazione dell'area in oggetto, sono di seguito allegate.



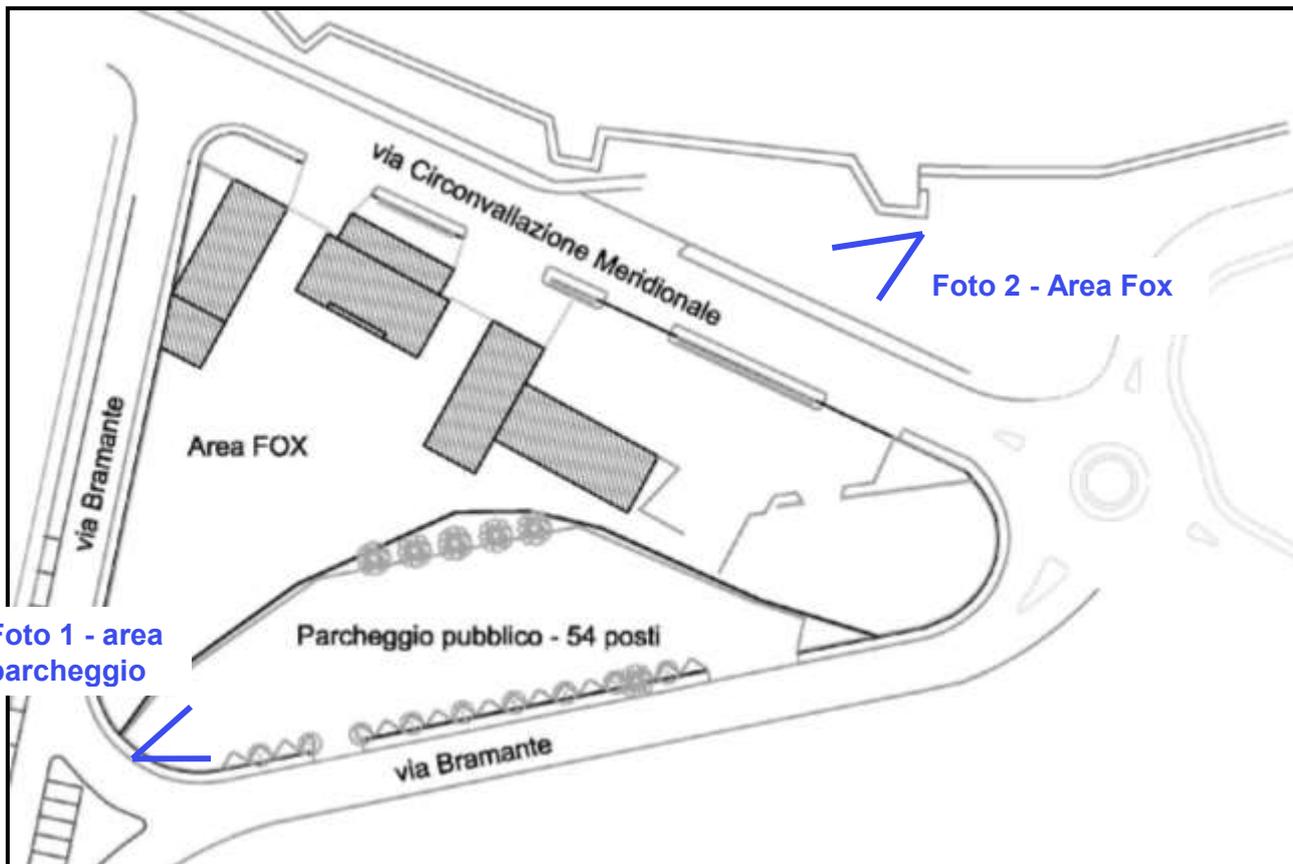
Individuazione cartografica dell'area di intervento (in rosso)



Vista aerea dell'area di intervento (in rosso)

L'area è costituita da una parte di proprietà privata (Fox Petroli S.p.A.), di superficie pari a circa 4.800 mq, come già detto precedentemente adibita a deposito, distributore e commercio prodotti petroliferi, e da una parte di proprietà comunale, di circa 1.750 mq, attualmente adibita a parcheggio per circa 54 posti auto.

Di seguito viene riportata una planimetria di dettaglio dell'area interessata e documentazione fotografica, allo scopo di meglio far comprendere l'attuale utilizzo.



Planimetria di dettaglio interessata dall'intervento



Area parcheggio pubblico, vista dallo spigolo sud-ovest



Area Fox, vista da sotto le mura, sul lato nord-est

L'area in oggetto è a destinazione prevalentemente residenziale e servizi/commercio; nell'intorno della zona sono presenti edifici a destinazione di **civile abitazione**, **uffici** (solo per citarne alcuni Rimini Banca sul lato sud-est, sede provinciale Inail sul lato sud-ovest), **piccole attività commerciali** principalmente riconducibili al settore ristorazione, **due istituti scolastici** sul lato nord, all'interno delle mura storiche (Liceo delle scienze umane Giulio Cesare e Istituto Maestre Pie dell'Addolorata) ed il **parco Fabbri** sul lato sud; maggior dettaglio sui ricettori viene riportato al successivo paragrafo.

Si segnala tra l'altro la presenza di un **impianto di sollevamento del refluo fognario**, gestito da Hera S.p.A., in corrispondenza dello spigolo nord-est dell'area e del parcheggio "Soleri-Brancaloni" sul lato sud-est, nelle adiacenze dell'edificio che ospita tra l'altro Rimini Banca.

Con riferimento al documento “Elenco strade con classificazione funzionale” del 22/04/2009 del Comune di Rimini, approvato con Deliberazione di Giunta Comunale n° 149 del 28/04/2009, le strade situate nell'immediato intorno della zona di studio sono classificate rispettivamente:

- **EF - urbana locale interzonale:** via Bastioni Meridionali (sul lato nord) e via Melozzo da Forlì (sul lato sud ovest);
- **E - urbana di quartiere:** via Donato Bramante (sui lati ovest e sud) e via Circonvallazione Meridionale (sul lato nord).

Tali strade mantengono la classe di zonizzazione acustica, così come chiaramente indicato dal “Piano di classificazione acustica del Comune di Rimini - Relazione (Elaborato ZAC.rel)”, fine di pag. 36, ove viene riportato per l'appunto che <<Gli assi tipo E, EF ed F assumono e mantengono la classe di zonizzazione acustica, così come indicato dal DPR>>.

2.2.2 - Individuazione dei ricettori

Così come individuato al punto 4 dell'allegato A al “Piano di Classificazione Acustica del Comune di Rimini - Norme Tecniche di Attuazione”, vengono di seguito descritti gli edifici, gli spazi utilizzati da persone o comunità e gli ambienti abitativi (ricettori) presumibilmente maggiormente esposti al rumore proveniente dalla realizzazione del nuovo intervento:

- **Uffici della sede provinciale Inail (ricettore R1)**, composto da un edificio a tre piani fuori terra (terza, primo, secondo), sul lato sud-ovest rispetto all'area di intervento, alla stessa quota, con la facciata più esposta ad una distanza di circa 40 m dal perimetro dell'area;



Edificio che ospita la sede provinciale Inail, visto da via Bramante

- **Parco Fabbri** (ricettore **R2**), sul lato sud rispetto all'area di intervento, alla stessa quota, con le aree a maggior frequentazione individuate rispettivamente nella pista ciclabile/pedonale, ad una distanza di circa 65 m dal perimetro dell'area del nuovo parcheggio, e nell'area giochi, ad una distanza di circa 100 m dal perimetro dell'area;



Parco Fabbri. In primo piano la porzione che si affaccia su via Bramante

- **Abitazione** sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale (ricettore **R3**), sul lato ovest rispetto all'area di intervento, alla stessa quota, con la facciata più esposta ad una distanza di circa 25 m dal perimetro dell'area del nuovo parcheggio. Si segnala che l'abitazione è al momento abbandonata.



Abitazione vista dalla recinzione lato via Bramante

- Istituti scolastici “**Liceo delle scienze umane Giulio Cesare**” e “**Istituto Maestre Pie dell’Addolorata**” (ricettori **R4** ed **R5**), sul lato nord rispetto all’area di intervento, ospitati in due distinti fabbricati di 4 e 3 piani fuori terra, ad una quota maggiore di circa 3 m, con le facciate più esposte ad una distanza rispettivamente di 65 m dall’area di parcheggio per il Liceo Giulio Cesare e 100 m per l’Istituto Maestre Pie.

Si segnala che le aree dei due istituti scolastici sono delimitate, sul lato sud (lato “intervento”) da un muro di cinta di altezza pari a circa 4 m.



Edificio che ospita il Liceo Giulio Cesare (fabbricato sulla destra)

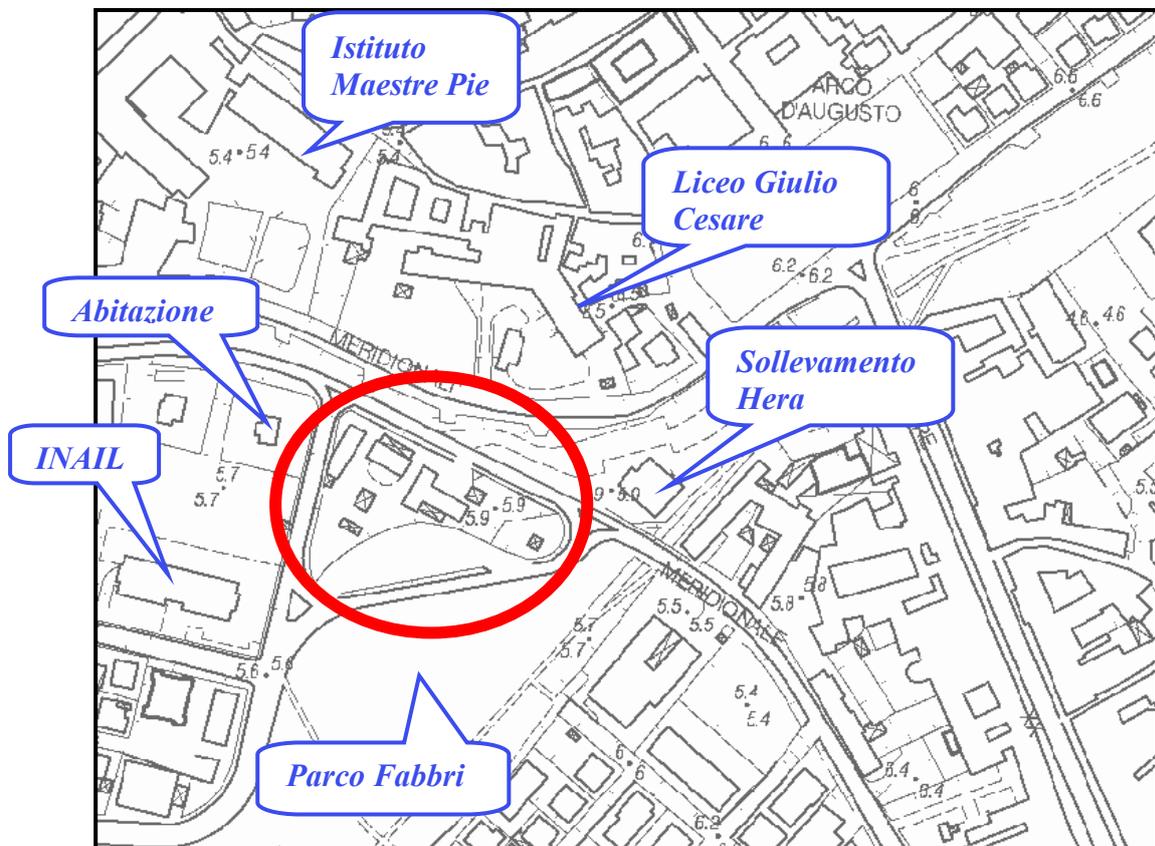


Edificio che ospita l’Istituto Maestre Pie (fabbricato in fondo che prosegue verso sinistra)



Dettaglio muro di cinta, in corrispondenza dell'ingresso all'Istituto Maestre Pie

Non sono stati presi in considerazione ulteriori ricettori, in quanto a distanze maggiori rispetto a quelli individuati, tali quindi da risultare soggetti a livelli di rumore necessariamente inferiori rispetto a quelli che verranno calcolati per i ricettori precedentemente descritti.



Individuazione cartografica dei ricettori - in rosso l'area di intervento

2.2.3 - Classificazione acustica

Sulla base della Classificazione acustica del territorio del Comune di Rimini, di cui alla Deliberazione n° 15 del 15/03/2016, riportata di seguito in stralcio, l'area in esame è interamente classificata in **Classe IV - Aree di intensa attività umana**, ad esclusione del parco Fabbri situato sul lato sud, del Liceo delle Scienze Umane Giulio Cesare e dell'area dell'Istituto Maestre Pie dell'Addolorata che sono classificate in **Classe I - Aree particolarmente protette**; i fabbricati situati sul lato sud del parco Fabbri sono invece classificati come **Classe III - Aree di tipo misto**. Per una comodità di lettura si specificano di seguito i diversi limiti per le varie classi:

	Classe I		Classe III		Classe IV	
	Periodo riferimento		Periodo riferimento		Periodo riferimento	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Limiti di emissione in dB(A)	45	35	55	45	60	50
Limiti di immissione in dB(A)	50	40	60	50	65	55
Valori di qualità in dB(A)	47	37	57	47	62	52



In bianco l'area di intervento

Classificazione acustica

	Aree non classificate
	CLASSE I - Aree particolarmente protette
	CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali
	CLASSE III - Aree di tipo misto
	CLASSE IV - Aree ad intensa attività umana
	CLASSE V - Aree prevalentemente produttive
	CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali
	Sedi stradali
	Sede ferroviaria
	Bacini e corsi d'acqua

2.3 – Descrizione delle sorgenti di rumore

2.3.1 - Sorgenti di rumore attualmente presenti

Sulla base dei sopralluoghi effettuati, le principali sorgenti di rumore attualmente presenti sono riconducibili al **traffico** lungo la viabilità esistente, con particolare riferimento a via Donato Bramante e via Circonvallazione Meridionale. Occorre specificare che sulla base di quanto direttamente osservato in occasione dei sopralluoghi, il “ramo sinistro” di via Bramante (tratto di strada che confluisce perpendicolarmente in via Circonvallazione Meridionale, sul lato ovest rispetto all’area oggetto di studio) è attualmente interessato da un flusso di traffico estremamente ridotto.

2.3.2 - Sorgenti di rumore di progetto

Le sorgenti di rumore riconducibili all’intervento di progetto possono essere distinte principalmente in due diverse tipologie:

- la prima relativa al **rumore prodotto dal transito dei veicoli nelle aree di parcheggio** ed all’**eventuale aumento del traffico nella viabilità esistente**. Il nuovo parcheggio avrà una capacità prevista, come già detto, pari a 296 posti auto, che si svilupperanno su quattro differenti livelli (interrato, terra, primo e copertura), mentre ulteriori 27 posti auto verranno individuati nell’area esterna dell’immobile (lato nord), per un totale dunque di **323 posti**. L’incremento di posti auto rispetto allo stato attuale (in cui è presente un parcheggio comunale di capacità pari a 54 posti auto) è dunque pari a 269. Il collegamento tra i vari livelli avverrà attraverso una rampa prevista in corrispondenza dello spigolo sud; la capacità di parcheggio della copertura è prevista in 78 posti auto.

Non essendo disponibili dati relativi ad un “indice di rotazione” dei posti auto, in fase di modellazione per la definizione dei livelli di rumore di progetto (rif. capitolo 4) si considererà un utilizzo di ogni singolo posto auto differenziato tra periodo diurno e notturno:

- in periodo di riferimento **diurno** si considererà una sosta di durata pari ad 1 ora, con un flusso di auto dunque pari 323 veicoli in corrispondenza della viabilità di ingresso, 323 veicoli in corrispondenza della viabilità in uscita e 78 veicoli (pari al numero di posti auto disponibili nel livello) nella viabilità in corrispondenza del piano copertura;
- in periodo di riferimento **notturno** si considererà una sosta di durata pari a 2 ore ed un utilizzo del parcheggio pari al 20% della capienza, con un flusso di auto dunque

pari 32 veicoli in corrispondenza della viabilità di ingresso, 32 veicoli in corrispondenza della viabilità in uscita e 8 veicoli nella viabilità in corrispondenza del piano copertura (dei 323 posti auto totali è stata considerata, in periodo diurno, un'occupazione per il 20%, ovvero pari a 64 posti. Tali posti vengono “alternati” ogni 2 ore, con un flusso ipotizzato nella viabilità di accesso/uscita in periodo notturno, dunque, di 32 auto all'ora). L'utilizzo parziale del parcheggio in periodo di riferimento notturno è stato ipotizzato sia **sulla base di quanto direttamente osservato durante l'esecuzione delle misurazioni**, basandosi sulla situazione verificata nel parcheggio attuale, in cui alle ore 00.30 circa si sono riscontrate un numero ridottissimo di veicoli (inferiore alle 5 unità), come da immagine di seguito riportata, sia in considerazione del fatto che **le attività di “maggior richiamo notturno” (teatro Galli, locali zona “cantinette” laterali a Piazza Cavour) sono situati sull'altro lato rispetto al centro storico**, e naturalmente più vicini a parcheggi quali quello di via Circonvallazione Occidentale o il parcheggio multipiano Italo Flori di via Fracassi.



Vista del parcheggio attuale, al termine delle misurazioni in periodo notturno

- la seconda relativa al **rumore prodotto da attrezzature/macchinari** che verranno presumibilmente installati a servizio dell'edificio commerciale (a solo titolo di esempio UTA per il trattamento aria/climatizzazione dei locali ecc.). Allo stato attuale della progettazione, assimilabile ad un livello “preliminare”, vista la totale assenza di dati circa gli impianti che verranno presumibilmente realizzati, la loro collocazione, caratteristiche ecc.,

tali sorgenti non verranno considerate in fase di modellazione, mentre si provvederà a riportare delle prescrizioni relative alla loro eventuale futura installazione, rimandando all'approfondimento in fase di elaborazione del progetto definitivo/esecutivo.

L'edificio commerciale è, nelle intenzioni di progetto, una struttura a servizio del parcheggio (ove sono ubicati gli uffici, servizi igienici, con la volontà di offrire possibilità di ristorazione ecc.), senza che rappresenti un vero e proprio "attrattore".

3 – INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI

3.1 – Metodologia utilizzata

La “indicazione dei livelli di rumore esistenti” (livello di rumore ante operam) è avvenuta procedendo ad una **campagna di rilievi strumentali**, sia in periodo di riferimento **diurno** che **notturno**, presso i punti individuati al successivo paragrafo, corrispondenti ai ricettori già descritti. Per una miglior comprensione del clima acustico allo stato attuale, le misurazioni in periodo diurno sono state ripetute sia nella fascia oraria corrispondente al mattino che in quella del pomeriggio, procedendo poi all’elaborazione dei dati rilevati come previsto dal punto 2.b) dell’allegato B al Decreto 16 marzo 1998.

Tutte le misurazioni sono state eseguite alla **quota di 4 m sul piano di campagna**; non potendo accedere alle diverse proprietà private, le misure sono state eseguite in corrispondenza dei confini di proprietà, lato “nuovo parcheggio”, condizione cautelativa, vista la maggior vicinanza alla nuova struttura.

Per una miglior comprensione del clima acustico, si è proceduto inoltre a **modellare il livello di rumore esistente** tramite software di calcolo previsionale “Predictor-Lima type V 11.21”, Bruel & Kjaer (DK) - per i dettagli sul procedimento di modellazione si rimanda al successivo capitolo 4 - , individuando sorgenti di rumore di tipo “lineare” ed inserendo, in assenza di altri dati “ufficiali”, **i flussi di traffico direttamente rilevati in fase di esecuzione delle misure di rumore, mediante osservazione diretta sia del numero di transiti che della “tipologia” di veicoli**. La modellazione dello stato attuale ha consentito inoltre di calcolare i livelli di rumore presso i ricettori, ad 1 m dalla facciata più esposta.

I rilievi fonometrici eseguiti sono organizzati in schede specifiche per ogni singolo ricettore: le schede riportano, per comodità di lettura, la descrizione del punto di misura, il **livello continuo equivalente di pressione sonora $L_{Aeq,TR}$** (arrotondato a 0,5 dBA), i risultati delle singole misure (valori non arrotondati) ed i tracciati dei rilievi eseguiti.

3.2 – Descrizione punti di misura

Sulla base dell'ubicazione dell'insediamento, del contesto e dei ricettori determinati, sono stati individuati i seguenti punti di misura, successivamente visualizzati nell'elaborato grafico:

P1, in corrispondenza del **confine della sede provinciale INAIL** (ricettore R1), lato via Bramante;



vista del ricettore dall'area di intervento (a sinistra) e della modalità di misurazione (a destra)

P2, in corrispondenza del **parco Fabbri** (ricettore R2), fronte area ingresso al nuovo parcheggio di progetto;



vista del ricettore dall'area di intervento (a sinistra) e della modalità di misurazione (a destra)

P3, in corrispondenza del **confine dell'abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale** (ricettore R3) ad ovest rispetto al nuovo parcheggio di progetto (abitazione al momento abbandonata);



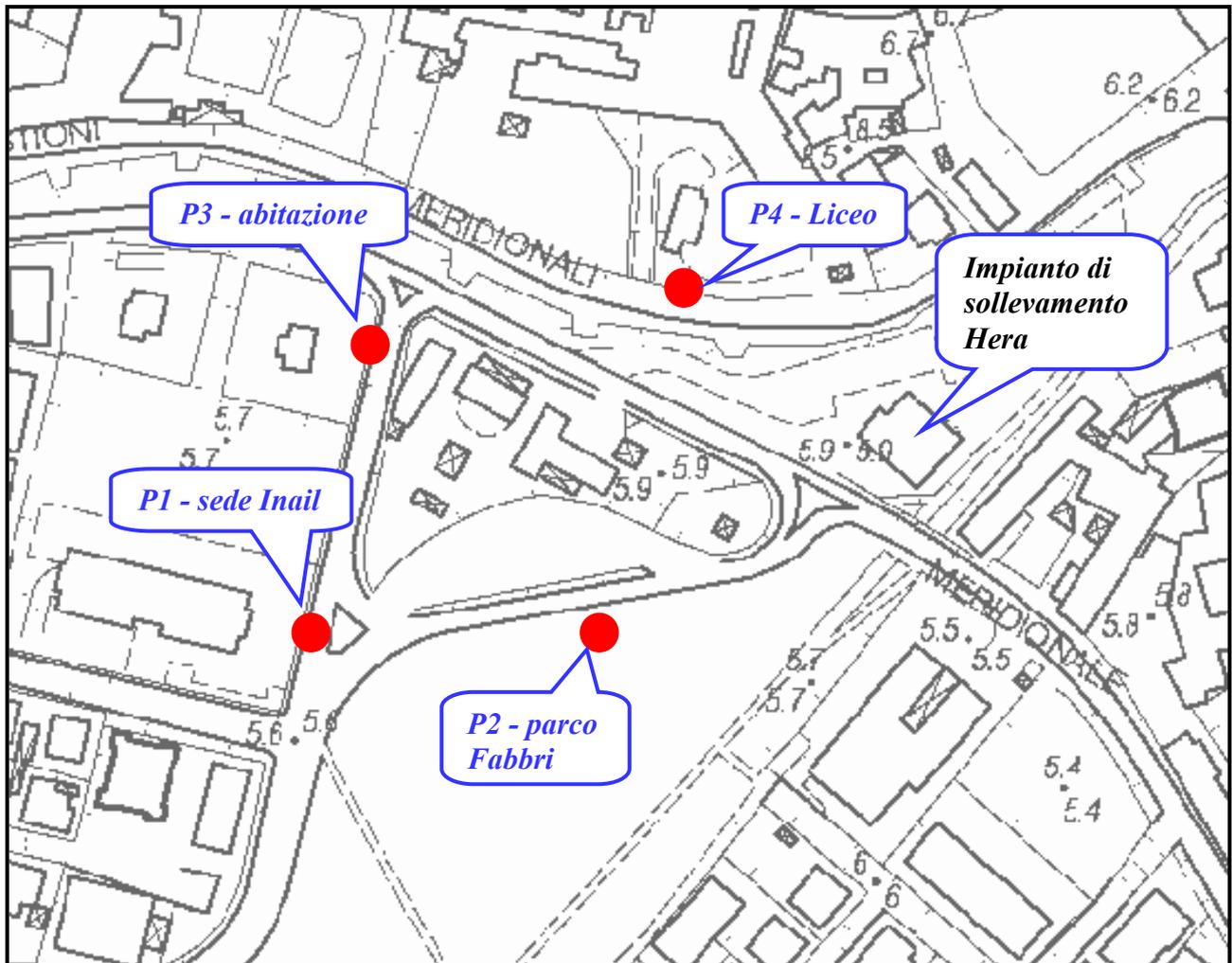
vista del ricettore dall'area di intervento (a sinistra) e della modalità di misurazione (a destra)

P4 in corrispondenza del confine (muro) con l'area della struttura scolastica del **Liceo delle scienze umane Giulio Cesare** (ricettore R4), ad almeno 1 m dal muro stesso.



vista del ricettore dall'area di intervento (a sinistra) e della modalità di misurazione (a destra)

I punti di misura individuati consentono di avere un panorama completo dello stato attuale, praticamente riferito all'intero intorno dell'area interessata dal nuovo intervento.



Individuazione punti di misura

3.3 – Rapporto sulle modalità di misura e risultati delle misurazioni

DATA RILEVAMENTI:	27 e 28 marzo 2018
ORARIO INIZIO RILIEVI:	09.30 del 27 marzo 2018
TEMPO DI RIFERIMENTO:	Diurno e notturno
TEMPO DI OSSERVAZIONE:	8 ore periodo di riferimento diurno, 3 ore periodo notturno
TEMPO DI MISURA:	2 h 40' periodo diurno, 1h 20' periodo notturno
STRUMENTAZIONE:	Analizzatore sonoro modulare di precisione Bruel & Kjaer mod.2260 Investigator, numero di serie 2248294, conforme alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 ed alla Classe 0 Banda di Ottava e 1/3 di Ottava della norma IEC 61260/1995; Microfono prepolarizzato per campo libero Bruel & Kjaer, tipo 4189. Calibrazione eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura
ALTEZZA MICROFONO:	4.00 m
CUFFIA ANTIVENTO:	Si
ARROTONDAMENTO MISURE:	0.5 dB
CONDIZIONI METEO:	Tempo parzialmente nuvoloso, a tratti soleggiato. Vento pressochè assente durante le misure del mattino, di lieve intensità durante le misure del pomeriggio e notte. Dati di cui alla “Stazione di Rimini Urbana”, dal sito www.arpae.it : T max = 14° Velocità media del vento: 1,9 m/s Direzione prevalente vento: nord-est

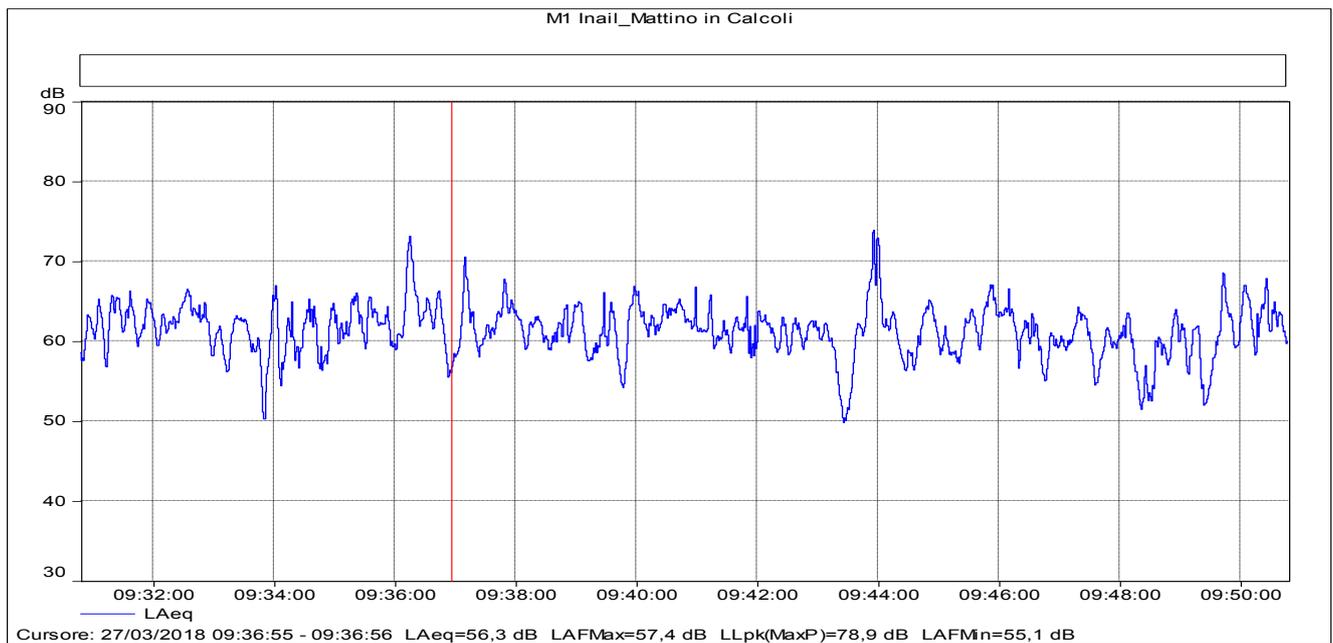
RICETTORE R1 - Sede provinciale Inail

Punto di misura **P1**, in corrispondenza del confine della **sede provinciale INAIL**, lato via Bramante

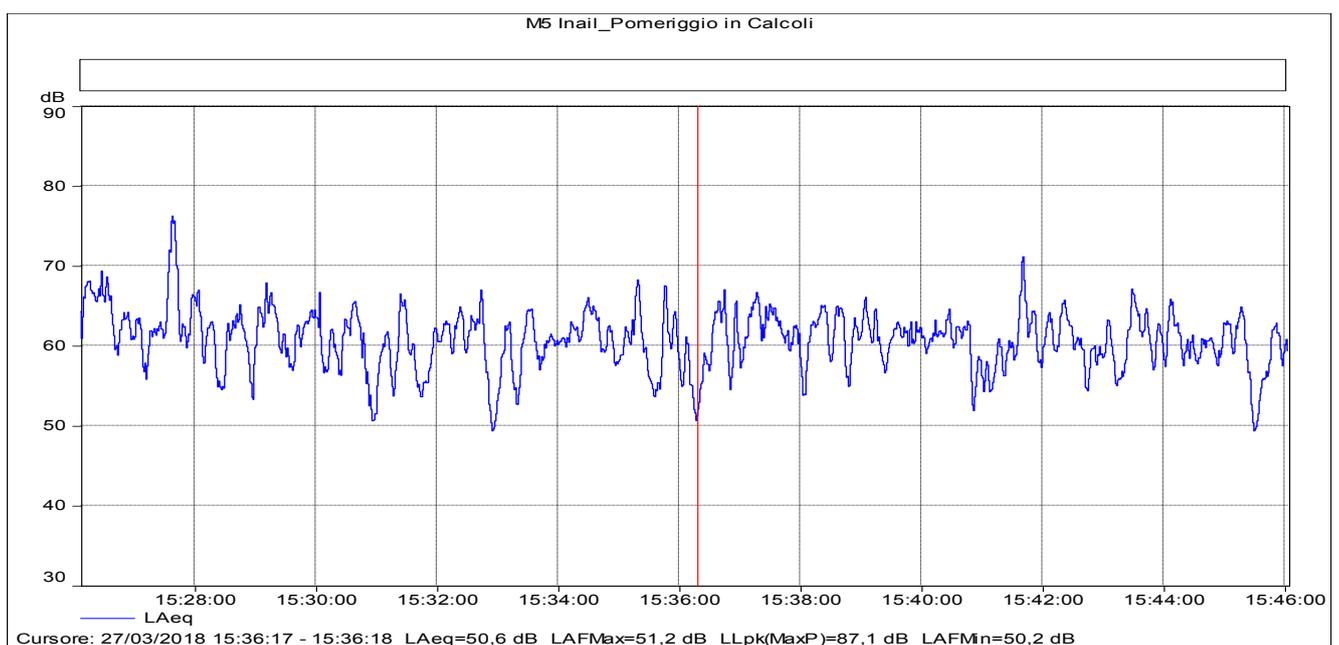
Livello equivalente di pressione sonora L_{Aeq} , TR periodo DIURNO: 62.5 dB(A)

Di seguito vengono riportati i dettagli delle 2 misure effettuate in periodo diurno presso il ricettore:

Misura: 1	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 09.30	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 62.5 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------

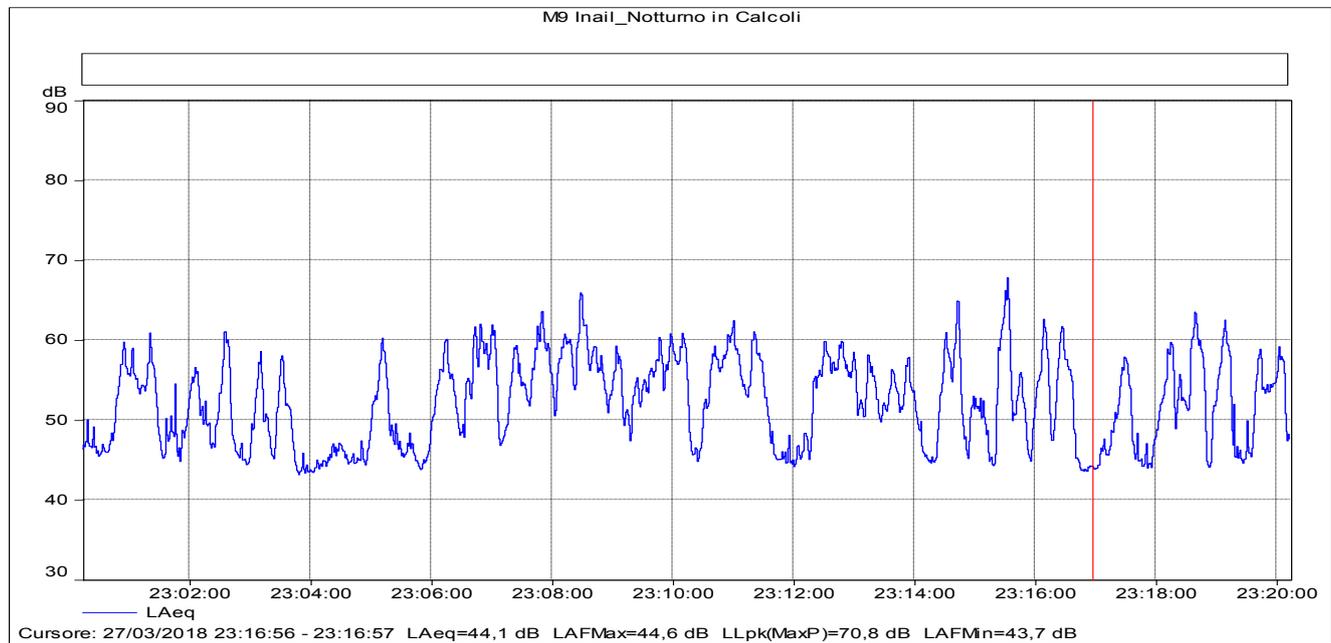


Misura: 5	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 15.26	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 62.3 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------



Livello equivalente di pressione sonora $L_{Aeq, TR}$ periodo NOTTURNO: 55.0 dB(A)

Misura: 9	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 23.00	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 55.2 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------



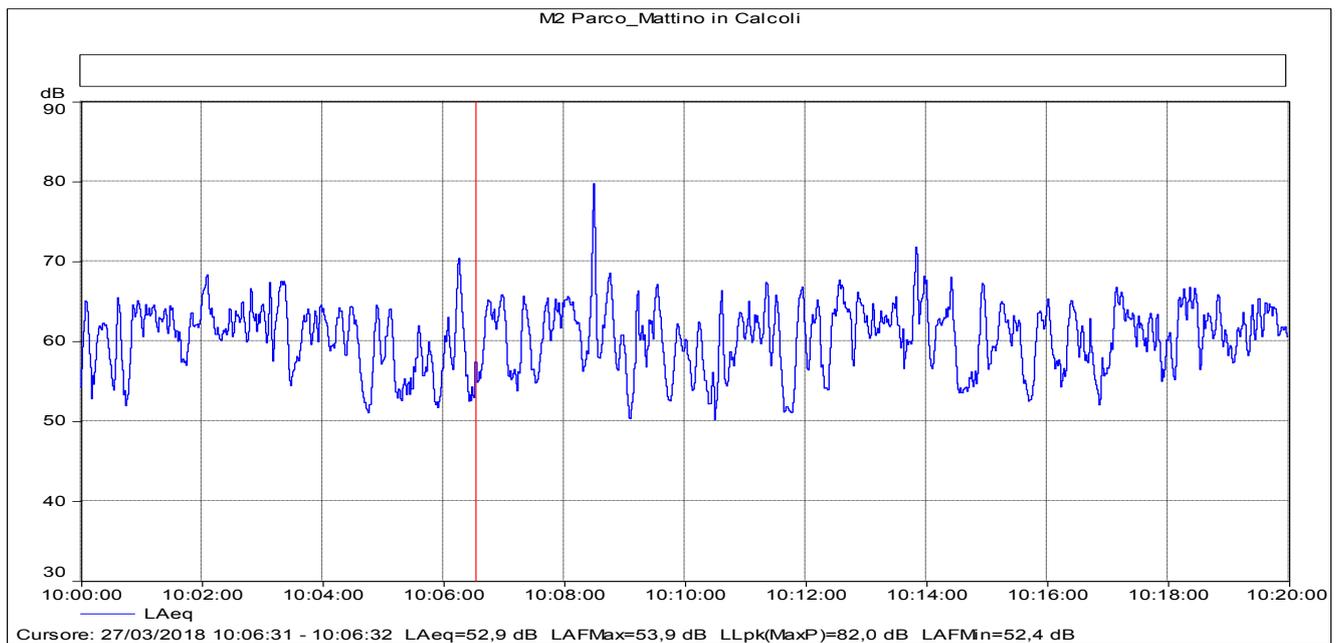
RICETTORE R2 - Parco Fabbri

Punto di misura **P2**, parco Fabbri, fronte area ingresso al nuovo parcheggio di progetto

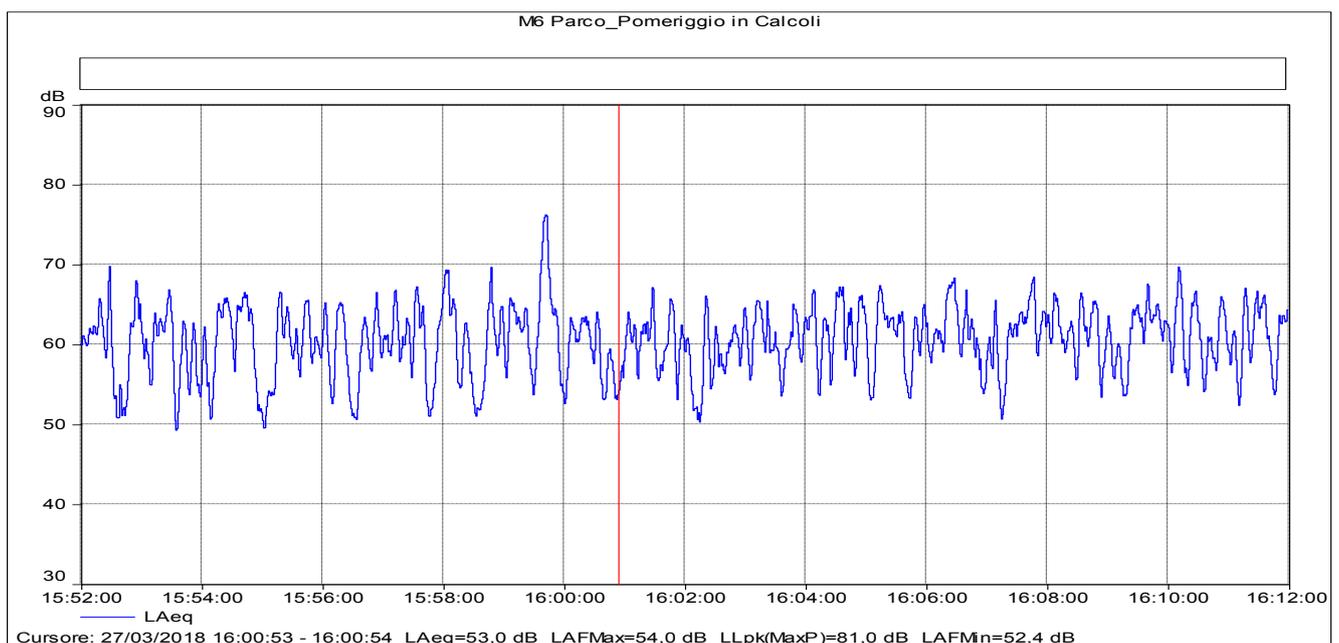
Livello equivalente di pressione sonora L_{Aeq} , TR periodo DIURNO: 62.5 dB(A)

Di seguito vengono riportati i dettagli delle 2 misure effettuate in periodo diurno presso il ricettore:

Misura: 2	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 10.00	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 62.3 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------

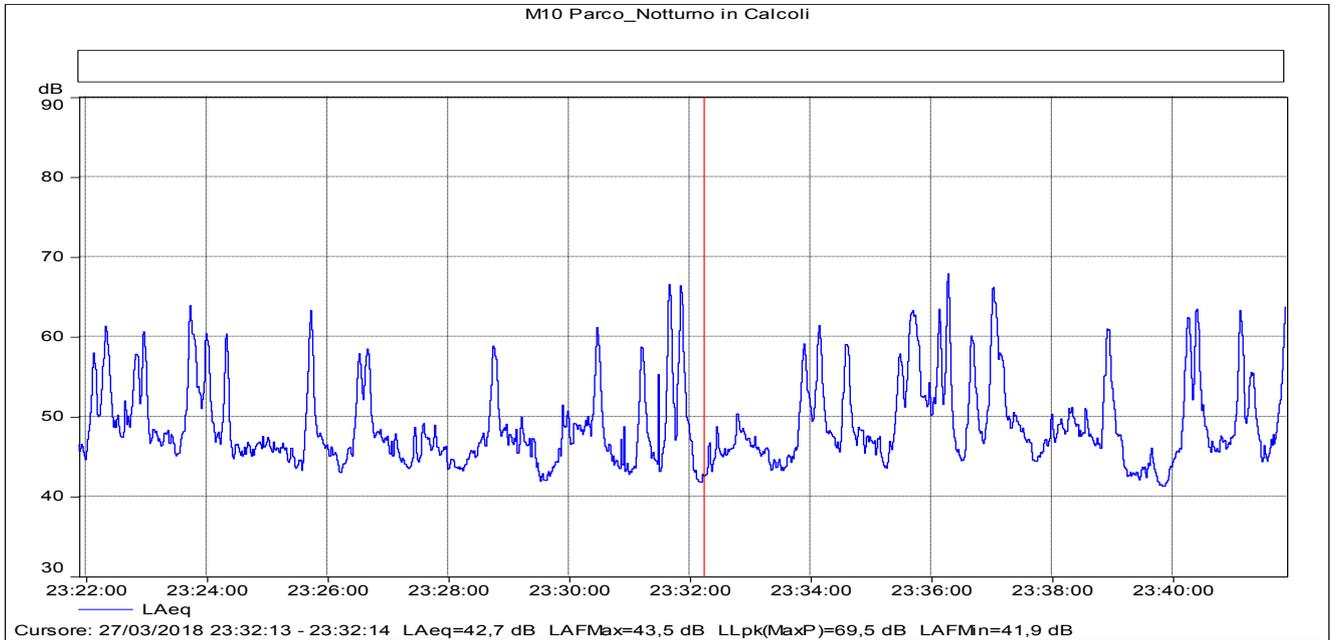


Misura: 6	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 15.52	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 62.5 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------



Livello equivalente di pressione sonora $L_{Aeq, TR}$ periodo NOTTURNO: 53.5 dB(A)

Misura: 10	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 23.22	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 53.3 dB(A)
-------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------------



Nota: la differenza di livello di rumore in periodo notturno rispetto al ricettore R1 si ritiene legata ad una diminuzione del traffico veicolare lungo via Bramante.

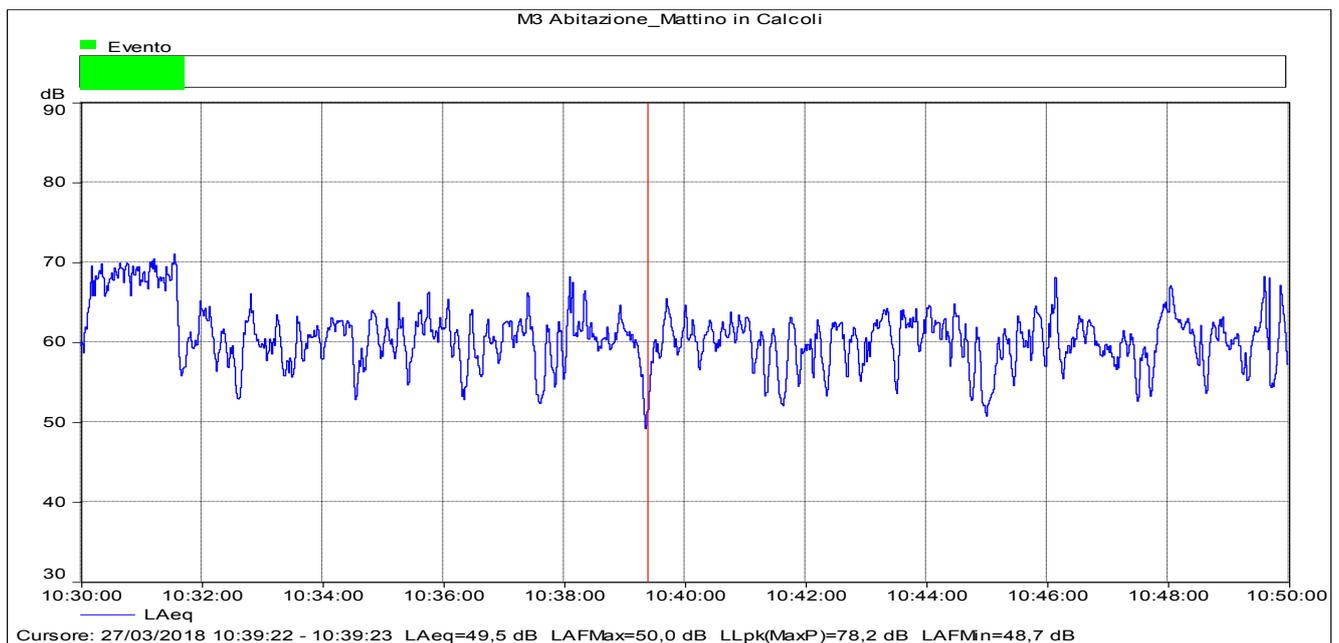
RICETTORE R3 - Abitazione

Punto di misura **P3**, in corrispondenza del **confine dell'abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale**, ad ovest rispetto al nuovo parcheggio di progetto

Livello equivalente di pressione sonora $L_{Aeq, TR}$ periodo DIURNO: 62.0 dB(A)

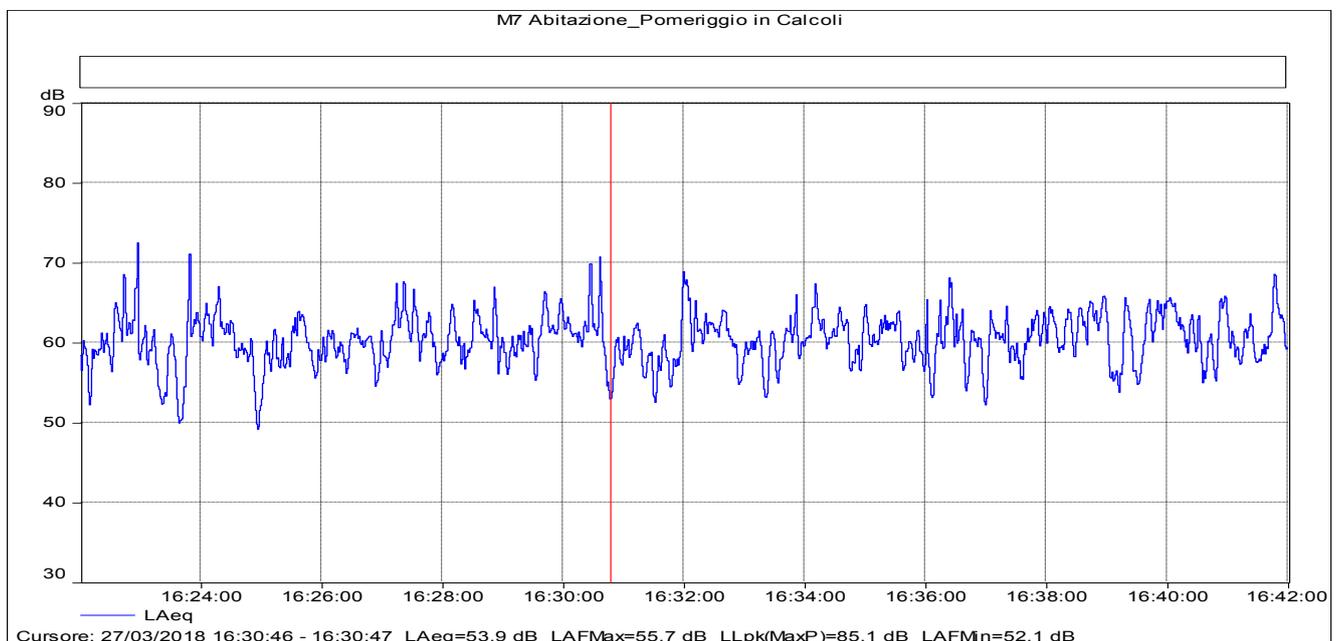
Di seguito vengono riportati i dettagli delle 2 misure effettuate in periodo diurno presso il ricettore:

Misura: 3	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 10.30	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 62.1 dB(A)
------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------------



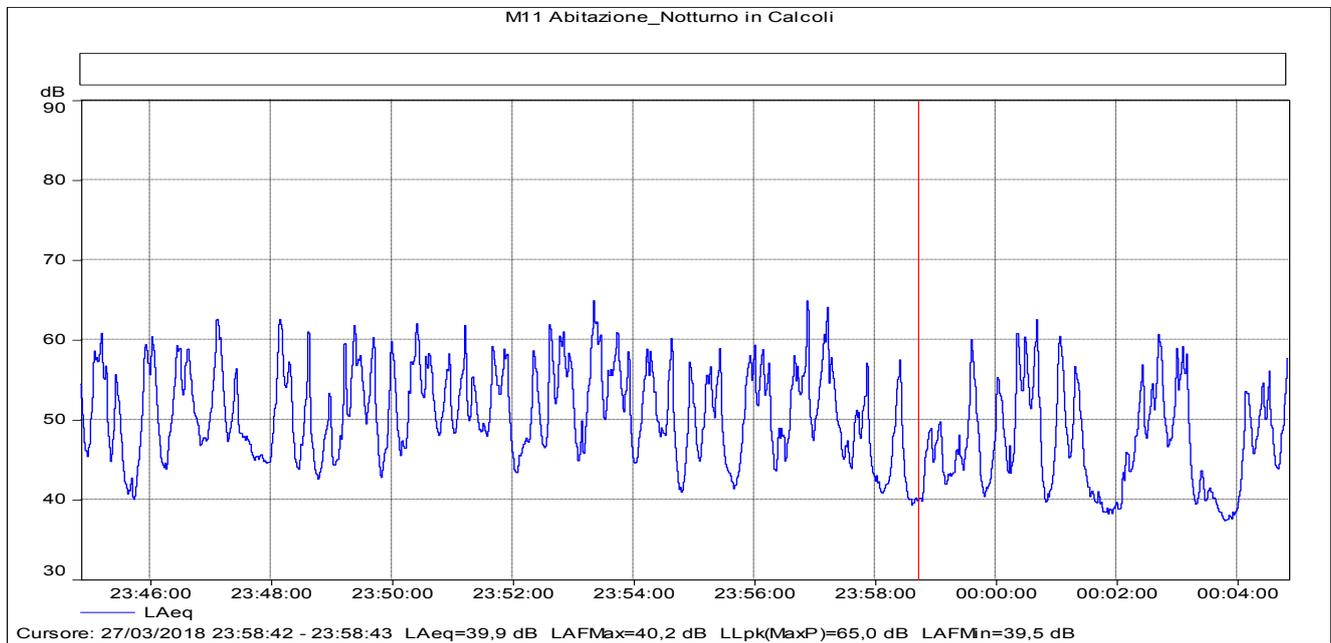
Nota: con il marcatore verde, ad inizio misura, suono di campane

Misura: 7	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 16.22	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 61.4 dB(A)
------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------------



Livello equivalente di pressione sonora $L_{Aeq, TR}$ periodo NOTTURNO: 54.0 dB(A)

Misura: 11	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 23.44	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 53.8 dB(A)
-------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------------



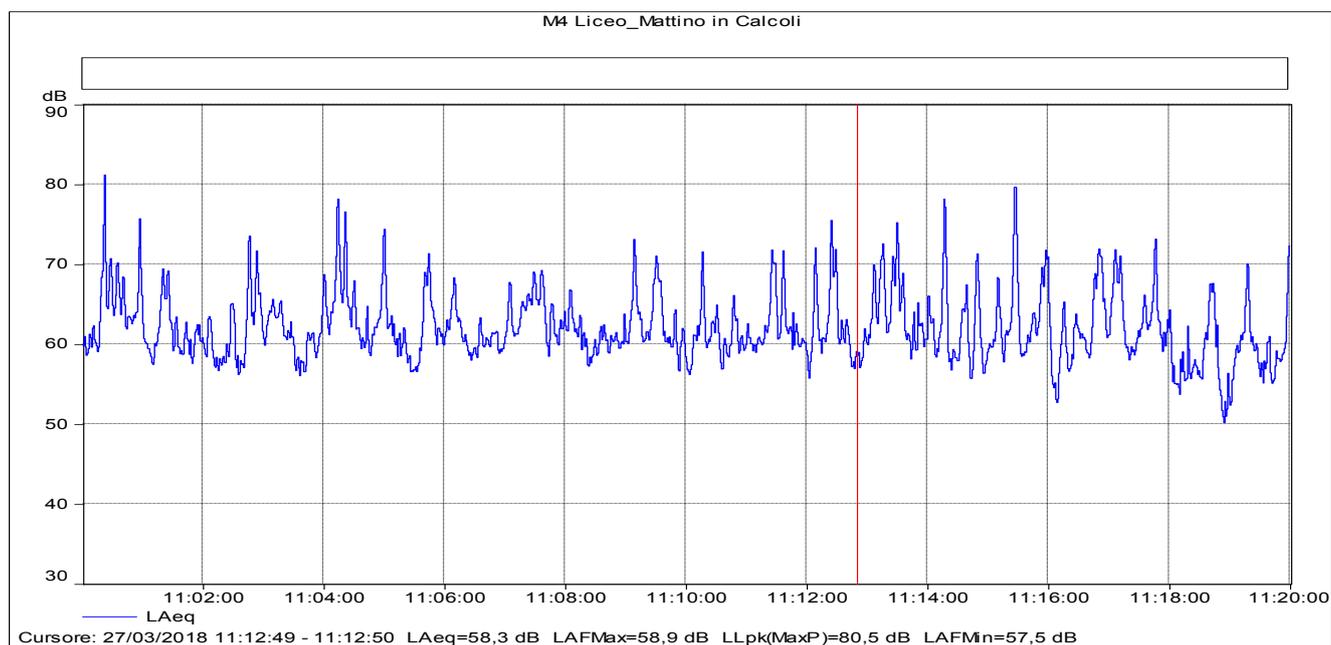
RICETTORE R4 - Liceo Giulio Cesare

Punto di misura **P4**, in corrispondenza del confine (muro) con l'area della struttura scolastica del Liceo delle scienze umane Giulio Cesare, ad almeno 1 m dal muro stesso

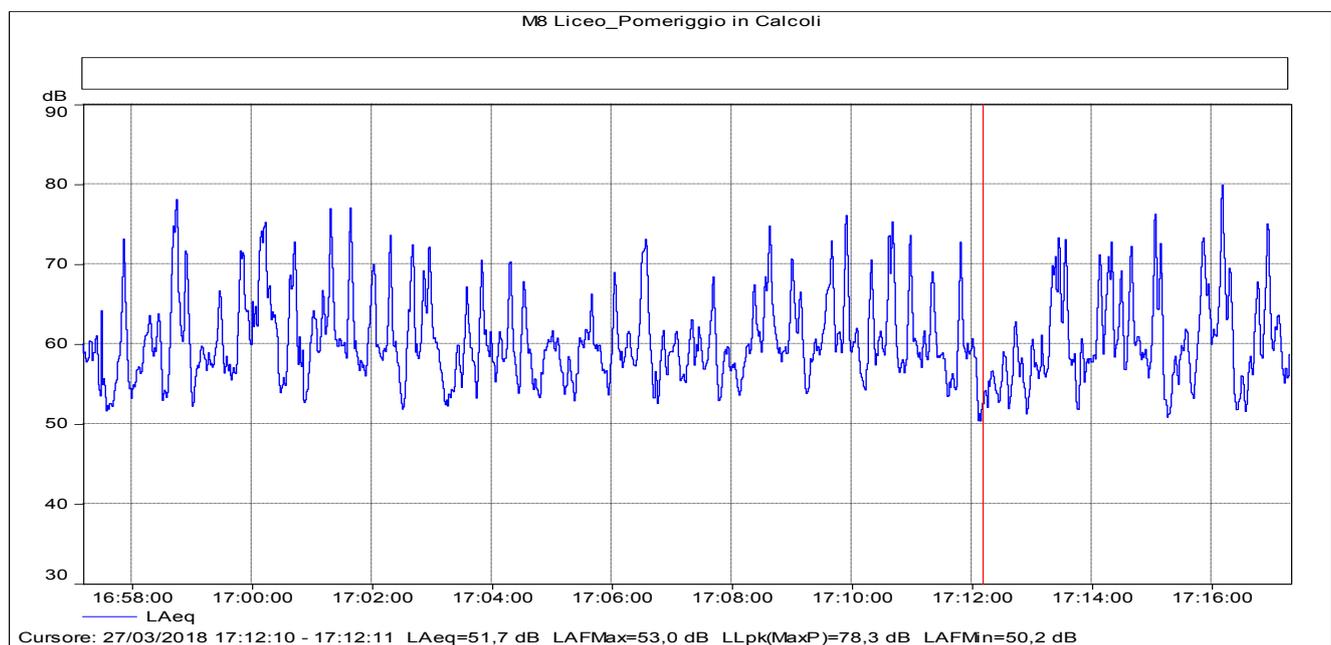
Livello equivalente di pressione sonora $L_{Aeq, TR}$ periodo DIURNO: 65.0 dB(A)

Di seguito vengono riportati i dettagli delle 2 misure effettuate in periodo diurno presso il ricettore:

Misura: 4	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 11.00	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 64.9 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------

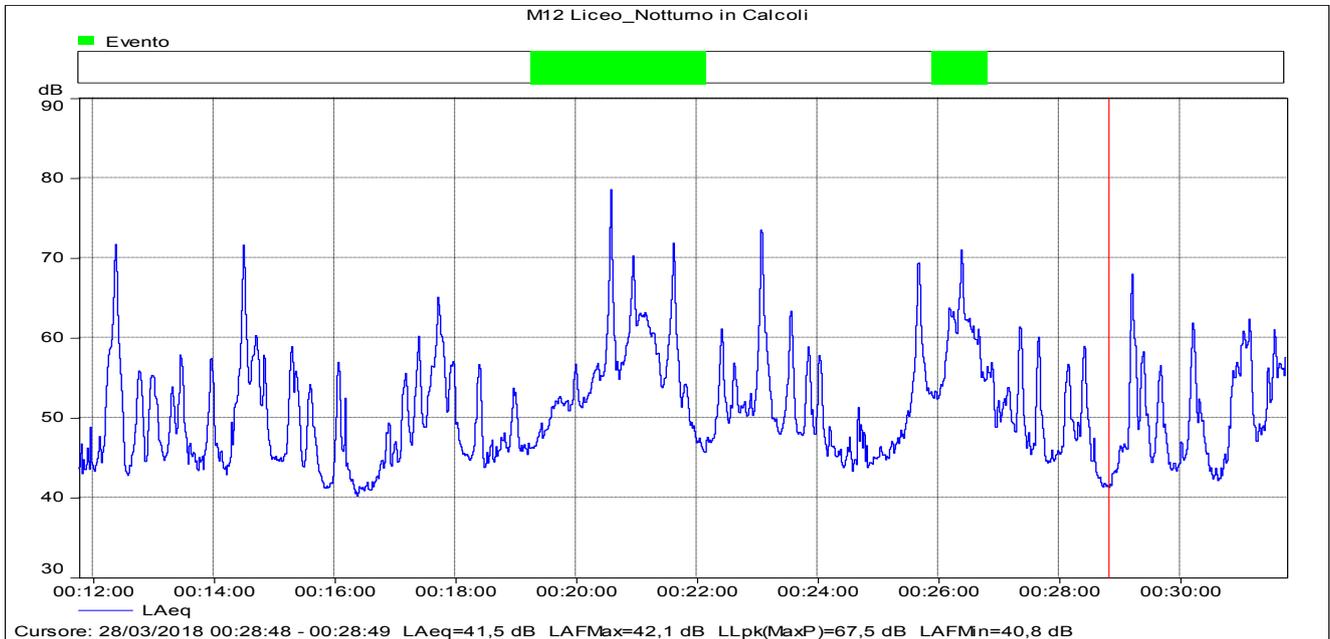


Misura: 8	Data: 27 03 2018	Ora inizio: 16.57	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 64.6 dB(A)
-----------	------------------	-------------------	----------------	------------------------



Livello equivalente di pressione sonora $L_{Aeq, TR}$ periodo NOTTURNO: 57.5 dB(A)

Misura: 12	Data: 28 03 2018	Ora inizio: 00.11	Durata: 20 min	L_{Aeq} : 57.4 dB(A)
-------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------------



Nota: i due eventi indicati con il marcatore “VERDE” individuano due periodi di transito di una spazzatrice nella sottostante via Circonvallazione meridionale. Escludendo tali transiti tramite il software Evaluator, il livello misurato è risultato pari a **55.4 dB(A)**

Il clima acustico della zona è definito in maniera pressochè totale dal traffico lungo le strade presenti nell'area; durante l'esecuzione dei rilievi strumentali si è proceduto, come già precedentemente indicato, anche ad una osservazione diretta sia del **numero** che della **tipologia di veicoli in transito**, distinguendo tra veicoli a due ruote, autovetture, veicoli da trasporto leggero e veicoli da trasporto pesante (basandosi sulla tipologia di veicoli che il software di calcolo richiede come dati di ingresso). Gli autoveicoli sono risultati la percentuale determinante, con un valore pari a circa l'**86 %** della composizione del traffico, con un restante **7 %** di veicoli a due ruote, **5 %** di veicoli da trasporto leggero e **2 %** di veicoli da trasporto pesante (principalmente autobus/pulman turistici e mezzi per la raccolta di rifiuti).

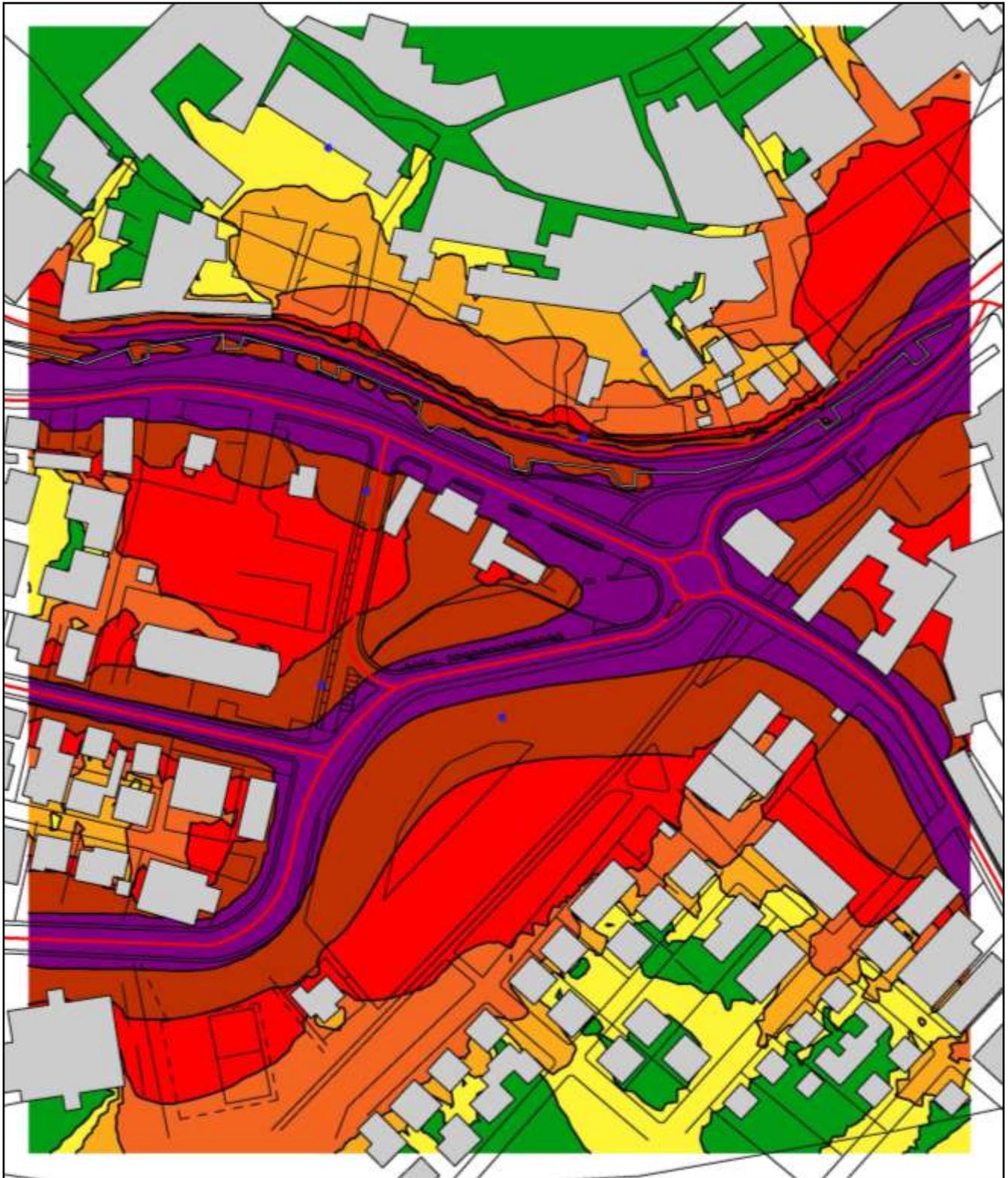
Durante le misurazioni sono risultati chiaramente avvertibili anche i contributi di uccelli nonché di elicotteri ed aerei, con apporti tali però da non alterare il tracciato della misura.

I flussi di traffico direttamente rilevati durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici, sono stati utilizzati, come già detto, anche per una **modellazione dell'area relativa allo "stato di fatto"**, ottenendo le mappe acustiche relative al periodo di riferimento diurno e notturno, di seguito allegate; i flussi di traffico orari rilevati ed inseriti sono i seguenti:

Riepilogo flussi di traffico orari inseriti per la modellazione dell'area - STATO DI FATTO (Ante Operam) - Periodo di riferimento DIURNO				
Strada	Due ruote	Autovetture	Trasporto leggero	Trasporto pesante
Via Bramante (tratto verso rotatoria con via Circonvallazione meridionale)	65	645	47	15
Via Bramante (ramo lato ovest rispetto all'area di studio)	-	15	-	-
Via Circonvallazione meridionale	80	950	53	13
Via Bastioni meridionali	18	145	10	3
Via XX settembre 1870	29	280	51	12

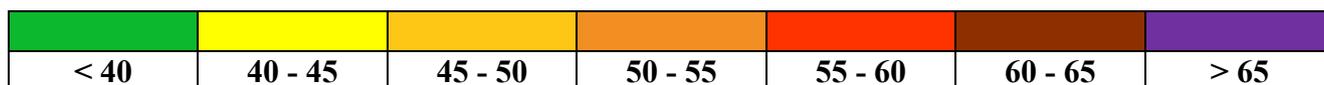
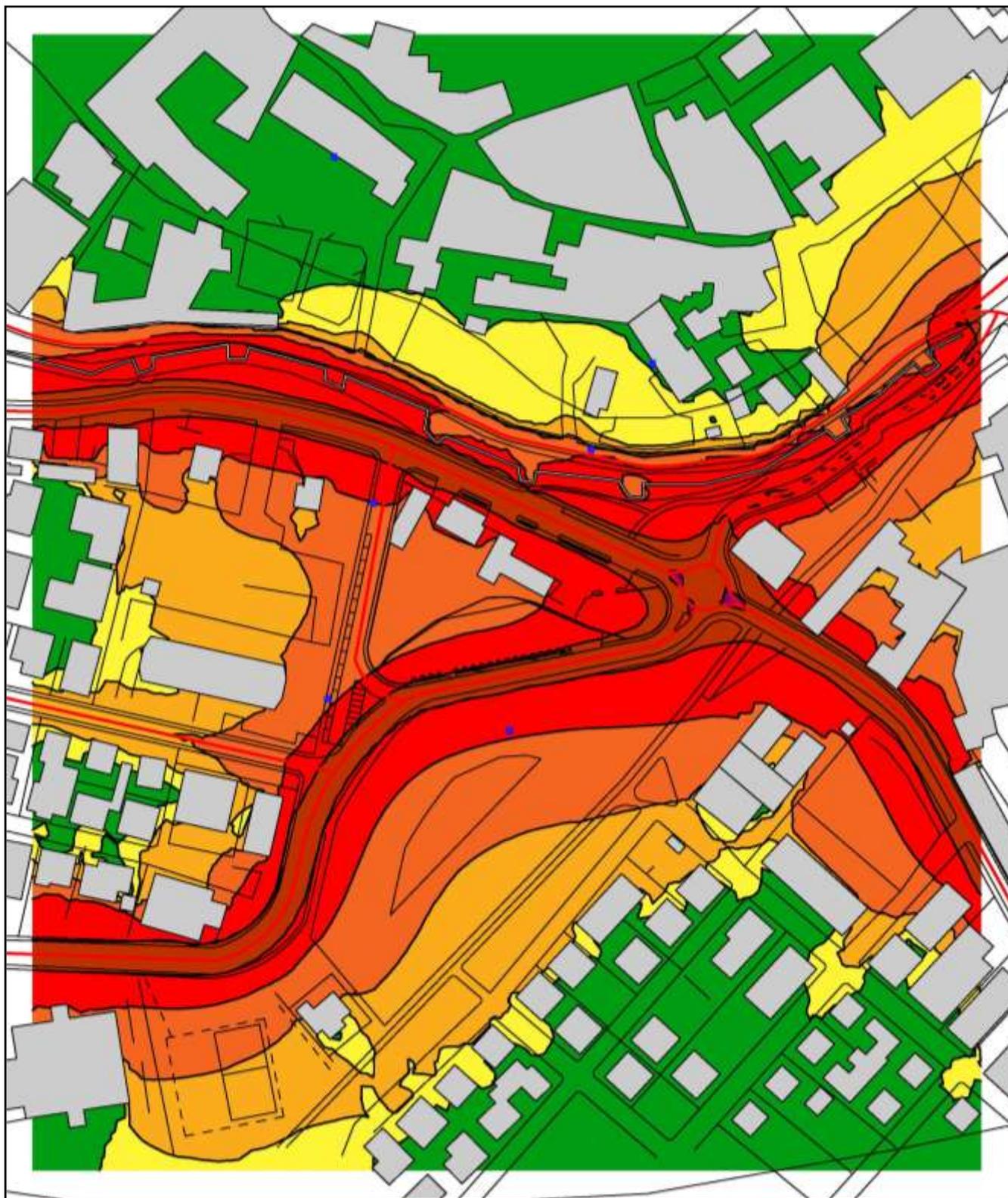
**Riepilogo flussi di traffico orari inseriti per la modellazione dell'area -
STATO DI FATTO (Ante Operam) - Periodo di riferimento NOTTURNO**

Strada	Due ruote	Autovetture	Trasporto leggero	Trasporto pesante
Via Bramante (tratto verso rotatoria con via Circonvallazione meridionale)	6	153	3	-
Via Bramante (ramo lato ovest rispetto all'area di studio)	-	-	-	-
Via Circonvallazione meridionale	15	267	-	-
Via Bastioni meridionali	-	10	-	-
Via XX settembre 1870	6	42	3	-



< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI FATTO - PERIODO DIURNO – Livelli calcolati nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dei flussi di traffico direttamente rilevati durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici



STATO DI FATTO - PERIODO NOTTURNO – Livelli calcolati nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dei flussi di traffico direttamente rilevati durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici

3.4 – Riepilogo valori misurati/calcolati, confronto con i limiti vigenti e commenti

I livelli di rumore misurati sono di seguito riepilogati e confrontati con i limiti precedentemente individuati:

SITUAZIONE ANTE OPERAM (STATO ATTUALE)			
Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE misurati e calcolati ed i limiti vigenti			
Periodo di riferimento DIURNO			
Ricettori individuati	Livello in dB(A)		Giudizio
	Livello di rumore	Limite vigente	
R1, sede provinciale INAIL. Livello misurato in corrispondenza del <u>confine</u> della sede provinciale INAIL, lato via Bramante, ad una distanza di circa 20 m dal fabbricato INAIL e di 20 m dall'area del futuro parcheggio	62.5	65.0 (classe IV)	Rispettato
R1, sede provinciale INAIL. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata più esposta del fabbricato INAIL</i>	60.0	65.0 (classe IV)	Rispettato
R2, parco Fabbri. Livello misurato in corrispondenza del <u>perimetro esterno del parco</u> , ad una distanza di circa 10 m dalla sede stradale e di 25 m dall'area del futuro parcheggio	62.5	50.0 (classe I)	Superato
R2, parco Fabbri. <i>Livello calcolato in corrispondenza dell'area giochi lato sud del parco</i>	58.0	50.0 (classe I)	Superato
R3, abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale. Livello misurato in corrispondenza del <u>confine</u> , ad una distanza di circa 15 m dalla facciata dell'abitazione e 10 m dall'area del futuro parcheggio	62.0	65.0 (classe IV)	Rispettato
R3, abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'abitazione affacciata su via Bramante</i>	60.5	65.0 (classe IV)	Rispettato

SITUAZIONE ANTE OPERAM (STATO ATTUALE)**Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE misurati e calcolati ed i limiti vigenti****Periodo di riferimento DIURNO**

Ricettori individuati	Livello in dB(A)		Giudizio
	Livello di rumore	Limite vigente	
R4, Liceo Giulio Cesare. Livello misurato in corrispondenza del <u>confine (muro)</u> con l'area della struttura scolastica, ad una distanza di circa 30 m dalla facciata del Liceo e di 40 m dall'area del futuro parcheggio	65.0	50.0 (classe I)	Superato
R4, Liceo Giulio Cesare. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto</i>	55.0	50.0 (classe I)	Superato
R5, Istituto Maestre Pie dell'Addolorata. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto</i>	45.5	50.0 (classe I)	Rispettato

SITUAZIONE ANTE OPERAM (STATO ATTUALE)			
Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE misurati e calcolati ed i limiti vigenti			
Periodo di riferimento NOTTURNO			
	Livello in dB(A)		
Ricettori individuati	Livello di rumore	Limite vigente	Giudizio
R1, sede provinciale INAIL. Livello misurato in corrispondenza del <u>confine</u> della sede provinciale INAIL, lato via Bramante, ad una distanza di circa 20 m dal fabbricato INAIL e di 20 m dal futuro parcheggio	55.0	55.0 (classe IV)	Rispettato
R1, sede provinciale INAIL. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata più esposta del fabbricato INAIL</i>	51.5	55.0 (classe IV)	Rispettato
R2, parco Fabbri. Livello misurato in corrispondenza del <u>perimetro esterno del parco</u> , ad una distanza di circa 10 m dalla sede stradale e di 25 m dall'area del futuro parcheggio	53.5	40.0 (classe I)	Superato
R2, parco Fabbri. <i>Livello calcolato in corrispondenza dell'area giochi lato sud del parco</i>	51.0	40.0 (classe I)	Superato
R3, abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale. Livello misurato in corrispondenza del <u>confine</u> , ad una distanza di circa 15 m dalla facciata dell'abitazione e 10 m dall'area del futuro parcheggio	54.0	55.0 (classe IV)	Rispettato
R3, abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'abitazione affacciata su via Bramante</i>	53.0	55.0 (classe IV)	Rispettato

SITUAZIONE ANTE OPERAM (STATO ATTUALE)			
Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE misurati e calcolati ed i limiti vigenti			
Periodo di riferimento NOTTURNO			
	Livello in dB(A)		
Ricettori individuati	Livello di rumore	Limite vigente	Giudizio
R4, Liceo Giulio Cesare. Livello misurato in corrispondenza del <u>confine (muro)</u> con l'area della struttura scolastica, ad una distanza di circa 30 m dalla facciata del Liceo e di 40 m dall'area del futuro parcheggio	57.5	40.0 (classe I)	Superato
R4, Liceo Giulio Cesare. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto</i>	46.5	40.0 (classe I)	Superato
R5, Istituto Maestre Pie dell'Addolorata. <i>Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto</i>	37.0	40.0 (classe I)	Rispettato

Nota: i livelli di rumore presso gli istituti scolastici e la sede Inail sono stati riportati al solo scopo di descrivere il fenomeno in periodo notturno

Dal confronto tra i livelli di rumore misurati e calcolati con i limiti di riferimento, emerge un sostanziale **rispetto per le aree che rientrano in classe IV**, con invece un superamento dei limiti individuati dalla classificazione acustica comunale per le aree inserite in classe I:

- per quanto riguarda il **parco Fabbri**, l'assenza di "discontinuità" con la sede stradale porta di fatto a risentire in maniera importante dei livelli di rumore emessi dai veicoli in transito, ovviamente in maniera tanto maggiore quanto più vicini alla strada stessa;
- per quanto riguarda gli **istituti scolastici**, la barriera costituita dal muro di recinzione contribuisce ad un contenimento dei livelli di rumore per i piani più bassi delle strutture, con effetti che diminuiscono fino ad annullarsi ai piani superiori, in particolare per l'ultimo piano del Liceo Giulio Cesare.

4 – DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

4.1 – Metodologia di lavoro

La creazione degli **scenari virtuali dell'esercizio dell'attività del parcheggio**, praticamente impossibili da studiare nel complesso con calcoli manuali, se non limitando drasticamente l'area in esame, è stata affrontata attraverso la creazione a computer di un modello tridimensionale che riproducesse acusticamente il comportamento della corrispondente porzione di territorio, utilizzando il software di calcolo previsionale “Predictor type V 11.21”, Bruel & Kjaer (DK), precedentemente descritto.

Affinché il comportamento acustico risultasse sufficientemente fedele, si è resa necessaria la riproduzione **dell'orografia del terreno**, dei **volumi geometrici** determinati dalla presenza dei fabbricati e della cinta muraria nonché delle **sorgenti di rumore** (infrastrutture stradali) precedentemente individuate.

4.2 – Implementazione del modello di calcolo

Il programma prevede come prima fase la **creazione di un modello tridimensionale del territorio in esame**, riprodotto fedelmente l'area oggetto dello studio: si è proceduto pertanto ad individuare e codificare i temi significativi previsti dal programma (profili di superficie, edifici, regioni di terra, eventuali regioni caratterizzate da fogliame ecc.) sulla cartina topografica della zona.

Il secondo passo è stato **l'inserimento delle sorgenti sonore** (infrastrutture stradali) e dei dati che le caratterizzano. La modellazione dei livelli di rumore relativa allo **stato di progetto** (stato post-operam) è avvenuta, in assenza di ulteriori dati “ufficiali” relativi ai flussi di traffico, dai flussi di traffico rilevati durante la campagna di misura dei livelli di rumore, aggiungendo i valori assunti attribuibili al parcheggio nei due periodi di riferimento, secondo le ipotesi di lavoro precedentemente dettagliate al precedente paragrafo 2.3.2:

- per quanto riguarda la viabilità di parcheggio (viabilità di ingresso ed uscita), si è considerato un flusso pari a 323 veicoli ora in periodo di riferimento **diurno** (corrispondenti, come già indicato, ad una “rotazione completa oraria”) e 32 veicoli ora in periodo di riferimento **notturno** (corrispondenti, come già indicato, ad un utilizzo al 20% con una rotazione ogni 2 ore);
- i 323 veicoli/ora in periodo di riferimento diurno ed i 32 in quello notturno sono stati aggiunti anche alla viabilità (via Bramante e via Circonvallazione meridionale);
- il flusso di traffico in corrispondenza della copertura (ultimo piano del parcheggio) è stata considerata pari a 78 veicoli/ora in periodo diurno (rotazione completa oraria) e 8 veicoli/ora in periodo notturno (utilizzo al 20% con una rotazione ogni 2 ore).

Si vuole segnalare come l’incremento di traffico relativo ad una “rotazione completa” dei posti in periodo diurno, corrisponda ad un aumento di circa il 50% dei transiti lungo via Bramante e di circa il 35 % dei transiti su via Circonvallazione meridionale, già caratterizzate da importanti flussi di traffico.

Di seguito vengono riepilogati i dati di input; in rosso sono individuati i dati modificati rispetto allo stato di fatto. Si segnala che non sono stati oggetto di variazioni le categorie di veicoli diverse dalle “autovetture”:

Riepilogo flussi di traffico orari inseriti per la modellazione dell’area - STATO DI PROGETTO (Post Operam) - Periodo di riferimento DIURNO				
Strada	Due ruote	Autovetture	Trasporto leggero	Trasporto pesante
Via Bramante (tratto verso rotatoria con via Circonvallazione meridionale)	65	968	47	15
Via Bramante (ramo lato ovest rispetto all’area di studio)	-	338	-	-
Via Circonvallazione meridionale	80	1273	53	13
Via Bastioni meridionali	18	145	10	3
Via XX settembre 1870	29	280	51	12
Viabilità di ingresso/uscita parcheggio	-	323	-	-

Riepilogo flussi di traffico orari inseriti per la modellazione dell'area - STATO DI PROGETTO (Post Operam) - Periodo di riferimento NOTTURNO				
Strada	Due ruote	Autovetture	Trasporto leggero	Trasporto pesante
Via Bramante (tratto verso rotatoria con via Circonvallazione meridionale)	6	185	3	-
Via Bramante (ramo lato ovest rispetto all'area di studio)	-	32	-	-
Via Circonvallazione meridionale	15	299	-	-
Via Bastioni meridionali	-	10	-	-
Via XX settembre 1870	6	42	3	-
Viabilità di ingresso/uscita parcheggio	-	32	-	-

Terzo passo è stato quello di **inserire i ricettori e la griglia**: sono stati individuati quindi una serie di punti, denominati **punti di controllo**, individuati in corrispondenza dei ricettori, ad 1 m dalla facciata più esposta.

Terminata la costruzione del modello, sono stati **imposti i parametri** che permettono al software di effettuare la correzione meteorologica, determinare l'attenuazione dovuta al terreno e l'assorbimento atmosferico, sulla base delle operazioni di taratura, procedendo all'effettuazione del calcolo dei livelli.

E' quindi risultato il modello tridimensionale di seguito allegato.



Vista generale del modello tridimensionale dell'area, vista da sud
(in rosso le sorgenti sonore, in blu i ricettori)



Particolari del modello tridimensionale: si notino i parapetti del livello copertura, le mura storiche, il muro che costituisce la recinzione delle aree degli edifici scolastici

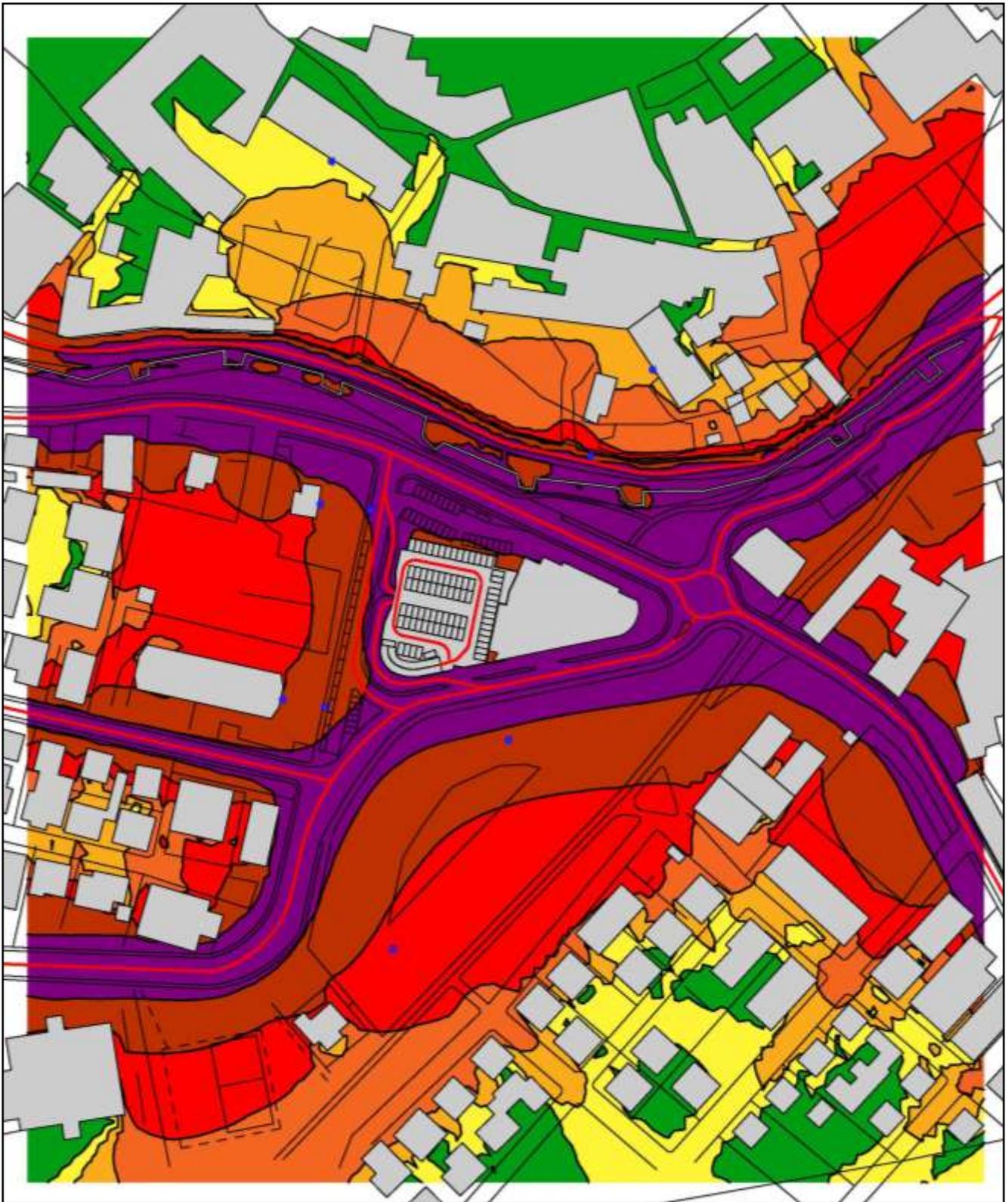
4.3 – Visualizzazione dei risultati

Il calcolo dei livelli di rumore, avvenuto secondo il metodo ISO 9613.1/2, ha permesso di ottenere i **profili isofonici** che caratterizzano il territorio oggetto di studio e i valori puntuali presso i punti di controllo inseriti.

I risultati del calcolo vengono visualizzati sia in termini di **mappe di profili di rumore**, alla quota di 4,0 m sul piano di campagna, che come **livello di pressione sonora** nei punti di controllo.

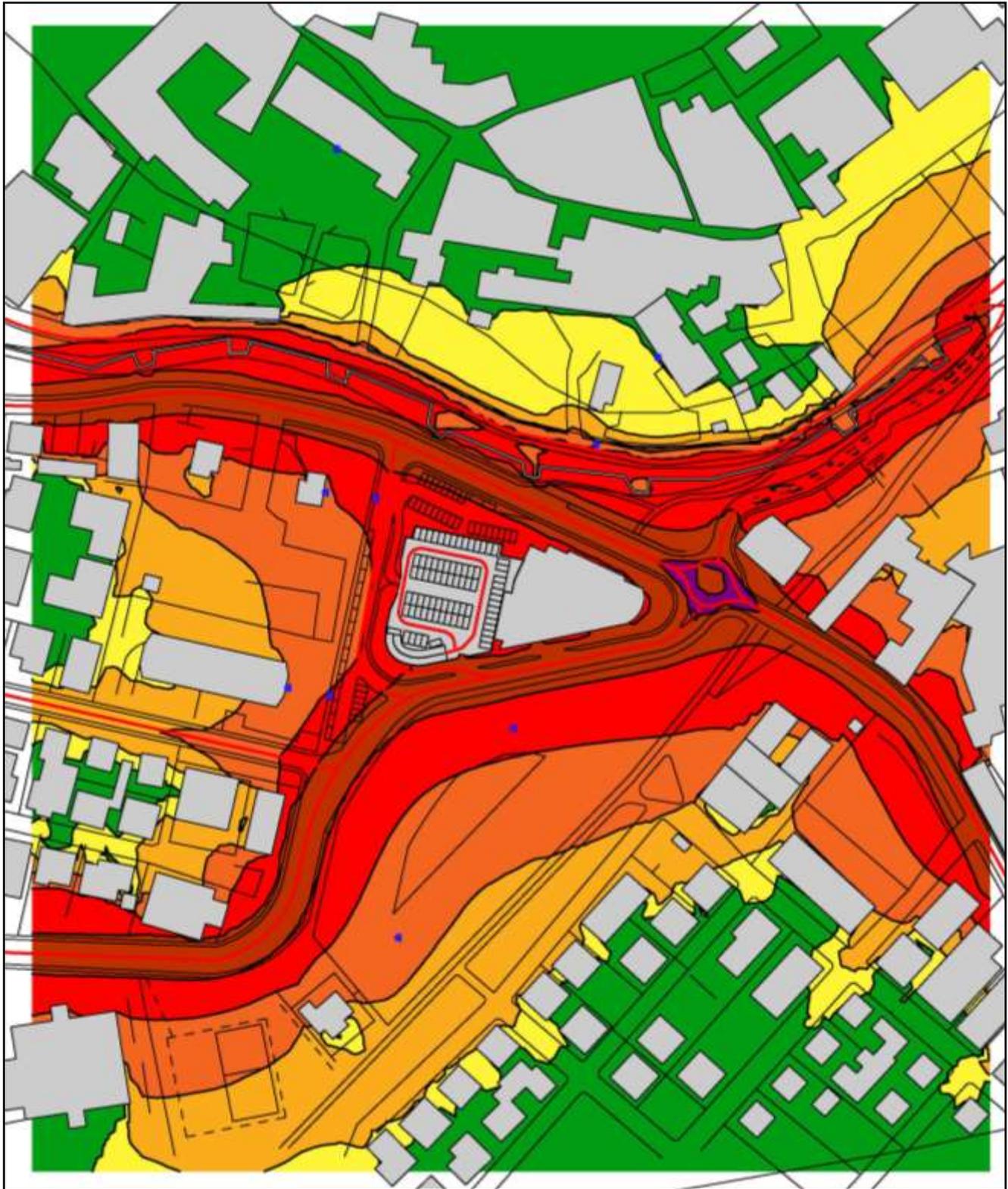
Gli intervalli isofonici ed il relativo colore sono stati impostati secondo la legenda di seguito riportata:

	< 40.00 dB(A)
	40.00 – 45.00 dB(A)
	45.00 – 50.00 dB(A)
	50.00 – 55.00 dB(A)
	55.00 – 60.00 dB(A)
	60.00 – 65.00 dB(A)
	> 65.00 dB(A)



< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65
------	---------	---------	---------	---------	---------	------

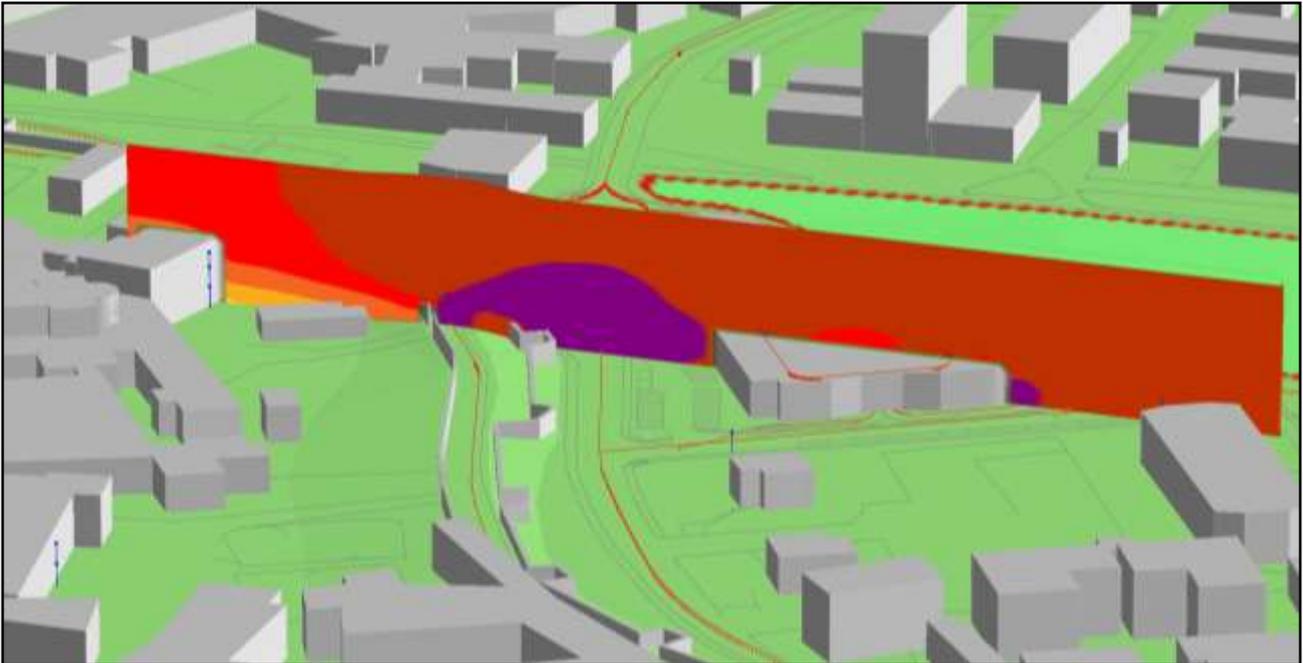
STATO DI PROGETTO - PERIODO DIURNO – Livelli calcolati nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dell'attività del parcheggio nelle condizioni descritte e dei flussi di traffico direttamente rilevati durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici



< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI PROGETTO - PERIODO NOTTURNO – Livelli calcolati nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dell'attività del parcheggio nelle condizioni descritte e dei flussi di traffico direttamente rilevati durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici

La simulazione è stata infine completata predisponendo una **sezione verticale** dell'area oggetto di studio, che comprendesse sia il nuovo parcheggio che l'edificio che ospita il Liceo Giulio Cesare, per evidenziare l'andamento del rumore e il contributo del muro di recinzione al contenimento dei livelli attesi, per lo meno per i piani inferiori dell'edificio; il risultato è di seguito presentato (vista da ovest - sulla sinistra l'edificio del Liceo, sulla destra il nuovo parcheggio):



< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI PROGETTO - PERIODO DIURNO – Sezione verticale con i livelli calcolati per effetto dell'attività del parcheggio nelle condizioni descritte e dei flussi di traffico direttamente rilevati durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici

4.4 – Riepilogo valori calcolati e confronto con i limiti vigenti

La simulazione effettuata dei due diversi scenari (periodo diurno e periodo notturno) ha permesso, oltre ad avere una “visione generale” dei livelli di rumore nell’area, di **calcolare puntualmente** i livelli attesi presso i ricettori precedentemente individuati. I valori calcolati sono di seguito riportati e confrontati con i limiti di riferimento; per comodità di lettura si procede inoltre ad indicare la **variazione attesa rispetto alla situazione ante-operam** (si veda colonna di destra, “variazione”):

SITUAZIONE POST OPERAM (STATO DI PROGETTO)				
Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE calcolati a seguito della realizzazione dell’intervento ed i limiti vigenti				
Periodo di riferimento DIURNO				
Livelli di rumore e variazioni in dB(A)				
Ricettori individuati	Livello calcolato	Limite vigente	Giudizio	Variazione
R1, sede provinciale INAIL. Livello calcolato in corrispondenza della facciata più esposta della sede provinciale INAIL, lato via Bramante, ad una distanza di circa 40 m dall’area del parcheggio	60.5	65.0 (classe IV)	Rispettato	+ 0,5
R2, parco Fabbri. Livello calcolato in corrispondenza del <u>perimetro esterno del parco</u> , ad una distanza di circa 10 m dalla sede stradale e di 25 m dall’area del parcheggio	64.0	50.0 (classe I)	Superato	+1,5
R2, parco Fabbri. Livello calcolato in corrispondenza dell’ <u>area giochi</u> , ad una distanza di circa 100 m dall’area del parcheggio	58.5	50.0 (classe I)	Superato	+ 0,5
R3, abitazione sita all’angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale. Livello calcolato in corrispondenza della facciata lato via Bramante, ad una distanza di 25 m dall’area del parcheggio	61.5	65.0 (classe IV)	Rispettato	+1,0

SITUAZIONE POST OPERAM (STATO DI PROGETTO)

Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE calcolati a seguito della realizzazione dell'intervento ed i limiti vigenti
Periodo di riferimento DIURNO

Livelli di rumore e variazioni in dB(A)

Ricettori individuati	Livello calcolato	Limite vigente	Giudizio	Variazione
R4, Liceo Giulio Cesare. Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto	55.5	50.0 (classe I)	Superato	+ 0,5
R5, Istituto Maestre Pie dell'Addolorata. Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto	46.0	50.0 (classe I)	Rispettato	+ 0,5

SITUAZIONE POST OPERAM (STATO DI PROGETTO)**Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE calcolati a seguito della realizzazione dell'intervento ed i limiti vigenti****Periodo di riferimento NOTTURNO****Livelli di rumore e variazioni in dB(A)**

Ricettori individuati	Livello calcolato	Limite vigente	Giudizio	Variazione
R1, sede provinciale INAIL. Livello calcolato in corrispondenza della facciata più esposta della sede provinciale INAIL, lato via Bramante, ad una distanza di circa 40 m dall'area del parcheggio	52.5	55.0 (classe IV)	Rispettato	+ 1,0
R2, parco Fabbri. Livello calcolato in corrispondenza del <u>perimetro esterno del parco</u> , ad una distanza di circa 10 m dalla sede stradale e di 25 m dall'area del parcheggio	57.0	40.0 (classe I)	Superato	+ 3,5
R2, parco Fabbri. Livello calcolato in corrispondenza dell' <u>area giochi</u> , ad una distanza di circa 100 m dall'area del parcheggio	52.5	40.0 (classe I)	Superato	+ 1,5
R3, abitazione sita all'angolo tra via Bramante e via Circonvallazione Meridionale. Livello calcolato in corrispondenza della facciata lato via Bramante, ad una distanza di 25 m dall'area del parcheggio	53.5	55.0 (classe IV)	Rispettato	+ 0,5
R4, Liceo Giulio Cesare. Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto	47.5	40.0 (classe I)	Superato	+ 1
R5, Istituto Maestre Pie dell'Addolorata. Livello calcolato ad 1 m dalla facciata dell'ultimo piano del fabbricato più esposto	38.0	40.0 (classe I)	Rispettato	+ 1

4.5 – Considerazioni finali

Volendo ricapitolare, l'area in esame è ad elevata densità di urbanizzazione, con le strade presenti che, pur classificate come “EF – urbana locale interzonale” ed “E – urbana di quartiere”, presentano (per quanto direttamente rilevato ed in assenza di altri dati “ufficiali”) **flussi di traffico importanti**, tali da **risentire solo parzialmente degli incrementi** ipotizzati, riconducibili alla realizzazione del nuovo parcheggio.

In assenza di dati relativi al futuro utilizzo del parcheggio, **lo studio è stato compiuto adottando una serie di ipotesi**, precedentemente descritte nel dettaglio, ritenute **cautelative nei confronti dei ricettori**, assumendo un utilizzo del parcheggio con una “rotazione completa” ogni ora dei posti auto per il periodo di riferimento “diurno” ed un utilizzo del parcheggio al 20% con rotazione ogni due ore per il periodo di riferimento “notturno”; sulla base di tali **ipotesi di progetto**, la realizzazione del nuovo parcheggio comporta un **incremento medio dei livelli di rumore contenuto in circa 1,0 dB(A) sull'area oggetto di studio**; a tale incremento corrisponde il **pieno rispetto** dei limiti per tutti i ricettori inseriti in classe IV, sia in periodo di riferimento diurno che notturno, con invece una accentuazione delle criticità già in essere per i ricettori inseriti in classe I, con particolare riferimento all'area del parco Fabbri ed all'ultimo livello dell'edificio che ospita il Liceo Giulio Cesare.

Occorre precisare che **le condizioni con cui sarà utilizzato il parcheggio**, legate anche alla “volontà” di incentivare o meno una sosta più o meno prolungata (sulla base ad esempio di tariffe agevolate per lunghe durate piuttosto che aumenti tariffari, invece, per lunghe soste, che si tradurranno necessariamente in incrementi o riduzioni dei flussi di traffico legati ad una rotazione differente dei posti auto), potrà comportare necessariamente livelli di rumore differenti da quelli ipotizzati e descritti in dettaglio.

4.6 – Indicazione di misure per il contenimento dei livelli di rumore

Si riportano di seguito una serie di indicazioni per il contenimento dei livelli di rumore, da valutare e introdurre nei successivi livelli di progettazione:

- adozione di pavimentazione stradale fonoassorbente per la viabilità di ingresso ed uscita dal parcheggio nonché per il livello copertura;
- valutazione della possibilità di estendere l'altezza del parapetto del livello copertura, in particolare sul lato nord e parte del lato est (lati prospicienti il Liceo Giulio Cesare);
- per quanto riguarda eventuali macchinari a servizio dell'edificio commerciale, la scelta dovrà ricadere su apparecchiature che abbiano valori di emissione di rumore il più possibile ridotti ed esser munite di silenziatori e "cofanatura antirumore"; tutti i macchinari dovranno inoltre esser montati su supporti antivibranti. Le canalizzazioni per l'impianto di climatizzazione/ricambio aria dovranno avere sezioni adeguate per limitare la velocità del fluido a valori non superiori a 1 m/s; il percorso delle canalizzazioni dovrà evitare bruschi cambi di direzione/variazioni di sezione, al fine di limitare fenomeni di turbolenza.

Pesaro, marzo 2018

Il Tecnico Competente
Ing. Silvano Maschio



ALLEGATI

Si riportano di seguito allegati i seguenti documenti:

- Avvenuto riconoscimento di Tecnico Competente da parte della Giunta Regione Marche, ai sensi dell'art. 2, commi 6 e 7 della Legge 26 ottobre 1995, n° 447;
- Certificato di taratura del fonometro;
- Certificato di taratura del calibratore acustico;



GIUNTA REGIONE MARCHE
SERVIZIO TUTELA
AMBIENTALE

21 OTT. 2003
Ancona, li

Prot. n. DIRA/9025/21/10/2003

RACCOMANDATA A.R.

Maschio Silvano
Via Fellini 28
61100 PESARO

OGGETTO: Legge 447/95 – art.2, commi 6/7 – notifica decreto n. 13/TAM del 21/10/2003

In esito alla domanda presentata a questa Amministrazione si comunica, a titolo di notifica, l'avvenuto riconoscimento di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi del comma 6/7, art. 2 della L. 447/95 e si invia copia del Decreto del Direttore del Dipartimento Ambiente di cui all'oggetto.

Distinti saluti

II. RESPONSABILI DEL PROCEDIMENTO

Porti (Paola Magliola)
Paola Magliola



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9
Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6830
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2017/08/30
date of issue

- cliente TECOS Studio Tecnico Associato
customer
Via Mario del Monaco, 19
61121 - Pesaro (PU)

- destinatario TECOS Studio Tecnico Associato
addressee
Via Mario del Monaco, 19
61121 - Pesaro (PU)

- richiesta 265/17
application

- in data 2017/08/24
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Fonometro
item

- costruttore Bruel & Kjaer
manufacturer

- modello 2260
model

- matricola 2248294
serial number

- data delle misure 2017/08/30
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9
Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6829

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2017/08/30
date of issue

- **cliente** **TECOS Studio Tecnico Associato**
customer
Via Mario del Monaco, 19
61121 - Pesaro (PU)

- **destinatario** **TECOS Studio Tecnico Associato**
addressee
Via Mario del Monaco, 19
61121 - Pesaro (PU)

- **richiesta** **265/17**
application

- **in data** **2017/08/24**
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** **Calibratore**
item

- **costruttore** **Bruel & Kjaer**
manufacturer

- **modello** **4231**
model

- **matricola** **3000534**
serial number

- **data delle misure** **2017/08/30**
date of measurements

- **registro di laboratorio** -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Ing. Ernesto MONACO