

CITTA' DI TORINO

VARIANTE AL PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

ai sensi dell'art. 43 della L.R. n. 56/77
del 21/10/2015



Ambito di PRG 8.22
Frejus

Promittente venditore: FONDO CITTA' DI TORINO - FONDO COMUNE DI INVESTIMENTO IMMOBILIARE
SPECULATIVO DI TIPO CHIUSO

PRELIOS SGR
SOCIETA' DI GESTIONE DEL RISPARMIO S.p.A.
Via Valtellina, 15/17
20159 MILANO
- in nome e per conto del "Fondo Città di Torino"
Via Valtellina 15/17 - 20159 Milano (MI)
CF e P.IVA 13465930157

PRELIOS ✨

Proponente e promissario
acquirente:

STONEHILL FREJUS SRL
Via Montenapoleone 29 - 10121 Milano (MI)
CF e P.IVA 10272320960

STONEHILL FREJUS SRL
Via Montenapoleone, 29
20121 MILANO
Cod. Fisc. e P.IVA 10272320960


Stonchill.

Progettista e coordinatore
progetto urbanistico:

ARCH. GIUSEPPE BARD
Corso Castelfidardo n. 9 - 10128 Torino (TO)
CF BRDGPP62R02L219M
OAPPC Torino n. 2785



Progettista urbanistico:

ARCH. DANILA VOGHERA
Corso Castelfidardo n. 9 - 10128 Torino (TO)
CF VGHDNL62A48L219Q
OAPPC Torino n. 2802

Professionista incaricato:

ING. ALESSANDRO BROSIO
CF: BRSLN65S27L219Y
Piazza Emanuele Filiberto n. 13 - 10122 Torino (TO)
Tecnico competente in acustica ambientale del D.M. 11 del 18/01/2007
iscritto ENTECA n. 4464



Tavola:

Titolo:

Data: 08/07/2019

**DOCUMENTO DI VALUTAZIONE
DEL CLIMA/IMPATTO ACUSTICO**

INDICE

0.0 Introduzione e scopo.....	3
1.0 Descrizione della tipologia dell'opera.....	4
1.1 Descrizione degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari.....	4
1.2 Descrizione del ciclo produttivo/tecnologico.....	7
1.3 Ubicazione dell'opera	8
2.0 Descrizione degli orari di attività e di funzionamento degli impianti principali.....	9
3.0 Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera.....	10
4.0 Descrizione delle caratteristiche costruttive dell'opera.....	13
5.0 Identificazione e descrizione dei ricettori.....	15
6.0 Planimetria dell'area di studio.....	16
7.0 Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio	17
8.0 Descrizione dal punto di vista acustico dell'area di studio ante-operam.....	19
9.0 Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera	24
9.1 Calcolo previsionale dei livelli assoluti di immissione generati dal traffico veicolare indotto	25
9.2 Calcolo previsionale dei livelli assoluti di immissione generati dagli impianti tecnologici ..	28
9.3 Calcolo previsionale dei livelli differenziali di immissione.....	30
10.0 Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare.....	32
11.0 Provvedimenti tecnici atti a contenere i livelli sonori emessi	32
12.0 Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione dell'opera.....	32
13.0 Programma dei rilevamenti di verifica strumentale.....	33
14.0 Tecnico competente in Acustica Ambientale	33
Legislazione di riferimento.....	34
ALLEGATI	35
Certificato di riconoscimento Tecnico Competente	36
Stralcio del certificato di taratura del fonometro utilizzato	37
Mappa delle curve isofoniche stato post-operam (h=2,5m - PT)	38
Mappa delle curve isofoniche stato post-operam (h=5,5m - 1P).....	39
Mappa delle curve isofoniche stato post-operam (h=8,5m - 2P).....	40

0.0 Introduzione e scopo

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera b della [2] (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico) per impatto acustico si intendono gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni.

La valutazione di impatto acustico fornisce gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di un'opera in progetto e dal suo esercizio. Inoltre permette l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi limitrofi, ne verifica la compatibilità con gli standard e le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali, con la popolazione residente e con lo svolgimento delle attività presenti nell'area interessata.

Scopo della seguente relazione tecnica è valutare l'impatto acustico generato dalla variante al PEC dell'Ambito 8.22, che prevede la realizzazione di uno studentato, di un parco pubblico, di una sala polivalente (edificio già esistente ad uso deposito che sarà riconvertito) e di una autorimessa interrata nell'isolato tra Via Frejus, Via Cesana, Via Revello e Via Moretta nel Comune di Torino.

La relazione è stata estesa secondo le procedure riportate in [4]. Essa contiene tutti gli elementi indicati al paragrafo 4 di [4] e tutte le informazioni richieste sono state giustificate anche quando non applicabili. Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria tutte le informazioni e le giustificazioni qui di seguito riportate fanno esplicito riferimento alla numerazione del paragrafo 4 di [4].

1.0 Descrizione della tipologia dell'opera

Il PEC in oggetto prevede la realizzazione di una residenza per studenti (RTA) composta da 6 piani fuori terra più uno seminterrato. La nuova struttura offrirà alloggi, zone ricreative e spazi verdi all'aperto per circa 600 studenti. Il piano seminterrato sarà destinato ad un parcheggio in struttura, con totale di 158 posti auto. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un parco pubblico asservito e la riconversione di un basso fabbricato in sala polivalente.

1.1 Descrizione degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari

A servizio dello studentato saranno installati i seguenti impianti sulla copertura piana del fabbricato (a quota +20,6m dal piano stradale):

- n.3 unità di trattamento aria (UTA);
- n.2 pompe di calore ad aria (PDC).

Si veda la planimetria di progetto del piano copertura dello studentato in Figura 1.1-1, sulla quale sono indicate le posizioni previste per i cinque impianti tecnologici.

A servizio della sala polivalente sarà invece installata un'unica unità di trattamento aria (UTA), che verrà collocata in un locale tecnico appositamente ricavato nel medesimo basso fabbricato. Si veda la planimetria di tale edificio in Figura 1.1-2, sulla quale è evidenziata la posizione del locale tecnico in progetto.

Infine si specifica che a servizio dell'autorimessa non sarà invece presente alcun impianto tecnologico caratterizzato da rumorosità rilevante.

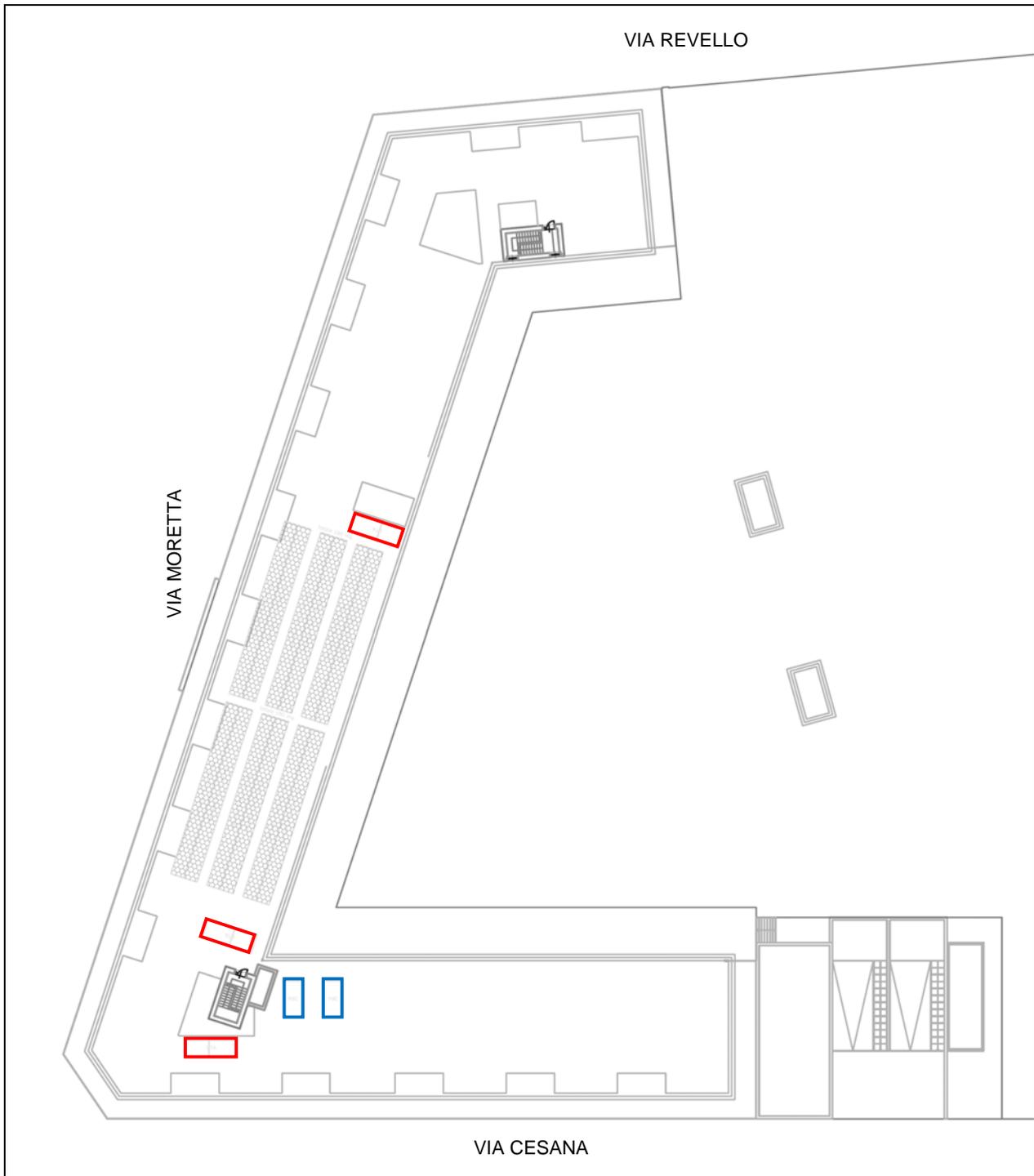


Figura 1.1-1 – Pianta del piano copertura (+20,6m dal piano campagna) in progetto con indicazione degli impianti tecnologici previsti (in rosso le 3 UTA – in blu le 2 PDC)

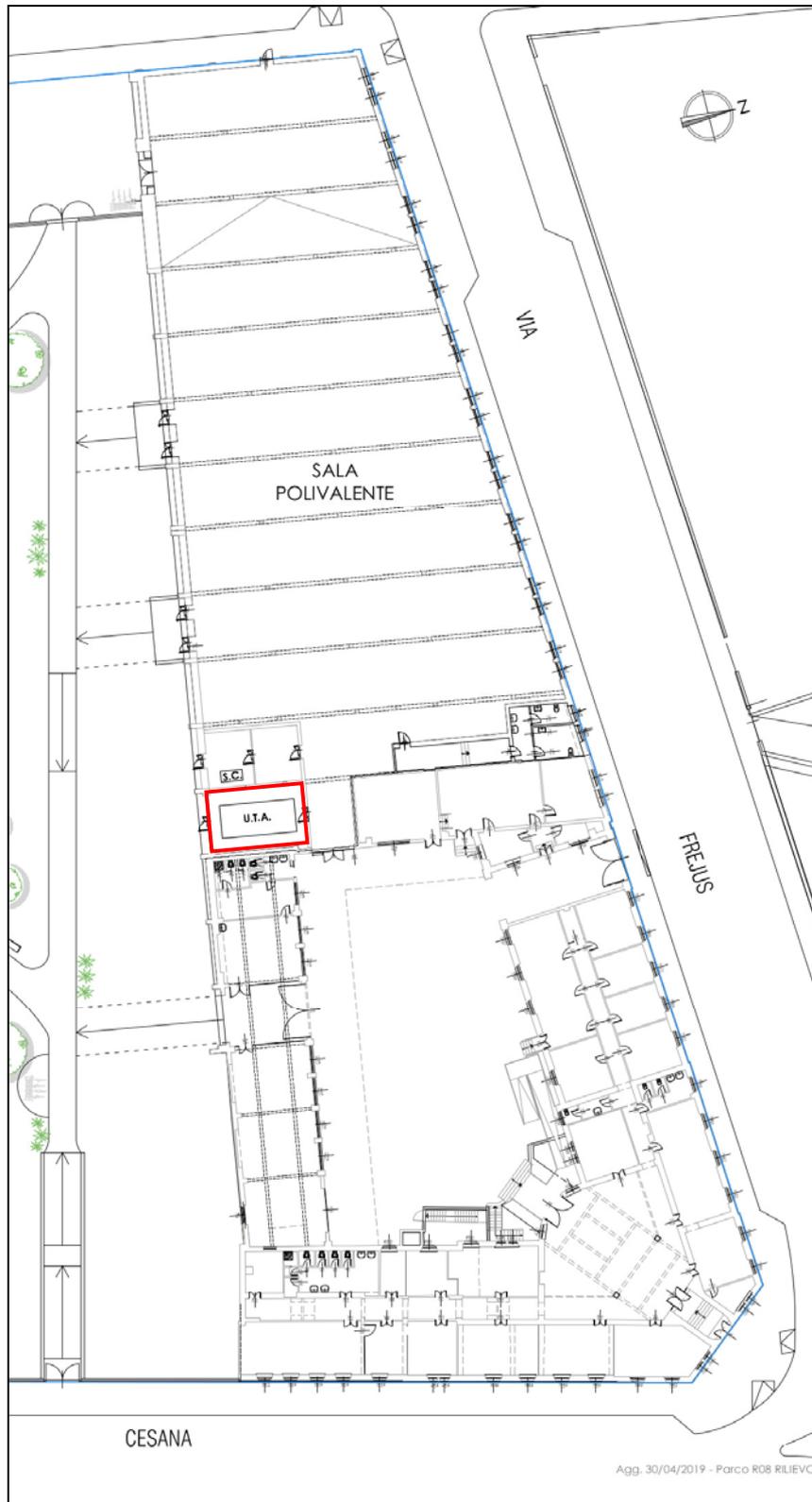


Figura 1.1-2 – Pianta del basso fabbricato esistente con indicazione (in rosso) del nuovo locale tecnico in progetto che ospiterà l'UTA

1.2 Descrizione del ciclo produttivo/tecnologico

Sulla base delle analisi effettuata nel documento di “Studio di traffico nell’ambito di assoggettabilità a VAS” redatto dalla CITEC Italia srl, è stato concluso che solamente il 13% degli studenti che occuperanno lo Studentato potrà avere necessità di un posto auto. Tale fabbisogno corrisponde a 78 stalli di sosta, ovvero meno della metà rispetto all’offerta prevista dal progetto (158 posti auto).

Eseguendo un’ulteriore analisi utilizzando la normativa svizzera SN 640281, si è desunta una quantità di posti necessari pari a 60. In base alla medesima normativa, tale valore deve essere ulteriormente ridotto vista l’offerta di trasporto pubblico nelle vicinanze e la possibilità di aggiungere agevolmente le funzione del territorio a piedi o in bici.

Applicando i tassi di riduzione previsti, si arriva ad una quantificazione di posti auto necessari (per eccesso) pari a circa 40-45.

Alla luce di tale analisi, si procede a valutare l’ipotesi di una gestione del parcheggio da parte di una società terza, destinando il 75% dei posti attualmente previsti (cioè quelli in eccesso rispetto alla reale necessità da parte degli studenti) alla cittadinanza.

La gestione del parcheggio dovrebbe essere finalizzata alla mutualizzazione rispetto alle funzioni da servire nella zona. Le ipotesi considerate per al generazione del traffico indotto sono le seguenti:

- i residenti della zona, per i quali potranno essere previsti appositi abbonamenti notturni mensili o annuali, occuperanno i posteggi nelle ore comprese tra il rientro serale e la partenza mattutina;

- nelle ore mattutine e fino allo sgombero del mercato (del vicino Corso Racconigi), i posti lasciati liberi dai residenti potranno essere utilizzati dai fruitori del mercato e delle attività commerciali della zona. Tale tipo di utilizzo (con sosta a pagamento) prevede un elevato tasso di rotazione, ovvero sosta di breve-media durata;
- nella seconda metà della giornata e per alcune ore serali il parcheggio interrato potrà infine essere utilizzato da chi frequenta il centro sportivo “GoldenGoal” di Via Valdieri.

1.3 Ubicazione dell’opera

Il PEC in progetto interessa un’area situata tra Via Frejus, Via Moretta, Via Revello e Via Cesana (dove sarà posto l’ingresso/uscita dell’autorimessa interrata). Attualmente l’area si presenta con un unico isoalto caratterizzato dalla presenza di un ex complesso industriale (ormai dismesso), una parte del quale è stato utilizzato negli ultimi anni dal Comune di Torino come uffici e magazzini di deposito materiali.

La seguente Figura 1.3-1 mostra una fotosimulazione dello studentato in progetto (vista da Via Cesana). Sulla sinistra è presente lo studentato (fabbricato a “C” lungo Via Moretta), sulla destra è presente un basso fabbricato, in parte ad uso uffici comunali (non oggetto di interventi) ed in parte ad uso deposito (che verrà riconvertito in sala polivalente). Al centro dell’isolato sarà ricavata un’ampia area verde (con una tettoia, sul lato verso Via Revello, che sarà per eventi all’aperto) a disposizione degli studenti.



Figura 1.3-1 – Vista 3D dell'area verde del PEC in progetto (lato Via Cesana)

2.0 Descrizione degli orari di attività e di funzionamento degli impianti principali

L'autorimessa interrata in progetto sarà aperta ed utilizzabile 24 ore su 24. Essa in un secondo tempo potrà essere, se volontà della proprietà, affittata ad una società terza che gestirà il parcheggio a rotazione per circa 88 posti (la metà dei posti totali).

Si ipotizza inoltre un funzionamento in continuo (24 ore su 24) anche per tutti gli impianti tecnologici a servizio sia dello studentato sia della sala polivalente.

3.0 Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera

L'unica sorgente rumorosa connessa all'autorimessa in progetto è il traffico veicolare indotto. La modellizzazione della sorgente sonora in progetto, utilizzata per la definizione del modello matematico che permette il calcolo previsionale di impatto acustico, è stata realizzata utilizzando i dati di rumorosità forniti dallo "Studio di traffico nell'ambito di assoggettabilità a VAS" redatto dalla CITEC Italia srl.

In particolare è stato calcolato che la generazione di traffico complessivo medio giornaliero (TGM) sarà pari a circa 2960 veicoli al giorno, suddiviso come segue:

- generazione traffico diurno (6.00-22.00) = 2670 veq/g
- generazione traffico notturno (22.00-6.00) = 290 veq/g

L'assegnazione e la distribuzione dei flussi attratti e generati dal nuovo insediamento sono state effettuate sulla base dei valori di traffico veicolare rilevati allo stato attuale (2019), ad eccezione del flusso veicolare degli studenti, che è invece stato assegnato interamente lungo Via Moretta.

Le seguenti Figure 3-1 e 3-2 mostrano lo schema del TGM rispettivamente nello stato attuale ed in quello di progetto, per ogni tronco di infrastruttura stradale presente nell'area di studio.

La suddivisione del numero di veicoli totali tra periodo diurno e notturno segue il rapporto 90% (giorno) e 10% (notte), così come è stato analizzato dalla CITEC Italia srl.



Figura 3-1 – Traffico giornaliero medio (TGM) allo stato attuale (2019)

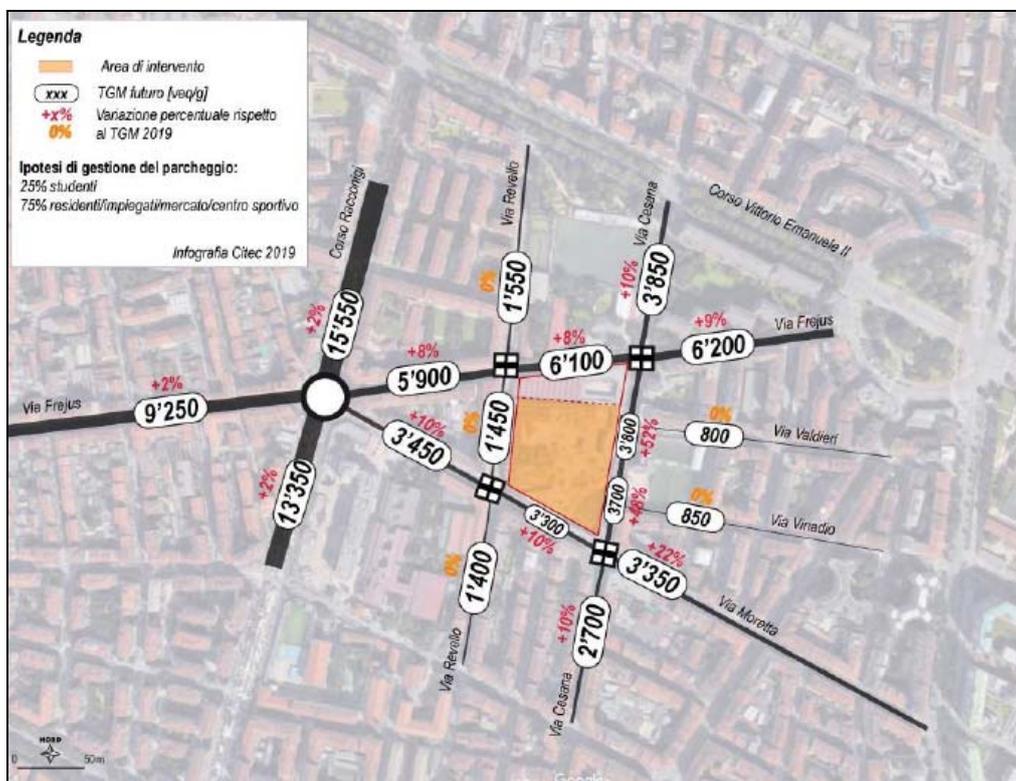


Figura 3-2 – Traffico giornaliero medio (TGM) nello stato di progetto

Nel modello matematico previsionale di impatto acustico sono state inserite delle sorgenti sonore lineari (secondo il metodo di valutazione BNPM) utilizzando i valori del TGM (diurno e notturno) relativi allo stato attuale. I livelli di pressione sonora così ricavati sono stati confrontati con i risultati ottenuti dalle misure fonometriche realizzate in alcuni punti campione, al fine di tarare e validare il modello matematico.

A seguire le sorgenti sonore lineari sono state incrementate del numero di veicoli indicato dal TGM futuro (Figura 3-2), al fine di ottenere i livelli assoluti di immissione post-operam presso i ricettori.

La modellizzazione degli impianti tecnologici utilizzati per la definizione del modello matematico che permette il calcolo previsionale di impatto acustico, è stata realizzata indicando dei livelli massimi di rumorosità di ciascun macchinario (valori che dovranno essere seguiti al momento della scelta esatta dei modelli di UTA e PDC).

Nella Tabella 3-I sono riportati tali valori del livello di pressione sonora e del livello di potenza sonora stimata delle singole sorgenti sonore.

Tipologia di sorgente sonora	Livello di pressione sonora ponderato A L_p [dB(A)]
UTA studentato	59,0 (alla distanza di 2m in campo libero)
Pompa di Calore studentato	42,0 (alla distanza di 10m in campo libero)
UTA sala polivalente	62,0 (alla distanza di 2m in campo libero)

Tabella 3-I - Livelli di pressione sonora per gli impianti tecnologici esterni in progetto

Le UTA e le pompe di calore sulla copertura dello studentato sono state considerate, nel modello di simulazione di propagazione del rumore, come sorgenti sonore puntiformi e omnidirezionali. La facciata esterna del locale tecnico che ospiterà l'UTA della sala polivalente è stata invece modellizzata come sorgente sonora di tipo areale.

4.0 Descrizione delle caratteristiche costruttive dell'opera

L'autorimessa sarà interrata, al di sotto di una soletta in cemento armato che verrà sormontata da uno strato di terreno per l'area verde. Su tale copertura saranno presenti una serie di griglie per l'aerazione naturale di tale autorimessa. L'ingresso e l'uscita dell'autorimessa saranno poste su Via Cesana, così come indicato nella seguente Figura 4-1.

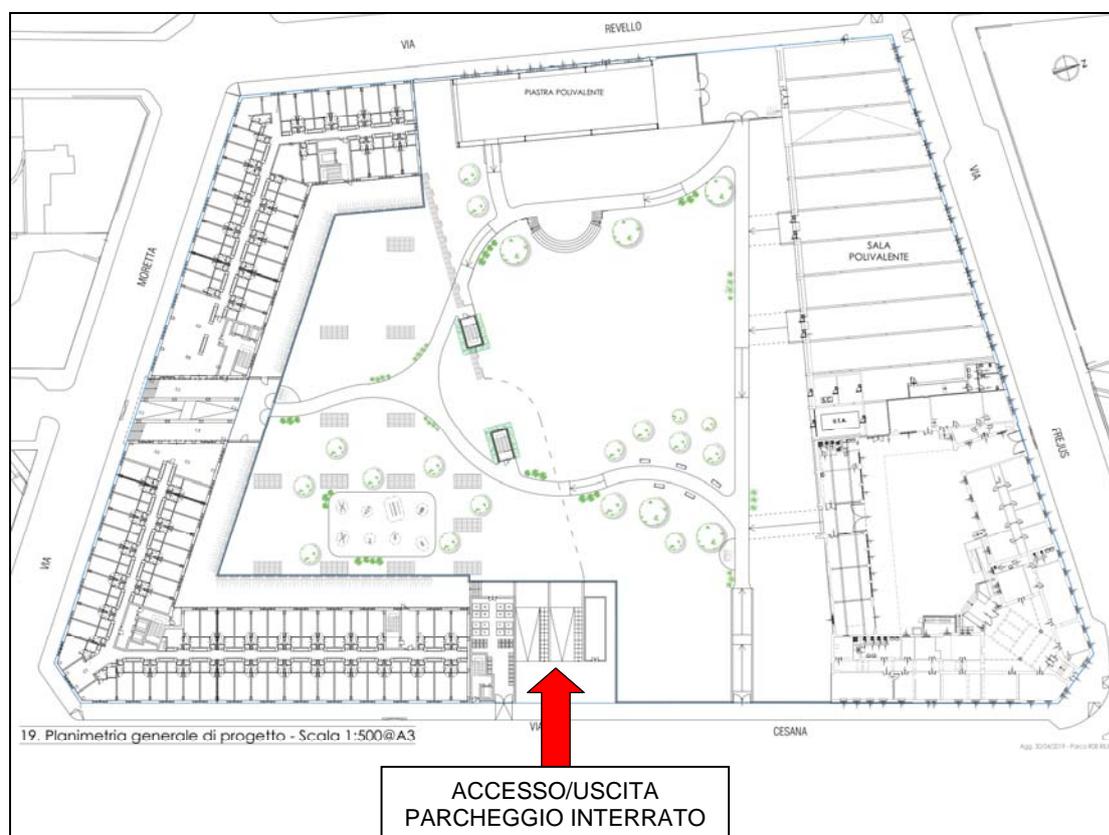


Figura 4-1 - Planimetria generale del PEC in progetto

Come scritto in precedenza, gli impianti tecnologici a servizio dello studentato saranno installati a cielo libero, sulla copertura piana dell'edificio.

L'impianto a servizio della sala polivalente saranno invece installato in un locale tecnico avente accesso diretto dal nuovo parco pubblico (facciata con aperture grigliate per consentire l'aspirazione e l'espulsione dell'aria dell'UTA). Tale locale sarà delimitato lateralmente da una muratura in laterizio intonacato. Esso non confinerà con ambienti a permanenza continuativa di persone appartenenti ad altre unità immobiliari.

5.0 Identificazione e descrizione dei ricettori

Per ricettore si intende un qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività, aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.

In base a questa definizione ed in base alla destinazione dell'area dove saranno ubicati sia gli impianti tecnologici che l'autorimessa in progetto, sono stati individuati i seguenti ricettori (si veda l'ortofotocarta in Figura 6-1 nel paragrafo successivo), scelti come edifici rappresentativi dell'intera area di studio:

- **R0**: studentato in progetto;
- **R1**: edificio di civile abitazione all'angolo tra Corso Racconigi e Via Frejus;
- **R2**: edificio di civile abitazione all'angolo tra Via Frejus e Via Revello;
- **R3**: edificio di civile abitazione lungo Via Moretta;
- **R4**: edificio di civile abitazione lungo Via Revello;
- **R5-R6**: istituto scolastico "Bosso-Monti" all'angolo tra Via Moretta e Via Revello;
- **R7**: edificio di civile abitazione lungo Via Moretta;
- **R8**: edificio di civile abitazione lungo Via Moretta;
- **R9**: edificio di civile abitazione lungo Via Cesana;
- **R10**: edificio di civile abitazione lungo Via Moretta;
- **R11**: edificio di civile abitazione all'angolo tra Via Cesana e Via Moretta;
- **R12**: edificio di civile abitazione all'angolo tra Via Cesana e Via Valdieri;
- **R13**: uffici comunali lungo Via Frejus (lato sud);
- **R14**: edificio di civile abitazione lungo Via Frejus (lato nord);
- **R15**: edificio di civile abitazione lungo Via Frejus (lato sud).

6.0 Planimetria dell'area di studio

L'area di studio è definita come la porzione di territorio entro la quale incidono gli effetti della componente rumore prodotti dal traffico veicolare indotto dall'autorimessa in progetto e dagli impianti tecnologici ed oltre la quale tali effetti possono essere considerati trascurabili.

La Figura 6-1 mostra la fotografia aerea dell'area di studio. Su tale immagine sono riportate la posizione dei ricettori identificati (indicati al paragrafo precedente), l'area del PEC (sagoma rossa), il nuovo immobile in progetto (sagoma gialla) e le infrastrutture di trasporto stradali presenti nell'area.



Figura 6-1

Ortofotocarta dell'area di studio con individuazione dei ricettori sensibili

7.0 Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio

Sulla base della Classificazione Acustica del Territorio del Comune di Torino, l'area di studio ricade nelle Classi Acustiche I, III e IV, come mostrato nell'estratto del piano di zonizzazione acustica in Figura 7-1.



Figura 7-1 - Estratto del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Torino

Per [3] nelle aree di Classe Acustica I, III e IV vigono i valori limite indicati nella Tabella 7-I.

Classe Acustica	Descrizione del territorio	Valori limite assoluti di immissione		Valori limite di emissione		Valori limite differenziali di immissione	
		Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB]	Notturno [dB]
I	Aree protette	50	40	45	35	5	3
III	Aree di tipo misto	60	50	55	45	5	3
IV	Aree d'intesa attività umana	65	55	60	50	5	3

Tabella 7-I – Valori limiti per la Classe Acustica dell'area di studio

Inoltre per quanto riguarda la sorgente sonora del traffico veicolare indotto, che graverà sulle infrastrutture stradali esistenti, i limiti di rumore da rispettare (intesi come livelli assoluti di immissione) sono quelli definiti da [6] e da [7] tabella 2, come riportato nella seguente Tabella 8-I.

Infrastruttura di trasporto	Tipo di strada (ex codice della strada)	Sottotipo di strada a fini acustici (secondo norme CNR1980 e direttiva PUT)	Ampiezza fascia (m)	Limiti per scuole, ospedali, case di cura e di riposo [dB(A)]		Limiti per altri ricettori [dB(A)]	
				Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Via Frejus	E Strada urbana di quartiere	-	30	50	40	65	55
Via Moretta	E Strada urbana di quartiere	-	30	50	40	65	55
Via Cesana	E Strada urbana di quartiere	-	30	50	40	65	55
Via Revello	E Strada urbana di quartiere	-	30	50	40	65	55

Tabella 8-I - Le fasce di pertinenza in funzione del tipo di strada ed i rispettivi limiti

8.0 Descrizione dal punto di vista acustico dell'area di studio ante-operam

Le principali sorgenti sonore che concorrono a determinare l'attuale clima acustico dell'area di studio sono:

1. le vie di transito presenti nell'area di studio (infrastrutture di trasporto stradale);
2. l'attività antropica (connessa alle abitazioni ed alle attività commerciali).

Come scritto in precedenza, nell'area di studio sono stati effettuati quattro rilievi fonometrici per la quantificazione dell'attuale livello di immissione sonora (da utilizzare per la taratura e la validazione del modello matematico costruito sulla base del TGM ante-operam).

I rilievi sono stati eseguiti nei punti indicati nell'ortofotocarta in Figura 8-1, rappresentativi dell'attuale clima acustico dell'area di studio, posizionando il microfono ad un'altezza pari a 3,5÷4,0m dal piano campagna, in modo da misurare il massimo contributo derivante da tutte le sorgenti sonore presenti nell'area di studio (cioè in massima parte l'attuale traffico veicolare presente sulle infrastrutture stradali).

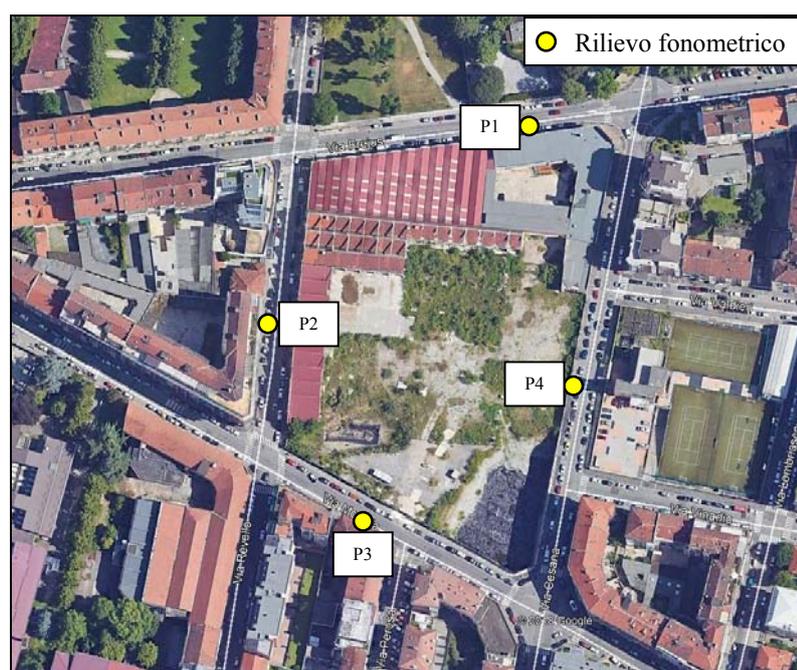


Figura 8-1 – Punti di misura fonometrica ante-operam

Le misurazioni, necessaria per stimare il normale andamento dei livelli di pressione sonora durante il periodo diurno e notturno, sono state effettuate nell'arco di un giorno feriale qualsiasi per un totale di circa 2,5 ore. Tale intervallo di tempo è considerato significativo al fine della valutazione del contributo al rumore di tutte le sorgenti sonore che concorrono a determinare il clima acustico dell'area di studio.

Dalle misurazioni eseguite nei 4 punti di rilievo fonometrico (si veda l'andamento del livello di pressione sonora istantaneo nell'arco delle misurazioni alle Figure da 8-2 a 8-7) deriva che il livelli di rumore ante-operam diurni e notturni nell'area di studio risultano essere come indicato nella seguente Tabella 8-I.

Punto di misura	Tempo di riferimento T_R	Durata della misura	Livello continuo equivalente pressione sonora ponderato A nel tempo di misura $L_{A,eq,TM}$ [dB(A)]	90° percentile del livello equivalente pressione sonora ponderato A nel tempo di misura $L_{A,eq,TM}$ [dB(A)]
		[min]		
P1 – Via Frejus	Diurno 6.00-22.00	≈ 30	68,3	54,3
P2 – Via Revello		≈ 30	58,9	46,9
P3 – Via Moretta		≈ 30	59,8	45,8
P4 – Via Cesana		≈ 30	58,7	46,6
P2 – Via Revello	Notturno 22.00-6.00	≈ 30	52,2	38,5
P3 – Via Moretta		≈ 30	55,0	39,9

Tabella 8-I - Valore del livello equivalente del rumore residuo ante-operam

Tali livelli sonori equivalenti sono stati dunque utilizzati per tarare e validare il modello matematico di propagazione del rumore in ambiente esterno.

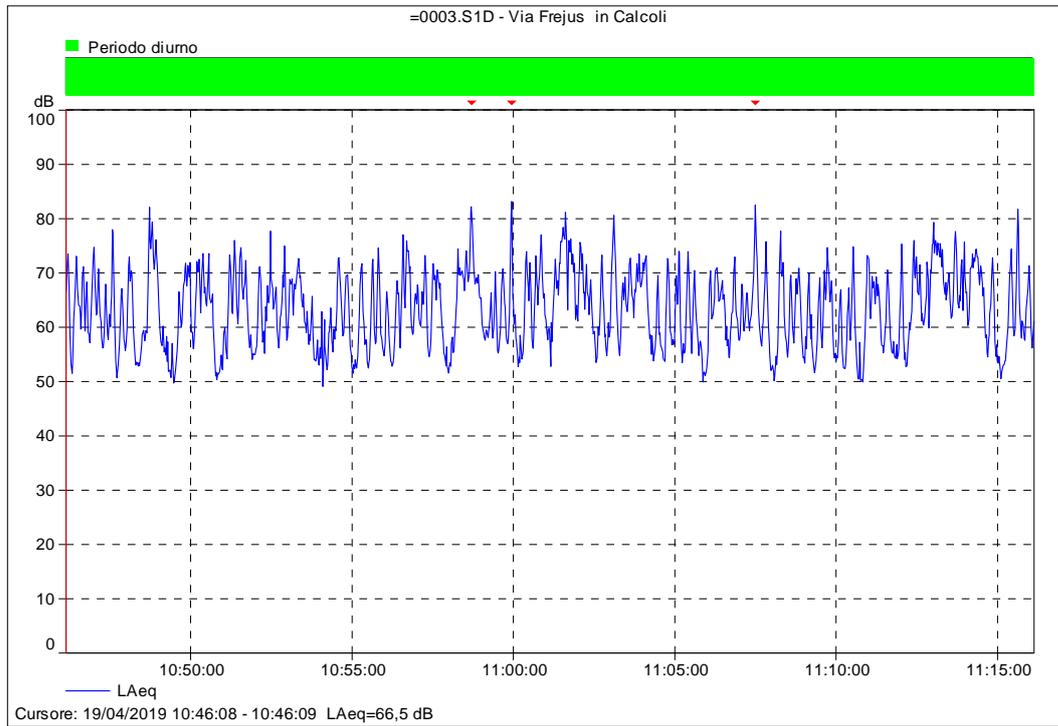


Figura 8-2

Profilo temporale del livello di pressione sonora diurno registrato nel punto di misura P1

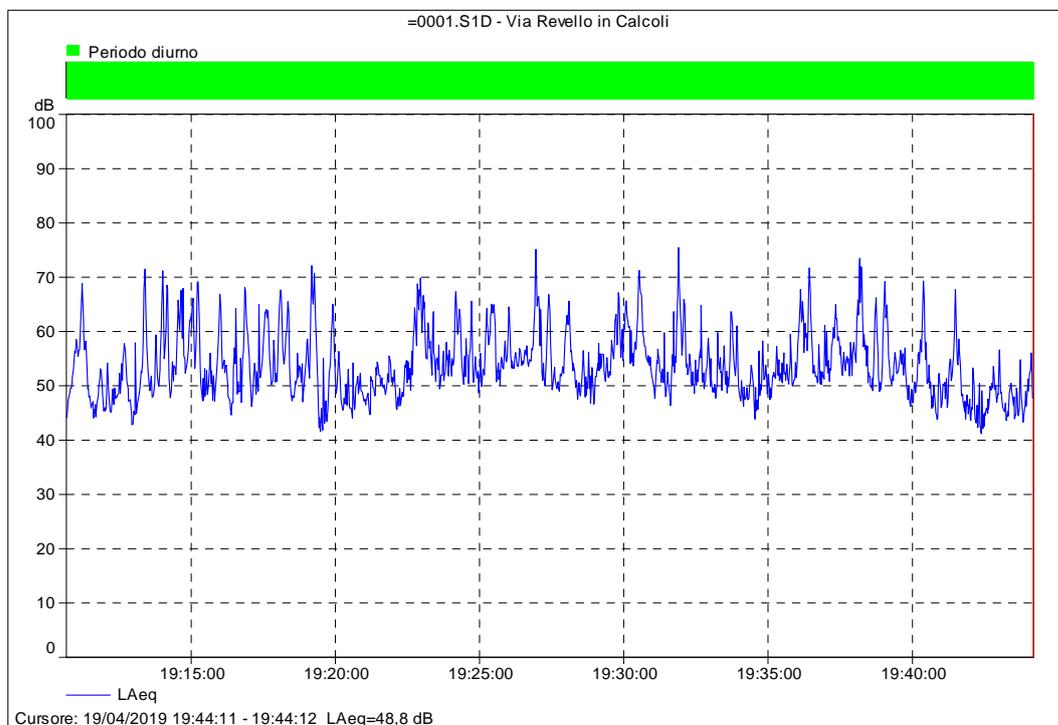


Figura 8-3

Profilo temporale del livello di pressione sonora diurno registrato nel punto di misura P2

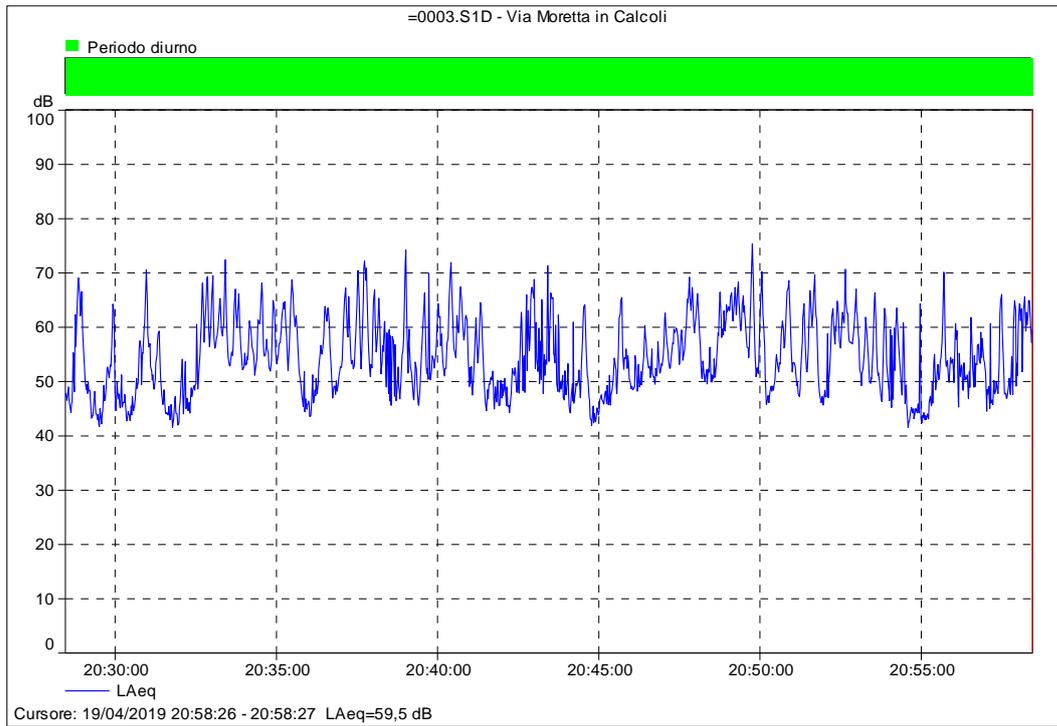


Figura 8-4

Profilo temporale del livello di pressione sonora diurno registrato nel punto di misura P3

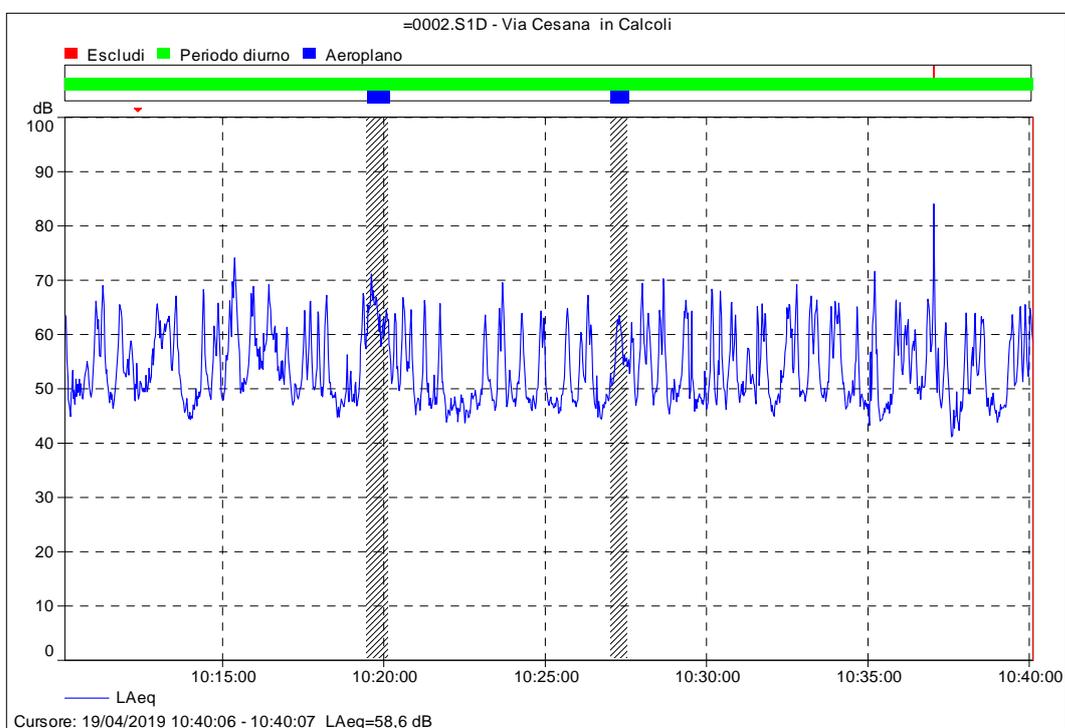


Figura 8-5

Profilo temporale del livello di pressione sonora diurno registrato nel punto di misura P4

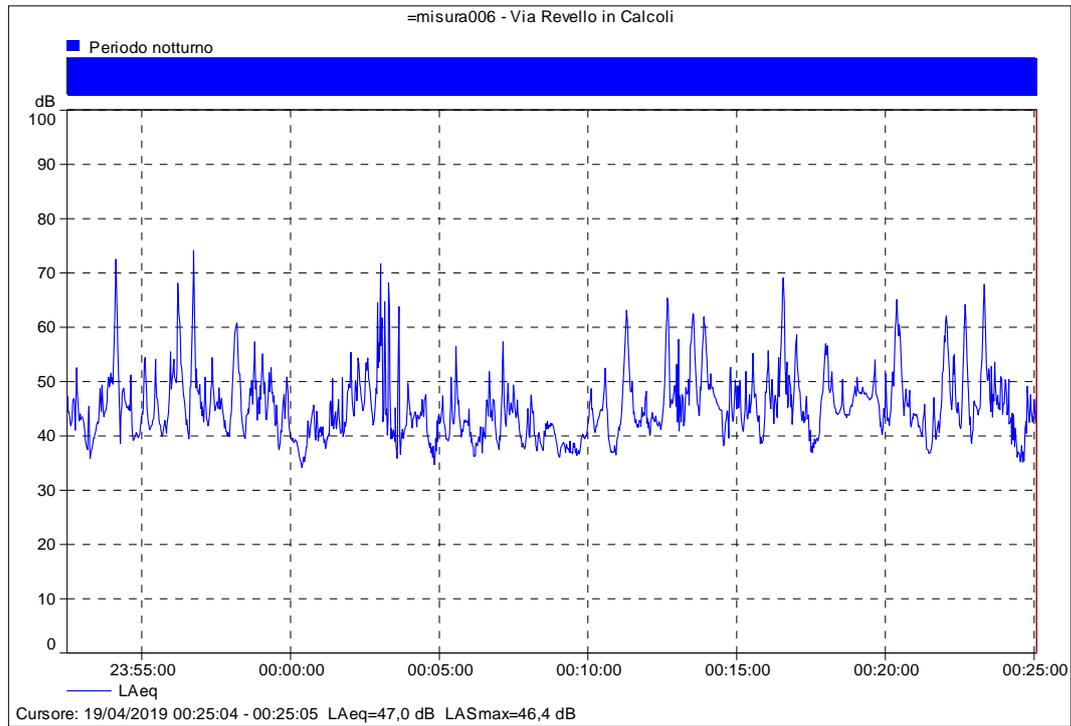


Figura 8-6

Profilo temporale del livello di pressione sonora notturno registrato nel punto di misura P2

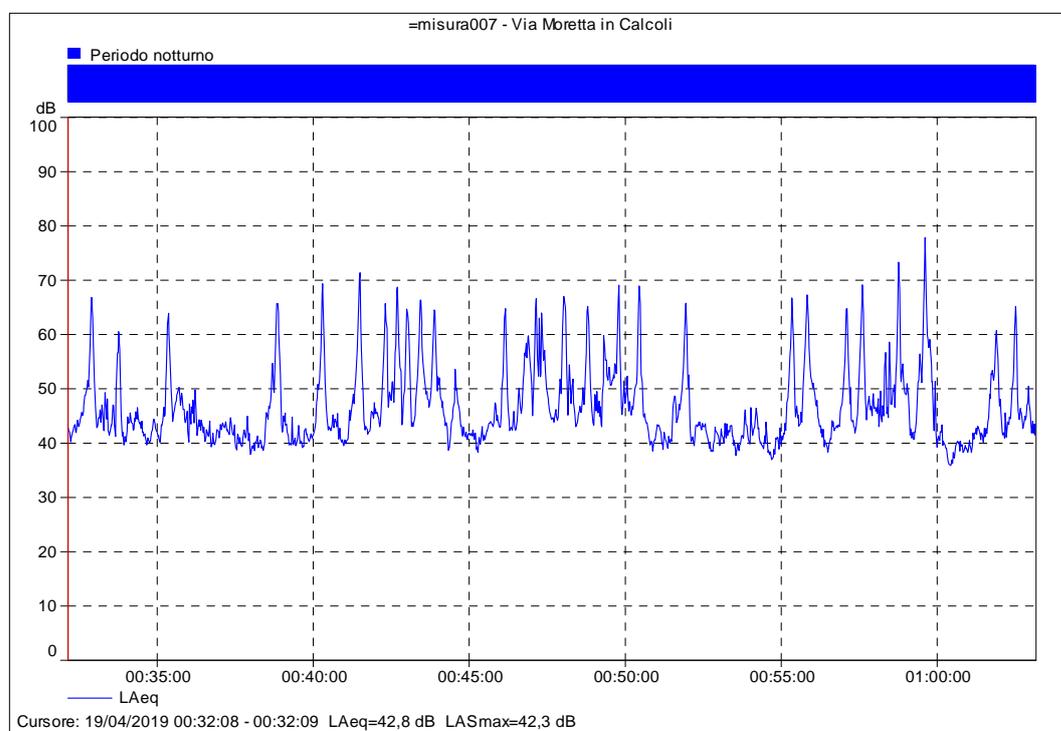


Figura 8-7

Profilo temporale del livello di pressione sonora notturno registrato nel punto di misura P3

9.0 Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera

Il calcolo previsionale per la valutazione di impatto acustico è stato eseguito utilizzando il S/W di modellizzazione IMMI vers.5.3.1 prodotto dalla Wolfel Meßsysteme GmbH. Il terreno di tutta l'area di studio è stato modellizzato attribuendogli un parametro $G=0$, valore valido nel caso di terreno asfaltato (cioè duro e riflettente). Nel modello si è ipotizzata una temperatura media di 20°C con un'umidità relativa del 70%. Si è inoltre ipotizzato che tutti i fabbricati abbiano un coefficiente di assorbimento acustico α della facciata pari a 0,03.

Per quanto concerne il traffico indotto, si riporta alla Tabella 9-I il confronto tra i livelli sonori (diurni e notturni) misurati nei quattro punti campione ed i livelli sonori calcolati tramite il modello matematico (costruito attraverso i dati del TGM rilevato e calcolato dalla CITEC Italia srl).

Punto di misura campione	Tempo di riferimento T_R	Livello sonoro rilevato strumentalmente [dB(A)]	Livello sonoro calcolato mediante modello di simulazione [dB(A)]	Differenza [dB(A)]
P1 – Via Frejus	Diurno 6.00-22.00	68,3	68,2	+0,1
P2 – Via Revello		58,9	58,1	+0,8
P3 – Via Moretta		59,8	60,8	-1,0
P4 – Via Cesana		58,7	58,7	0,0
P2 – Via Revello	Notturno 22.00-6.00	52,2	51,3	+0,9
P3 – Via Moretta		55,0	54,0	+1,0

Tabella 9-I - Valore del livello equivalente del rumore residuo ante-operam

Poiché lo scarto tra i valori misurati e quelli calcolati è risultato ovunque inferiore uguale a $\pm 1,0\text{dB(A)}$, il modello è da considerarsi calibrato correttamente (tenuto conto che i livelli misurati si riferiscono ad intervalli di soli 30 minuti, mentre i livelli calcolati sono basati su dati, quelli del TGM, riferiti all'intero tempo di riferimento).

9.1 Calcolo previsionale dei livelli assoluti di immissione generati dal traffico veicolare indotto

La Tabella 9.1-I mostra i livelli assoluti di immissione diurni generati dall'attuale traffico veicolare (*ante-operam* – terza colonna) e quelli incrementati con l'aggiunta del traffico indotto dalla presenza della nuova autorimessa in progetto (*post-operam* – quarta colonna).

Periodo diurno (6.00-22.00)					
Ricettore	Piano fuori terra	Livello assoluto di immissione al ricettore ante-operam [dB(A)]	Livello assoluto di immissione al ricettore post-operam [dB(A)]	Limite assoluto di immissione della fascia di pertinenza stradale [dB(A)]	Incremento di rumore indotto (Δ post-ante) [dB(A)]
R1	1P	61,1	61,3	65	0,2
	2P	60,8	61,0	65	0,2
R2	1P	66,3	66,5	65	0,2
	2P	64,9	65,1	65	0,2
R3	PT	62,0	62,4	65	0,4
	1P	61,3	61,7	65	0,4
R4	PT	59,8	59,8	65	0,0
	1P	59,2	59,2	65	0,0
R5	PT	61,9	62,3	50	0,4
	1P	60,7	61,1	50	0,4
R6	PT	58,3	58,3	50	0,0
	1P	57,3	57,3	50	0,0
R7	PT	61,0	61,3	65	0,3
	1P	62,2	62,5	65	0,3
R8	1P	60,6	61,1	65	0,5
	2P	58,6	59,9	65	1,3
R9	1P	58,5	59,1	65	0,6
	2P	57,7	58,3	65	0,6
R10	PT	61,0	61,9	65	0,9
	1P	59,9	60,8	65	0,9
R11	PT	62,8	64,3	65	1,5
	1P	61,9	63,3	65	1,4
R12	1P	59,5	60,6	65	1,1
	2P	58,0	59,6	65	1,6
R13	PT	68,4	68,5	65	0,1
R14	1P	65,9	66,1	65	0,2
	2P	64,3	64,5	65	0,2
R15	1P	62,9	63,1	65	0,2
	2P	62,6	62,8	65	0,2

Tabella 9.1-I - Livelli assoluti di immissione diurni ai ricettori

La Tabella 9.1-II mostra i livelli assoluti di immissione notturni generati dall'attuale traffico veicolare (*ante-operam* – terza colonna) e quelli incrementati con l'aggiunta del traffico indotto dalla presenza della nuova autorimessa in progetto (*post-operam* – quarta colonna).

Periodo notturno (22.00-6.00)					
Ricettore	Piano fuori terra	Livello assoluto di immissione al ricettore ante-operam [dB(A)]	Livello assoluto di immissione al ricettore post-operam [dB(A)]	Limite assoluto di immissione della fascia di pertinenza stradale [dB(A)]	Incremento di rumore indotto (Δ post-ante) [dB(A)]
R1	1P	54,2	54,4	55	0,2
	2P	53,9	54,1	55	0,2
R2	1P	59,1	59,3	55	0,2
	2P	57,7	57,9	55	0,2
R3	PT	55,4	55,8	55	0,4
	1P	54,7	55,1	55	0,4
R4	PT	53,2	53,2	55	0,0
	1P	52,6	52,6	55	0,0
R5	PT	n/p	n/p	40	-
	1P	n/p	n/p	40	-
R6	PT	n/p	n/p	40	-
	1P	n/p	n/p	40	-
R7	PT	54,4	54,8	55	0,4
	1P	55,6	55,9	55	0,3
R8	1P	54,0	54,5	55	0,5
	2P	52,1	53,3	55	1,2
R9	1P	52,0	52,6	55	0,6
	2P	51,2	51,8	55	0,6
R10	PT	54,4	55,3	55	0,9
	1P	53,4	54,3	55	0,9
R11	PT	56,2	57,7	55	1,5
	1P	55,3	56,8	55	1,5
R12	1P	52,9	54,0	55	1,1
	2P	51,4	53,0	55	1,6
R13	PT	n/p	n/p	55	-
R14	1P	58,6	58,9	55	0,3
	2P	57,1	57,4	55	0,3
R15	1P	55,7	55,9	55	0,2
	2P	55,4	55,6	55	0,2

Tabella 9.1-II - Livelli assoluti di immissione notturni ai ricettori

Dai risultati riportati nelle precedenti Tabelle si denota come presso la maggior parte dei ricettori vi sia il rispetto dei limiti assoluti di immissione per le strade urbane di quartiere.

Gli unici superamenti delle soglie massimi nel periodo diurno sono:

- presso il primo piano dei palazzi su Via Frejus (R2 - R14) dove si registra uno sfioramento di circa $1,0 \div 1,5 \text{dB(A)}$, ma in realtà l'incremento sonoro è pari a $+0,2 \text{dB(A)}$ rispetto allo stato ante-operam, cioè irrilevante;
- presso la struttura scolastica (R5 - R6), dove vige un limite (50dB(A)) inferiore a quello applicabile agli altri ricettori. Tuttavia si noti come l'incremento sonoro è limitato a $+0,4 \text{dB(A)}$ rispetto allo stato ante-operam, cioè trascurabile;
- presso gli uffici comunali (R13), dove si registra uno sfioramento di $3,5 \text{dB(A)}$, ma in realtà l'incremento sonoro è pari a $+0,1 \text{dB(A)}$ rispetto allo stato ante-operam, cioè nullo.

Gli unici superamenti delle soglie massimi nel periodo notturno sono invece:

- presso i palazzi su Via Frejus (R2 - R14 - R15), dove si registrano sfioramenti fino a $4,3 \text{dB(A)}$, ma in realtà ovunque l'incremento sonoro è inferiore a $+0,4 \text{dB(A)}$ rispetto allo stato ante-operam, cioè trascurabile;
- presso i palazzi su Via Moretta (R3 - R7 - R10), dove si registrano sfioramenti minimi (inferiori a $56,0 \text{dB(A)}$) e incrementi sonori comunque inferiori a $+1,0 \text{dB(A)}$;
- presso il palazzo su Via Cesana (R11) compreso tra Via Vinadio e Via Moretta, dove si registra uno sfioramento massimo pari a circa $2,5 \text{dB(A)}$, con un incremento sonoro inferiore di $+1,5 \text{dB(A)}$ rispetto allo stato ante-operam. In questo punto l'aumento del rumore è più marcato in quanto trattasi del ricettore più vicino all'ingresso/uscita dell'autorimessa: si ritiene tuttavia tale criticità marginale e secondaria in relazione alla compatibilità acustica dell'intervento in progetto nella sua totalità.

9.2 Calcolo previsionale dei livelli assoluti di immissione generati dagli impianti tecnologici

Tale valutazione è stata limitata ai ricettori potenzialmente più esposti al rumore dei nuovi impianti (cioè quelli più vicini a livello metrico), in particolare:

- per gli impianti tecnologici sulla copertura dello studentato:
 - R#7 (5P)
 - R#8 (5P)
 - R#11 (4P)
- per l'impianto tecnologico nel locale tecnico della nuova sala polivalente:
 - R#0 (PT)
 - R#12 (1P)

Il calcolo del livello assoluto di immissione presso i ricettori è stato effettuato sommando il livello equivalente del rumore residuo (in questo caso è stato preso come riferimento il valore del 90° percentile L_{A90} , in quanto depurato dalla componente traffico e maggiormente caratterizzante il clima acustico degli ultimi piani degli edifici) con i livelli di rumore generati dagli impianti tecnologici e stimati dal modello matematico (considerando un funzionamento in continuo 24 ore su 24).

Le successive Tabella 9.2-I e 9.2-II mostrano i risultati ottenuti, rispettivamente nel tempo di riferimento diurno e notturno, in confronto con i limiti assoluti di immissione per la Classe Acustica d'appartenenza di ogni ricettore.

Periodo diurno (6.00-22.00)				
Ricettore	Livello di rumore al ricettore relativo all'opera in progetto [dB(A)]	Livello di rumore residuo [dB(A)]	Livello assoluto di immissione al ricettore [dB(A)]	Limite assoluto di immissione Classe Acustica d'appartenenza [dB(A)]
R#0 (PT)	35,3	46,5	46,8	65
R#7 (5P)	34,8	46,0	46,3	60
R#8 (5P)	37,2	46,0	46,5	60
R#11 (4P)	35,2	46,0	46,3	60
R#12 (PT)	33,5	46,5	46,7	60

Tabella 9.2-I - I livelli assoluti di immissione presso i ricettori nel periodo di riferimento diurno

Periodo notturno (22.00-6.00)				
Ricettore	Livello di rumore al ricettore relativo all'opera in progetto [dB(A)]	Livello di rumore residuo [dB(A)]	Livello assoluto di immissione al ricettore [dB(A)]	Limite assoluto di immissione Classe Acustica d'appartenenza [dB(A)]
R#0 (PT)	35,3	40,0	41,3	55
R#7 (5P)	34,8	40,0	41,1	50
R#8 (5P)	37,2	40,0	41,8	50
R#11 (4P)	35,2	40,0	41,2	50
R#12 (PT)	33,5	40,0	40,9	50

Tabella 9.2-II - I livelli assoluti di immissione presso i ricettori nel periodo di riferimento notturno

Sulla base dei risultati ottenuti, utilizzando i dati sonori degli impianti indicati al paragrafo 3.0 come prescrizione, si deduce che verranno ampiamente rispettati i limiti assoluti di immissione sia diurni che notturni presso tutti i ricettori più esposti.

9.3 Calcolo previsionale dei livelli differenziali di immissione

Ai sensi dell'art. 4, comma 3 della [3], le disposizioni circa i valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

La quantificazione di tali livelli è pertanto limitata ai soli nuovi impianti tecnologici in progetto.

Il livello differenziale viene calcolato sottraendo al livello di rumore ambientale, costituito dalla somma del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente sonora in oggetto (gli impianti tecnologici), il livello che si è rilevato quando si esclude tale sorgente (livello residuo ante-operam).

Si sottolinea che il livello differenziale si misura all'interno degli ambienti abitativi, nella condizione a finestre aperte (ritenuta in questo caso maggiormente critica rispetto alla condizione a finestre chiuse). Rispetto ai valori di rumore ambientale ricavati tramite il modello matematico, relativi a ricettori posti ad 1m dalla facciata esterna, ed anche rispetto al valore del livello di rumore residuo, si stima una riduzione pari a 3dB all'interno degli ambienti abitativi.

In base a quanto sopra indicato, il valore del livello differenziale presso ciascun ricettore nel periodo diurno e notturno, a finestre aperte, è pari a quanto mostrato rispettivamente nelle Tabelle 9.3-I e 9.3-II riportate alla pagina successiva.

Periodo diurno (6.00-22.00) – Finestre aperte				
Ricettore	Livello di rumore ambientale al ricettore (stimato a finestre aperte) [dB(A)]	Livello di rumore residuo (stimato a finestre aperte) [dB(A)]	Livello differenziale di immissione al ricettore [dB(A)]	Limite differenziale d'immissione della Classe Acustica d'appartenenza [dB(A)]
R#0 (PT)	43,8	43,5	0,3	5
R#7 (5P)	43,3	43,0	0,3	5
R#8 (5P)	43,5	43,0	0,5	5
R#11 (4P)	43,3	43,0	0,3	5
R#12 (PT)	43,7	43,5	0,2	5

Tabella 9.3-I

I livelli differenziali d'immissione presso i ricettori nel periodo di riferimento diurno

Periodo notturno (22.00-6.00) – Finestre aperte				
Ricettore	Livello di rumore ambientale al ricettore (stimato a finestre aperte) [dB(A)]	Livello di rumore residuo (stimato a finestre aperte) [dB(A)]	Livello differenziale di immissione al ricettore [dB(A)]	Limite differenziale d'immissione della Classe Acustica d'appartenenza [dB(A)]
R#0 (PT)	38,3	37,0	1,3	3
R#7 (5P)	38,1	37,0	1,1	3
R#8 (5P)	38,8	37,0	1,8	3
R#11 (4P)	38,2	37,0	1,2	3
R#12 (PT)	37,9	37,0	0,9	3

Tabella 9.3-II

I livelli differenziali d'immissione presso i ricettori nel periodo di riferimento notturno

Sulla base dei calcoli effettuati è possibile osservare come presso tutti i ricettori considerati venga rispettato il limite differenziale di immissione, sia nel periodo diurno sia in quello notturno.

In ogni caso si rammenta che ai sensi dell'art.4, comma 2 di [3], in caso di livelli di rumore ambientale diurni inferiori a 50dB(A) e notturni inferiori a 40dB(A), a finestre aperte, il criterio differenziale non risulta applicabile, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

10.0 Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare

Il calcolo dell'incremento dei livelli sonori dovuti al traffico veicolare indotto dall'autorimessa è stato trattato al precedente paragrafo 9.1.

11.0 Provvedimenti tecnici atti a contenere i livelli sonori emessi

In base alle analisi effettuate non si ritiene necessario realizzare alcun specifico intervento tecnico di mitigazione acustica né per l'autorimessa in progetto né per il traffico veicolare da essa generato.

Anche per quanto riguarda gli impianti tecnologici non si ritengono necessarie, preliminarmente, delle opere di insonorizzazione. Tuttavia, qualora non fosse possibile reperire dei modelli di UTA e PDC aventi le caratteristiche di emissione sonora indicati al paragrafo 3.0, sarà necessario realizzare dei sistemi di mitigazione acustica, quali barriere fonoassorbenti (per gli impianti in copertura) e silenziatori a setti o griglie afoniche (per il locale tecnico della sala polivalente).

12.0 Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione dell'opera

L'opera prevede un classico cantiere edile, sia per la realizzazione dell'autorimessa in progetto sia per la costruzione del fabbricato dello studentato. Qualora l'impresa costruttrice lo ritenesse necessario, verrà fatta richiesta per una specifica autorizzazione in deroga alle immissioni di rumore, per l'intera durata del cantiere o soltanto per le fasi lavorative ritenuta maggiormente rumorose (ad esempio gli scavi per le fondazioni).

13.0 Programma dei rilevamenti di verifica strumentale

Sulla base dei risultati ottenuti dal modello di calcolo previsionale, non si ritiene necessario effettuare una valutazione strumentale di impatto acustico nel momento in cui la nuova autorimessa sarà realizzata e funzionante. Qualora richiesto dalla Pubblica Amministrazione, sarà invece condotta una campagna di misure fonometriche per verificare l'impatto acustico generato dagli impianti tecnologici a servizio dello studentato e della sala polivalente.

Per quanto riportato al paragrafo precedente non si ritiene necessario un controllo strumentale durante la fase di realizzazione dell'opera.

14.0 Tecnico competente in Acustica Ambientale

In allegato alla presente relazione si riporta il provvedimento regionale di riconoscimento della qualifica di Tecnico Competente in Acustica Ambientale.

Il tecnico competente in acustica ambientale:

ing. Alessandro Brosio

(Tecnico competente in acustica ambientale iscritto nell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2, c.7 della Legge n.447/95 con Determinazione Dirigenziale n.11 del 18/01/07)
N.ro Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA: 4464



Legislazione di riferimento

- [1] Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico

- [2] Regione Piemonte - Legge Regionale 25 ottobre 2000, n. 52 – Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico

- [3] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

- [4] Regione Piemonte Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n. 9-11616 – Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico

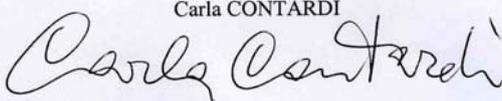
- [5] Decreto 16 Marzo 1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento Acustico

- [6] Classificazione acustica del territorio del Comune di Torino ai sensi della Legge n.447/95, della Legge Regionale 52/2000 e del D.G.R. 85-3802

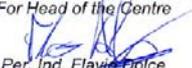
- [7] DPR n.142 del 30 Marzo 2004 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 447/95

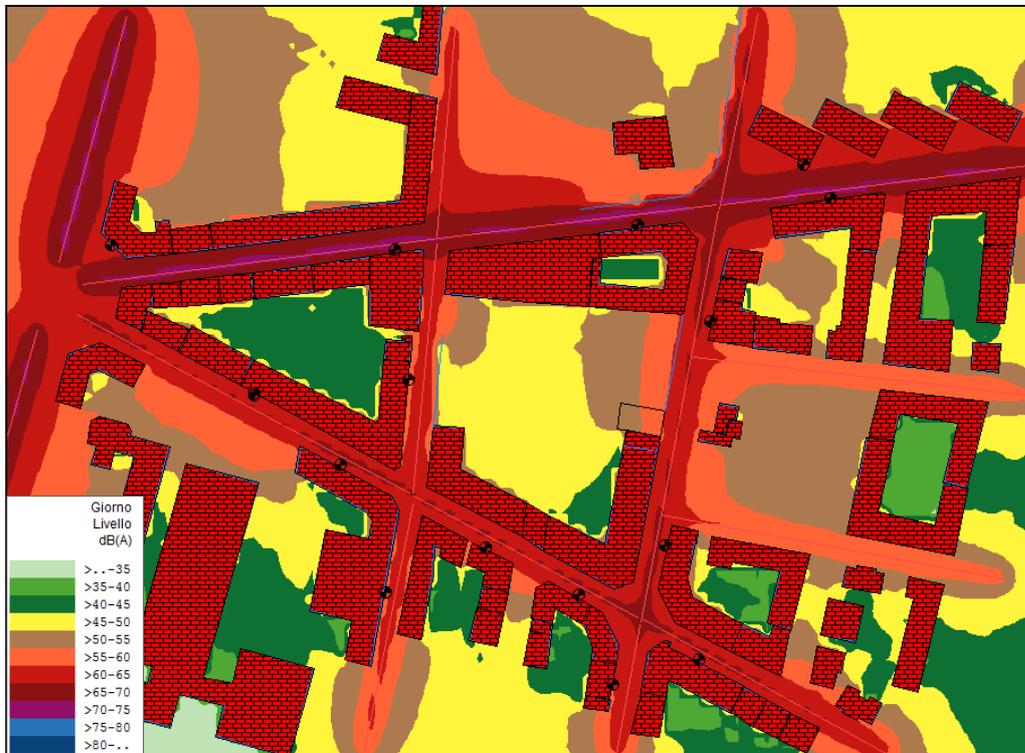
ALLEGATI

Certificato di riconoscimento Tecnico Competente

 <p style="margin: 0;">REGIONE PIEMONTE <i>Direzione Tutela e Risanamento Ambientale - Programmazione Gestione Rifiuti Settore Risanamento acustico ed atmosferico</i></p>	<p style="margin: 0;">Torino <u>19 GEN. 2007</u></p>
<p>Prot. n. <u>460</u> /22.4</p> <p>RACC. A.R.</p>	<p>Egr. Sig. BROSIO Alessandro Piazza Emanuele Filiberto 13 10122 - TORINO (TO)</p>
<p>Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.</p> <p>Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 11 del 18/1/2007 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al quarantaduesimo elenco di Tecnici riconosciuti.</p> <p>Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Tutela risanamento ambientale - Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.</p> <p style="text-align: center;">Distinti saluti.</p>	
<p>ALL.</p> <p>DR/cr</p>	<p style="text-align: center;">Il Responsabile del Settore Carla CONTARDI</p> 
<p style="font-size: small;">Via Principe Amedeo 17 10123Torino Tel. 011 4321420 Fax 011 4323665</p>	

Stralcio del certificato di taratura del fonometro utilizzato

	Product Testing	Centro di Taratura LAT N°062 Calibration Centre		
Eurofins Product Testing Italy S.r.l. Via Cuorgnè, 21 - 10156 Torino - Italia Tel. +39-0112222225 Fax +39-0112222226 E-mail: tech@eurofins.com Web site: http://tech.eurofins.it/		Laboratorio Accreditato di Taratura Accredited Calibration Laboratory		LAT N° 062 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
				Pagina 1 di 6 Page 1 of 6
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.18.FON.406 <i>Certificate of Calibration</i>				
- data di emissione <i>date of issue</i>	2018/10/16	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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 e 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. <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 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>		
- cliente <i>customer</i>	ING. ALESSANDRO BROGIO Piazza Emanuele Filiberto, 13 10122 - Torino (TO)			
- destinatario <i>receiver</i>	ING. ALESSANDRO BROGIO Piazza Emanuele Filiberto, 13 10122 - Torino (TO)			
- richiesta <i>application</i>	Ordine			
- in data <i>date</i>	2018/10/16			
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>				
- oggetto <i>item</i>	fonometro			
- costruttore <i>manufacturer</i>	B&K			
- modello <i>model</i>	2260 / 4189			
- matricola <i>serial number</i>	2466926 / 2534482			
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018/10/12			
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018/10/16			
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	/			
<p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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.</p> <p><i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration 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.</i></p>				
<p>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 ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.</p> <p><i>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.</i></p>				
Per il Responsabile del Centro For Head of the Centre  Per. Ind. Flavio Dolce				

Mappa delle curve isofoniche stato post-operam (h=2,5m - PT)

Mappa delle curve isofoniche stato post-operam (h=5,5m - 1P)

Mappa delle curve isofoniche stato post-operam (h=8,5m - 2P)