

COMUNE DI FERRARA

PROVINCIA DI FERRARA

Oggetto

**AREA SILLA
PIANO DI INIZIATIVA PRIVATA
PROGRAMMA SPECIALE D'AREA
L.R. 19 agosto 1996 N° 30
"Progetto di valorizzazione del Centro Storico"**

Sito

via Bologna, 27 -44122 Ferrara (FE)

UCEU / UCT Foglio 162 Mappale 6, 7, 8, 558, 560, 555, 561, 578, 566

Proprietà

SILLA S.A.S. di A. Mattei & C.

Via Seminario, 2 - 44042 Corporeno di Cento (FE)

Committente

SILLA S.A.S. di A. Mattei & C.

Via Seminario, 2 - 44042 Corporeno di Cento (FE)

Fase

PROGETTO PRELIMINARE

Descrizione

Valutazione previsionale di clima acustico

<i>N. Elaborato</i>	<i>Emissione</i>	<i>Data</i>
U04a	R01	26.10.2018

Scala

<i>Emissione</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>
------------------	-------------	--------------------



Via Monsignor Luigi Maverna, 4 - 44122 - Ferrara
Tel. 0532 733683 - Fax. 0532 692608
info@archliving.it - posta@pec.archliving.it
www.archliving.it



p.iva: 01835300383
Capitale sociale: € 10.000,00
Registro Imprese di Ferrara: n. 202136

Il Progettista

Ing. Marco Mancini

dott.ssa Elena Circassia

dBAbitat
Benessere Ambientale

via Santerno, 23H - 48015 Savio di Cervia (RA)
tel. 393 9087643 o 393 9087645
email: info@dbabitat.it - PEC: dbabitat@pec.it
www.dbabitat.it

Cod. Pratica

P17-090

Responsabile di Commessa

Ing. Gessica Grossi

Redatto

Controllato

Approvato

File

P17-090_PR_Cartigli_R01.dwg



Comune di Ferrara

AREA SILLA in via Bologna, 27
Piano di iniziativa privata – Programma Speciale d'area
L.R. 19 agosto 1996 n°30
Progetto di valorizzazione del centro storico

VALUTAZIONE DI CLIMA E COMPATIBILITA' ACUSTICA
a seguito della variazione progettuale finalizzata a garantire una maggiore permeabilità visiva e continuità topografica fra via Bologna e il vallo delle Mura, ricollocando le volumetrie proposte come da Richiesta della CQAP
(Legge Quadro 447/1995; DGR 673/2004
Classificazione Acustica del Comune di Ferrara)

RELAZIONE TECNICA



via Seminario, 2
44042 Corporeno di Cento (FE)
P. IVA 00040220386
tel. 051 902559

i Tecnici Competenti in Acustica
ing. Marco Mancini



dott.ssa Elena Circassia



	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE	5
2.1. Definizioni.....	5
2.2. Classificazione Acustica del territorio	8
2.3. Valori limite delle sorgenti sonore	9
2.4. Valori limite di immissione derivanti dall'infrastruttura stradale.....	9
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE	11
4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	25
5. ACCERTAMENTO FONOMETRICO	26
5.1. Strumentazione di misura.....	26
5.2. Metodologia di indagine e modalità di esecuzione dei rilievi.....	26
5.3. Risultati del monitoraggio del clima acustico-scenario attuale	29
6. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	29
6.1. Criteri di simulazione	31
7. CENSIMENTO DELLE SORGENTI SONORE ESISTENTI E DI PROGETTO	33
7.1. Traffico stradale	34
7.2. Sorgenti Areali e Puntuali	35
8. CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CONSIDERAZIONI SULLO STATO DI FATTO	39
9. VALUTAZIONE COMPATIBILITA' ACUSTICA POST OPERAM	40
10. CONCLUSIONI	48
11. ALLEGATI	50

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

1. PREMESSA

La presente relazione contiene i risultati delle valutazioni effettuate ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, in merito al Piano di Iniziativa privata "Area Silla" in via Bologna, 27 a Ferrara nell'ambito del Programma Speciale d'area ai sensi della L.R. n°30 del 19 agosto 1996 nella nuova versione progettuale a seguito di:

- Parere della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio del Comune di Ferrara (CQAP) del 24/05/'18;
- Verbale della Conferenza Simultanea in data 01/06/'18;
- Parere della CQAP del 21/06/'18;
- Comunicazione Interruzione Procedimento del Comune di Ferrara del 28/06/'18.

Le valutazioni sono state condotte dai Tecnici Competenti in Acustica Ambientale: dott.ssa Elena Circassia, (domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica ammessa con registro regionale RER/00085) ed ing. Marco Mancini (domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica ammessa con registro regionale RER/00073) iscritto al n°1922 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì-Cesena.

Nella pianificazione della campagna d'indagine e nell'applicazione dei criteri di valutazione, si sono seguite le seguenti disposizioni:

- **Legge n°447 del 26/10/1995** "Legge quadro sull'inquinamento acustico" così come modificata dal **D.LGS. n°42 del 2017**.
- **DPCM 14/11/1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DM 16/03/1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **DPR n°459 del 18/11/1998** "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n°447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".
- **DPR n°227/2011** "Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4 – quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122."
- **Legge Regionale n°15 del 09/05/2001** "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- **Delibera di Giunta Regionale n°2053/2001** "Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art. 2 della legge regionale 15/2001".
- **DGR n°673/2004** "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 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- **Classificazione Acustica del Comune di Ferrara (CLAC)**, approvata con delibera consiliare PG 55548/16 del 04-07-2016 variante approvata con delibera consiliare PG 139299/17 del 11-12-2017.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

- **Norma UNI 9884:1997** *“Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale” (norma ritirata senza sostituzione il 10 luglio 2014).*
- **Norma UNI 11143-1:2005** *“Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 1: Generalità”.*
- **Norma UNI 11143-2:2005** *“Acustica - Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale”.*
- **Norma UNI ISO 9613-1:2006** *“Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto - Parte 1: Calcolo dell’assorbimento atmosferico”.*
- **Norma UNI ISO 9613-2:2006** *“Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo”.*

2. DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

2.1. Definizioni

Nel seguito si richiamano alcune delle definizioni introdotte a seguito dell’entrata in vigore della Legge Quadro sull’inquinamento acustico e delle Norme Tecniche di settore nonché altre definizioni utili alla comprensione dell’elaborato.

Inquinamento acustico: l’introduzione di rumore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell’ambiente abitativo o dell’ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo: Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

Area di influenza: Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera, o di modifiche ad un’opera esistente, potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante operam.

Area di influenza critica della sorgente: insiemi di superfici di territorio dove la sorgente sonora principale considerata (indipendentemente dal fatto che si tratti della configurazione attuale di una sorgente esistente, della realizzazione ex novo di una nuova sorgente, o delle modifiche di una sorgente esistente) produce livelli di rumore tali da superare i valori limite di legge.

Barriera per il rumore: dispositivo per la riduzione del rumore che si interpone sul percorso di propagazione diretta per via area del suono dalla sorgente sonora al ricevitore.

Barriera verde: sistema antirumore artificiale costituito da terreno eventualmente abbinato a strutture di rinforzo o combinato a strutture di contenimento o portanti. Il parametro esterno, la terra e la vegetazione ad essa associata, svolgono la funzione di fonoassorbimento, mentre il terreno e gli eventuali materiali di rinforzo, contenimento e sostegno abbinati le funzioni di fonoisolamento e strutturale.

Biomuro: barriera verde costituita da una struttura portante prefabbricata di varia natura (acciaio, cemento, legno, materiali plastici, ecc.) riempita di terreno avente lo scopo di fornire supporto alla vegetazione.

Copertura: dispositivo per la riduzione del rumore che sporge o è sospeso sull’infrastruttura di trasporto.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Dispositivo aggiuntivo: parte aggiuntiva di un sistema antirumore che influenza l'efficacia acustica del sistema originale, agendo primariamente sull'energia diffratta.

Efficienza acustica di un sistema antirumore, insertion loss, IL: differenza, in decibel, tra i valori del livello continuo equivalente di pressione sonora misurati in una specifica posizione ricevente prima e dopo l'installazione del sistema antirumore, a condizione che la sorgente sonora, il profilo e le condizioni del terreno, gli eventuali ostacoli alla propagazione sonora, le superfici riflettenti presenti e le condizioni meteorologiche non siano cambiati.

Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{Almax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva A e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A: valore del livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove $L_{Aeq,T}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A del segnale acustico in Pascal (Pa);

$p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento;

Livello di rumore ambientale L_A : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale di zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1. nel caso dei limiti differenziali è riferito a T_M ;
2. nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

Livello di rumore residuo L_R : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore L_D : differenza tra il livello di rumore ambientale L_A e il livello di rumore residuo L_R : $L_D = L_A - L_R$

Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Livello di immissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora immesso, da una o più sorgenti sonore, nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. E' il livello che si confronta con i limiti di immissione.

Livello di esposizione sonora di un singolo evento $L_{AE} = SEL$: è il livello di rumore continuo stazionario che, mantenuto per un intervallo di tempo t_0 pari ad 1 secondo, ha la stessa energia sonora prodotta dal singolo evento nell'intervallo temporale $T = t_2 - t_1$.

Tra il livello L_{AE} e il livello continuo equivalente L_{Aeq} , riferito allo stesso intervallo di tempo T, sussiste la seguente relazione:

$$L_{AE} = L_{Aeq} - 10 \log \left(\frac{t_0}{T} \right)$$

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Dai livelli L_{AE} dei singoli passaggi dei treni si determina il valore di $L_{Aeq,TR}$ per il determinato tempo di riferimento, da confrontare con i limiti di immissione di cui al DPR 459/1998, mediante la seguente relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \sum_{i=1}^n (t_0) 10^{0.1(L_{AE})_i} - k$$

dove:

T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR

$k = 47,6$ dBA nel periodo diurno (06-22)

$k = 44,6$ dBA nel periodo notturno (22-06).

Posizione della sorgente: Linea lungo la quale le sorgenti sonore sono poste o si muovono (per sorgenti stradali o ferroviarie, stazionarie e mobili) o punto nel quale è posta la sorgente sonora (per sorgenti sonore artificiali) o area nella quale sono poste le sorgenti sonore (per molteplici corsie stradali o linee ferroviarie affiancate o per parcheggi o simili).

Posizione di riferimento: Punto nel quale il campo sonoro prodotto dalla sorgente sonora è o sarà influenzato in maniera trascurabile dalla presenza del sistema antirumore installato o progettato. La posizione di riferimento serve per determinare il livello continuo equivalente di pressione sonora della sorgente.

Posizione ricevente: Punto nel quale si vuole determinare un valore di insertion loss o valutare, tramite misurazione o calcolo, il livello continuo equivalente di pressione sonora; la posizione non può essere fissata una volta per tutte, ma è scelta in funzione degli obiettivi assegnati ad una particolare valutazione.

Punto analogo: Punto di misura acusticamente equivalente al punto di misura in esame in riferimento al rumore residuo o al rumore dovuto alla sorgente specifica di rumore.

Sorgente analoga: sorgente sonora con le stesse caratteristiche della nuova opera per potenzialità, dimensioni, tipologia e tecnologia costruttiva.

Sorgente concorsuale: sorgente sonora la cui emissione di rumore contribuisce, con quella della sorgente principale, alla rumorosità globale nella posizione ricevente. *Il DM 29 novembre 2000 indica i criteri secondo cui la sorgente concorsuale debba o meno essere presa in considerazione.*

Sorgente principale: infrastruttura di trasporto via terra per cui si progetta, realizza o collauda il sistema antirumore in esame.

Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella precedente definizione.

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Superficie territoriale: Superficie totale di una porzione di territorio, la cui trasformazione è sottoposta a strumentazione urbanistica operativa e attuativa (POC e PUA). Comprende la superficie fondiaria e le dotazioni territoriali (DAL Regione Emilia Romagna n°279/2010).

Valore di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

	Area Silla			OTTOBRE 2018
	Piano di iniziativa privata - Ferrara			
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 8 di 52

Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla L.Q..

Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Tempo a lungo termine T_L : rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento T_R : rappresenta il periodo del giorno all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

Tempo di osservazione T_O : è un periodo di tempo, compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura T_M : all'interno di ciascun T_O si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del T_O in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Terrapieno naturale: barriera verde nella quale il terreno costituente il rilevato svolge la funzione di struttura portante.

2.2. Classificazione Acustica del territorio

I Comuni, ai sensi e per gli effetti degli artt. 4 e 6 della Legge Quadro n°447/1995, adottano la seguente suddivisione in classi di destinazione d'uso del territorio, riportata in Allegato al DPCM 14/11/1997:

CLASSE I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

tabella 1 – classificazione acustica del territorio (tabella A, Allegato al DPCM 14/11/1997)

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

2.3. Valori limite delle sorgenti sonore

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambiente esterno, i metodi di valutazione previsti dall'attuale legislazione (DPCM 14/11/1997) sono di due tipi.

Il primo è basato sul criterio di superamento di soglia (criterio assoluto): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni ed a seconda della classificazione territoriale, ai livelli riportati in tabella 2, nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica.

Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo (criterio differenziale) e si adotta all'interno degli ambienti abitativi: il livello differenziale non deve essere superiore a 5 dBA nel periodo diurno e a 3 dBA nel periodo notturno.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- ⇒ se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- ⇒ se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Inoltre le disposizioni inerenti ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta:

- > dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- > da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- > da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Classi di destinazione d'uso del territorio		T _R	
		Diurno	Notturno
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

tabella 2 - valori limite assoluti di immissione relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (Tab. C Allegato al DPCM 14/11/1997) - L_{eq} in dBA

2.4. Valori limite di immissione derivanti dall'infrastruttura stradale

L'attuale legislazione in materia di inquinamento acustico da traffico veicolare, DPR 30/03/2004 n°142, introduce limiti di immissione in funzione delle tipologie di infrastruttura, fasce di pertinenza e destinazioni d'uso.

Nel decreto si applica la seguente classificazione per le infrastrutture stradali:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

Le disposizioni del decreto si applicano:

- a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- b) alle infrastrutture di nuova realizzazione.

La fascia di pertinenza acustica, nell'ambito della quale sono stabiliti i limiti di immissione del rumore, è definita come "striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale". Al di fuori delle fasce di pertinenza valgono i valori limite assoluti di immissione di cui all'Allegato C del DPCM 14/11/1997, come riportati in tabella 2, secondo la classificazione acustica del territorio in oggetto. Per le infrastrutture stradali esistenti, i limiti di immissione delle fasce di pertinenza devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento prevista dal DM 29/11/2000, ad esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti, per le quali i valori limite devono essere rispettati già alla data in vigore del regolamento. Sia che si tratti di nuove infrastrutture o di infrastrutture esistenti, per le strade appartenenti alle categorie E ed F (strade urbane di quartiere e strade locali), la definizione dei limiti di immissione è attribuita ai Comuni, i quali devono stabilirli nel rispetto dei valori della tabella C del DPCM 14/11/1997 e comunque conformemente alla Classificazione Acustica del territorio.

Per le aree non ancora edificate, interessate dall'attraversamento di infrastrutture esistenti, gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire, se rilasciato dopo la data di entrata in vigore del decreto.

I parcheggi sono da considerare, così come il traffico veicolare, quali sorgenti fisse. La loro disciplina è strettamente legata al contesto in cui si inseriscono. Se i parcheggi sono pubblici, custoditi o meno, questi concorrono insieme al traffico al clima acustico globale delle aree (sia urbane che extraurbane) in cui sono inseriti. Se invece le aree di parcheggio sono parte di un contesto produttivo, commerciale o artigianale, cioè al servizio di una determinata attività (il parcheggio di un'azienda, di un centro commerciale, di una discoteca, etc.), contribuiscono al livello di emissione dell'attività stessa.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana		100 (fascia A)	50	40	70	60

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
principale		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n°447 del 1995			
F - locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

tabella 3 - strade esistenti: limite di immissione (L_{eq} in dBA) relativi ai ricettori (art.5 DPR 142/2004)

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

L'area oggetto di intervento è posta nel quadrante sud ovest del territorio comunale ed è delimitata da via Volano a sud-ovest e da via Bologna a nord-ovest ossia da uno degli assi radiali di ingresso alla città. La posizione è a ridosso del tracciato delle mura del centro storico e di Porta Paola/Reno con i vicini parcheggi "Baluardo di San Lorenzo" ad est e "Centro Storico" in p.za Kennedy come illustrato nell'immagine seguente.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0



figura 1 – ortofoto (giugno 2017) con indicazione in rosso del perimetro indicativo dell'area oggetto di intervento



figura 2 – planimetria dello stato di fatto

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Dagli elaborati progettuali trasmessi dall'ing. Grossi dello Studio ArchLivIng, si desume:

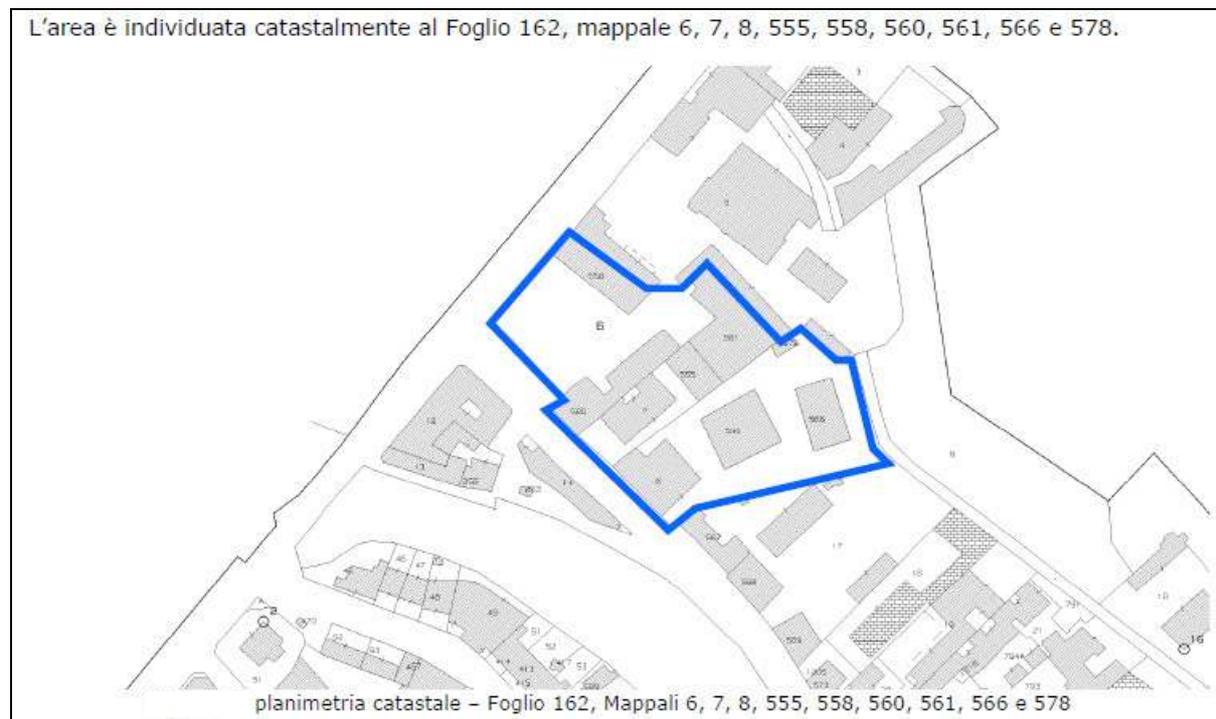


figura 4 – estratto della Relazione Descrittiva riguardo lo stato di fatto

Dalla relazione descrittiva a firma dell'arch. Loffredo: *“L'immobile n° 1 e l'immobile n° 6 attualmente ospitano gli spazi espositivi della ditta S.I.L.L.A. S.A.S di A. Mattei e C., mentre nell'edificio n°2 sono ubicati i relativi uffici e archivi.*

L'edificio n° 3 è a destinazione d'uso residenziale mentre tutti gli altri fabbricati, costituiti principalmente da tettoie, sono adibiti a deposito di materiali edili.

Gli edifici n°10 e n°11 sono stati demoliti con CILA PR 2152/PG 88691 del 16/07/2018 a seguito del

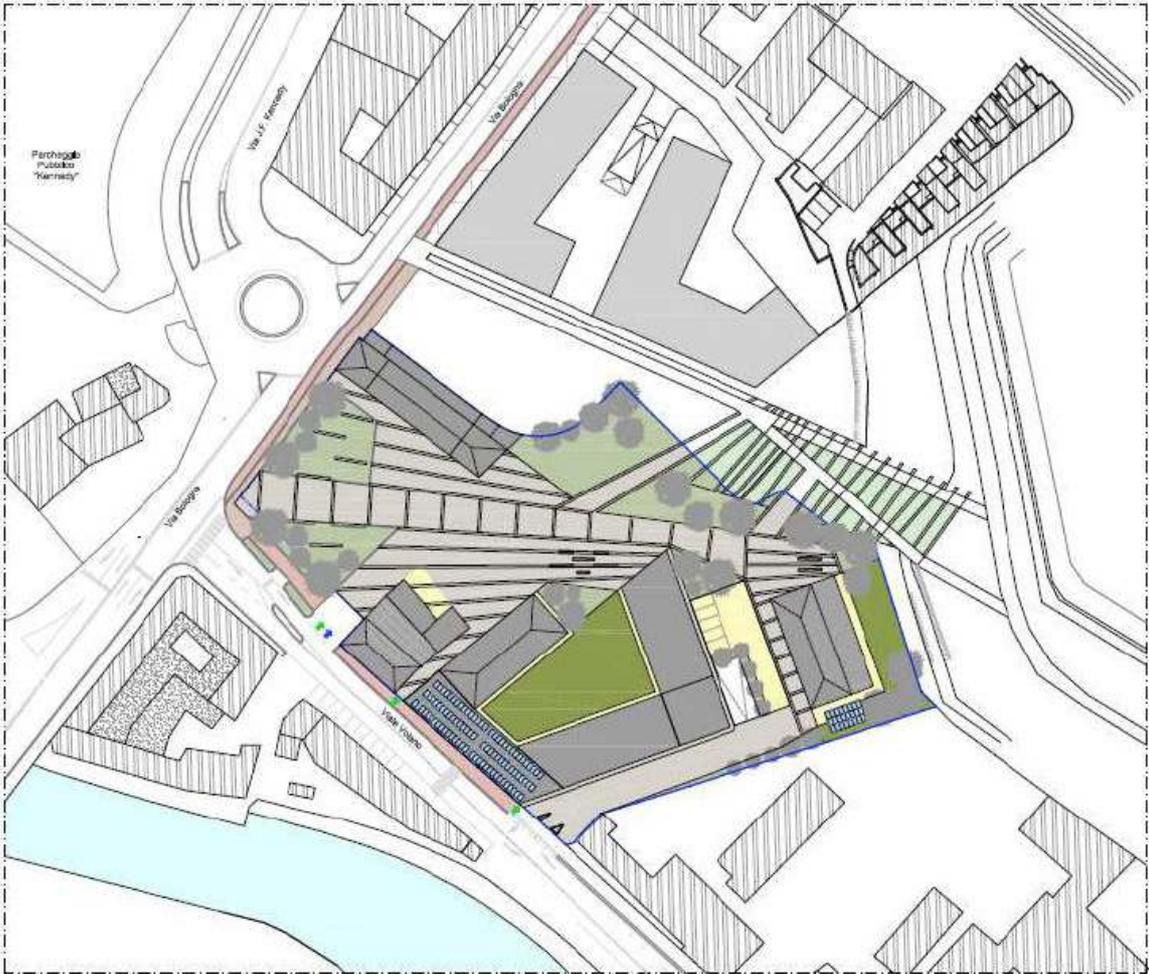
	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

cedimento strutturale di un pilastro in muratura del fabbricato n° 10 causandone il crollo parziale ed una conseguente condizione di pericolo all'interno dell'area.

Anche la tettoia n°11 risultava essere in condizione instabile in quanto appoggiata per un lato ai pilastri del fabbricato n°10.”

Estratto della Relazione Descrittiva Progettuale:

Il progetto, in accordo con le direttive del Programma Speciale d'Area, si pone come obiettivi principali la rifunzionalizzazione del comparto e la valorizzazione delle vicine mura storiche, raccordandosi con quanto previsto dal piano depositato per l'adiacente area EX AMGA.



Planivolumetrico – Stato di Progetto

Agli spazi commerciali ed espositivi esistenti della ditta S.I.L.L.A. vengono affiancati nuovi spazi pubblici, residenziali e di servizio per creare un mix funzionale in grado di garantire la fruibilità in sicurezza dell'area in ogni momento della giornata.

La riqualificazione dell'area parte dalla demolizione di tutti i fabbricati non sottoposti a vincolo e dalla costruzione di un nuovo edificio con fronte principale su viale Volano. Quest'ultimo, insieme agli edifici conservati, definisce una nuova piazza posta all'intersezione tra via Bologna e viale Volano.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 16 di 52

Dall'incrocio ha origine il percorso che conduce al ristorante posizionato all'estremo est del lotto; tale percorso è disposto lungo l'asse prospettico che unisce l'attraversamento pedonale esistente al Baluardo di San Lorenzo e si collega al percorso del sottomura previsto dal comparto adiacente (EX AMGA).

Per quanto riguarda il verde pubblico, il progetto prevede l'espansione del parco del sottomura all'interno del lotto. Questo, insieme ad altri spazi verdi puntuali previsti nella piazza, contribuisce alla definizione dell'asse prospettico.

L'assetto degli spazi pubblici e la disposizione del nuovo fabbricato di progetto permettono di mantenere un cono visivo sulle vicine mura storiche, valorizzando un elemento di pregio che caratterizza e rende facilmente identificabile l'intera area ed invitando le persone ad entrare in piazza.

L'utilizzo del verde all'interno della piazza, collocato in prossimità degli assi stradali, svolge l'azione di mitigazione acustica per la piazza stessa fungendo filtro tra l'area stradale e l'area della piazza dedicata alla sosta delle persone.

Il nuovo edificio di progetto non compromette la visuale sulle mura storiche in quanto la sua l'altezza risulta in linea con quella dei fabbricati presenti nell'intorno del lotto e da viale Volano degrada per non risultare eccessivamente impattante.



Vista dall'incrocio tra via Bologna e Viale Volano

La visuale prospettica verso le Mura cittadine è mantenuta anche dall'ingresso carrabile posto su viale Volano.



Vista dall'ingresso carrabile su Viale Volano

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 17 di 52

Gli edifici già adibiti a spazi commerciali ed uffici della proprietà manterranno l'attuale destinazione d'uso, implementando di spazi residenziali l'edificio ad uso showroom su via Bologna, mentre il magazzino al limite est dell'area viene riconvertito ad uso ristorante. Quest'ultimo è corredato da un'area pertinenziale comprensiva di cinque posti auto ed impianto fotovoltaico installato sulla struttura di copertura dell'area raccolta rifiuti consistente in un pergolato.

All'edificio oggetto di ristrutturazione parziale, identificato in figura 19 con il n° 3, viene costruito in aderenza il nuovo fabbricato di progetto. Si crea così un edificio a corte aperta, caratterizzato da tre piani fuori terra sul lato prospiciente viale Volano, tre/quattro piani fuori terra per i restanti lati con l'aggiunta di una torretta di cinque piani all'angolo nord-est, con altezza massima di gronda pari a 17,50 m.

L'edificio a corte e gli appartamenti nello showroom andranno a costituire uno studentato, data la crescente richiesta di alloggi per studenti dovuta alla rapida crescita dell'Ateneo cittadino. In totale nel comparto trovano posto 47 appartamenti, in grado di ospitare un numero complessivo di 12 docenti/ricercatori e 125 studenti. La soluzione proposta dello studentato non pregiudica la presenza di un possibile uso residenziale classico, in quanto tale scenario non varia le dotazioni previste dagli standard. In copertura saranno installati un impianto fotovoltaico ed un gruppo frigo, mentre la restante parte avrà un tetto verde calpestabile e fungerà da area relax per gli inquilini dello studentato.

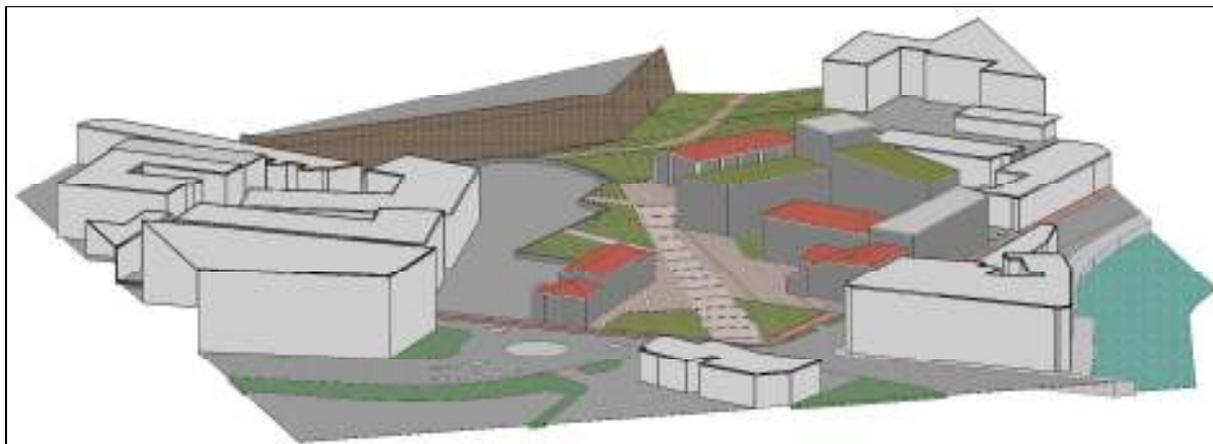
La superficie lorda adibita ad uso abitativo all'interno dell'area risulta pari a 5.502 mq; oltre a questa sono presenti 391 mq adibito ad attività commerciali al dettaglio – servizi di vicinato, 384 mq di pubblici esercizi (ristorante) e 861 mq di usi vari di tipo diffusivo.

Al piano interrato dell'edificio è presente un parcheggio interrato di 2500 mq, che si estende anche fuori sagoma, ad uso misto pubblico/privato; la gestione di quest'ultimo rimarrà a carico della proprietà. La scelta del parcheggio interrato consente di avere un'area superficiale il più possibile sgombra da auto e di aumentare così la qualità e la vivibilità degli spazi pubblici.

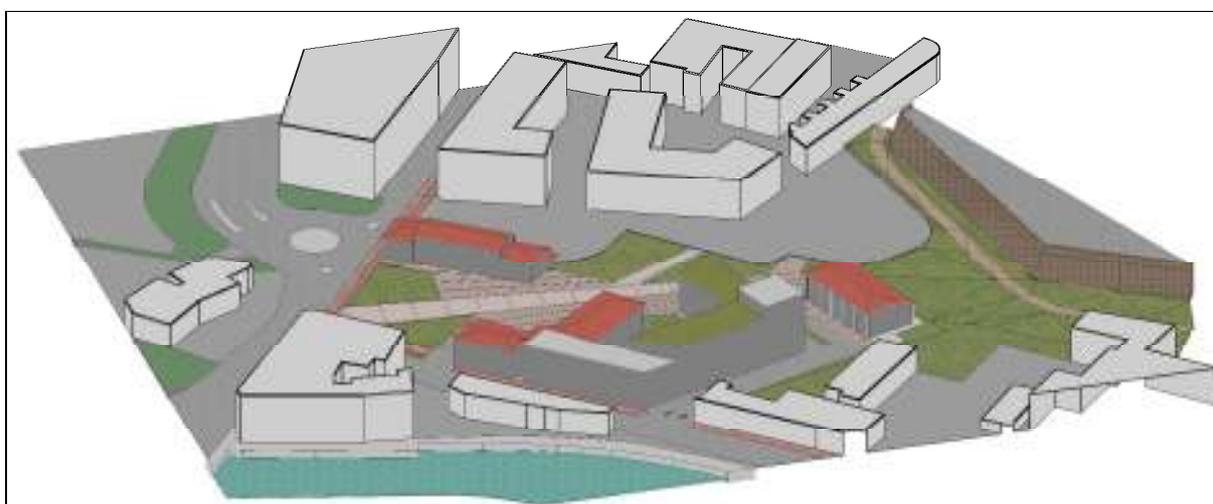
Per quanto riguarda gli accessi carrabili all'area, si è deciso di eliminare il problematico ingresso posto in corrispondenza della rotatoria su via Bologna. L'accesso all'area quindi avviene unicamente da viale Volano tramite due ingressi; il primo, che diventerà il nuovo ingresso principale, è localizzato all'estremo sud-est del lotto e permette di raggiungere la rampa di ingresso al parcheggio interrato ed il parcheggio pertinenziale del ristorante posto a quota terreno. In fase di uscita dal lotto, per non congestionare il nodo su viale Volano, sarà interdetta la svolta a sinistra. Il secondo accesso è l'ingresso esistente a servizio dell'edificio uffici di S.I.L.A., che sarà utilizzato unicamente per il carico-scarico delle merci e per l'accesso dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Dal punto di vista ciclo-pedonale il lotto risulta completamente accessibile sia dalla nuova piazza di progetto, che ingloba i percorsi protetti già presenti, che dal parco del sottomura, tramite le previsioni di collegamenti con quanto già approvato per l'area adiacente. Non sono state previste recinzioni, ad eccezione di quella esistente al confine est del lotto, proprio per permettere la massima permeabilità del comparto. L'ingresso carrabile su viale Volano funge anche da accesso pedonale.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0



Vista assonometrica del Comparto



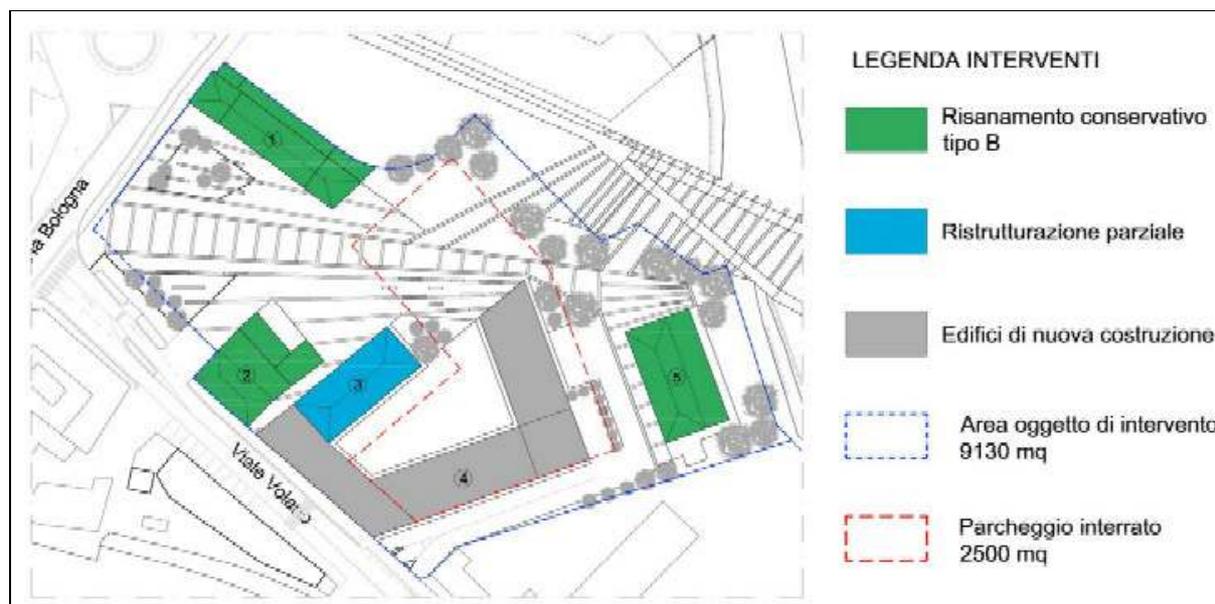
Vista assonometrica del Comparto



Vista dalla rotatoria di via Bologna



Vista dal parco di Progetto

**IMMOBILE 1**

L'edificio, consistente in due piani fuori terra (PT e P1), mantiene al piano terra la propria funzione di sala mostra della ditta SILLA S.A.S, mentre il piano primo e la parte est del piano terra vengono adibite ad uso residenziale con la realizzazione di 4 appartamenti destinati a docenti/ricercatori (uno al piano terra e tre al piano primo).

IMMOBILE 2

L'edificio, consistente in tre piani fuori terra (PT, P1 e P2), mantiene la propria funzione di uffici, depositi e archivi della ditta SILLA S.A.S.

IMMOBILE 3

L'edificio, caratterizzato da tre piano fuori terra (PT, P1 e P2), sarà oggetto di opere di ristrutturazione e diverrà parte integrante degli spazi del nuovo studentato di progetto. Il piano terra ospiterà gli spazi comuni e di servizio mentre ai piani primo e secondo saranno realizzati 6 alloggi per studenti (tre al piano primo e tre al piano secondo).

IMMOBILE 4

L'edificio, di nuova costruzione e di altezza compresa tra i tre e i cinque piani fuori terra, sarà completamente adibito ad uso residenziale ed ospiterà il nuovo studentato di progetto.

Al piano terra troveranno posto gli spazi comuni, le attività di servizio e cinque alloggi per studenti.

I restanti piani saranno riservati esclusivamente ad alloggi per studenti, così suddivisi: tredici al piano primo, tredici al piano secondo, cinque al piano terzo e una sala studio al piano quarto.

Al piano interrato dell'edificio sarà realizzato un parcheggio, che si estenderà anche fuori sagoma, ad uso misto pubblico/privato.

IMMOBILE 5

L'edificio, consistente in un unico piano fuori terra (PT), viene riconvertito ad uso ristorante.



LEGENDA

	Area oggetto di intervento 9130 mq
	Pista ciclabile esistente
	Marciapiede esistente
	Area pubbliche
	Verde pubblico
	Area private
	Verde privato

Sup. lorda complessiva: 7138 mq
 Vol. lordo complessivo: 25646 mc

	Fabbricati esistenti 2970 mq - 11056 mc
	Fabbricato di progetto 4168 mq - 14588 mc
	Fabbricati previsti area ex AMGA
	Verde previsto area ex AMGA
	Accesso pedonale all'area
	Accesso carrabile all'area

Parcheggio interrato: 2500 mq
 P. pertinenziale ristorante: 299 mq

figura 5 – planimetria stato di progetto e relativa legenda (estratto tavola U13a)

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 21 di 52



figura 6 – planimetria stato di progetto con indicazione dei numeri di piano degli edifici ed indicazione delle sezioni (estratto tavola U14a)

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 22 di 52

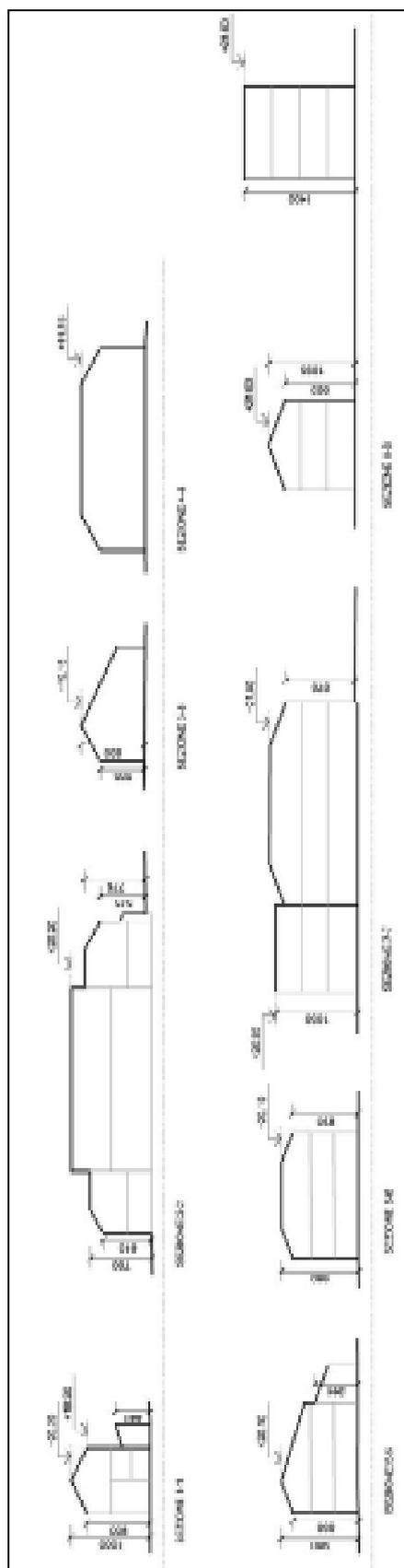


figura 7 – sezioni di progetto (estratto tavola U14a)

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0



- LEGENDA
- Area oggetto di intervento
9130 mq
 - Parcheggi interrati
2500 mq
 - Sagoma edificio
 - Parcheggi pubblici interrati
310 mq - Vedi Tav. U16e/U16f

figura 8 – estratto della planimetria di progetto relativa agli standard pubblici, aree private e parcheggi pubblici (tavola U016b)



- LEGENDA
- Area oggetto di intervento
9130 mq
 - Parcheggi interrati
2500 mq
 - Parcheggi privati interrati
mq. 2190 - Vedi Tav. U16e/U16f
 - Parcheggi privati non interrati
mq. 299 - Vedi Tav. U16e/U16f

figura 9 – estratto della planimetria di progetto relativa agli standard pubblici, aree private e parcheggi pubblici (tavola U016c)

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

I dati di progetto relativi ai parcheggi sono:

- n°5 parcheggi privati pertinenziali del ristorante in quota;
- n°60 parcheggi privati al servizio dello studentato al piano interrato;
- n°15 parcheggi pubblici al piano interrato.

N.B. Lo scenario di progetto prevede la realizzazione dei due corpi di fabbrica di tre piani fuori terra ciascuno previsti nel Piano di Recupero dell'Area ex Amga non oggetto della presente.

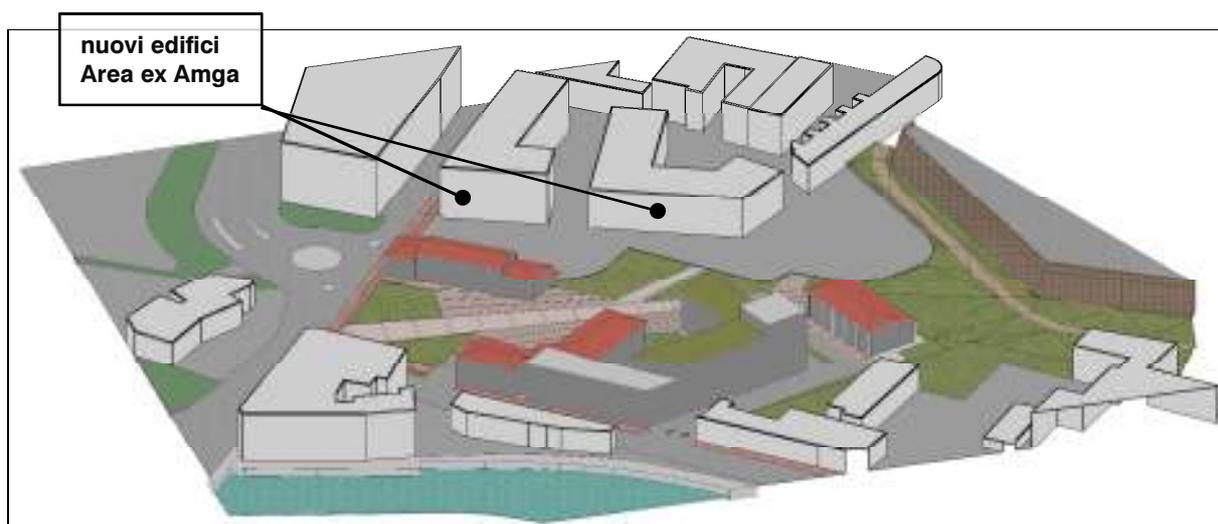


figura 10 – resa grafica della soluzione progettuale

N.B. Sia lo scenario dello stato di fatto che di progetto contemplano la presenza del muro di cinta lungo il perimetro del confine del Piano la cui altezza è compresa tra 2 e 2,50 metri; nello scenario di progetto tale muro si interrompe in corrispondenza del corpo di fabbrica dell'edificio 5 (ristorante).



figura 11 – fotografia dello stato attuale con la presenza del muro di cinta sullo sfondo

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Ai sensi della Classificazione Acustica del Comune di Ferrara, l'intera area del Piano è inserita in Classe IV "Aree di intensa attività umana" e confina ad est con il Parco del Vallo delle Mura, in parte ancora da realizzare nella porzione a ridosso di via Bologna e compreso in PUA vigente, indicato in Classe I come attrezzature e spazi collettivi/giardini urbani. Il salto di Classe è specificato come conflitto (data dalla contiguità tra due UTO i cui limiti di zona differiscono più di 5 dBA) di potenziale criticità e per questo necessario di possibile Piano di risanamento.



figura 12 – estratto della Classificazione Acustica e relativa legenda

	Area Silla			OTTOBRE 2018
	Piano di iniziativa privata - Ferrara			
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 26 di 52

N° CONFLITTO	STR. INS.	TAV. CLAC	CENTRO ABITATO/ QUARTIERE	CLASSE U.T.O.	DESTINAZIONE D'USO (RUE-POC)	DESCRIZIONE U.T.O.	CLASSE U.T.O. CONTIGUE	DESCRIZIONE U.T.O. CONTIGUE	PIANO DI RISANAMENTO
16	1	4	Centro Storico	I	ABC- DGLI	Parco delle Mura lato via Volano	III - IV	086 o POC non abitato (pavimento agguanciato per la residenza)	SI

figura 13 – estratto dell'elenco dei conflitti acustici tra U.T.O. contigue

5. ACCERTAMENTO FONOMETRICO

5.1. Strumentazione di misura

Per il monitoraggio acustico dello statu quo si è utilizzata una stazione mobile, attrezzata in conformità al DM 16/03/1998, tramite la seguente catena di misura:

- fonometro integratore analizzatore “Larson Davis tipo 831” (n° di serie 0002478), con microfono tipo 377B02 (n° di serie 128636), omologato in classe 1, conforme agli standard IEC 651, IEC 804, ANSI S1.4-1983 ed alle norme EN 60651/94 ed EN60804/1994 con relativo cavo di prolunga e kit da esterni;

immagine 14 – a destra foto del fonometro impiegato



- calibratore acustico Brüel&Kjaer tipo 4231 (n° di serie 2326414).

immagine 15 – a destra foto del calibratore impiegato



In allegato sono fornite le copie dei certificati di taratura. La catena di misura è stata calibrata prima e dopo l'esecuzione delle indagini, con differenza fra i due valori inferiore a 0,5 dB. L'elaborazione dei dati raccolti è stata effettuata tramite l'applicazione Noise & Work 2.9.3 conforme alle metodiche del summenzionato Decreto.

5.2. Metodologia di indagine e modalità di esecuzione dei rilievi

La caratterizzazione acustica oggetto della presente analisi è stata realizzata in ottemperanza a quanto indicato dalla DGR 673/2004, ricorrendo alle tecniche di misura indicate dal DM 16/03/1998 ed ai criteri di valutazione della norma tecnica UNI 9884 tuttora non superati da altra specifica norma. I rilievi sono stati effettuati nei giorni di martedì 27, mercoledì 28 e giovedì 29 marzo 2018 nelle seguenti condizioni:

- > normale circolazione del traffico stradale;
- > vento con velocità inferiore a 5 m/s ed assenza di precipitazioni;
- > fonometro predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo FAST e per consentire la determinazione del profilo temporale del L_{Aeq} .

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

La stazione meteo da cui sono stati tratti i dati è specificata nell'immagine seguente.



tabella 4 – stazione meteo, origine dei dati sotto riportati (fonte: wunderground.com)

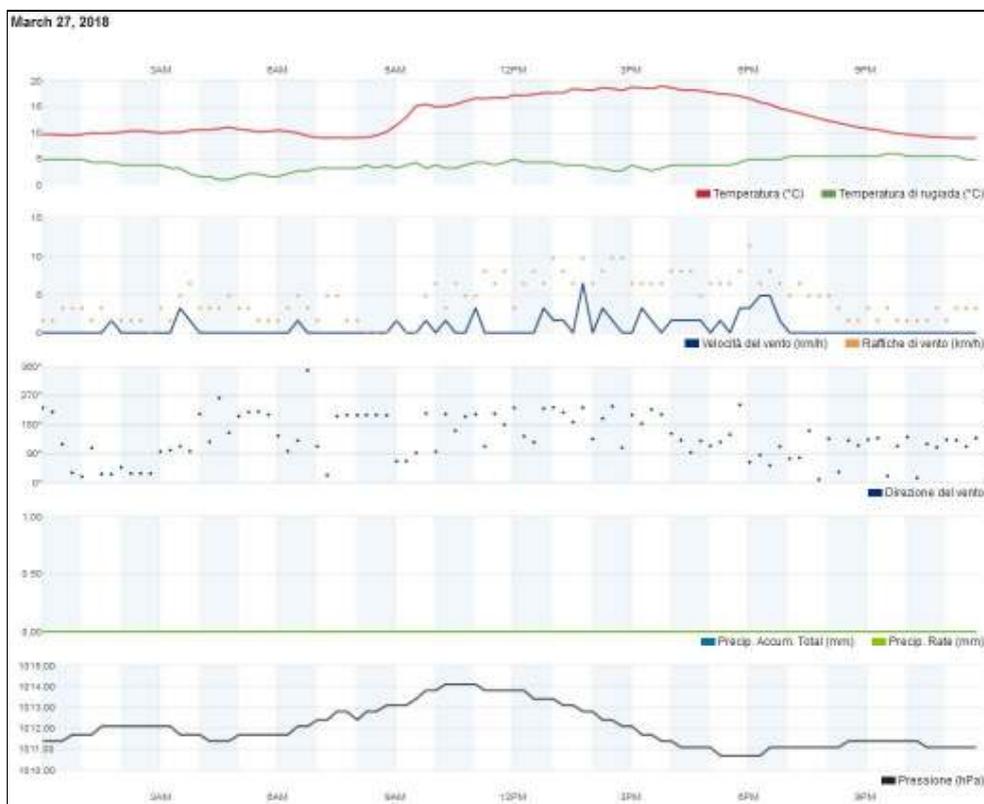


tabella 5 – dati meteo del 27/03

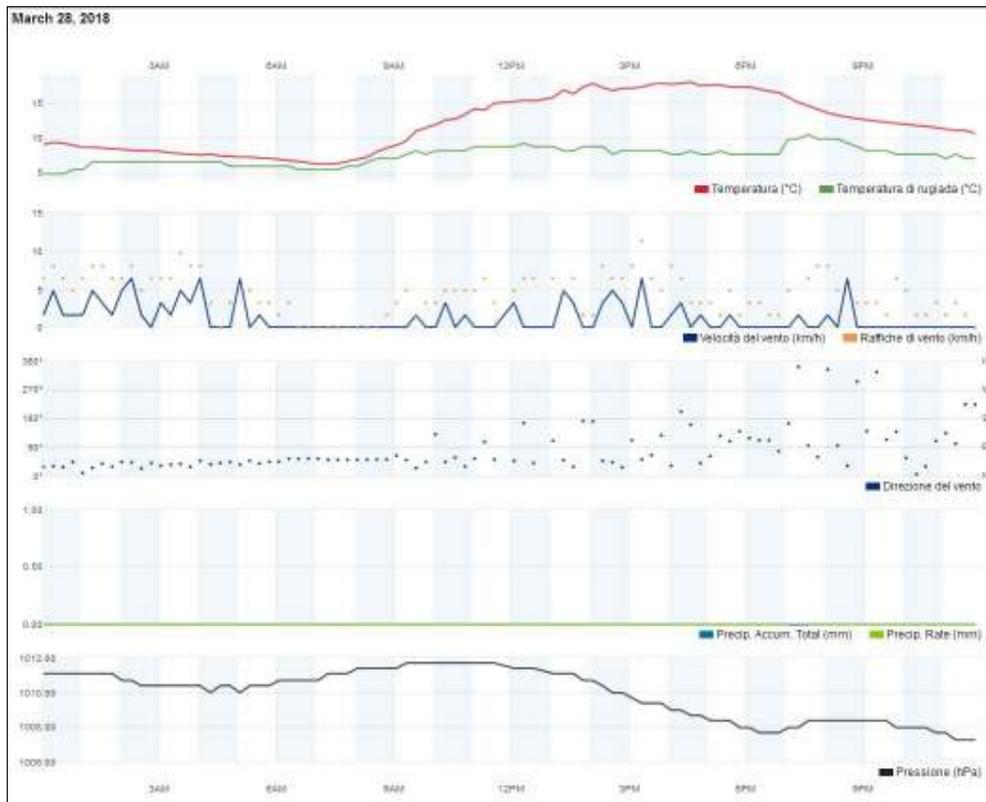


tabella 6 – dati meteo del 28/03

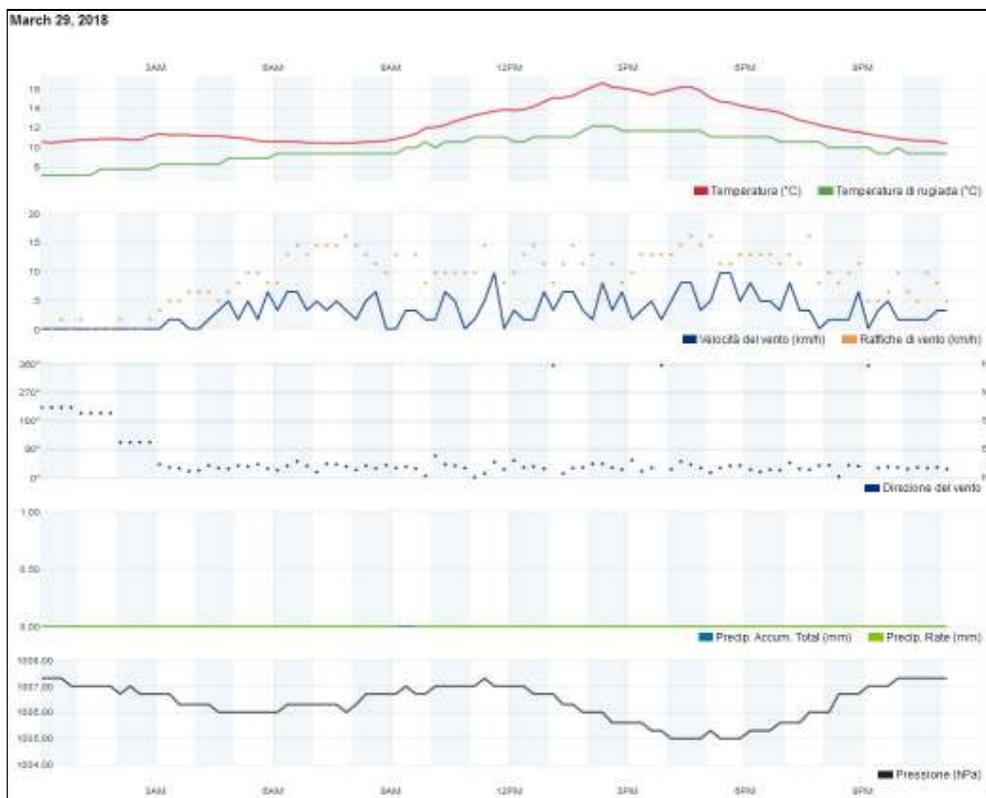


tabella 7 – dati meteo del 29/03

Le postazioni di misura sono individuate nell'ortofoto seguente.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0



figura 16 – ortofoto (luglio 2017) con indicazione in giallo dei punti di misura da 24 ore ed in magenta del punto di misura “spot”

5.3. Risultati del monitoraggio del clima acustico-scenario attuale

I rilievi concernenti le postazioni di monitoraggio di ventiquattro ore ed il punto di misura spot per caratterizzare il rumore all'interno dell'area ed in una zona prossima al confine con la futura area verde sono dettagliati nei Resoconti di misura di cui all'Allegato n°2. In sintesi, gli esiti delle misurazioni sono:

postazione/ n°misura	Classe Acustica	data	T _R	T _M	L _{ea} dBA	L ₅₀	L ₉₀
P1 24h_PTO1.020	IV	27 e 28/03/'18	diu. +nott.	24 ore	61.4	54.4	34.4
			diurno	16 ore	63.0	58.0	49.1
			notturno	8 ore	54.5	38.3	32.1
P2 24h_PTO2.021	IV	28 e 29/03/'18	diu. +nott.	24 ore	62.4	58.5	46.2
			diurno	16 ore	63.5	60.1	54.1
			notturno	8 ore	59.0	51.4	41.0
PTO3	IV (in prossimità del confine con il Parco del Vallo delle mura posto in Classe I)	29/03/'18	diurno	3 ore	46.2	43.0	40.3

tabella 8 - risultati del monitoraggio acustico

6. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

SoundPLAN® è un applicativo di simulazione, sviluppato da Braunstein+Berndt GmbH, che implementa diversi modelli di calcolo previsionali, ovvero standard, al fine di una corretta gestione e

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

pianificazione del contenimento dell'inquinamento acustico. Numerosi sono gli standard implementati dall'applicativo, tra i quali ISO 9613 per la propagazione del rumore in ambiente esterno, RLS90 e NMPB Routes 96 per il rumore da infrastrutture stradali, DIN 18005 e Schall 03 per il rumore da infrastrutture ferroviarie; tutti i modelli di calcolo sono stati approvati dalla legislazione italiana e/o dalle normative tecniche di riferimento.

SoundPLAN® utilizza il metodo del Ray Tracing inverso applicando il metodo della ricerca dinamica (Dynamic Search): a partire dal potenziale ricevitore, il software scansiona la geometria della sorgente sonora, le riflessioni e diffrazioni, sia in verticale che in orizzontale, la presenza di barriere, artificiali o edifici, la geometria e la tipologia del terreno, opportunamente digitalizzato (Digital Ground Model). Il metodo della ricerca dinamica non utilizza un incremento angolare fisso inserito dall'utente, ma "riconosce" da sé le sorgenti, calcolandone immediatamente il livello di emissione che va a sommarsi ad altri livelli, tenendo altresì conto della presenza di ostacoli.

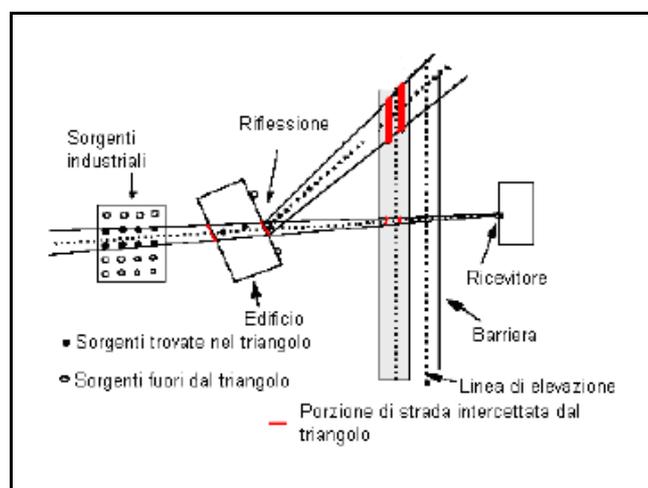


figura 17 – rappresentazione schematica del "Ray tracing inverso"

La tipologia di sorgenti sonore presenti in SoundPLAN® può essere puntuale, areale e lineare. Ad ogni sorgente è possibile associare un determinato tempo di funzionamento e la direttività, 2D o 3D. Una volta inseriti tutti i dati di input e calibrato il modello di calcolo, secondo i criteri delle normative tecniche, si può ottenere una rappresentazione dei risultati in modo numerico e puntuale o tramite mappe acustiche, riportanti le curve isofoniche, generate dall'applicativo con un metodo di interpolazione organizzato in griglie e sotto-griglie dell'area di calcolo considerata, a partire dalla geometria di quest'ultima.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

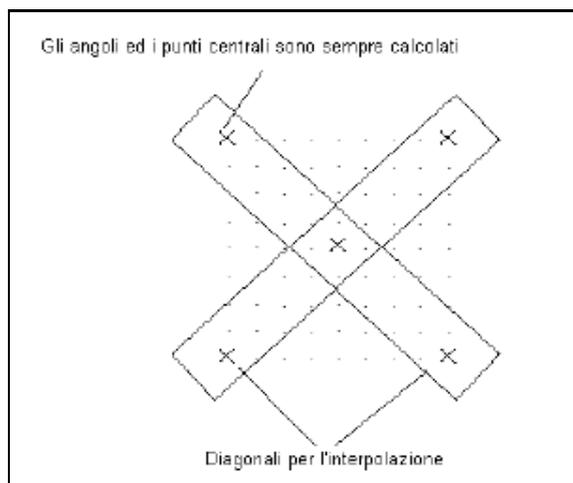


figura 18 – divisione dell'area di calcolo in punti di ricezione che vanno a formare le griglie per l'interpolazione

6.1. Criteri di simulazione

Procedure di calcolo - La valutazione dei livelli sonori attuali ed attesi è stata effettuata impiegando un modello di calcolo ed un applicativo di simulazione in base ai criteri dettati dalla Norma UNI 9884:1997 “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”, in conformità a quanto previsto dall’art. 8 della DGR 673/2004 e dalla UNI 11143-1. Con l’applicativo SoundPLAN® versione 7.1, si individuano i potenziali “ricevitori” quindi, a partire dalle sorgenti sonore esistenti, si valutano inizialmente le condizioni di clima acustico ante operam dell’area di studio, a seguito di calibrazione del modello di calcolo in riferimento ai rilievi fonometrici effettuati, secondo la norma UNI 11143-1, Appendice E. Successivamente si considerano le nuove sorgenti sonore effettive ed indotte e, con le medesime impostazioni utilizzate nella fase precedente, viene simulato lo scenario acustico dello stato di progetto. I risultati ottenuti si presentano sia in forma numerica che tramite mappe della rumorosità con indicazione delle isofoniche. Per tali simulazioni, in conformità alla norma UNI 11143, si utilizzano le seguenti procedure di calcolo dei livelli di potenza sonora e/o dei livelli di pressione sonora nell’area circostante:

Standards	
Rumore stradale	NMPB - Routes - 96
Emissione	Guide du Bruit
Rumore ferroviario	RMR 2002 (EU)
Emissione	RMR 2002
Rumore industriale	ISO 9613-2: 1996
Rumore parcheggi	ISO 9613-2: 1996
Emissione	Parkplatzlärmstudie 2007
Rumore aeroportuale	ECAC Doc 29 2nd Edition (EU-Interim)
Valutazione	Zonizzazione Italiana

figura 19 – elenco degli standard normativi e tecnici utilizzati

Condizioni ambientali - Le condizioni ambientali considerate nel calcolo sono state:

- Pressione atmosferica 1013,25 mbar,

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

- Umidità relativa 70%,
- Temperatura 10°C.

Ricevitori, Descrittori dei piani - Per ogni simulazione contenuta nella presente relazione, il ricevitore al piano terra è da intendersi a:

⇒ 1,5 metri dalla quota di campagna ove è posto l'edificio mentre il ricevitore del piano primo è posto a 4,5/5 metri dalla stessa quota ipotizzando un'altezza interpiano pari 3/3,50 a seconda dei casi specifici del Progetto.

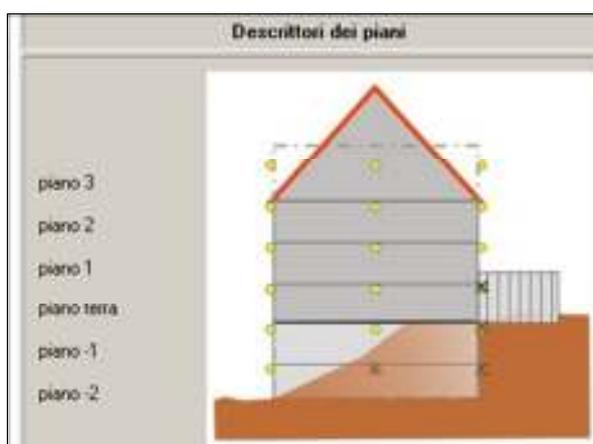


figura 20 – schematizzazione del posizionamento dei ricevitori posti ad 1 metro dalla facciata

Ricevitori in campo libero – Al fine di verificare il clima acustico in corrispondenza del futuro assetto del Parco del Vallo delle Mura sono stati inseriti tre ricevitori in campo libero all'altezza di 4 metri dalla quota di campagna.

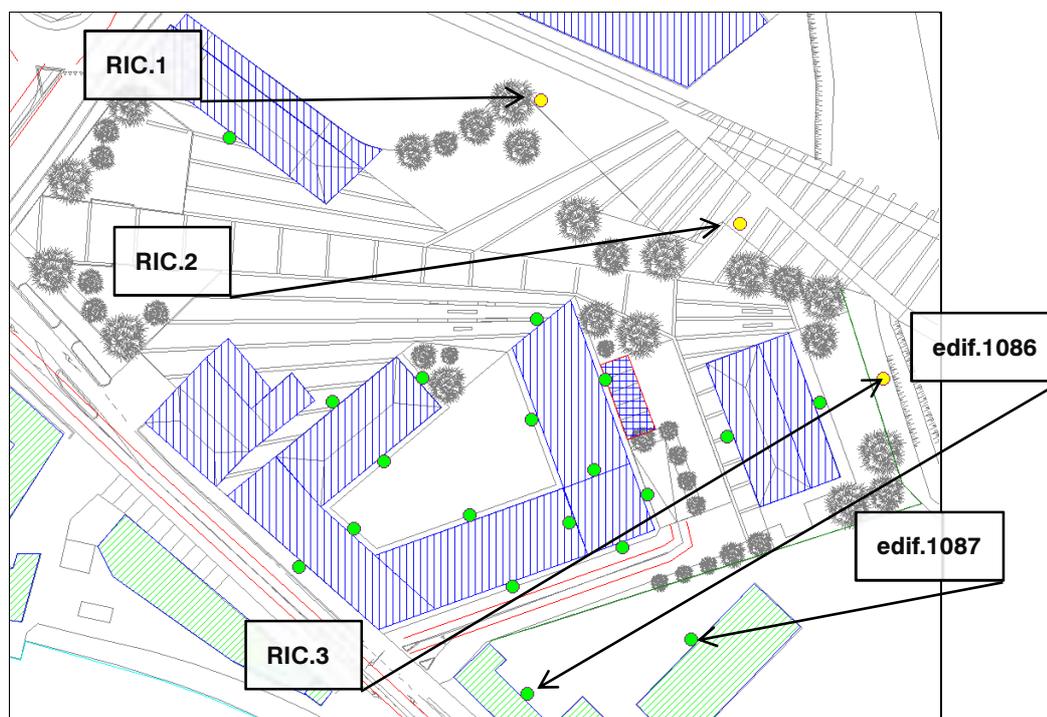


figura 21 – stato di progetto; individuazione in giallo dei ricevitori in campo libero, in verde dei ricevitori posti in facciata degli edifici

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Digital Ground Model - Data la complessità dei fenomeni che influenzano la propagazione delle onde sonore, ricopre una notevole importanza una rappresentazione quanto mai verosimile della morfologia dell'area di studio. Il modello di simulazione utilizzato considera e calcola le riflessioni, le diffusioni e le diffrazioni di tutti quegli elementi che possono apportare un contributo significativo al clima acustico, tra cui edifici, barriere, sorgenti sonore, ostacoli di ogni tipo, nonché la morfologia stessa del terreno. A tale proposito, è necessaria una schematizzazione geometrica di tutti questi elementi, ivi compreso il suolo. Pertanto si è provveduto alla digitalizzazione della morfologia dell'area mediante un processo di triangolazione solida a partire da punti quotati forniti per lo stato attuale e di progetto.

7. CENSIMENTO DELLE SORGENTI SONORE ESISTENTI E DI PROGETTO

La principale sorgente sonora afferente l'intera area di progetto, certamente per lo stato di fatto ma in gran parte anche per quello di progetto, è costituita dalla mobilità veicolare su via Volano, via Bologna, via Kennedy e la rotatoria ivi compresa.



figura 22 – estratto dello stato di fatto della saturazione stradale dell'area centrale – PUM

Per tale motivo è stata compiuta la calibrazione del modello di calcolo dello stato attuale considerando come prevalente sorgente sonora il traffico stradale a seguito di quanto verificato durante i rilevamenti acustici. Si descrivono successivamente le sorgenti sonore caratteristiche del dominio di indagine e quindi inserite nel modello di simulazione in conformità ai risultati della calibrazione e dei rilievi effettuati.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

7.1. Traffico stradale

Secondo il modello di calcolo NMPB Routes 96, le strade sono considerate sorgenti lineari, e sono caratterizzate dal livello di potenza sonora al metro considerato a 0.5 metri sopra il terreno e calcolato a partire dai flussi di traffico presenti sulla strada. Nel calcolo vengono tenuti in considerazione la diffusione, gli effetti del terreno e gli ostacoli presenti durante la propagazione del suono. Inserendo i suddetti valori, sono stati calcolati i livelli di pressione sonora presso le postazioni di monitoraggio.

STATO DI FATTO - I dati inseriti nel modello di calcolo sono espressi come Traffico Giornaliero Medio (TGM) che rappresenta il numero di veicoli transitanti al giorno in una determinata sezione stradale. In considerazione del fatto che l'iter progettuale sino ad oggi non ha previsto valutazioni specifiche inerenti lo studio del traffico dello stato attuale e futuro, durante le giornate dedicate ai rilevamenti fonometrici di caratterizzazione dell'area sono stati eseguiti anche rilevamenti manuali di traffico stradale atti a fornire una indicazione qualitativa del fenomeno, lasciando alle successive fasi progettuali le necessarie ed opportune verifiche analitiche.

Le postazioni impiegate sono state:

- via Volano – dalle ore 11:30 alle 13 + dalle 17 alle 19 + dalle 22 alle 23 del 27/03;
- via Bologna e via Kennedy - dalle ore 12:00 alle 13:30 + dalle 15 alle 16:30 + dalle 22 alle 23 del 28/03 + dalle 14 alle 15 del 29/03;
- via Bologna e via Darsena - dalle ore 16:45 alle 17:45 del 28/03 + dalle 12 alle 13 del 29/03.

Ulteriore indicazione è stata fornita dall'ascolto della registrazione audio dei rilevamenti che ha consentito di discernere meglio i fenomeni a cui attribuire il maggiore impatto acustico; si è calcolato quindi il TGM partendo dai dati del conteggio.

PUA SILLA VIA BOLOGNA, 27 - FERRARA - Emissione rumore da traffico stradale										
Nome sezione	Riferimen- to km	ADT Veh/24h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) giorno notte	Velocità (Leggeri / Pesanti / RT) km/h / km/h / -	Fondo stradale	Riflessione multipla dB(A)	Gradiente Min / Max %	Livelli emissione giorno notte (dB(A))		
VIA VOLANO ST DI F Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	5059	253 / 3	40 / 0	30 / 30 / in a	-	-0,7 / -0,1	78,3	69,6	
-	0+094	5059	253 / 3	40 / 0	50 / 50 / flu	-	0,4	76,0	67,3	
-	0+135	-	-	-	-	-	-	-	-	
V. BOLOGNA Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	10584	590 / 13	225 / 2	30 / 30 / in a	-	-0,1	81,5	77,1	
-	0+061	10584	590 / 13	225 / 2	30 / 30 / flu	-	-0,1	79,6	74,2	
-	0+095	-	-	-	-	-	-	-	-	
V. BOLOGNA VS P.ZA TRAVAGLIO Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	4619	268 / 3	35 / 0	30 / 30 / in a	-	0,0 / 0,5	77,9	69,1	
-	0+081	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	0+000	4619	268 / 3	35 / 0	50 / 30 / flu	-	0,0	78,1	67,3	
V. KENNEDY Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	7589	427 / 18	56 / 2	30 / 30 / in a	-	0,0 / 0,1	80,9	72,1	
-	0+067	-	-	-	-	-	-	-	-	
ROT. V. BOLOGNA/V. BOLOGNA Direzione traffico: Direzione di immissione										
-	0+000	5492	280 / 7	113 / 1	50 / 30 / flu	-	0,5 / 0,6	76,6	71,2	
-	0+016	-	-	-	-	-	-	-	-	
ROT. V. BOLOGNA-V. KENNEDY Direzione traffico: Direzione di immissione										
-	0+000	4072	200 / 6	96 / 1	30 / 30 / flu	-	-0,1 / 0,2	75,7	70,7	
-	0+018	-	-	-	-	-	-	-	-	
ROT. V. KENNEDY-V. BOLOGNA Direzione traffico: Direzione di immissione										
-	0+000	7828	409 / 17	142 / 3	30 / 30 / flu	-	-1,3 / 1,3	79,6	73,1	
-	0+020	-	-	-	-	-	-	-	-	

tabella 9 - TGM dello stato di fatto calcolato a partire dai monitoraggi in situ

STATO DI PROGETTO – Data la presenza di un nuovo parcheggio interrato di 75 stalli, parte privati e parte pubblici, e di un nuovo parcheggio a raso di esclusiva pertinenza del ristorante costituito da 5

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

stalli, si è inserita la nuova sorgente costituita dall'accesso veicolare pubblico che conduce all'autorimessa oltre che al ristorante e si è ridistribuito il relativo aumento veicolare su via Volano.

Visti i valori in questione, non si è ritenuto necessario riassegnare alle restanti arterie nuovi indici poiché da ritenersi questi ultimi trascurabili. Per il calcolo del numero di veicoli sono stati considerati i seguenti coefficienti (e, evento=parcheggio), considerati comunque cautelativi alla luce della particolare destinazione del complesso, residenze per studenti e docenti per i quali l'utilizzo di veicoli è più saltuario rispetto al residenziale:

- parcheggio ristorante
 - ⇒ e/h diurno = 0.22
 - ⇒ e/h notturno = 0.06
- parcheggio pubblico interrato
 - ⇒ e/h diurno = 0.40
 - ⇒ e/h notturno = 0.06
- parcheggio privato interrato
 - ⇒ e/h diurno = 0.22
 - ⇒ e/h notturno = 0.06

PUA SILLA VIA BOLOGNA, 27 - FERRARA - Emissione rumore da traffico stradale											
Nome sezione	Riferime km	ADT Veh/24h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) giorno Veh/h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) notte Veh/h	Velocità (Leggeri / Pesanti / Ft) giorno km/h / km/h / -	Velocità (Leggeri / Pesanti / Ft) notte km/h / km/h / -	Fondo stradale	Riflessioni multiple dB(A)	Gradiente Min / Max %	Livelli emissione giorno dB(A)	Livelli emissione notte dB(A)
VIA VOLANO PROG											
Direzione traffico: Entrambe le direzioni											
-	0+000	5587	322 / 3	48 / 0	30 / 30 / in a	30 / 30 / in a	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	-0,7 / -0,1	78,7	70,4
-	0+094	5587	322 / 3	48 / 0	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	0,3	76,3	68,0
-	0+144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. BOLOGNA											
Direzione traffico: Entrambe le direzioni											
-	0+000	10984	560 / 13	225 / 2	30 / 30 / in a	30 / 30 / in a	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	-0,1	81,5	77,1
-	0+067	10984	560 / 13	225 / 2	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	-0,1	79,6	74,2
-	0+102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. BOLOGNA VS P.ZA TRAVAGLIO											
Direzione traffico: Entrambe le direzioni											
-	0+000	4619	268 / 3	35 / 0	30 / 30 / in a	30 / 30 / in a	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	0,0 / 0,5	77,9	69,1
-	0+034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0+000	4619	268 / 3	35 / 0	50 / 30 / flui	50 / 30 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	0,0	76,1	67,3
V. KENNEDY											
Direzione traffico: Entrambe le direzioni											
-	0+000	7586	427 / 18	56 / 2	30 / 30 / in a	30 / 30 / in a	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	0,0 / 0,1	80,9	72,1
-	0+060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROT_V.BOLOGNA/V.BOLOGNA											
Direzione traffico: Direzione di immissione											
-	0+000	5492	280 / 7	113 / 1	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	0,5 / 0,8	76,6	71,2
-	0+017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROT_V.BOLOGNA-V.KENNEDY											
Direzione traffico: Direzione di immissione											
-	0+000	4072	200 / 6	96 / 1	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	-0,1 / 0,1	75,7	70,7
-	0+022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROT_V.KENNEDY-V.BOLOGNA											
Direzione traffico: Direzione di immissione											
-	0+000	7826	400 / 17	142 / 3	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	-1,0 / 0,9	79,6	73,1
-	0+028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INGRESSO AREA VS PARK&RISTO											
Direzione traffico: Entrambe le direzioni											
-	0+000	736	41 / 0	10 / 0	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0,0 dB(A))	-	0,3 / 1,6	65,5	59,4
-	0+053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

tabella 10 - TGM dello stato di progetto calcolato

7.2. Sorgenti Areali e Puntuali

STATO DI FATTO - Nella figura sottostante sono indicate le sorgenti areali considerate ovvero i parcheggi individuati con retino di in colore blu.



figura 23 – individuazione delle sorgenti areali in blu dello stato di fatto

Parcheggi - I parcheggi sono sorgenti areali caratterizzate da una potenza sonora uniforme a 0.5 metri di altezza dal terreno. Il modello di calcolo determina il livello di emissione a partire dalla tipologia, numero di stalli e dall'istogramma della movimentazione oraria per ciascuno di essi. Di seguito le caratteristiche stimate per i parcheggi “Centro Storico”, “Baluardo San Lorenzo” e gli stalli lungo via Bologna nel tratto che conduce a piazza Travaglio.

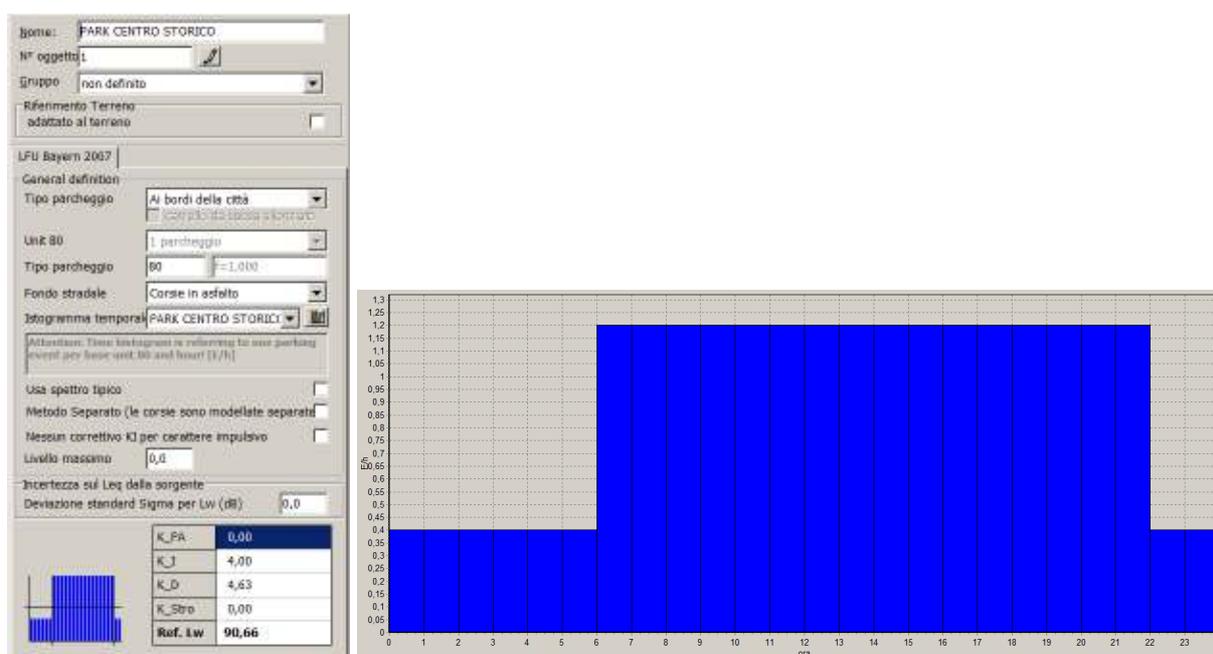


figura 24 – dati di input ed istogramma del parcheggio “Centro Storico”

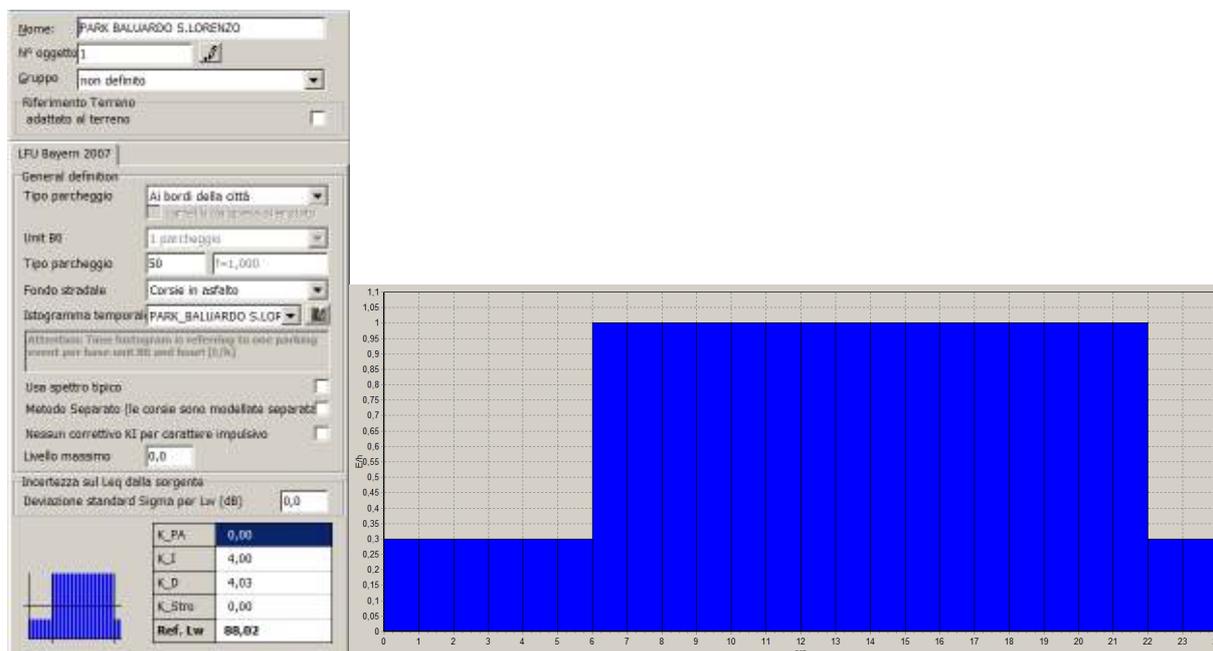


figura 25 – dati di input ed istogramma del parcheggio “Baluardo San Lorenzo”

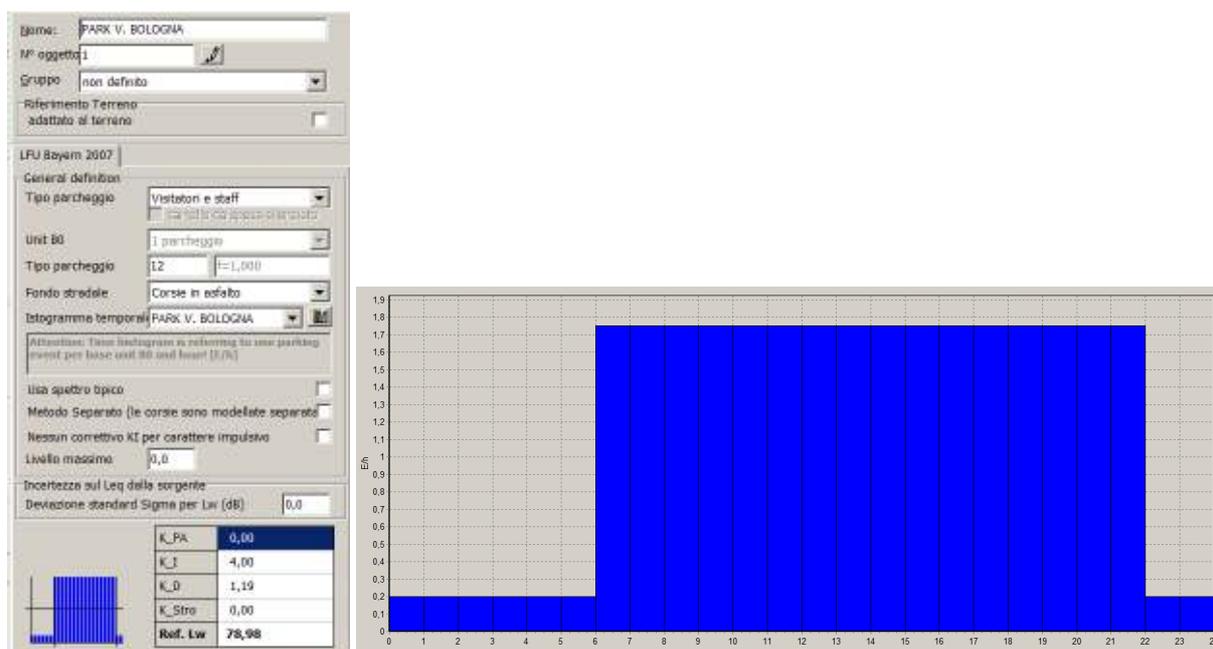


figura 26 – dati di input ed istogramma del parcheggio lungo via Bologna

STATO DI PROGETTO - Nella figura sottostante sono indicate le sorgenti areali considerate ovvero i parcheggi individuati con retino di in colore blu.

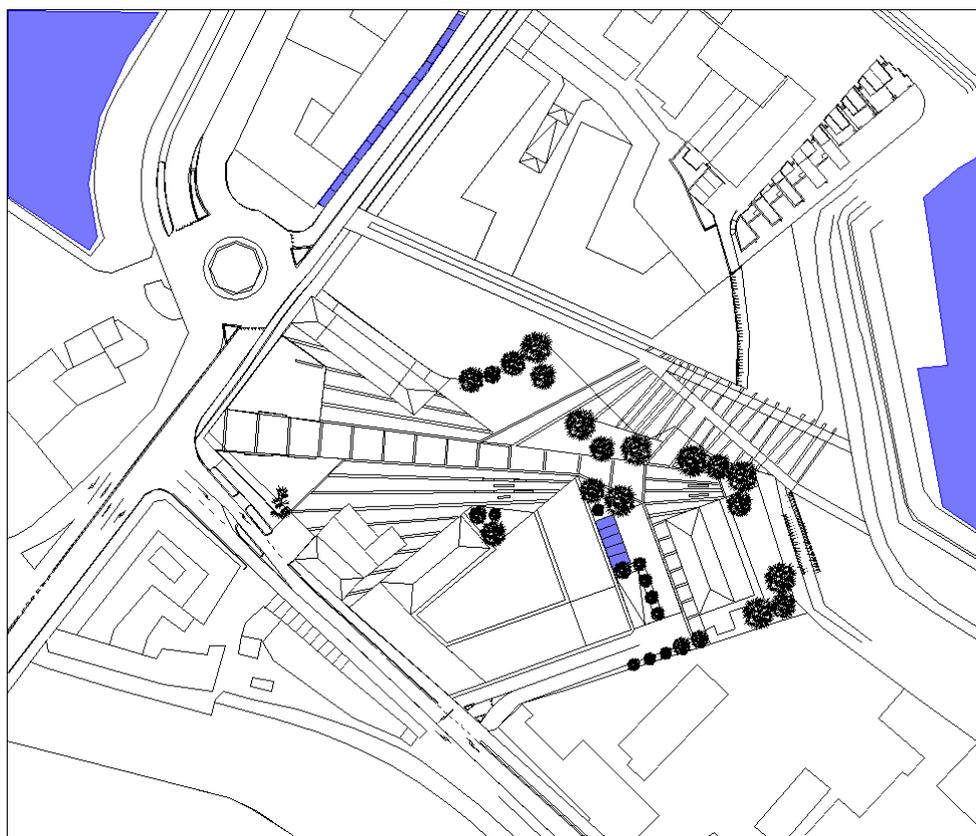


figura 27 – individuazione delle sorgenti areali in blu dello stato di progetto

Parcheggi – Sono state inserite tutte le sorgenti dello stato di fatto ed in aggiunta il parcheggio di esclusiva pertinenza del ristorante, costituito da una piazzola di 5 stalli.

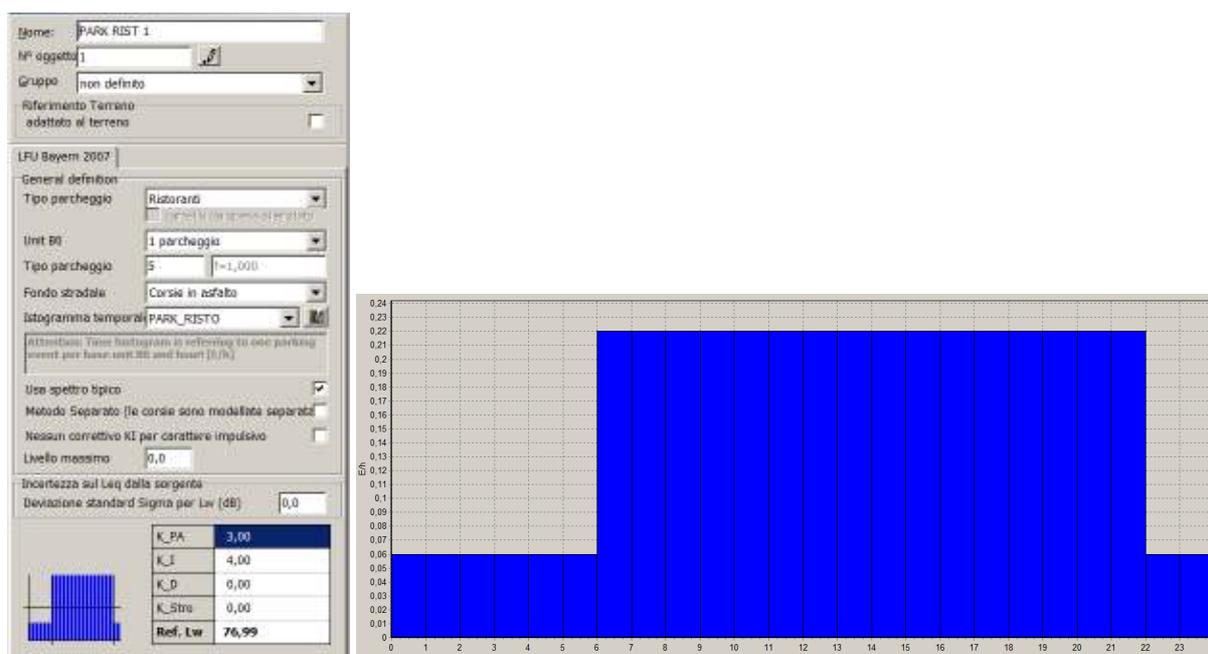


figura 28 – dati di input ed istogramma del parcheggio da 5 stalli del ristorante

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Il parcheggio interrato, il cui accesso è aperto a chiunque visto che 15 dei 75 stalli sono parcheggi pubblici, non è stato considerato come sorgente in quanto non a raso/in superficie e neppure a cielo aperto.

Impianti – Si evidenzia che, poiché trattasi di Piano di Iniziativa privata ovvero di strumento urbanistico, il Progetto non ha individuato gli impianti né in modo preliminare tanto meno in maniera univoca. Non si possono conoscere quindi i dati relativi alle emissioni sonore né le informazioni tecniche e le condizioni d'uso da cui evincere le caratteristiche acustiche. I soli dati attendibili forniti dai Progettisti sono l'allocazione di un gruppo frigo ed un cogeneratore sulla copertura piana dell'edificio 4 ed il posizionamento degli altri impianti a servizio del resto del complesso nell'autorimessa all'interrato.

Per le ragioni di cui sopra, dovrà essere predisposta specifica valutazione di impatto acustico relativa alle sorgenti sonore significative da installare al momento dell'ottenimento del titolo abilitativo di ciascun manufatto.

8. CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CONSIDERAZIONI SULLO STATO DI FATTO

In conformità alla norma UNI 9884, seguendo i criteri della UNI 11143, si è provveduto a calibrare il modello di calcolo. La calibrazione è stata effettuata partendo dai livelli misurati prossimi alle sorgenti (punti di calibrazione sorgente), dai valori dei parametri di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora e direttività delle sorgenti sonore), dalla tipologia delle sorgenti sonore (puntuali, lineari o areali) in modo che la media degli scarti al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{cc} , ed i valori misurati, L_{mc} , nei punti di calibrazione risulti minore di 0,5 dBA. I punti di verifica sono punti significativi utilizzati per la verifica della corretta calibrazione del modello matematico previsionale. Nel presente studio coincidono con le postazioni di rilievo a breve termine. Qualora lo scarto $|L_{cv} - L_{mv}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{cv} , e quelli misurati, L_{mv} , in tutti i punti di verifica sia minore di 3 dBA, allora il modello di calcolo può essere ritenuto calibrato ed affidabile.

<i>tipologia misura</i>	<i>postazione</i>	<i>L_{Aeq} misurato</i>	<i>L_{Aeq} calcolato</i>	<i>verifica ex UNI 11143</i>
punto di Calibrazione	P1 DIURNO	62.9	63.4	$\Sigma(L_{cc}-L_{mc})^2 / n^{\circ} \text{pti} = 0.43 < 0.5$
punto di Calibrazione	P1 NOTTURNO	54.7	54.8	
punto di Calibrazione	P2 DIURNO	63.4	64.5	
punto di Calibrazione	P2 NOTTURNO	59.2	58.7	
punto di Verifica	P3	46.2	45.9	$ L_{mv} - L_{cv} = 0.3 < 3$

tabella 11 – prospetto con i risultati della calibrazione del modello matematico

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

In allegato si riportano le mappe acustiche calcolate ad un'altezza di 4 metri dal livello del suolo inerenti lo scenario dello stato di fatto. L'analisi dei valori rilevati porta a concludere che i valori limite di Classe IV sono sostanzialmente rispettati con il superamento in prossimità della zona del Piano posta a nord-ovest a ridosso di via Bologna e della relativa rotatoria. E' altresì vero che le condizioni del manto stradale di via Bologna sono critiche ed il solo rifacimento dello stesso potrebbe portare a un decremento non irrilevante delle emissioni.



figura 29 – condizioni manto (marzo 2018) in via Bologna davanti a via Volano



figura 30 – condizioni manto (marzo 2018) in via Bologna in prossimità della rotatoria

9. VALUTAZIONE COMPATIBILITA' ACUSTICA POST OPERAM

In allegato, parte integrante della presente relazione tecnica, si riportano le mappe acustiche in merito allo scenario post operam, calcolate sulla base dei dati di input precedentemente riportati, ad

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

un'altezza di 4 metri dal livello del suolo. Nelle mappe sono indicate sia le isofoniche che i livelli puntuali calcolati in facciata ai potenziali ricettori già presenti e di progetto. Dall'analisi delle elaborazioni di calcolo e dei risultati puntuali, si evince che:

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

Si può desumere il sostanziale rispetto dei valori limite assoluti di immissione calcolati ad un metro dalla facciata per i nuovi ricettori dei corpi di fabbrica presenti nel Piano ad eccezione di quanto specificato nella tabella e nell'immagine successive.

Ricevitore	Piano	$L_{a,lim}$ dBA	$L_{n,lim}$ dBA	L_a dBA	L_n dBA	$L_{a,diff}$ dBA	$L_{n,diff}$ dBA
Edificio 1 OVEST	piano terra	65	55	57,4	51,5	---	---
Edificio 1 OVEST	piano 1	65	55	61,5	55,5	---	0,5
Edificio 3 EST	piano terra	65	55	43,3	37	---	---
Edificio 3 EST	piano 1	65	55	47,4	41,3	---	---
Edificio 3 EST	piano 2	65	55	49,9	43,8	---	---
Edificio 3 NORD	piano terra	65	55	51,3	44,2	---	---
Edificio 3 NORD	piano 1	65	55	55,1	48,5	---	---
Edificio 3 NORD	piano 2	65	55	56,5	50,1	---	---
Edificio 3 SUD	piano terra	65	55	40,2	33	---	---
Edificio 3 SUD	piano 1	65	55	41,7	34,9	---	---
Edificio 3 SUD	piano 2	65	55	43,7	37,2	---	---
Edificio 4 - 4p - nord	piano terra	65	55	41,2	34,5	---	---
Edificio 4 - 4p - nord	piano 1	65	55	45,2	39,1	---	---
Edificio 4 - 4p - nord	piano 2	65	55	48	42,1	---	---
Edificio 4 - 4p - nord	piano 3	65	55	52,1	46,4	---	---
Edificio 4 - 4p - sud	piano terra	65	55	59,5	53	---	---
Edificio 4 - 4p - sud	piano 1	65	55	59,1	52,1	---	---
Edificio 4 - 4p - sud	piano 2	65	55	58,2	50,9	---	---
Edificio 4 - 4p - sud	piano 3	65	55	57,3	49,8	---	---
Edificio 4 - v.Volano - est	piano terra	65	55	40,6	33,4	---	---
Edificio 4 - v.Volano - est	piano 1	65	55	42,2	35,5	---	---
Edificio 4 - v.Volano - est	piano 2	65	55	44,8	38,7	---	---
Edificio 4 - v.Volano - ovest	piano terra	65	55	69,6	61,3	4,6	6,3
Edificio 4 - v.Volano - ovest	piano 1	65	55	69,3	61	4,3	6
Edificio 4 - v.Volano - ovest	piano 2	65	55	68,3	60,1	3,3	5,1
Edificio 4-3p retro - est	piano terra	65	55	49,9	44,2	---	---
Edificio 4-3p retro - est	piano 1	65	55	47,2	41,3	---	---
Edificio 4-3p retro - est	piano 2	65	55	46,4	40,4	---	---
Edificio 4-3p retro - nord	piano terra	65	55	46,5	39,9	---	---
Edificio 4-3p retro - nord	piano 1	65	55	52,7	46,4	---	---
Edificio 4-3p retro - nord	piano 2	65	55	55,1	48,7	---	---

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

Ricevitore	Piano	$L_{a,lim}$ dBA	$L_{n,lim}$ dBA	L_a dBA	L_n dBA	$L_{a,diff}$ dBA	$L_{n,diff}$ dBA
Edificio 4-3p retro - ovest	piano terra	65	55	43,8	37,1	---	---
Edificio 4-3p retro - ovest	piano 1	65	55	49,5	43,1	---	---
Edificio 4-3p retro - ovest	piano 2	65	55	52,2	45,8	---	---
Edificio 4-5p - est	piano terra	65	55	49,4	43,3	---	---
Edificio 4-5p - est	piano 1	65	55	49,7	43,5	---	---
Edificio 4-5p - est	piano 2	65	55	49	42,9	---	---
Edificio 4-5p - est	piano 3	65	55	47,7	41,6	---	---
Edificio 4-5p - est	piano 4	65	55	47,5	41,3	---	---
Edificio 4-5p - nord	piano 3	65	55	49,7	43,8	---	---
Edificio 4-5p - nord	piano 4	65	55	53,6	47,7	---	---
Edificio 4-5p - ovest	piano 4	65	55	52,6	46,8	---	---
Edificio 4-5p - sud	piano terra	65	55	58,6	52,5	---	---
Edificio 4-5p - sud	piano 1	65	55	57,1	50,6	---	---
Edificio 4-5p - sud	piano 2	65	55	55,7	49,1	---	---
Edificio 4-5p - sud	piano 3	65	55	54,5	47,7	---	---
Edificio 4-5p - sud	piano 4	65	55	53,5	46,6	---	---
Edificio 5 OVEST	piano terra	65	55	44,2	37,9	---	---
Edificio 5bis EST	piano terra	65	55	42,1	36,7	---	---
Edificio 1086_EST	piano terra	60	50	42,5	35,8	---	---
Edificio 1086_EST	piano 1	60	50	48	41,6	---	---
Edificio 1087 NORD	piano terra	60	50	43,5	36,7	---	---
Edificio 1087 NORD	piano 1	60	50	49,4	42,7	---	---
RIC2 LIBERO CLASSE I	piano terra	50	40	46,1	39,5	---	---
RIC 3 LIBERO CLASSE 1	piano terra	50	40	44,4	38,8	---	---
RIC LIBERO CLASSE I	piano terra	50	40	49,6	42,1	---	2,1

tabella 12 – prospetto con i risultati del calcolo del valore di pressione sonora in facciata o in campo libero; $L_{g,lim}$ =valore limite immissione diurno, $L_{n,lim}$ =valore limite immissione notturno, L_g =valore calcolato diurno, L_n =valore calcolato notturno, $L_{g,diff}$ =superamento valore limite diurno, $L_{n,diff}$ =superamento valore limite notturno

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

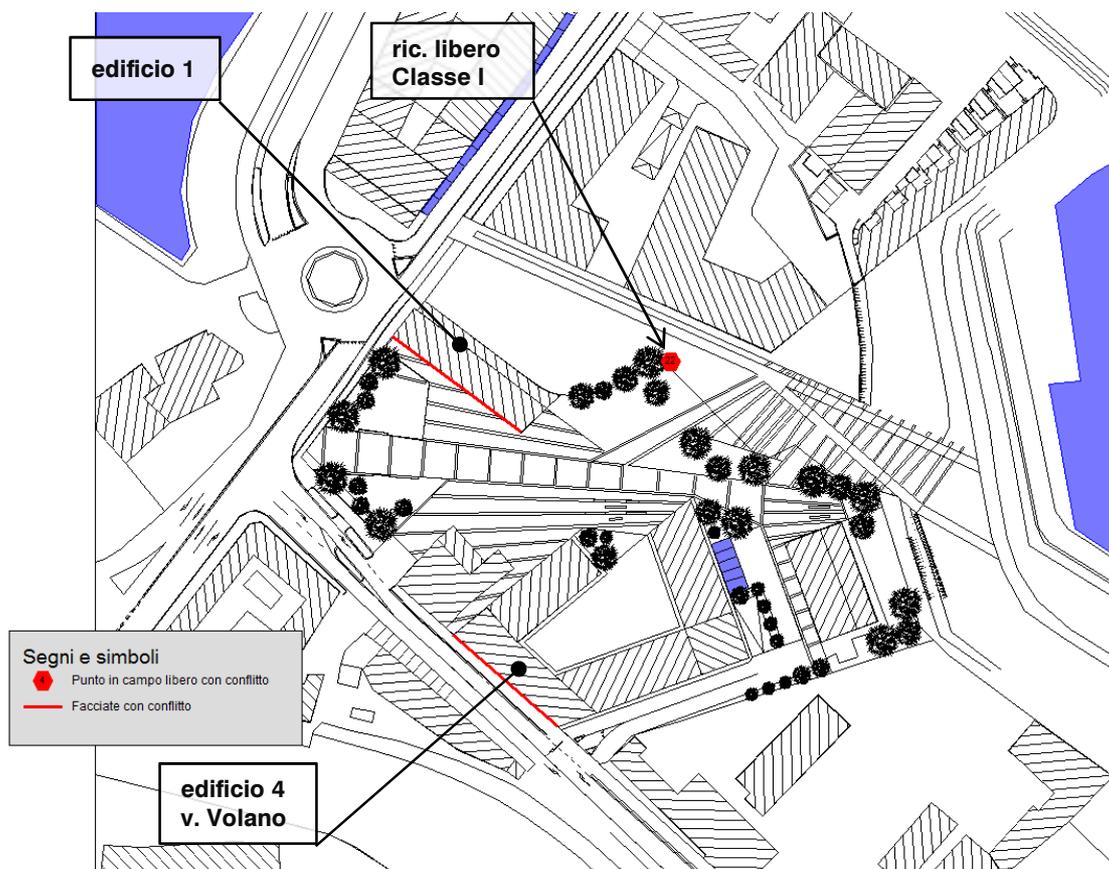


figura 31 – indicazione con colore rosso del punto e delle facciate “in conflitto” ossia con valori limite calcolati superiori ai valori limite

La valutazione specifica per i singoli casi di cui sopra porta ad affermare:

→ per l'edificio 1 il superamento è da considerarsi irrilevante. In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 6 comma 2 del DPR 142/2004, ovvero il caso in cui i valori limite per le infrastrutture non siano conseguibili (le mitigazioni con barriere acustiche alle porte del centro storico non possono essere installate per ovvie ragioni di carattere paesaggistico-ambientale), si chiarisce che il rispetto del valore L_{Aeq} notturno pari a 40 dBA all'interno di ricettori di carattere abitativo è comunque garantito dalla prestazione di isolamento acustico di facciata che l'edificio deve assicurare ai sensi del DPCM 05/12/1997. Il livello di pressione sonora all'interno dell'edificio può essere valutato a partire dai livelli calcolati di pressione all'esterno così come previsto nell'Appendice E della norma UNI EN 12354-3 “Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea”. Il livello di pressione sonora all'interno, normalizzato rispetto ad un tempo di riverberazione di 0,5 s, è ottenuto dalla seguente equazione:

$$L_{2,nT} = L_{1,2m} - D_{2m,nT}$$

dove:

$L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora all'esterno, alla distanza di 2 m dalla facciata, in decibel, in

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

conformità alla UNI 16283-1;

$L_{2,nT}$ è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto ad un tempo di riverberazione di 0,5 s, in decibel;

$D_{2m,nT}$ è l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in conformità alla presente norma, in decibel.

Il livello di pressione sonora all'interno ponderato A può essere quindi determinato direttamente dal livello di pressione sonora ponderato A all'esterno, secondo la relazione sopra citata, a condizione che l'isolamento acustico sia espresso sotto forma di indice di valutazione per il corrispondente spettro acustico all'esterno, in conformità alla UNI EN ISO 717-1, e cioè utilizzando per esempio $D_{2m,nT,w} + C_{tr}$, dove C_{tr} risulta essere il termine di adattamento allo spettro di rumore di traffico urbano ponderato A.

Nel caso specifico il valore da assumere per $L_{1,2m}$ risulta essere pari 55.5.

Per quanto riguarda il valore di $D_{2m,nT,w} + C_{tr}$, si può effettuare una verifica sulla base della norma UNI 12354-3 che definisce un modello di calcolo in frequenza per valutare l'isolamento acustico di una facciata di un edificio basandosi sul potere fonoisolante dei diversi elementi che la costituiscono e considerando sia la trasmissione diretta che la trasmissione laterale del rumore.

I verosimili dati di input sono essere i seguenti:

- dimensioni geometriche tipo degli ambienti interni. Si precisa che la progettazione architettonica del manufatto sarà successiva all'attuale fase di progettazione urbanistica;
- prestazioni acustiche di elementi che per analogia potranno essere impiegati nella realizzazione.

Per quanto riguarda le dimensioni geometriche si ipotizzano le dimensioni di un locale tipo su cui calcolare l'isolamento acustico di facciata pari a metri 6 x 3 ed altezza pari a 3 metri. Per quanto riguarda i materiali da impiegare, ribadendo che le scelte definitive saranno effettuate in una fase successiva alla presente, si ipotizza di impiegare una superficie trasparente per circa il 100% della superficie complessiva. Al fine di stimare l'isolamento di facciata, si suppone che verrà posata una tipologia di serramento + vetro avente un indice di potere fonoisolante pari a $R_w = 40$ dB ed uno spettro del tipo (desunto da banca dati di prestazioni di elementi vetriati):

Frequenze (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R'i calcolati (dB)	25.8	27.7	29.9	28.8	32.8	35.9	37.0	38.0	39.5	41.6	42.9	45.5	46.3	46.9	46.4	47.8

In tal caso il valore calcolato di $D_{2m,nT,w}$ risulta essere pari a ca. 40 dB, il minimo previsto dal DPCM 05-12-1997 per edifici a destinazione residenziale ed il coefficiente C_{tr} pari a -4. Il livello di pressione sonora interno stimabile è quindi $L_{2,nT} = 55.5 - (42.0 - 4)$ ovvero pari a $L_{2,nT} < 20$ dBA e quindi inferiore a 40 dBA così come da art. 6 comma 2 del DPR 142/2004. E' altresì vero che altre soluzioni di superfici esterne possono presentare valori di C_{tr} differenti dall'ipotesi succitata ma, installando partizioni esterne che comunque rispettino i limiti dei requisiti acustici passivi previsti da normativa, la forbice di variazione può essere al più di circa 3-5 dBA rimanendo

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 45 di 52

quindi ampiamente al di sotto del limite pari a 40.

→ per l'edificio 4 con fronte su via Volano, ovvero il corpo di tre piani fuori terra laddove il superamento non è trascurabile, al fine di garantire il maggiore comfort possibile alle unità abitative dello studentato sarà utilizzata l'organizzazione spaziale come elemento di mitigazione del rumore mediante una distribuzione interna degli ambienti in modo da confinare l'impatto del rumore in aree poco sensibili secondo quanto indicato dalle Linee Guida della DGR 1339/2013. In pratica si prevede la localizzazione al piano terra degli ambienti di servizio quali reception, lavanderie, ripostigli, etc. mentre i restanti due piani saranno caratterizzati dalla disposizione su via Volano dell'ambiente accessorio comune destinato al collegamento e distribuzione orizzontale tra i vani ascensore/scale con gli ambienti abitativi. La Progettazione definitiva provvederà poi a destinare i locali con le pareti perimetrali sulla strada ad ambienti meno sensibili al rumore intrusivo quali bagni e cucine/angoli cottura. Anche in questo caso vale quanto specificato e dettagliato per l'edificio 1, ovvero che una corretta progettazione dei requisiti acustici passivi ed un accurato controllo durante l'esecuzione dei lavori consente il rispetto del limite previsto dal DPR 142 per ambienti abitativi.

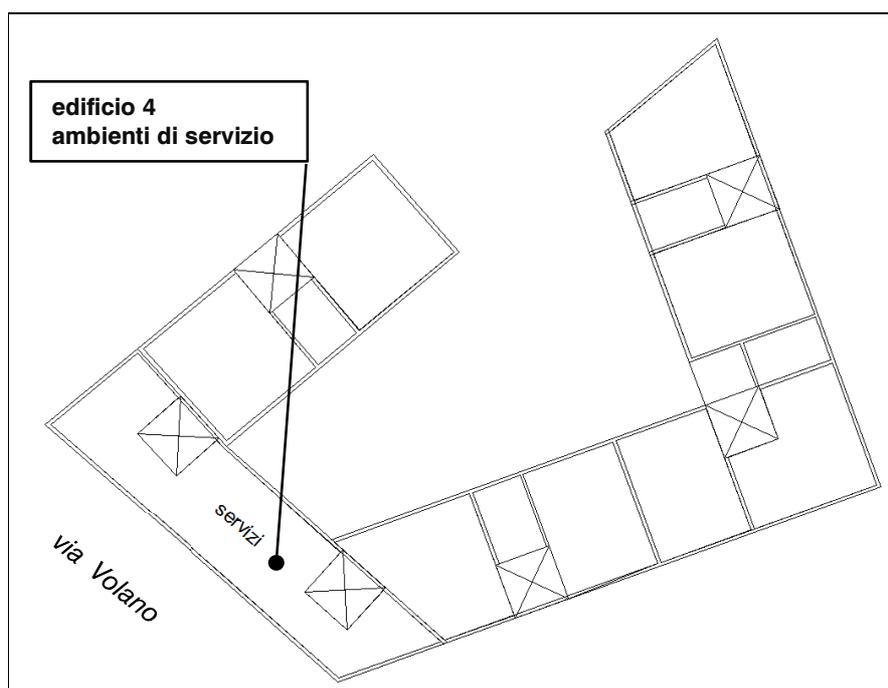


figura 32 – schema della distribuzione planimetrica del piano terra dell'edificio 4

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

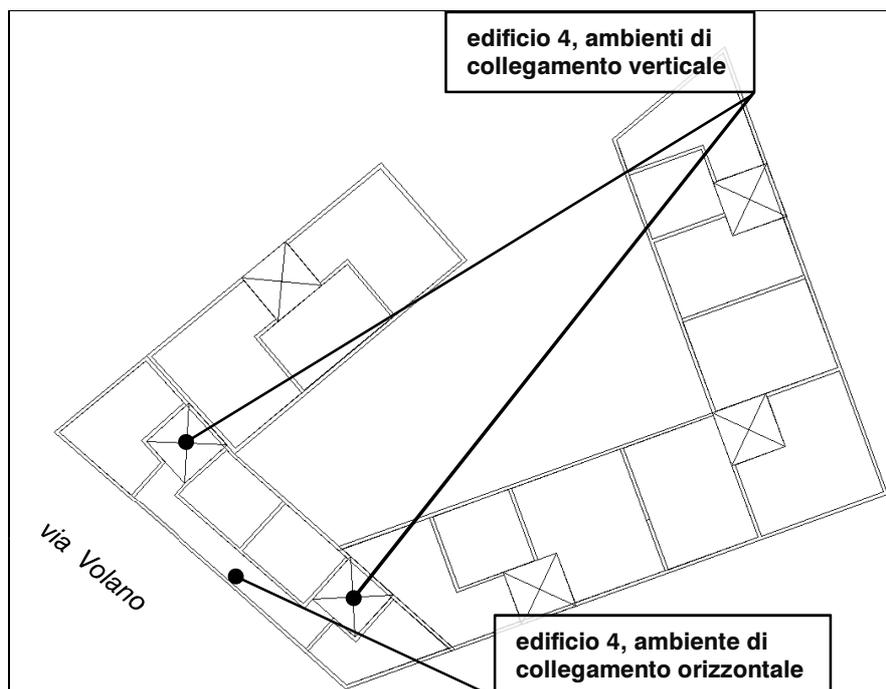


figura 33 – schema della distribuzione planimetrica del piano primo e secondo dell'edificio 4

→ i calcoli eseguiti per il ricettore n°1 in campo libero posto in prossimità del Parco indicano un possibile leggero superamento dovuto però al traffico veicolare sulle arterie urbane e non è ascrivibile, allo stato, alla realizzazione del Piano ed alle sorgenti specifiche.

Per quanto concerne i valori calcolati nella piazza pubblica di progetto in prossimità a via Bologna e via Volano, dalle mappe di rumore si evince che la superficie della stessa in cui i valori sono superiori ai limiti è di minima entità e corrisponde alla fascia più prossima alle due arterie mentre il fulcro dell'area destinata alla vita sociale della collettività corrisponde al centro della piazza ove i valori rispettano i limiti della Classe IV. E' inoltre da considerare che dopo le ore 22 nell'area in questione, verosimilmente, non vi sarà una fitta frequentazione.

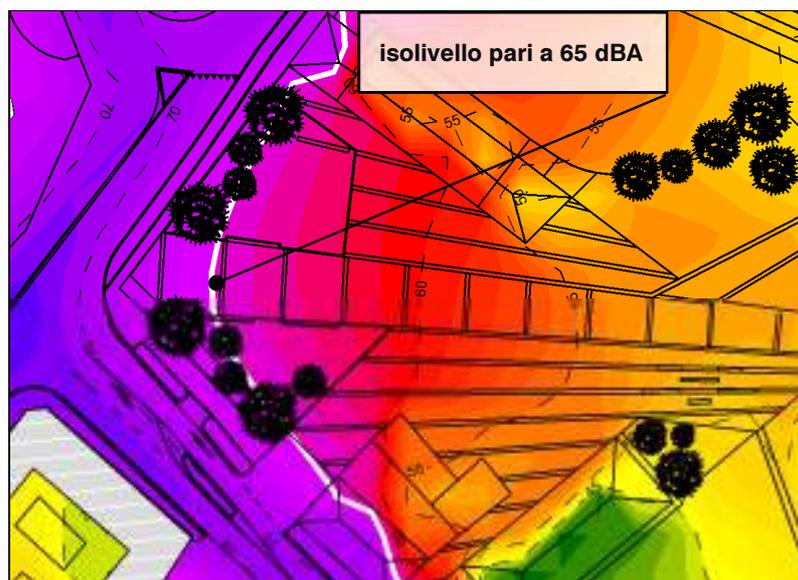


figura 34 – progetto- T_R diurno, mappa di rumore con indicato l'isolivello (a 4 m di altezza) = 65 dBA

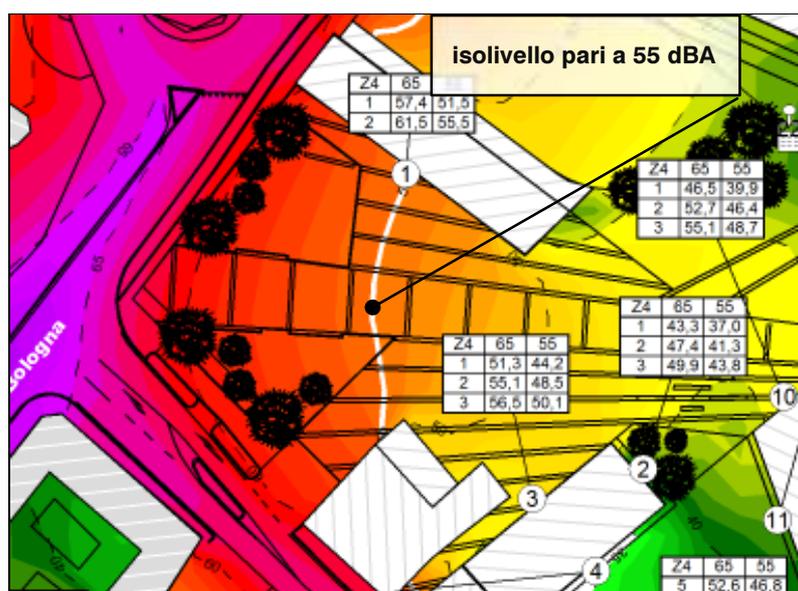


figura 35 – progetto- T_R notturno, mappa di rumore con indicato l'isolivello (a 4 m di altezza) = 55 dBA

VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

La sola sorgente sonora che può essere verificata è, allo stato, il parcheggio a raso di esclusiva pertinenza del ristorante. I parcheggi pubblici e privati, poiché posti al piano interrato, non costituiscono sorgente sonora certa.

Per quanto concerne i parcheggi del ristorante, il contributo ascrivibile agli stessi per il ricettore posto sulla facciata ad est dell'edificio 4 a tre piani fuori terra nei due T_R risulta entro i valori limiti di applicabilità del criterio.

	Area Silla			OTTOBRE 2018
	Piano di iniziativa privata - Ferrara			
Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0	pagina 48 di 52

Ricevitore	Piano	Lg,lim/dB(A)	Ln,lim/dB(A)	Lg/dB(A)	Ln/dB(A)
▶ Edificio 4-3p retro - est	piano terra	65	55	49,9	44,2

Spettro		Distribuzione nelle 24h	Contributo della sorgente	Propagazione media	Contributo sorgente su 24h	Contributo spettro	Gr
Sorgente	Tipo Sorgente	Corsia	Lg dB(A)	Ln dB(A)			
▶ PARK RIST 1	Parcheggio		49,2	43,6			
PARK BALUARDO S. LORENZO	Parcheggio		37,2	31,9			
INGRESSO AREA VS PARK&RISTO	Strada	R	34,7	28,6			
INGRESSO AREA VS PARK&RISTO	Strada	L	33,0	26,9			
VIA VOLANO PROG	Strada	R	31,3	23,0			

tabella 13 – prospetto con i contributi delle varie sorgenti

Anche ammettendo un coefficiente “e/h” pari ad 0,5 sia nel T_R diurno che notturno, ipotizzabile nell’orario di punta per il pranzo e/o la cena allorquando tutti gli stalli potranno essere prima occupati e poi lasciati liberi, il contributo dei parcheggi rimane al di sotto del limite di applicabilità nell’ipotesi che in una singola ora del T_R notturno non vi siano le condizioni per l’applicazione del coefficiente K_i e che la attenuazione del rumore per diffrazione attraverso la finestra aperta sia di ca. 6-9 dBA.

Ricevitore	Piano	Ln,lim/dB(A)	Ln/dB(A)
▶ Edificio 4-3p retro - est	piano terra	55	49,0

Spettro		Distribuzione nelle 24h	Contributo della sorgente	Propagazione media	Contributo sorg
Sorgente	Tipo Sorgente	Corsia	Ln dB(A)		
▶ PARK RIST 1	Parcheggio		48,8		
PARK BALUARDO S. LORENZO	Parcheggio		32,0		
INGRESSO AREA VS PARK&RISTO	Strada	R	28,6		
INGRESSO AREA VS PARK&RISTO	Strada	L	26,9		
VIA VOLANO PROG	Strada	R	23,0		

tabella 14 – prospetto con i contributi delle varie sorgenti in una ora tipo con e/h =0,5 per i parcheggi del ristorante rispetto alla facciata est dell’edificio 4

10. CONCLUSIONI

I risultati dei monitoraggi acustici effettuati nello stato di fatto in più postazioni, mostrano che le principali sorgenti sonore sono le infrastrutture stradali che delimitano l’area del Piano che implicano valori limite assoluti di immissione non pienamente conformi alla classe acustica prevista dalla Classificazione Acustica Comunale sia per il fronte prossimo a via Bologna, che peraltro nello scenario di progetto sarà occupato da una piazza pubblica, sia per il fronte degli edifici su via Volano. La valutazione dei livelli sonori post operam in facciata ai ricettori esistenti e di progetto, interessati dal mutato contesto, risultano compatibili con i valori limite della rumorosità derivante dalla Classe acustica assegnata dalla Classificazione PCA ad eccezione di alcuni superamenti del valore limite assoluto ed ascrivibili al traffico veicolare sulla pubblica via che già oggi costituisce criticità sia per il numero di veicoli che per le condizioni del manto stradale.

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

In considerazione di valutazioni tecniche, economiche e di carattere ambientale, il modestissimo superamento per l'edificio 1 nel periodo notturno può essere ovviato poiché viene comunque assicurato il limite di cui al comma 2 dell'art.6 del DPR 142/2004 come dimostrato al cap. 9. A tal proposito, si precisa che in sede di presentazione di valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi atta all'ottenimento del titolo abilitativo, l'apposita relazione tecnica dovrà contenere uno specifico calcolo dello stimato livello di pressione sonora interno sulla base delle prestazioni acustiche degli effettivi materiali impiegati.

Per l'edificio 4 la cui facciata su via Volano presenta valori di pressione superiori al valore limite, si dovrà procedere all'attuazione di quanto previsto al cap. 9 ovvero posizionare al piano terra ambienti di servizio come reception, lavanderie, ripostigli e nei due restanti piani fuori terra gli ambienti meno sensibili al rumore (bagni, cucine, etc.) sul lato più esposto al rumore che comunque per la maggior parte sarà occupato dalla collocazione di ambienti comuni per il collegamento orizzontale e verticale. Così come per l'edificio n°1, in sede di presentazione di valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi atta all'ottenimento del titolo abilitativo, l'apposita relazione tecnica dovrà contenere uno specifico calcolo dello stimato livello di pressione sonora interno sulla base delle prestazioni acustiche degli effettivi materiali impiegati.

Al termine della realizzazione del Piano si procederà con verifiche in opera atte a dimostrare e garantire il rispetto del limite di $L_{eq} \leq 40$ dBA per tutti i ricettori di carattere abitativo nel T_R notturno ex art. 6 DPR 142/2004.

Per quanto riguarda i valori limite differenziali di immissione, laddove applicabili, si evince il rispetto del dettato del DPCM 14/11/1997.

Si evidenzia inoltre che, stante l'iter progettuale, il Piano è in fase preliminare e non attuativa e quindi non sono stati individuati, tra gli altri:

- gli impianti tecnologici necessari ai vari edifici e la loro univoca posizione,
- le aree di raccolta rifiuti.

Non potendosi conoscere quindi i dati relativi alle emissioni sonore né le informazioni tecniche e le condizioni d'uso da cui evincere le caratteristiche acustiche, si rimanda a specifica valutazione di impatto acustico che dovrà essere obbligatoriamente effettuata successivamente e presentata in sede di titolo abilitativo. Quanto sopra dovrà anche riguardare il conflitto e l'eventuale Piano di Risanamento indicati al cap. 4 che invero, ad oggi, non paiono sussistere visto che i valori di pressione sonora calcolati, ascrivibili al traffico veicolare, paiono compatibili con la Classe prevista per il Parco con l'esclusione delle zone più prossime alle strade.

Con le premesse di cui al presente capitolo ed al cap.9, il Piano è compatibile con le indicazioni della Classificazione Acustica del Comune di Ferrara.

Oltre a quanto sopra espresso, dovranno essere comunque garantiti i requisiti acustici passivi degli edifici come già previsto dal DPCM 05-12-1997 e dalle normative comunali e regionali.

Savio di Cervia, 25 ottobre 2018

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

i Tecnici Competenti in Acustica
ing. Marco Mancini



dott.ssa Elena Circassia



11. ALLEGATI

1. Certificati di taratura della strumentazione
2. Resoconto di misura delle rilevazioni fonometriche
3. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo, Scenario ante operam, T_R Diurno – scala 1:800
4. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo, Scenario ante operam, T_R Notturmo – scala 1:800
5. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo con indicazione dei livelli puntuali calcolati ad un metro dalla facciata degli edifici, Scenario di progetto, T_R Diurno – scala 1:800
6. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo con indicazione dei livelli puntuali calcolati ad un metro dalla facciata degli edifici, Scenario di progetto T_R Notturmo – scala 1:800

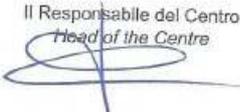
	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

ALLEGATO 1 Certificato di taratura del fonometro

 <p>Sky-lab S.r.l. Area Laboratori Via Belvedere, 42 Arcore (MB) Tel. 039 6133233 skylab.taratura@outlook.it</p>	<p>Centro di Taratura LAT N° 163 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura</p>		 <p>LAT N° 163</p>
Pagina 1 di 9 Page 1 of 9			
<p>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15367-A <i>Certificate of Calibration LAT 163 15367-A</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> - data di emissione <i>date of issue</i> 2017-02-08 - cliente <i>customer</i> DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA) - destinatario <i>receiver</i> DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA) - richiesta <i>application</i> 53/17 - in data <i>date</i> 2017-01-20 <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i> - oggetto <i>item</i> Fonometro - costruttore <i>manufacturer</i> Larson & Davis - modello <i>model</i> 831 - matricola <i>serial number</i> 2478 - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> 2017-02-07 - data delle misure <i>date of measurements</i> 2017-02-08 - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> Reg. 03 	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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></p>		
<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>			
<p>Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i></p> 			

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			OTTOBRE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6-2	Ed.1	Rev.0

ALLEGATO 1bis Certificato di taratura del calibratore

 <p>SkyLab Area Laboratori Via Bolvedere, 42 Arcore (MB) Tel. 039 6133233 skylab.taratura@outlook.it</p>	<p>Centro di Taratura LAT N° 163 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura</p>   <p style="text-align: right;">LAT N° 163</p>	<p style="text-align: right;">Pagina 1 di 4 Page 1 of 4</p> <p style="text-align: center;"> CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17562-A <i>Certificate of Calibration LAT 163 17562-A</i> </p>																													
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">- data di emissione <i>date of issue</i></td> <td style="width: 30%;">2018-03-19</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>- cliente <i>customer</i></td> <td>DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;"> <p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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></p> </td> </tr> <tr> <td>- destinatario <i>receiver</i></td> <td>DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)</td> </tr> <tr> <td>- richiesta <i>application</i></td> <td>166/18</td> </tr> <tr> <td>- in data <i>date</i></td> <td>2018-03-07</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Si riferisce a <i>Referring to</i></td> </tr> <tr> <td>- oggetto <i>item</i></td> <td>Calibratore</td> <td rowspan="7" style="vertical-align: top;"> <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> </td> </tr> <tr> <td>- costruttore <i>manufacturer</i></td> <td>Brüel & Kjær</td> </tr> <tr> <td>- modello <i>model</i></td> <td>4231</td> </tr> <tr> <td>- matricola <i>serial number</i></td> <td>2326414</td> </tr> <tr> <td>- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i></td> <td>2018-03-16</td> </tr> <tr> <td>- data delle misure <i>date of measurements</i></td> <td>2018-03-19</td> </tr> <tr> <td>- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i></td> <td>Reg. 03</td> </tr> </table>	- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-03-19		- cliente <i>customer</i>	DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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></p>	- destinatario <i>receiver</i>	DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)	- richiesta <i>application</i>	166/18	- in data <i>date</i>	2018-03-07	Si riferisce a <i>Referring to</i>			- oggetto <i>item</i>	Calibratore	<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>	- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjær	- modello <i>model</i>	4231	- matricola <i>serial number</i>	2326414	- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-03-16	- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-03-19	- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03	<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>
- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-03-19																														
- cliente <i>customer</i>	DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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></p>																													
- destinatario <i>receiver</i>	DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)																														
- richiesta <i>application</i>	166/18																														
- in data <i>date</i>	2018-03-07																														
Si riferisce a <i>Referring to</i>																															
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	<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>																													
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjær																														
- modello <i>model</i>	4231																														
- matricola <i>serial number</i>	2326414																														
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-03-16																														
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-03-19																														
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03																														
<p>Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i></p> 																															

	Area Silla Piano di iniziativa privata - Ferrara			APRILE 2018
	Valutazione di compatibilità acustica	Prog. 928-6	Ed.1	Rev.0



Comune di Ferrara

AREA SILLA in via Bologna, 27
Piano di iniziativa privata – Programma Speciale d’area
L.R. 19 agosto 1996 n°30
Progetto di valorizzazione del centro storico

VALUTAZIONE DI CLIMA E COMPATIBILITA' ACUSTICA
(Legge Quadro 447/1995; DGR 673/2004
Classificazione Acustica del Comune di Ferrara)

ALLEGATO N°2
RESOCONTI FONOMETRICI
27-29/03/2018



i Tecnici Competenti in Acustica
ing. Marco Mancini



dott.ssa Elena Circassia



Nome misura: 24h_PTO1.020

data: 27/03/2018

luogo: Ferrara-via Volano

ora: 11:06:21

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO

To: 10:30/13; 15/18 del 27; 10/11:30 del 28

durata misura: 1440 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

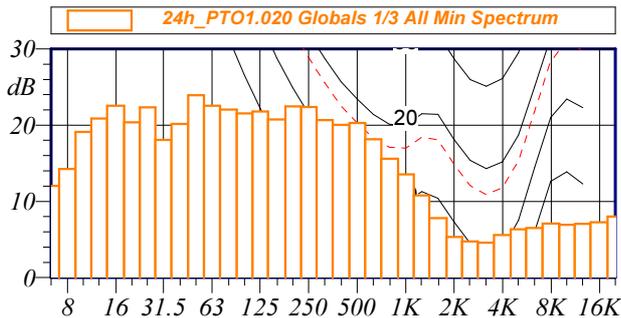
postazione: n°1



ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura



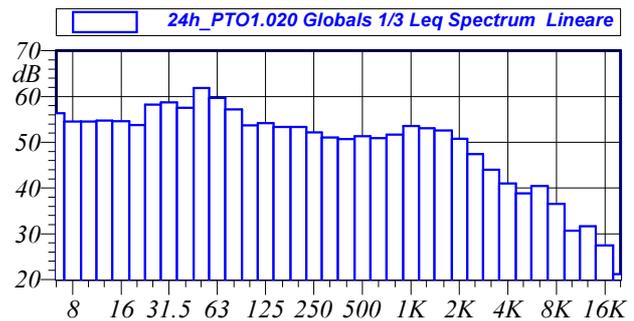
foto del punto di misura, vista da via Volano



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale

24h_PTO1.020 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	54.8 dB	160 Hz	53.4 dB	2000 Hz	50.8 dB
16 Hz	54.6 dB	200 Hz	53.3 dB	2500 Hz	47.4 dB
20 Hz	53.7 dB	250 Hz	52.1 dB	3150 Hz	44.0 dB
25 Hz	58.3 dB	315 Hz	51.1 dB	4000 Hz	41.0 dB
31.5 Hz	58.7 dB	400 Hz	50.7 dB	5000 Hz	38.8 dB
40 Hz	57.5 dB	500 Hz	51.3 dB	6300 Hz	40.5 dB
50 Hz	61.9 dB	630 Hz	50.9 dB	8000 Hz	36.5 dB
63 Hz	59.7 dB	800 Hz	51.7 dB	10000 Hz	30.7 dB
80 Hz	57.2 dB	1000 Hz	53.6 dB	12500 Hz	31.6 dB
100 Hz	53.7 dB	1250 Hz	53.0 dB	16000 Hz	27.4 dB
125 Hz	54.2 dB	1600 Hz	52.6 dB	20000 Hz	21.2 dB

L1: 70.3 dBA L5: 67.2 dBA
 L10: 65.6 dBA L50: 54.4 dBA
 L90: 34.4 dBA L95: 32.7 dBA



$L_{Aeq} = 61.4 \text{ dB}$

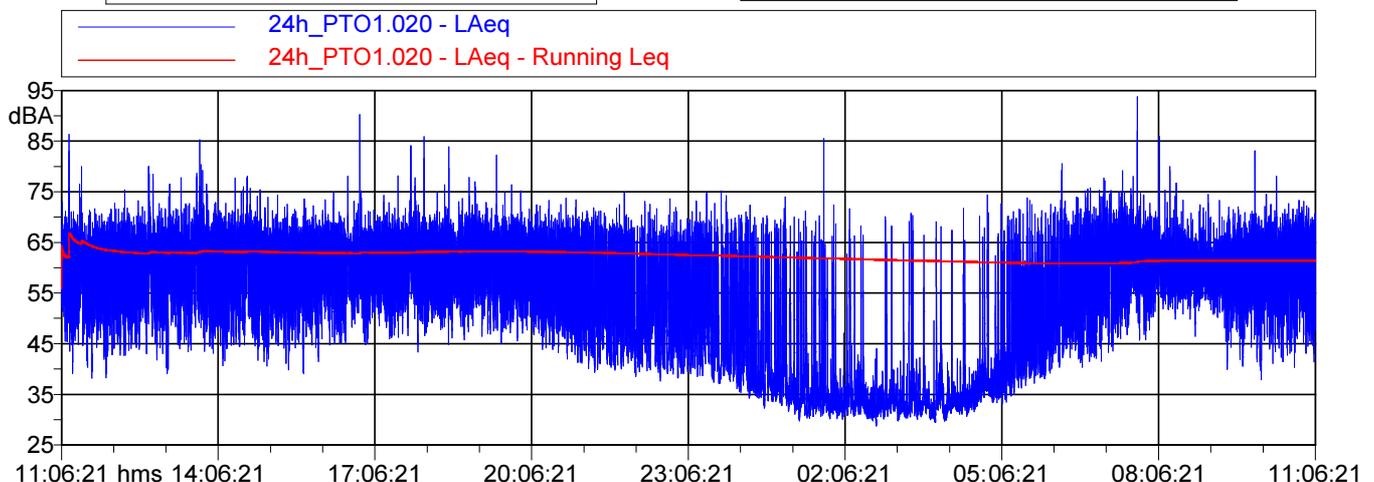


Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:06:22	24:00:22	61.4 dBA
Non Mascherato	11:06:22	24:00:22	61.4 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

Nome misura: DIURNO_PTO1.020

data: 27/03/2018

luogo: Ferrara-via Volano

ora: 11:06:21

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO

To: 10:30/13; 15/18 del 27; 10/11:30 del 28

durata misura: 1440 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

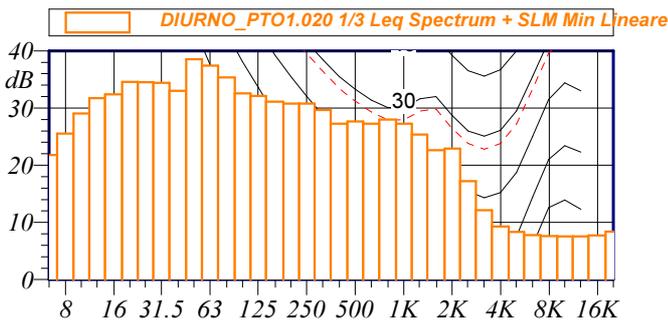
postazione: n°1



ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura



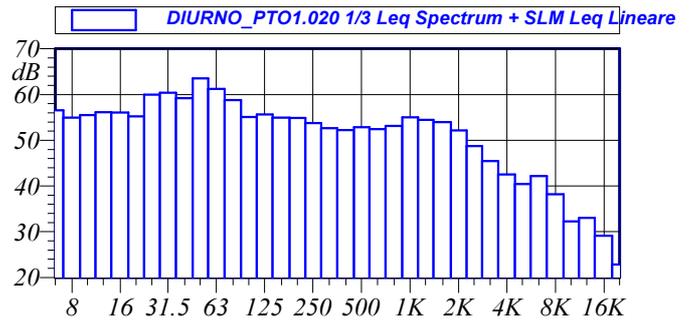
foto del punto di misura, vista da via Volano



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale

DIURNO_PTO1.020 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	56.1 dB	160 Hz	54.9 dB	2000 Hz	52.2 dB
16 Hz	56.1 dB	200 Hz	54.9 dB	2500 Hz	48.8 dB
20 Hz	55.3 dB	250 Hz	53.7 dB	3150 Hz	45.5 dB
25 Hz	59.9 dB	315 Hz	52.6 dB	4000 Hz	42.5 dB
31.5 Hz	60.4 dB	400 Hz	52.3 dB	5000 Hz	40.4 dB
40 Hz	59.2 dB	500 Hz	52.9 dB	6300 Hz	42.2 dB
50 Hz	63.5 dB	630 Hz	52.4 dB	8000 Hz	38.2 dB
63 Hz	61.2 dB	800 Hz	53.1 dB	10000 Hz	32.3 dB
80 Hz	58.7 dB	1000 Hz	55.0 dB	12500 Hz	33.0 dB
100 Hz	55.1 dB	1250 Hz	54.5 dB	16000 Hz	29.2 dB
125 Hz	55.6 dB	1600 Hz	54.0 dB	20000 Hz	22.8 dB

L1: 70.9 dBA L5: 67.9 dBA
 L10: 66.4 dBA L50: 58.0 dBA
 L90: 49.1 dBA L95: 46.6 dBA



L_{Aeq} = 62.9 dB

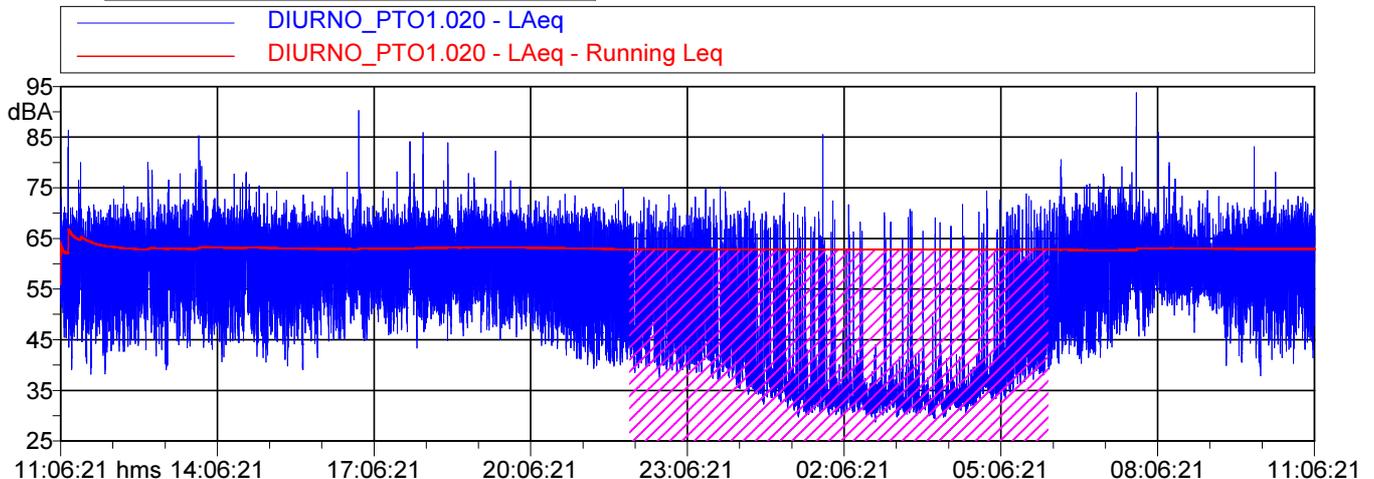


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:06:22	24:00:22	61.4 dBA
Non Mascherato	11:06:22	16:00:22	62.9 dBA
Mascherato	22:00:00	08:00:00	54.7 dBA
NOTTURNO	22:00:00	08:00:00	54.7 dBA

Nome misura: NOTTURNO_PTO1.020

data: 27/03/2018

luogo: Ferrara-via Volano

ora: 22:00:00

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: NOTTURNO

To: 10:30/13; 15/18 del 27; 10/11:30 del 28

durata misura: 480 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

postazione: n°1

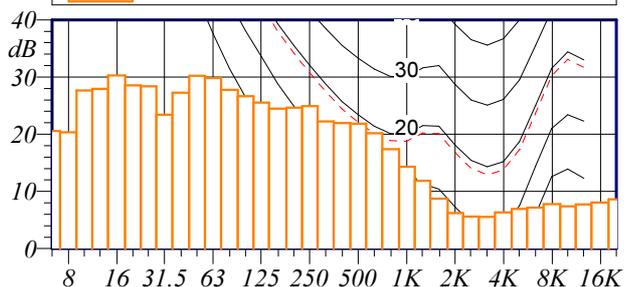


ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura



foto del punto di misura, vista da via Volano

NOTTURNO_PTO1.020 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare

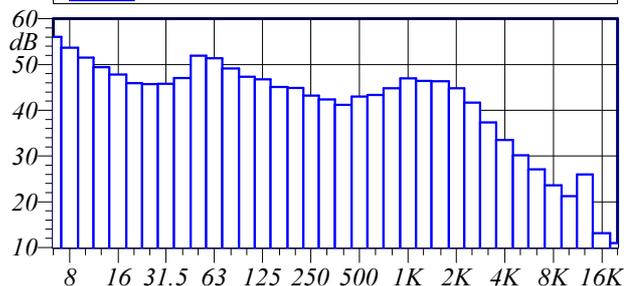


Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale

NOTTURNO_PTO1.020 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	49.4 dB	160 Hz	45.0 dB	2000 Hz	44.8 dB
16 Hz	47.8 dB	200 Hz	44.9 dB	2500 Hz	41.7 dB
20 Hz	45.9 dB	250 Hz	43.2 dB	3150 Hz	37.3 dB
25 Hz	45.7 dB	315 Hz	42.4 dB	4000 Hz	33.5 dB
31.5 Hz	45.8 dB	400 Hz	41.1 dB	5000 Hz	30.2 dB
40 Hz	47.1 dB	500 Hz	43.0 dB	6300 Hz	27.1 dB
50 Hz	51.9 dB	630 Hz	43.3 dB	8000 Hz	23.6 dB
63 Hz	51.3 dB	800 Hz	44.8 dB	10000 Hz	21.2 dB
80 Hz	49.1 dB	1000 Hz	47.0 dB	12500 Hz	26.0 dB
100 Hz	47.3 dB	1250 Hz	46.5 dB	16000 Hz	13.2 dB
125 Hz	46.8 dB	1600 Hz	46.3 dB	20000 Hz	10.9 dB

L1: 67.5 dBA L5: 61.2 dBA
 L10: 56.5 dBA L50: 38.3 dBA
 L90: 32.1 dBA L95: 31.5 dBA

NOTTURNO_PTO1.020 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare



L_{Aeq} = 54.7 dB

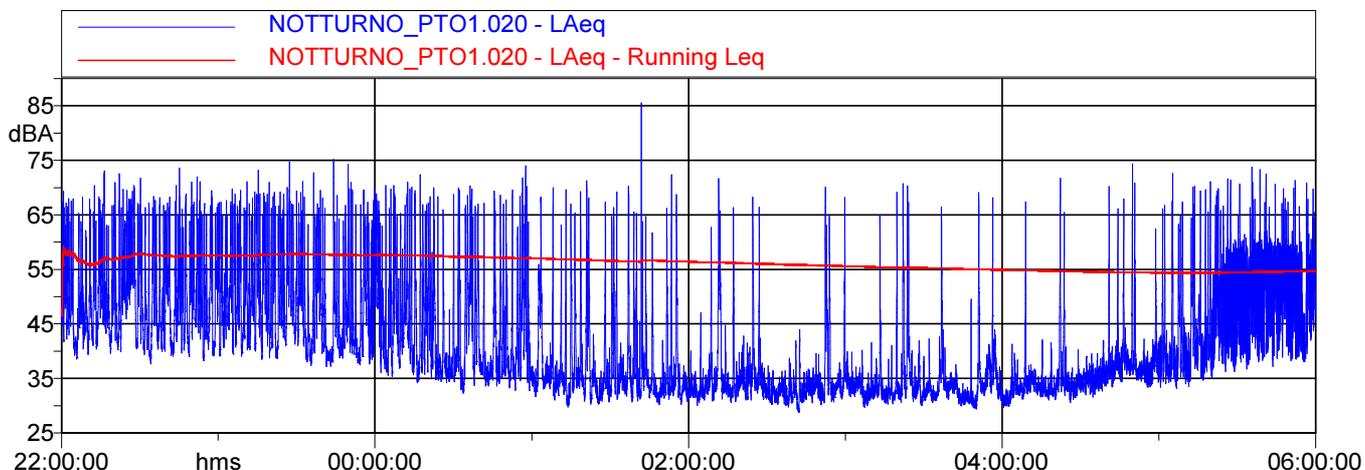


Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:00:01	07:59:59	54.7 dBA
Non Mascherato	22:00:01	07:59:59	54.7 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

Nome misura: 24h_PTO2.021

data: 28/03/2018

luogo: Ferrara-via Bologna

ora: 11:33:39

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO

To: 11:30/13:30; 15/18 del 28; 11/12 del 29

durata misura: 1441 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

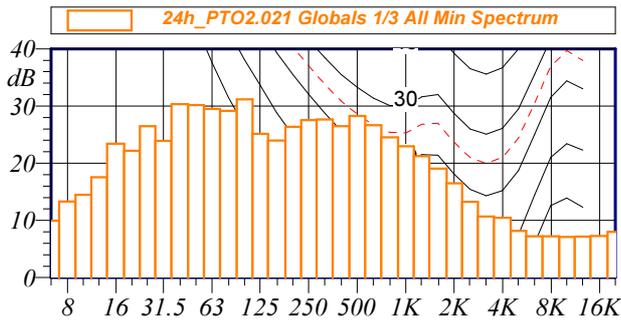
postazione: n°2



ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura



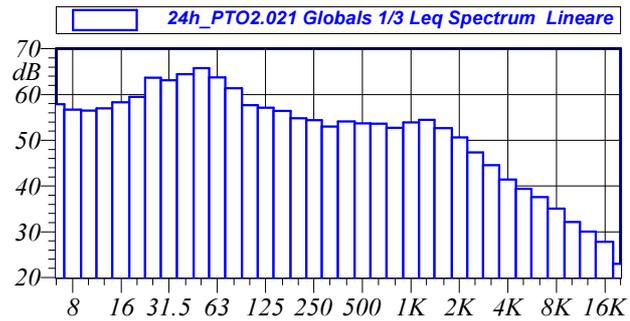
foto del punto di misura, vista dall'interno dell'area del Piano



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale

24h_PTO2.021 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	57.0 dB	160 Hz	56.4 dB	2000 Hz	50.6 dB
16 Hz	58.3 dB	200 Hz	54.8 dB	2500 Hz	47.4 dB
20 Hz	59.5 dB	250 Hz	54.3 dB	3150 Hz	44.5 dB
25 Hz	63.7 dB	315 Hz	53.0 dB	4000 Hz	41.4 dB
31.5 Hz	63.1 dB	400 Hz	54.1 dB	5000 Hz	39.4 dB
40 Hz	64.5 dB	500 Hz	53.7 dB	6300 Hz	37.6 dB
50 Hz	65.7 dB	630 Hz	53.6 dB	8000 Hz	35.1 dB
63 Hz	63.7 dB	800 Hz	52.8 dB	10000 Hz	32.2 dB
80 Hz	61.4 dB	1000 Hz	53.9 dB	12500 Hz	30.1 dB
100 Hz	57.7 dB	1250 Hz	54.4 dB	16000 Hz	27.8 dB
125 Hz	57.1 dB	1600 Hz	52.7 dB	20000 Hz	23.0 dB

L1: 70.4 dBA L5: 65.8 dBA
 L10: 63.9 dBA L50: 58.5 dBA
 L90: 46.2 dBA L95: 42.1 dBA



$L_{Aeq} = 62.4 \text{ dB}$

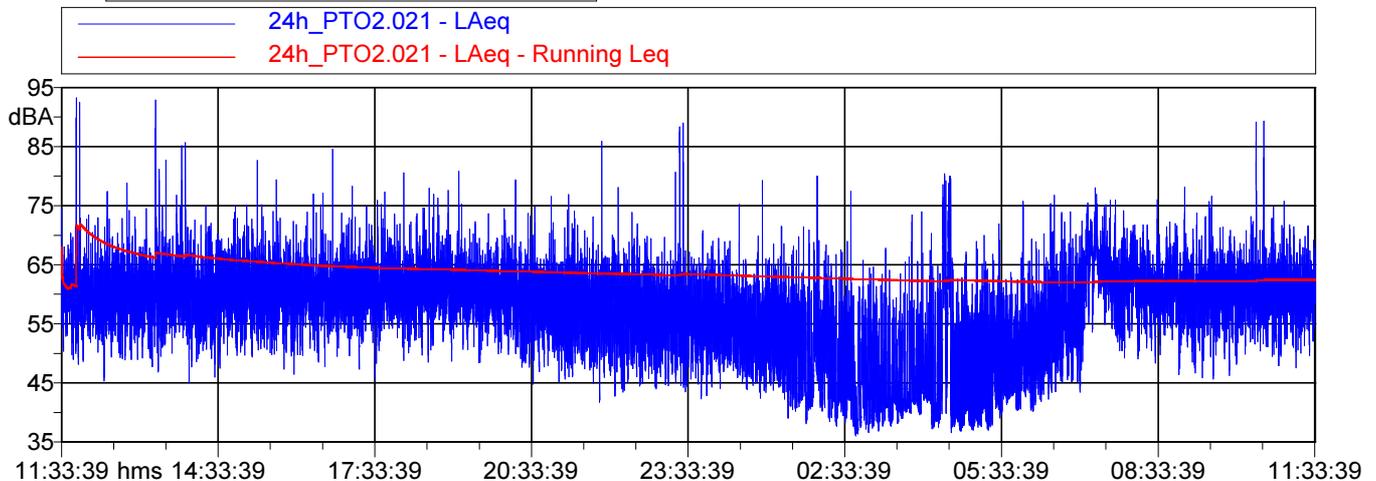


Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:33:40	24:00:53	62.4 dBA
Non Mascherato	11:33:40	24:00:53	62.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: DIURNO_PTO2.021

data: 28/03/2018

luogo: Ferrara-via Bologna

ora: 11:33:39

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO

To: 11:30/13:30; 15/18 del 28; 11/12 del 29

durata misura: 1441 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

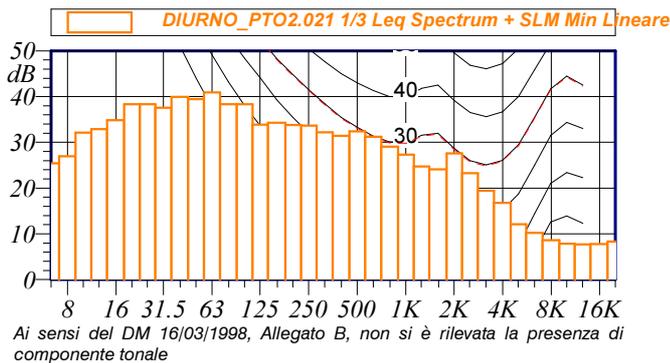
postazione: n°2



ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

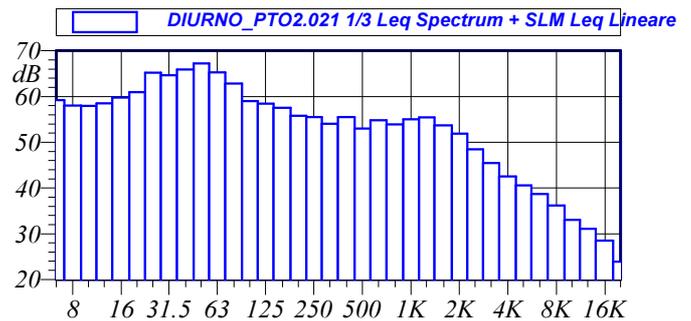


foto del punto di misura, vista dall'interno dell'area del Piano



DIURNO_PTO2.021 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	58.5 dB	160 Hz	57.6 dB	2000 Hz	51.8 dB
16 Hz	59.8 dB	200 Hz	55.8 dB	2500 Hz	48.5 dB
20 Hz	61.0 dB	250 Hz	55.5 dB	3150 Hz	45.4 dB
25 Hz	65.2 dB	315 Hz	54.1 dB	4000 Hz	42.6 dB
31.5 Hz	64.6 dB	400 Hz	55.5 dB	5000 Hz	40.5 dB
40 Hz	65.9 dB	500 Hz	53.0 dB	6300 Hz	38.7 dB
50 Hz	67.2 dB	630 Hz	54.8 dB	8000 Hz	36.2 dB
63 Hz	65.2 dB	800 Hz	53.9 dB	10000 Hz	33.0 dB
80 Hz	62.8 dB	1000 Hz	55.0 dB	12500 Hz	31.0 dB
100 Hz	59.0 dB	1250 Hz	55.4 dB	16000 Hz	28.5 dB
125 Hz	58.5 dB	1600 Hz	53.7 dB	20000 Hz	23.9 dB

L1: 70.7 dBA L5: 66.5 dBA
 L10: 64.6 dBA L50: 60.1 dBA
 L90: 54.1 dBA L95: 51.7 dBA



L_{Aeq} = 63.4 dB

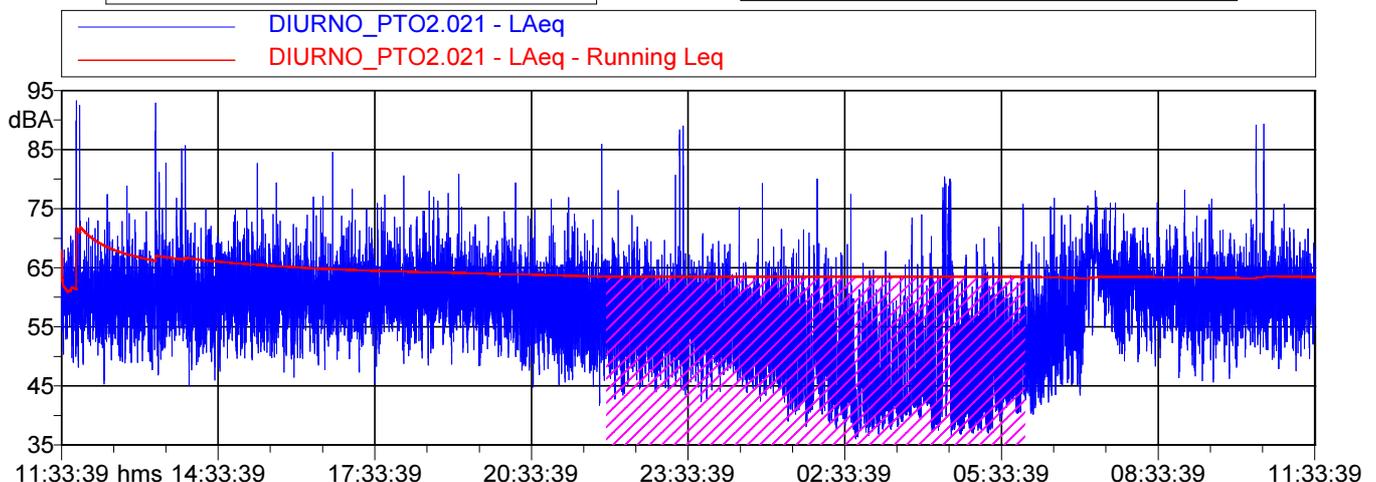


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:33:40	24:00:53	62.4 dBA
Non Mascherato	11:33:40	16:00:53	63.4 dBA
Mascherato	22:00:00	08:00:00	59.2 dBA
NOTTURNO	22:00:00	08:00:00	59.2 dBA

Nome misura: NOTTURNO_PTO2.021

data: 28/03/2018

luogo: Ferrara-via Bologna

ora: 22:00:00

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: NOTTURNO

To: 11:30/13:30; 15/18 del 28; 11/12 del 29

durata misura: 480 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

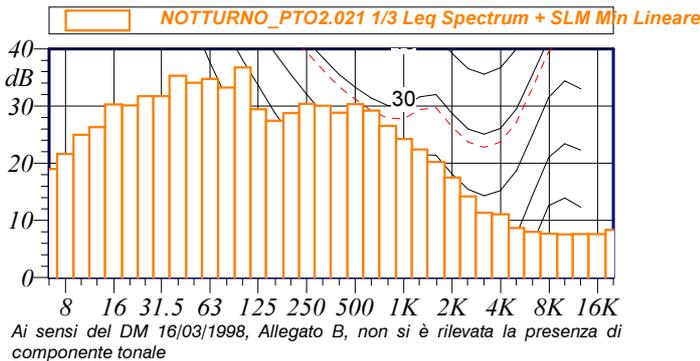
postazione: n°2



ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

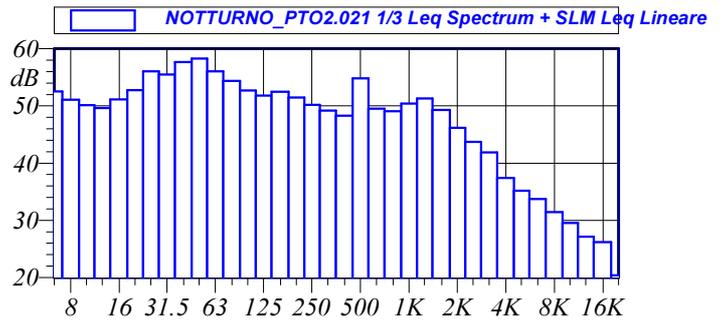


foto del punto di misura, vista dall'interno dell'area del Piano



NOTTURNO_PTO2.021 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	49.6 dB	160 Hz	52.5 dB	2000 Hz	46.2 dB
16 Hz	51.1 dB	200 Hz	51.5 dB	2500 Hz	43.7 dB
20 Hz	52.7 dB	250 Hz	50.2 dB	3150 Hz	41.8 dB
25 Hz	56.0 dB	315 Hz	49.2 dB	4000 Hz	37.4 dB
31.5 Hz	55.5 dB	400 Hz	48.3 dB	5000 Hz	35.2 dB
40 Hz	57.7 dB	500 Hz	54.8 dB	6300 Hz	33.7 dB
50 Hz	58.3 dB	630 Hz	49.5 dB	8000 Hz	31.4 dB
63 Hz	56.0 dB	800 Hz	49.1 dB	10000 Hz	29.6 dB
80 Hz	54.4 dB	1000 Hz	50.4 dB	12500 Hz	27.2 dB
100 Hz	52.7 dB	1250 Hz	51.3 dB	16000 Hz	26.2 dB
125 Hz	51.8 dB	1600 Hz	49.3 dB	20000 Hz	20.4 dB

L1: 69.0 dBA	L5: 62.3 dBA
L10: 60.1 dBA	L50: 51.4 dBA
L90: 41.0 dBA	L95: 39.3 dBA



$L_{Aeq} = 59.2 \text{ dB}$

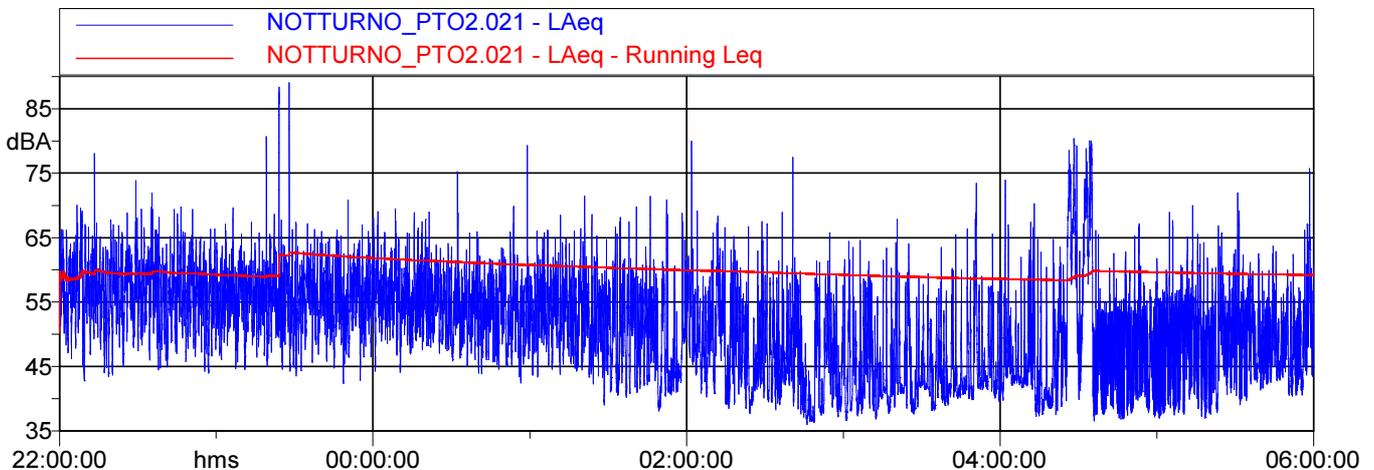


Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:00:01	07:59:59	59.2 dBA
Non Mascherato	22:00:01	07:59:59	59.2 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

Nome misura: 831_Data.022

data: 29/03/2018

luogo: Ferrara-area del PUA

ora: 11:47:27

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO

To: 11/13 del 29

durata misura: 180 minuti

classe acustica: IV

operatore: ing. Marco Mancini

condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

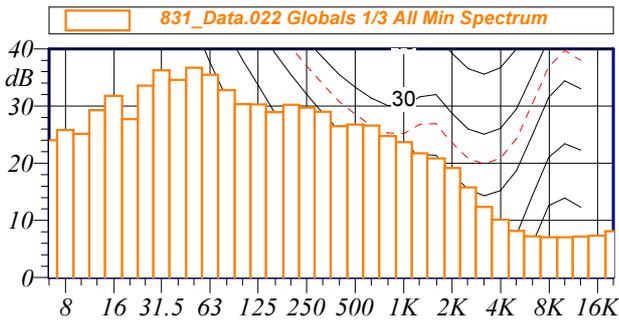
postazione: n°3



ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura



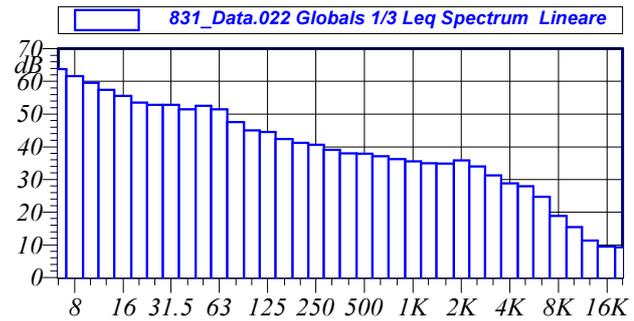
foto del punto di misura



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale

831_Data.022 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	57.4 dB	160 Hz	42.4 dB	2000 Hz	35.9 dB
16 Hz	55.6 dB	200 Hz	41.2 dB	2500 Hz	33.9 dB
20 Hz	53.5 dB	250 Hz	40.6 dB	3150 Hz	31.2 dB
25 Hz	52.8 dB	315 Hz	39.0 dB	4000 Hz	28.8 dB
31.5 Hz	52.8 dB	400 Hz	38.0 dB	5000 Hz	27.9 dB
40 Hz	51.4 dB	500 Hz	37.9 dB	6300 Hz	24.7 dB
50 Hz	52.6 dB	630 Hz	37.1 dB	8000 Hz	18.9 dB
63 Hz	51.5 dB	800 Hz	36.2 dB	10000 Hz	15.4 dB
80 Hz	47.5 dB	1000 Hz	35.5 dB	12500 Hz	11.3 dB
100 Hz	45.0 dB	1250 Hz	35.0 dB	16000 Hz	9.4 dB
125 Hz	44.6 dB	1600 Hz	34.8 dB	20000 Hz	9.3 dB

L1: 54.8 dBA	L5: 50.4 dBA
L10: 48.0 dBA	L50: 43.0 dBA
L90: 40.3 dBA	L95: 39.7 dBA



L_{Aeq} = 46.2 dB

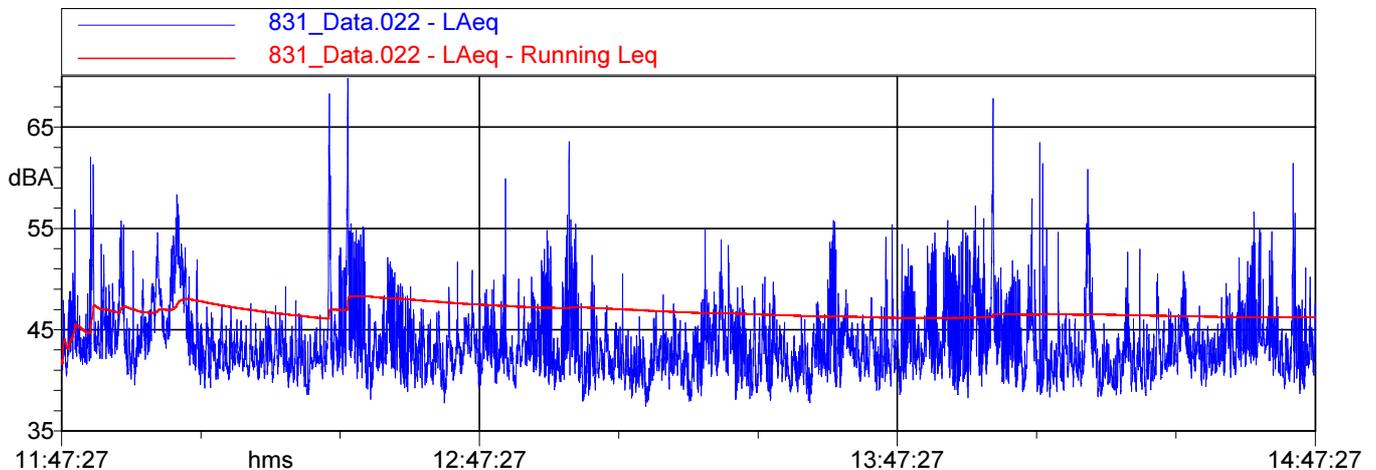


Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:47:28	03:00:02	46.2 dBA
Non Mascherato	11:47:28	03:00:02	46.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Comune di Ferrara
Piano di Iniziativa Privata
Area Silla in via Bologna, 27
Progetto di valorizzazione del
centro storico

ALL.3 - Mappa delle immissioni
calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di fatto - Tr Diurno
Indicazione delle postazioni di
monitoraggio con relativi valori calcolati

ottobre 2018

Segni e simboli

-  Parcheggio sorg. areale
-  Edificio principale
-  Auxiliary building
-  tettoia
- Tabelle livello**
-  Punto facciata
-  Tabella liv.

Z4	65	55
	45,9	38,5

Z4	65	55
	64,5	58,7

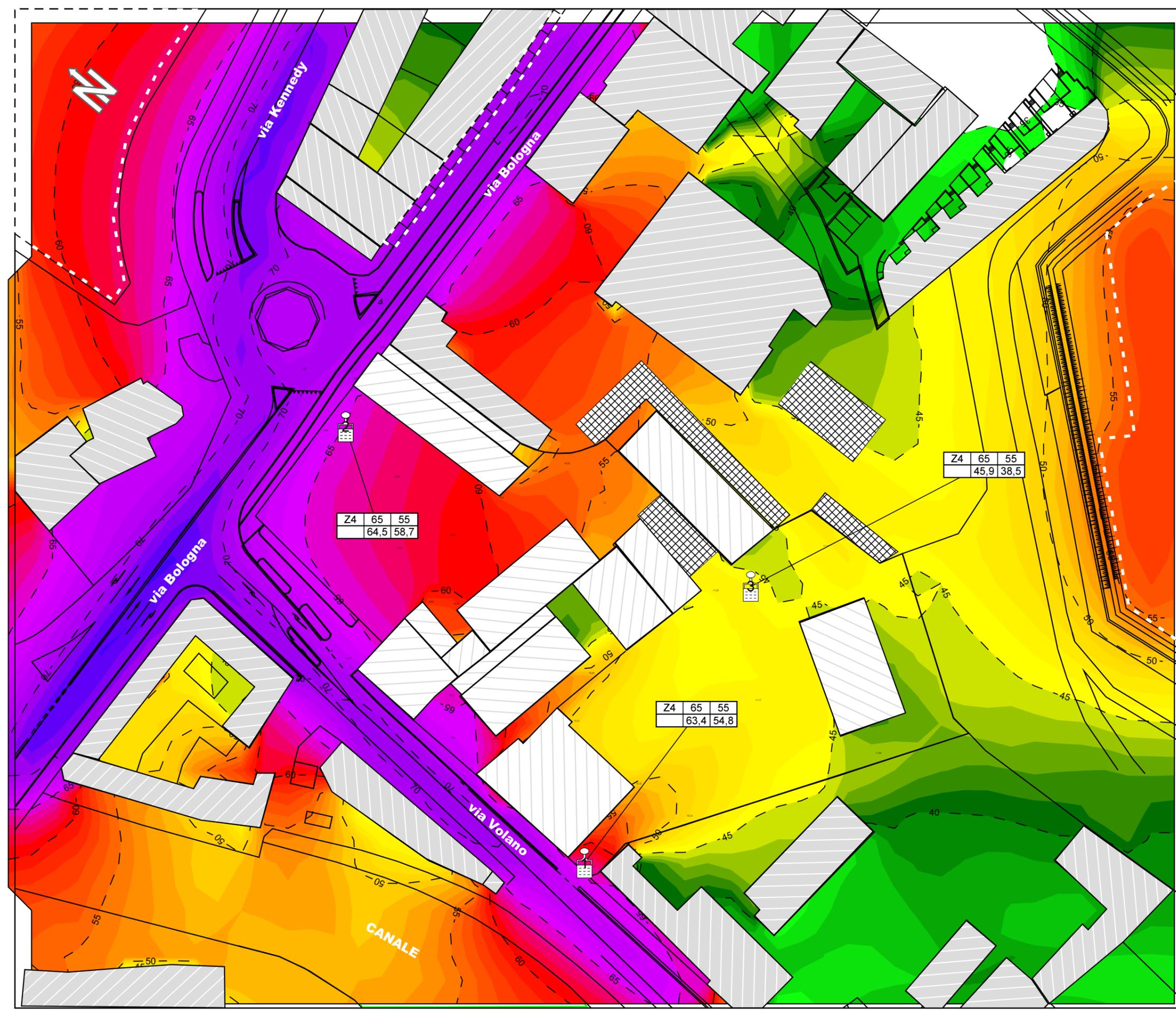
Z4	65	55
	63,4	54,8

Livello di rumore
 L_{eq}
in dBA

35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85

dBAbitat via Santerno, 23 H
Benessere Ambientale 48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

SCALA 1:800
0 4 8 16 24 32 m



Comune di Ferrara
Piano di Iniziativa Privata
Area Silla in via Bologna, 27
Progetto di valorizzazione del
centro storico

ALL.4 - Mappa delle immissioni
calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di fatto - Tr Notturno
Indicazione delle postazioni di
monitoraggio con relativi valori calcolati

ottobre 2018

Segni e simboli

- Parcheggio sorg. areale
- Edificio principale
- Auxiliary building
- tettoia
- Tabelle livello**
- Punto facciata
- Tabella liv.

Z4	65	55
	45,9	38,5

Z4	65	55
	64,5	58,7

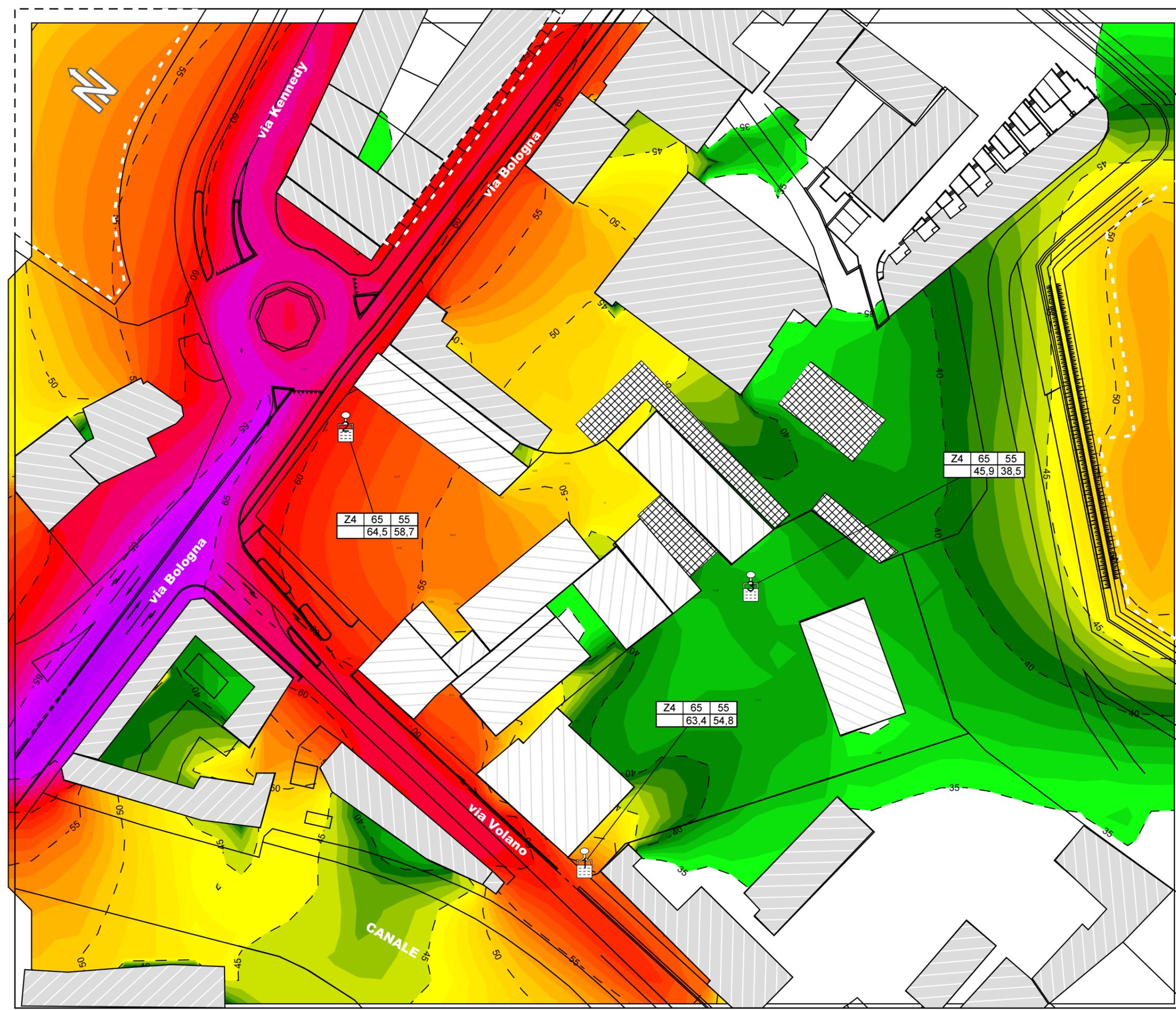
Z4	65	55
	63,4	54,8

Livello di rumore
 L_{eq}
in dBA

35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

dBAbitat via Santerno, 23 H
Benessere Ambientale 48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

SCALA 1:800
0 4 8 16 24 32 m



Comune di Ferrara
Piano di Iniziativa Privata
Area Silla in via Bologna, 27
Progetto di valorizzazione del
centro storico

ALL.5 - Mappa delle immissioni
calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di Progetto - Tr Diurno

ottobre 2018

Segni e simboli

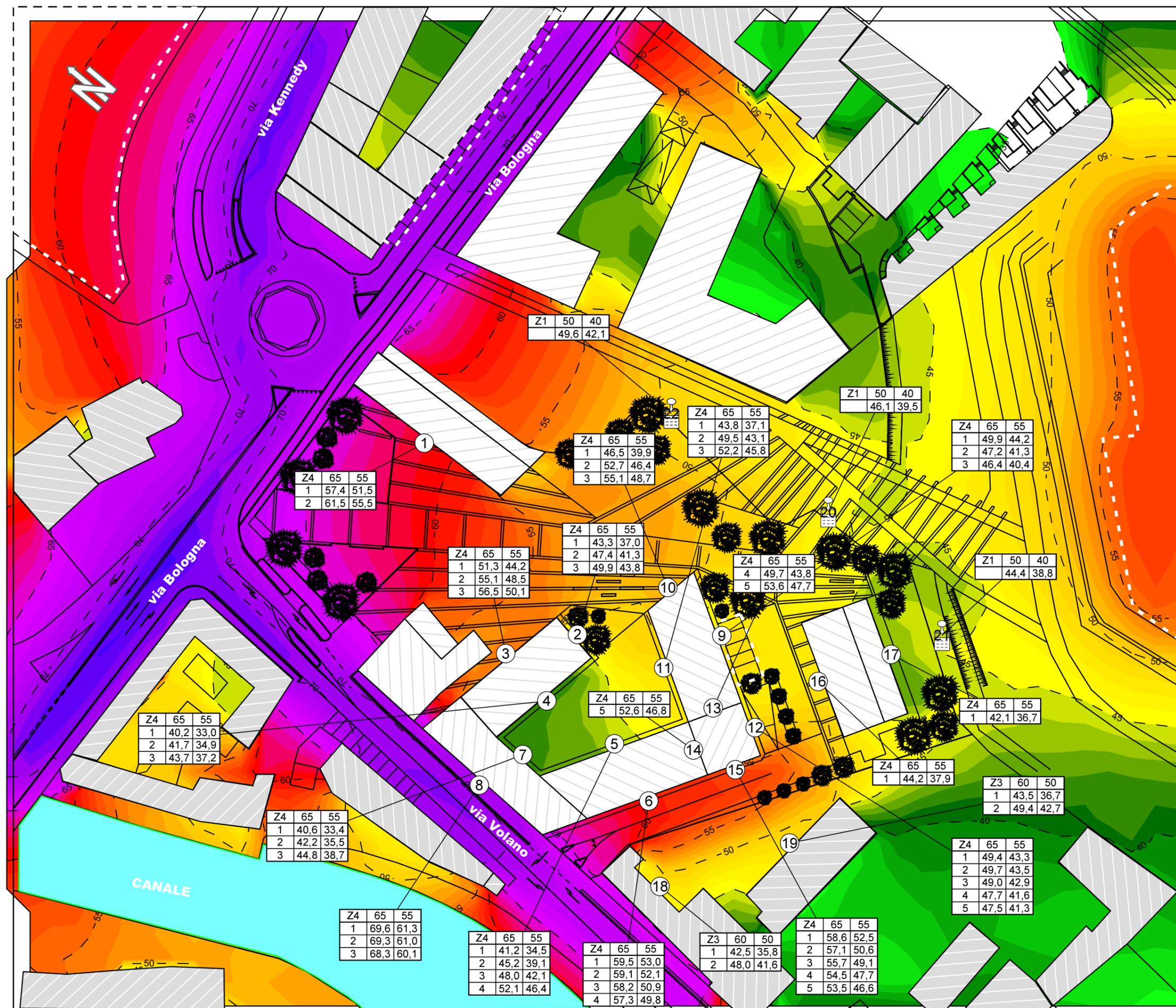
- Parcheggio sorg. areale
- Edificio principale
- Auxiliary building
- tettoia
- Tabelle livello**
- Punto facciata
- Tabella liv.

Livello di rumore
 L_{eq}
in dBA

- 35 < <= 40
- 40 < <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85

dBAbitat via Santerno, 23 H
Benessere Ambientale 48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

SCALA 1:800
0 4 8 16 24 32 m



Comune di Ferrara
Piano di Iniziativa Privata
Area Silla in via Bologna, 27
Progetto di valorizzazione del
centro storico

ALL.6 - Mappa delle immissioni
calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di Progetto - Tr Notturno

ottobre 2018

Segni e simboli

- Parcheggio sorg. areale
- Edificio principale
- Auxiliary building
- tettoia
- Tabelle livello**
- Punto facciata
- Tabella liv.

Livello di rumore
 L_{eq}
in dBA

