

COMUNE DI FERRARA

PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PUBBLICA

(L. 457/78)

AREA EX AMGA

ATI:

 **BEHNISCH ARCHITEKTEN**

 **POLITECNICA**
INGEGNERIA E ARCHITETTURA
(Società mandataria)

GRUPPO DI PROGETTO

DIREZIONE

Arch. Fatima Alagna (Responsabile)
Arch. Martin Haas
Arch. Stefan Behnisch
Ing. Antonio De Fazio

COLLABORATORI

Arch. T. Kessler
Arch. T. Lang
Dott. M. De Bernardi

PRESTAZIONE SPECIALISTICA

Dott. F. Catano (Land Consulting) - Acustica ambientale
Dott. M.P. Mascia (Land Consulting) - Acustica ambientale
Dott. P. Ciuffreda (Land Consulting) - Qualità dell'aria

ELABORATO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

OPERA ARGOMENTO DOC. E PROG. FASE REVISIONE

P2 FE RT02 _ G 1

CARTELLA:	FILE NAME: P2 FE RT02_G1_4115	NOTE:	PROT. 4115	SCALA:	
2					
1	REVISIONE		Febbraio 2011	ATI	LANG ALAGNA
0	EMISSIONE		Agosto 2010	MASCIA	CATANO ALAGNA
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE

(Legge Ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995)

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO PREVISIONALE

(Legge Ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995)

*Documento
specifico:*

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE

(Legge Ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995)

: /



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**INDICE**

1. INTRODUZIONE.....	3
2. METODOLOGIA DI STUDIO.....	4
2.1 Acquisizione dati.....	4
2.2 Monitoraggi di rumore.....	5
2.3 Elaborazione dei dati e dei risultati dei monitoraggi.....	5
2.4 Trattazione dati rilievi fonometrici acquisiti.....	6
3. ACQUISIZIONE DATI	7
3.1 Classificazione acustica del territorio comunale	7
3.2 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore attuali	9
3.2.1. Dati del traffico.....	9
3.2.2. Dati dei parcheggi	9
3.3 Acquisizione dati rilievi acustici effettuati su Corso Isonzo 11 e Via C. Mayr	10
3.3.1 Dati del rilievo di rumore Corso Isonzo 11	10
3.3.2 Dati del rilievo di rumore di Via Carlo Mayr	10
4. MONITORAGGI DI RUMORE	11
4.1 Individuazione dei ricettori	11
4.2 Determinazione del rumore residuo	11
5. ELABORAZIONE DEI DATI	13
5.1 Impostazioni principali di calcolo	13
6. TRATTAZIONE DEI DATI DEI RILIEVI FONOMETRICI ACQUISITI	14

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato 1: Valutazione di clima acustico per l'area ex AMGA

Allegato 2A: Rapporti di prova dei rilievi riportanti grafici ed analisi statistica

Allegato 2B: Mappe di clima acustico attuale in diurno e in notturno

Allegato 2: Certificati di taratura relativi a fonometro utilizzato e calibratore

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**1. INTRODUZIONE**

Su commissione di Politecnica scarl, nell'ambito della redazione del rapporto ambientale per il progetto del Masterplan per Ferrara, viene effettuato uno studio del clima acustico attuale nelle tre aree interessate dal Masterplan:

- ✓ area ex MOF-Darsena,
- ✓ area ex AMGA,
- ✓ area ex Direzionale Pubblico di via Beethoven (Palazzo degli specchi).

Lo studio del clima acustico attuale costituisce il punto di partenza per poter:

- rilevare eventuali criticità esistenti, rispetto alla normativa nazionale e regionale ed agli strumenti urbanistici del comune di Ferrara;

A tale scopo è stato effettuato un piano di monitoraggio del rumore su alcuni dei ricettori maggiormente sensibili ai mutamenti delle aree coinvolte nel Masterplan.

Oltre a considerare le aree oggetto della riqualificazione urbanistica, verrà presa in considerazione un'area più estesa con lo scopo di valutare potenziali effetti a più larga scala rispetto a quella prettamente progettuale dovuti alla riqualificazione urbana del Masterplan. In questa parte dello studio non verrà effettuata la modellizzazione acustica, ma esso si baserà sulle risultanze di rilievi acustici precedentemente effettuati da parte e/o per conto del comune di Ferrara.

Lo studio di clima acustico viene eseguito secondo le indicazioni della L. 447/95 e viene strutturato attraverso una parte generale in cui sono contenuti la metodologia adottata per lo studio e per le misure, i dati acquisiti per le tre aree e le principali impostazioni utilizzate per i calcoli e le elaborazioni dei dati. Alla parte generale vengono allegati tre valutazioni di clima acustico specifiche per le tre aree (ex MOF-Darsena, ex AMGA, palazzo degli specchi) in cui sono contenute tutte le informazioni, le misure e le elaborazioni specifiche di ciascuna area.

Il presente studio ed i rilievi fonometrici sono eseguiti dal Dott. Fabio Catano (tecnico competente in acustica ambientale), dall'ing. Maria Paola Mascia e dall'ing. Paola Ciuffreda.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**2. METODOLOGIA DI STUDIO**

Al fine di poter effettuare lo studio del clima acustico nelle tre aree, si è proceduto secondo i seguenti passi successivi

2.1 Acquisizione dati

Politecnica ha fornito:

- ✓ le planimetrie e la cartografia delle aree

Il Comune di Ferrara ha fornito:

- ✓ i rilievi di rumore fatti precedentemente e per altri studi nel territorio del comune di Ferrara
- ✓ il Piano Strutturale Comunale in cui è contenuta la classificazione acustica strutturale del territorio
- ✓ una modellizzazione dei dati di traffico del Comune di Ferrara al 2009 e riferita all'ora di punta del mattino (7:30-8:30)
- ✓ una indicazione sui possibili dati di traffico nelle altre ore della giornata

L'acquisizione dei dati è stata completata con:

- ✓ dei sopralluoghi per conoscere le aree e trovare riscontro rispetto alla cartografia ed alle planimetrie acquisite
- ✓ osservazione e rilevamento di tutte le sorgenti di rumore attuali
- ✓ esecuzione dei rilievi di traffico a spot per integrare la modellizzazione del Comune
- ✓ esecuzione dei rilievi a spot per rilevare il numero di spostamenti nelle principali aree adibite a parcheggio

Alcuni dei dati acquisiti (rilievi di rumore e studi acustici già presenti in Comune) sono stati visionati preliminarmente con l'intento di verificare se gli studi a disposizione fossero sufficienti a descrivere il clima acustico delle aree ex MOF-Darsena, ex AMGA, ex Direzionale pubblico di via Beethoven (palazzo degli specchi).

Dalla verifica è emersa la necessità di eseguire dei rilievi di rumore mirati a poter caratterizzare acusticamente le tre aree.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**2.2 Monitoraggi di rumore**

Sulla base dei sopralluoghi effettuati nelle tre aree di studio e della cartografia a disposizione sono stati individuati, per ogni area, i ricettori su cui andare ad eseguire le misure.

La scelta dei ricettori è stata effettuata, compatibilmente con la disponibilità delle persone che vivono nelle abitazioni individuate come possibili ricettori, con l'obiettivo di riuscire a coprire adeguatamente con i monitoraggi le tre aree per calibrare correttamente il modello di calcolo e quindi riuscire ad ottenere, con la successiva modellizzazione, una mappatura del rumore completa ed attendibile per ognuna delle tre aree.

Su ciascuno dei ricettori individuati è stato effettuato un rilievo della durata di 24 ore circa.

2.3 Elaborazione dei dati e dei risultati dei monitoraggi

I dati raccolti ed i risultati delle misure effettuate sono stati elaborati con l'obiettivo di produrre delle mappe di caratterizzazione acustica dello stato attuale delle aree ex MOF-Darsena, ex AMGA e palazzo degli specchi nei tempi di riferimento diurno e notturno.

Le elaborazioni sono state eseguite tramite il software di simulazione SoundPLAN 6.5 e i relativi algoritmi (standards) di calcolo che tengono conto della morfologia del terreno, delle discontinuità e degli ostacoli, delle riflessioni e delle attenuazioni, anche esse dipendenti dalla morfologia del terreno, nonché della geometria energetica delle sorgenti sonore.

Per caratterizzare acusticamente le tre aree ed avere una mappatura del rumore in ognuna delle aree nei tempi di riferimento diurno e notturno si è proceduto attraverso i seguenti passi successivi:

1. inserimento nel programma di tutti i dati necessari per il calcolo. In particolare:
 - caratteristiche geometriche del territorio (ricavate dai rilievi e dalle planimetrie fornite da Politecnica);
 - posizionamento delle sorgenti di rumore e dei ricettori;
 - caratteristiche acustiche e geometriche di tutte le sorgenti sonore;
2. validazione del modello di calcolo sulla base delle misure di rumore ambientale effettuate;
3. elaborazione delle mappe acustiche dello stato attuale nei tempi di riferimento diurno e notturno;

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

2.4 Trattazione dati rilievi fonometrici acquisiti

I dati dei precedenti studi acustici resi disponibili dal comune di Ferrara sono stati elaborati al fine di caratterizzare acusticamente un'area più estesa comprendente le aree oggetto del progetto di riqualificazione urbana.

3. ACQUISIZIONE DATI

3.1 Classificazione acustica del territorio comunale

Nel mese di settembre 2007, il consiglio comunale di Ferrara ha adottato il Piano Strutturale Comunale all'interno del quale è contenuta la "classificazione acustica strutturale" del territorio sulla base delle scelte strategiche individuate.

Nell'ambito della classificazione acustica strutturale vengono indicate le aree particolarmente protette e, per ciascun ambito o porzione di ambito, vengono indicate le classi acustiche massime ammissibili.

Per quel che riguarda, nello specifico, le aree ex MOF-Darsena, ex AMGA e Palazzo degli specchi è stato verificato che rientrano tutte nella definizione della classificazione acustica strutturale di "aree di intensa attività umana" e quindi in classe IV.

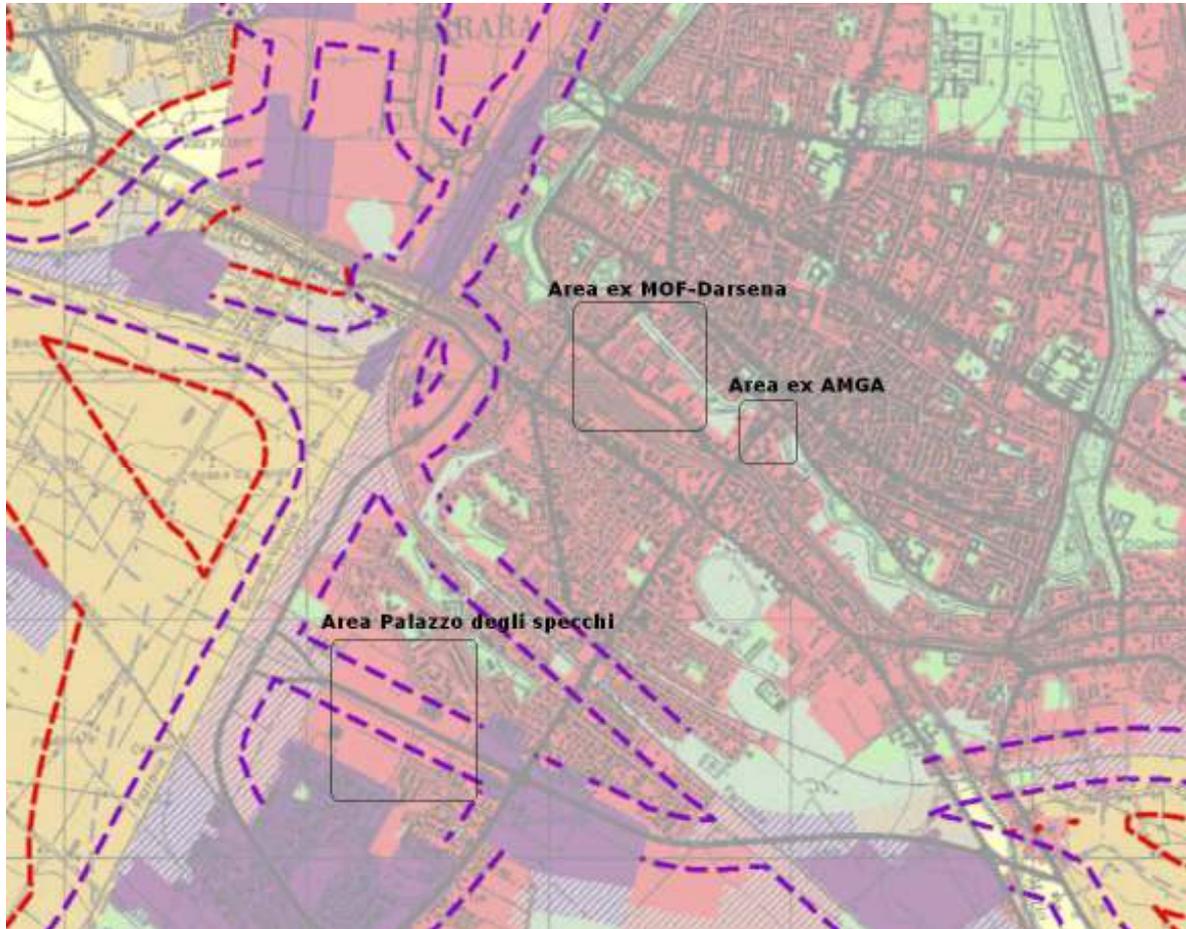
Ci sono tuttavia nell'intorno immediato delle tre aree delle zone che ricadono in classi di destinazioni d'uso diverse dalla IV o che ricadono nelle fasce di pertinenza stradale.

Si riporta di seguito uno stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara con l'indicazione approssimativa delle tre aree oggetto di studio.

Le classi di destinazioni d'uso con i relativi limiti verranno meglio dettagliate nelle valutazioni di clima acustico specifiche di ogni area.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Fig. 1: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara



CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO	ESISTENTE	PROGETTO
classe I		
classe II		
classe III		
classe IV		
classe V		
classe VI		

FASCE ACUSTICHE INFRASTRUTTURE	
diurno 70 dB / notturno 60 dB	
diurno 65 dB / notturno 55 dB	

3.2 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore attuali

3.2.1. Dati del traffico

Il Comune di Ferrara ha fornito una modellizzazione del traffico al 2009 sulle principali strade urbane.

La modellizzazione riporta, per ciascuna strada il numero di veicoli che transita nell'ora di punta del mattino (7:30-8:30).

Il Comune ha inoltre fornito delle indicazioni riguardo alla composizione del traffico ed al numero di veicoli che transitano nelle restanti ore della giornata.

In particolare, per quel che riguarda la composizione del traffico, ha fornito l'informazione di traffico composto per il 4-5% di mezzi pesanti e per il restante 95-96% di veicoli leggeri. Per quel che riguarda, invece, il numero dei veicoli nelle restanti ore del giorno il Comune ha fornito l'informazione che nell'ora di punta del mattino circola, indicativamente, l'8% di tutti i veicoli che circolano tra le 7:00 e le 19:00.

Relativamente al traffico nelle ore notturne il Comune non è riuscito a fornire dei dati né delle indicazioni, ha messo tuttavia a disposizione dei rilievi di 24 ore effettuati con piastre su alcune strade cittadine e dai quali è stato possibile trarre una indicazione sulle percentuali di traffico nelle ore notturne rispetto al traffico nelle ore diurne.

I dati e le indicazioni del Comune sono stati integrati con dei rilievi a spot (di durata tra i 15 e i 30 minuti) effettuati in campo durante le diverse fasce orarie e su tutte le strade che influiscono maggiormente sui risultati del nostro studio.

Nelle relazioni di clima acustico specifiche di ciascuna area e allegate al presente documento, verranno riportati tutti i dati di traffico che, mettendo insieme i dati e le indicazioni del Comune e l'elaborazione dei nostri rilievi a spot, sono stati inseriti nel modello di calcolo.

3.2.2. Dati dei parcheggi

Relativamente alle aree adibite a parcheggio è stata effettuato in campo un conteggio del numero di posti auto e dei rilievi a spot (di durata di 15 minuti) sul numero di spostamenti orari. Nelle relazioni di clima acustico specifiche di ciascuna area, laddove presenti delle aree di parcheggio, verranno riportati tutti i risultati dei rilievi.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**3.3 Acquisizione dati rilievi acustici effettuati su Corso Isonzo 11 e Via C. Mayr**

Al fine di poter caratterizzare acusticamente un'area più estesa rispetto a quella definita dai progetti delle singole aree del Masterplan, sono stati acquisiti i risultati dei monitoraggi acustici eseguiti durante più campagne fonometriche nei primi mesi del 2008 per conto del Comune di Ferrara 5 ricettori (uno in corso Isonzo e 4 in via Carlo Mayr) posizionati a nord rispetto alle nostre aree di indagine.

3.3.1 Dati del rilievo di rumore Corso Isonzo 11

Nel mese di marzo 2008 sono stati effettuati dei monitoraggi, da parte del Comune, in Corso Isonzo, n.11 con lo scopo di verificare il rispetto dei valori limite di immissione nel tempo di riferimento diurno (6-22) e nel tempo di riferimento notturno (22-6).

Sono stati acquisiti i dati di livello di immissione misurati in diurno e notturno durante la campagna fonometrica dal 07/03/2008 al 13/03/2008.

3.3.2 Dati del rilievo di rumore di Via Carlo Mayr

Nei mesi di gennaio e febbraio 2008 è stata effettuata dal CFR (Centro Ferrara Ricerche – Dipartimento di Ingegneria Università di Ferrara), per conto del Comune di Ferrara, una campagna di monitoraggio del rumore lungo il tratto di Via Carlo Mayr compreso tra Corso Porta Reno e Piazza Verdi con lo scopo, in particolare, di valutare il clima acustico della zona, in particolare nel periodo notturno, data la presenza di diversi locali (pub, ristoranti, bar).

Sono stati acquisiti i dati di livello di immissione misurati in diurno e notturno durante la campagna fonometrica eseguita dal 31/01/2008 al 18/02/2008.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**4. MONITORAGGI DI RUMORE**

Dallo studio preliminare di alcuni dei dati acquisiti è emersa la necessità, per poter caratterizzare acusticamente le aree ex MOF-Darsena, ex AMGA e Palazzo degli specchi, di effettuare dei monitoraggi di rumore.

4.1 Individuazione dei ricettori

Sulla base dei sopralluoghi effettuati nelle tre aree di studio e della cartografia a disposizione sono stati individuati, per ogni area, i ricettori su cui andare ad eseguire le misure.

Come anticipato in uno dei paragrafi precedenti, la scelta dei ricettori è stata effettuata con l'obiettivo di riuscire a coprire adeguatamente con i monitoraggi le tre aree e quindi riuscire ad ottenere con la successiva modellizzazione una mappatura del rumore completa ed attendibile per ognuna delle tre aree.

Si riporta di seguito l'indicazione di tutti i ricettori individuati e su cui sono stati effettuati i monitoraggi di rumore.

Area	Ricettore	Indirizzo	Postazione del rilievo
EX MOF-DARSENA (5 ricettori)	R1	CORSO ISONZO 84	BALCONE AL 2° PIANO
	R2	CORSO ISONZO 50	AREA CORTILIVA
	R3	VIA RAMPARI DI SAN PAOLO 68	BALCONE AL 1° PIANO
	R4	VIA RAMPARI DI SAN PAOLO 38	BALCONE AL 1° PIANO
	R5	VIA DARSENA 130	BALCONE AL 1° PIANO
EX AMGA (2 ricettori)	R6	VIA BOLOGNA 30	BALCONE AL 2° PIANO
	R7	VIA BOLOGNA 1F	AREA CORTILIVA
PALAZZO DEGLI SPECCHI (3 ricettori)	R8	VIA VERGA 25	BALCONE AL 5° PIANO
	R9	VIA LUISA GALLOTTI BALBONI 16	AREA CORTILIVA
	R10	VIA MOZART 7	AREA CORTILIVA

4.2 Determinazione del rumore residuo

Le determinazioni di rumore ambientale attuale, in condizioni standard di attività di zona e di ogni altro tipo di sorgente, coincidono con i livelli di rumore residuo di zona.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Le misure sono state condotte sulla base dei riferimenti normativi imposti dal D.M. 16/03/1998.

Ogni rilievo è stato eseguito dopo la calibrazione del fonometro e secondo le indicazioni del D.M. 16/03/1998, in particolare usando il filtro di ponderazione A e la costante di integrazione Fast.

Postazione rilievo:

I rilievi sono stati effettuati in corrispondenza di ciascuno dei ricettori individuati. Nelle mappe acustiche prodotte sono sempre indicati i ricettori.

Durata delle misure:

La rilevazione del livello equivalente continuo è stata eseguita su 24 ore circa; l'extrapolazione dei livelli equivalenti in notturno ed in diurno, nonché la mascheratura degli eventi che si è ritenuto alterino l'effettivo rumore residuo sul ricettore sono state eseguite tramite analisi statistica dei dati campionati e registrati con frequenza d'acquisizione media (un dato ogni 10 secondi).

Condizioni climatiche:

Tutti i campionamenti sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni, nebbia e neve e con velocità dell'aria inferiori a 5 m/s.

Strumentazione utilizzata:

Fonometro integratore di precisione Larson Davis 824 e calibratore model CAL 200 in classe I rispondente alle norme riportate all' art. 2 del DM 16/3/1998.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**5. ELABORAZIONE DEI DATI**

Tutti i dati raccolti ed i risultati dei monitoraggi sono stati utilizzati per produrre, su ciascuna delle tre aree, delle mappe acustiche nei tempi di riferimento diurno e notturno.

Le elaborazioni sono state eseguite con il software di simulazione SoundPLAN 6.5 e i relativi algoritmi di calcolo.

5.1 Impostazioni principali di calcolo

Geometria dell'area di calcolo:

Il software di simulazione SoundPLAN 6.5 consente di importare un file dxf, su cui sono definiti dei punti con delle coordinate (x, y, z), e di mantenere tutte le informazioni geometriche del file di origine.

Sulla base cartografica possono quindi essere collocate e definite:

- le sorgenti di rumore
- gli edifici principali
- i ricettori individuati

La geometria dell'area e degli oggetti che su di essa sono presenti e le caratteristiche fisiche degli oggetti che caratterizzano l'area di studio costituiscono la base di tutti i calcoli che vengono poi effettuati.

Standard utilizzati per i calcoli dei livelli di emissione del rumore:

Per il calcolo delle emissioni di rumore prodotto dal traffico veicolare su strade e parcheggi, il software di simulazione SoundPLAN 6.5 utilizza l'algoritmo (standard) di calcolo RLS 90.

Lo standard RLS 90 per le strade consente di risalire ai livelli di emissione diurni e notturni di una strada in funzione del numero di transiti per tipologia di veicoli (veicoli leggeri e veicoli pesanti), velocità oraria di ciascuna tipologia di veicoli, caratteristiche del fondo stradale.

Lo standard RLS 90 per i parcheggi consente di risalire ai livelli di emissione diurni e notturni in funzione del numero di posti, del numero di spostamenti orari per posto, della tipologia di parcheggio (parcheggio per auto, per motocicli, per veicoli pesanti o bus).

Il metodo di valutazione adottato è il 16.BImSchV.

Validazione del modello di calcolo

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

La conoscenza del livello sonoro misurato in facciata dei ricettori individuati e le successive elaborazioni della misura, diventano parametro di validazione e verifica affinché le sorgenti sonore siano state immesse nel modello di calcolo nel modo corretto ed abbiano un'incidenza sonora attendibile per il calcolo su tutta l'area.

Il modello di calcolo utilizzato, con standards di calcolo assegnati e le sorgenti sonore attuali attribuite fornisce un livello sonoro previsto in diurno ed in notturno nei punti in cui è stata effettuata la misura (ricettori).

Se in questi punti lo scarto tra i livelli sonori misurati (residuo) ed i livelli sonori calcolati con il software di simulazione è inferiore a 2 dB(A), allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato, altrimenti è necessario riesaminare i dati in ingresso del modello di calcolo e ripetere il processo.

Valori puntuali ed elaborazione mappe acustiche

Il modello di calcolo restituisce i valori puntuali su ogni ricettore ed in corrispondenza di ogni piano del corrispondente edificio assegnato.

Le mappe acustiche verranno elaborate ad una altezza dal terreno di 4 m e con una griglia di maglia 1 m x 1 m.

6. TRATTAZIONE DEI DATI DEI RILIEVI FONOMETRICI ACQUISITI

Rispetto ai dati raccolti ed ai risultati dei monitoraggi acquisiti dalle precedenti campagne fonometriche sono stati presi in considerazione i risultati ottenuti nei giorni lavorativi, i quali sono stati, a loro volta, depurati dei risultati influenzati da eventi acustici eccezionali, al fine di ottenere una caratterizzazione acustica dell'area estesa durante una giornata tipo ed omogeneizzare i risultati rispetto a quelli ottenuti attraverso il software di calcolo.

*Documento
specifico:*

Documento di valutazione di clima acustico attuale
(Legge Ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995)

Allegato/Dettagli:

**Allegato 1 – Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA**



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**INDICE DELL'ALLEGATO 1**

A2.1. ACQUISIZIONE DATI	17
A2.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento PER L' AREA EX AMGA	17
A2.1.2 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore attuali.....	18
A2.1.2.1 Dati del traffico	18
A2.1.2.2 Dati dei parcheggi.....	20
A2.1.3 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio	22
A2.1.4 Acquisizione dati rilievi acustici effettuati su Corso Isonzo 11 e Via C. Mayr.....	23
A2.1.4.1 Dati del rilievo di rumore di Corso Isonzo 11	24
A2.1.4.2 Dati del rilievo di rumore di Via Carlo Mayr.....	25
A2.2. MONITORAGGIO DEL RUMORE NELL' AREA EX AMGA	27
A2.2.1 Individuazione e caratteristiche acustiche dei ricettori	27
A2.2.2 Determinazione del rumore residuo sui ricettori R6, R7.....	28
A2.3. ELABORAZIONE DEI DATI PER L' AREA EX AMGA	31
A2.3.1 Dati di input del modello di calcolo.....	31
A2.3.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio.....	31
A2.3.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti	31
A2.3.1.3 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti	31
A2.3.2 Validazione del modello di calcolo.....	31
A2.3.3 Dati di output del modello di calcolo.....	32
A2.4. TRATTAZIONE DEI DATI DEI RILIEVI FONOMETRICI ACQUISITI.....	34
A2.4.1 Campagna fonometrica di Corso Isonzo 11	34
A1.4.2 Campagna fonometrica di via Carlo Mayr	35
A1.5. CONCLUSIONI	37
A2.5.1 Area Ex AMGA.....	37
A2.5.2 Corso Isonzo e via Carlo Mayr.....	38

Allegato 1A: Rapporto di prova dei rilievi effettuati e dati statistici

Allegato 1B: Mappe acustiche

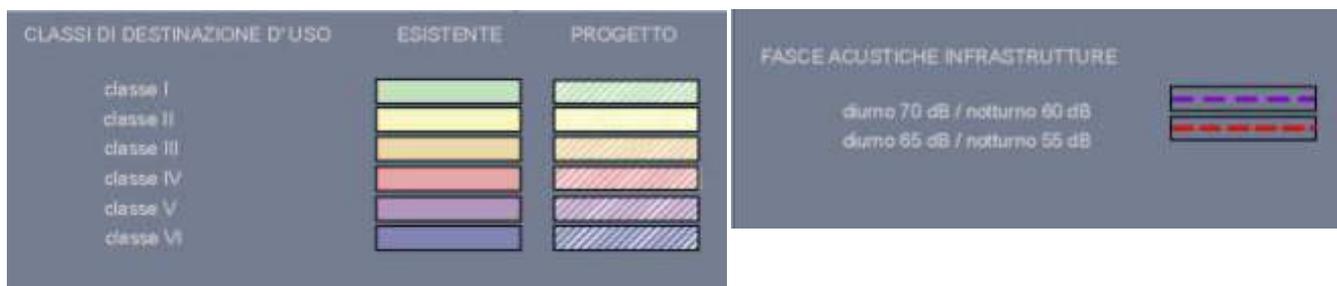
A2.1. ACQUISIZIONE DATI

A2.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento PER L'AREA EX AMGA

L'area ex AMGA si inserisce in una zona definita, dalla classificazione acustica comunale quale area ad intensa attività umana (classe IV).

Si riporta di seguito uno stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara con l'indicazione della zona dell'area ex AMGA ed in cui è evidente la classe di destinazione d'uso della zona.

Fig. A2.1: Stalcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara - inquadramento area ex AMGA



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Per queste strade i dati e le indicazioni del Comune, integrati con i dati presi in campo a spot durante le diverse fasce orarie, hanno permesso di risalire ai dati di traffico nella forma più adatta ad essere inseriti nel programma di calcolo.

Nelle tabelle seguenti sono indicati i dati di input:

- numero medio di veicoli totali (n° veicoli/ora);
- numero medio di veicoli leggeri (n° veicoli/ora) e relative velocità medie (km/h);
- numero medio di veicoli pesanti (n° veicoli/ora) e relative velocità medie (km/h);

Tab. A2.2: Dati di traffico Via Bologna – sez. tra via Putinati e viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	1456	1398	40	58	40
Notturmo	233	233	40	0	/

Tab. A2.3: Dati di traffico Via Bologna – sez. tra viale Volano e via dei Baluardi

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	217	217	40	0	40
Notturmo	35	35	40	0	/

Tab. A2.4: Dati di traffico Kennedy

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	588	564	40	24	/
Notturmo	94	94	40	0	/

Tab. A2.5: Dati di traffico Viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	1083	1039	40	44	40
Notturmo	173	169	40	4	40

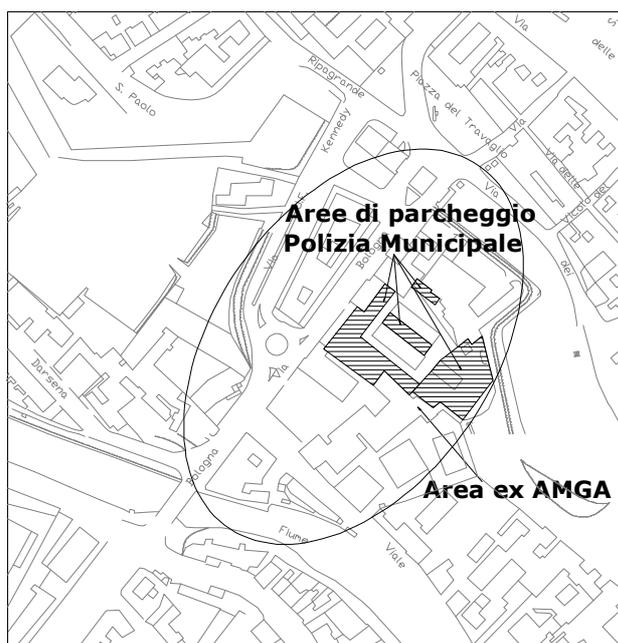
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Tab. A2.6: Dati di traffico –tratto stradale tra via Kennedy e via Bologna

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	70	70	40	0	40
Notturmo	11	11	40	0	40

A2.1.2.2 Dati dei parcheggi

Per lo studio dell'area ex AMGA è stata inserita quale sorgente di rumore significativa il parcheggio a servizio della stazione della Polizia Municipale con sede nell'area dell'ex AMGA

Fig. A2.3: inquadramento dell'area ex AMGA con indicazioni dei principali parcheggi

Per queste aree di parcheggio sono stati effettuati il conteggio dei posti auto e dei rilievi a spot sul numero complessivo di spostamenti orari nel tempo di riferimento diurno.

Durante il tempo di riferimento notturno il numero di spostamenti è stato stimato pari a zero.

Tab. A2.7: Dati parcheggio Polizia Municipale

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/posto auto]
Diurno	118	0.135

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Notturmo		0
----------	--	---

Sono stati considerati inoltre degli spostamenti di auto nel cortile interno dell'agglomerato di via Bologna n.1F dove sono presenti 7/8 posti auto condominiali.

Questi spostamenti sono senz'altro influenti ai fini della caratterizzazione acustica dell'intera area ex AMGA ma sono determinanti per il rumore residuo del ricettore R7.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

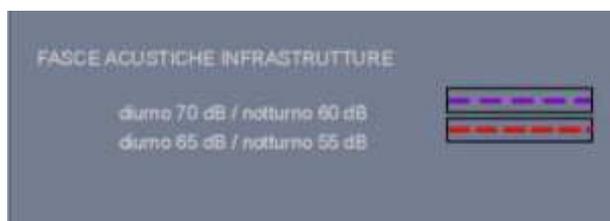
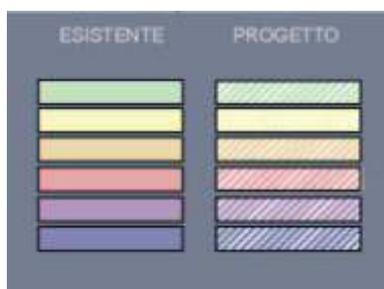
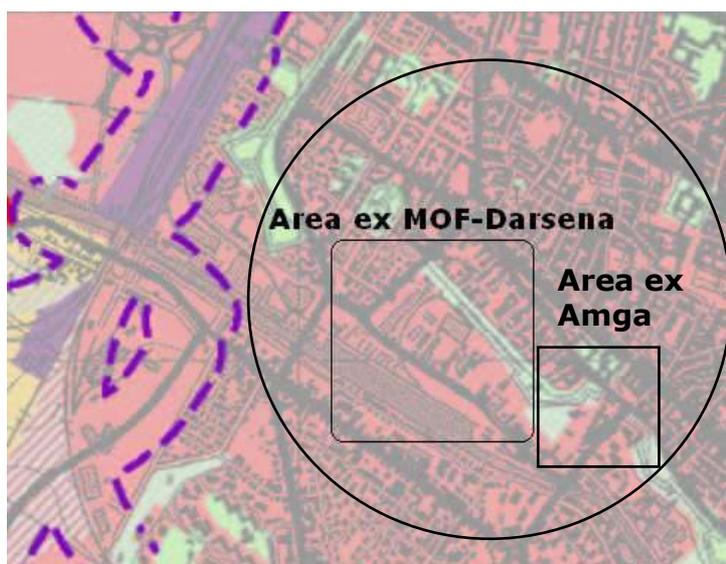
A2.1.3 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio

Al fine di poter valutare potenziali effetti dovuti alla riqualificazione urbana del Masterplan in una più larga scala rispetto a quella prettamente progettuale, è stata presa in considerazione un'area estesa all'interno della quale ricadono l'area ex MOF-Darsena ed ex-AMGA.

Come riportato in fig. A2.4, si può osservare come l'area ampliata ricada prevalentemente in classe IV (area ad intensa attività umana). Sono inoltre presenti delle aree circoscritte ricadenti in classe I (area particolarmente protetta). Sono riportati in tabella A2.1 le due classi di destinazione d'uso e i relativi valori limiti.

Si riporta di seguito uno stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara con l'indicazione dell'area estesa ed in cui è evidente la presenza delle due classi di destinazione d'uso precedentemente citate.

Fig. A2.4: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.1.4 Acquisizione dati rilievi acustici effettuati su Corso Isonzo 11 e Via C. Mayr**

Al fine di poter caratterizzare acusticamente un'area più estesa rispetto a quella definita dai progetti delle singole aree del Masterplan, sono stati acquisiti i risultati dei monitoraggi acustici eseguiti durante più campagne fonometriche nei primi mesi del 2008 per conto del Comune di Ferrara presso i seguenti punti:

- un ricettore distante circa 500 m a nord dell'area ex Mof-Darsena (corso Isonzo 11- campagna fonometrica eseguita dal 07/03/2008 al 13/03/2008);
- 4 ricettori a circa 200 metri a nord dell'area ex amga e posizionati lungo via C. Mayr (campagne fonometriche eseguite dal 31/01/2008 al 18/02/2008);

Nella figura seguente, è stata riportata una panoramica di Ferrara con indicazione delle due aree oggetto del Masterplan e dei 5 ricettori sopra citati.

Fig. A2.5: Panoramica aree Ex Mof-Darsena, Ex Amga e i 5 ricettori



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.1.4.1 Dati del rilievo di rumore di Corso Isonzo 11**

Nel mese di marzo 2008 sono stati effettuati dei monitoraggi, da parte del Comune, in Corso Isonzo, n.11 con lo scopo di verificare il rispetto dei valori limite di immissione nel tempo di riferimento diurno (6-22) e nel tempo di riferimento notturno (22-6).

In particolare sono stati eseguiti 7 rilievi nelle giornate tra venerdì 7 marzo 2008 e giovedì 13 marzo 2008. Ad eccezione dei rilievi di lunedì 10 e di martedì 11 marzo, che hanno avuto una durata più breve, tutti i rilievi hanno avuto la durata di 24 ore.

Si riportano, nella tabella seguente, i risultati del monitoraggio effettuato:

Tab. A2.8: Riepilogo dei risultati delle misure di Corso Isonzo 11

Data del rilievo	Giorno della settimana	Livello di immissione misurato [dB(A)]		Limiti di riferimento [dB(A)]	
		TR ¹ diurno (6-22)	TR notturno (22-6)	TR diurno (6-22)	TR notturno (22-6)
07/03/2008	Venerdì	67.8	61.5	65	55
08/03/2008	Sabato	65.7	62.5		
09/03/2008	Domenica	62.1	63.3		
10/03/2008	Lunedì	63.8	52.0		
11/03/2008	Martedì	63.7	64.4		
12/03/2008	Mercoledì	64.4	55.8		
13/03/2008	Giovedì	62.8	58.3		

¹ TR: Tempo di riferimento

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.1.4.2 Dati del rilievo di rumore di Via Carlo Mayr**

Nei mesi di gennaio e febbraio 2008 è stata effettuata dal CFR (Centro Ferrara Ricerche – Dipartimento di Ingegneria Università di Ferrara), per conto del Comune di Ferrara, una campagna di monitoraggio del rumore lungo il tratto di Via Carlo Mayr compreso tra Corso Porta Reno e Piazza Verdi con lo scopo, in particolare, di valutare il clima acustico della zona, in particolare nel periodo notturno, data la presenza di diversi locali (pub, ristoranti, bar).

La campagna di monitoraggio è stata effettuata da giovedì 31 gennaio a lunedì 18 febbraio 2008. Sono state installate e messe in funzione 4 centraline di monitoraggio, distribuite in 4 postazioni lungo il tratto di strada in oggetto.

Tab. A2.9: Riepilogo dei periodi di misurazione per le postazioni in Via C. Mayr

Postazioni	Periodo di monitoraggio	Giornate totali di misura	N° di periodi diurni completi	N° di periodi notturni completi	Ore effettive di misura	Ore di interruzione
Via Mayr – n.70 (microfono a 7.5 m dalla sede stradale)	31 gennaio - 18 febbraio	19 gg	13	15	368	67
Via Mayr – n.87 (microfono a 6,1 m dalla sede stradale – 1° P)	31 gennaio - 18 febbraio	19 gg	16	17	421	12
Via Mayr – n. 34 (microfono a 6,2 m dalla sede stradale – 1° P)	31 gennaio - 18 febbraio	19 gg	16	18	433	4
Via Mayr – n. 11 (microfono a 8,2 m dalla sede stradale – 2° P)	31 gennaio - 18 febbraio	19 gg	12	15	383	49

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Si riportano, nella tabella seguente, i risultati del monitoraggio effettuato:

Tab. A2.10: Riepilogo dei risultati delle misure in Via C. Mayr

Data rilievo	Giorno della settimana	Livello di immissione misurato Tempo di riferimento diurno [dB(A)]				Livello di immissione misurato Tempo di riferimento notturno [dB(A)]				Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Via Mayr n. 70	Via Mayr n. 87	Via Mayr n. 34	Via Mayr n. 11	Via Mayr n. 70	Via Mayr n. 87	Via Mayr n. 34	Via Mayr n. 11	Diurno	Notturmo
31/01/2008	Giovedì	-	-	-	-	59.5	58.6	58.3	-	65	55
01/02/2008	Venerdì	63.1	63.7	63.7	-	70.1	66.1	60.7	57.7		
02/02/2008	Sabato	62.1	62.3	62.1	63.3	66.0	63.0	60.4	58.2		
03/02/2008	Domenica	60.7	60.7	60.4	-	61.0	61.5	59.9	-		
04/02/2008	Lunedì	63.8	64.4	64.9	-	60.3	60.8	60.5	61.0		
05/02/2008	Martedì	63.4	63.9	64.9	63.6	60.6	61.1	60.4	59.1		
06/02/2008	Mercoledì	62.7	63.1	63.8	63.8	63.8	62.2	60.2	60.0		
07/02/2008	Giovedì	62.3	62.7	63.3	67.0	57.8	57.9	57.8	56.9		
08/02/2008	Venerdì	62.0	62.0	63.3	-	68.9	66.6	60.4	57.7		
09/02/2008	Sabato	-	66.8	63.4	62.0	-	62.5	60.3	57.8		
10/02/2008	Domenica	-	59.9	60.4	57.9	-	60.0	59.8	-		
11/02/2008	Lunedì	-	62.3	63.6	-	-	56.7	56.9	56.9		
12/02/2008	Martedì	-	62.6	-	65.4	57.9	57.9	58.8	57.2		
13/02/2008	Mercoledì	62.3	62.5	63.6	68.4	62.1	60.7	60.0	56.9		
14/02/2008	Giovedì	62.8	63.5	64.9	68.2	58.6	58.1	58.8	57.6		
15/02/2008	Venerdì	62.9	63.6	64.1	71.0	69.6	-	58.4	57.1		
16/02/2008	Sabato	61.6	-	62.6	62.0	64.6	62.3	60.9	61.9		
17/02/2008	Domenica	59.2	59.2	59.6	57.8	58.4	58.9	59.1	56.4		
18/02/2008	Lunedì	-	-	-	-	-	-	-	-		

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.2. MONITORAGGIO DEL RUMORE NELL'AREA EX AMGA****A2.2.1 Individuazione e caratteristiche acustiche dei ricettori**

Per la caratterizzazione acustica dell'area ex AMGA sono stati individuati due ricettori su cui andare ad effettuare le misure di rumore residuo e poter quindi calibrare il modello di calcolo.

Si riporta, di seguito una tabella in cui si sintetizzano le caratteristiche principali dei due ricettori individuati nell'area.

Tab. A2.11: Caratteristiche dei ricettori nell'area ex AMGA

Area	Ricettore	Indirizzo	Classe di destinazione d'uso	Valori limite di immissione [db(A)]	
				Tempo di riferimento DIURNO	Tempo di riferimento NOTTURNO
EX AMGA	R6	Via Bologna 30	IV	65	55
	R7	Via Bologna 1F	IV	65	55

Foto A2.1: Ricettore R6**Foto A2.2:** Ricettore R7

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.2.2 Determinazione del rumore residuo sui ricettori R6, R7**

Su entrambi i ricettori è stata effettuata una misura di rumore residuo con le modalità e la durata descritte nel documento di valutazione di clima acustico attuale al paragrafo 4.2.

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio.

Tab. A2.12: Dati rilevati di rumore residuo sui due ricettori dell'area ex AMGA:

Tipo di rilievo	Postazione	Leq db(A)	Componenti Tonalì	Componenti Impulsive	Componenti a bassa frequenza	Riferimento planimetria (ricettore)
Rumore residuo DIURNO	Centro porta finestra 2° piano del condominio di via Bologna 30	61.4	Assenti	Assenti	Assenti	R6
Rumore residuo NOTTURNO		55.3	Assenti	Assenti	Assenti	
Rumore residuo DIURNO	Centro finestra 1° piano della casa di via Bologna 1F	47.4	Assenti	Assenti	Assenti	R7
Rumore residuo NOTTURNO		40.5	Assenti	Assenti	Assenti	

Si riportano di seguito i grafici (time history) relativi all'analisi statistica dei dati campionati per i tempi di riferimento diurno e notturno.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Grafico A2.1: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R6 [Leq: 61.4 dB(A)]

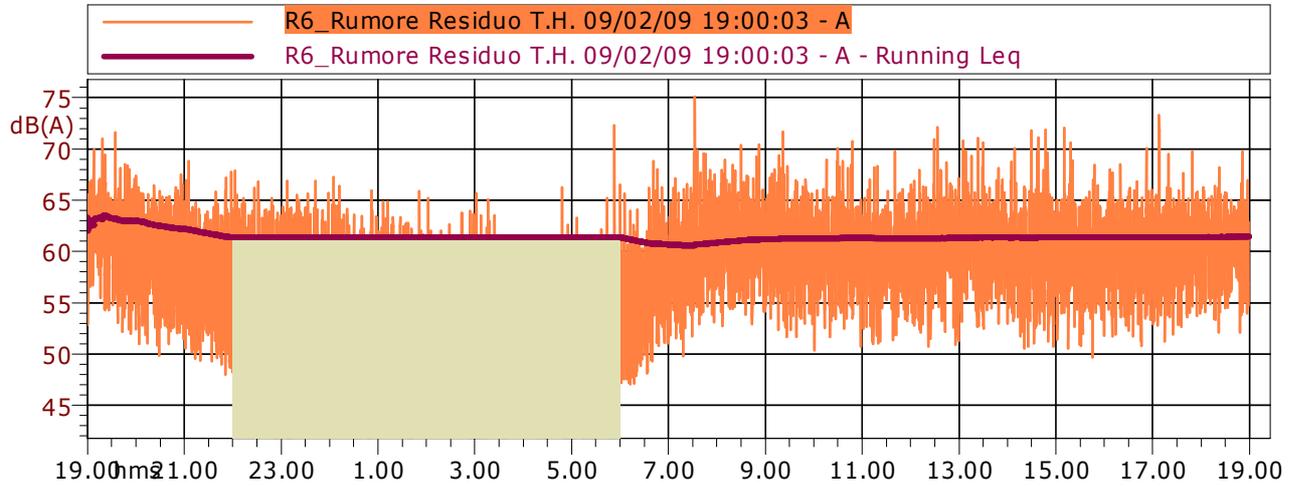
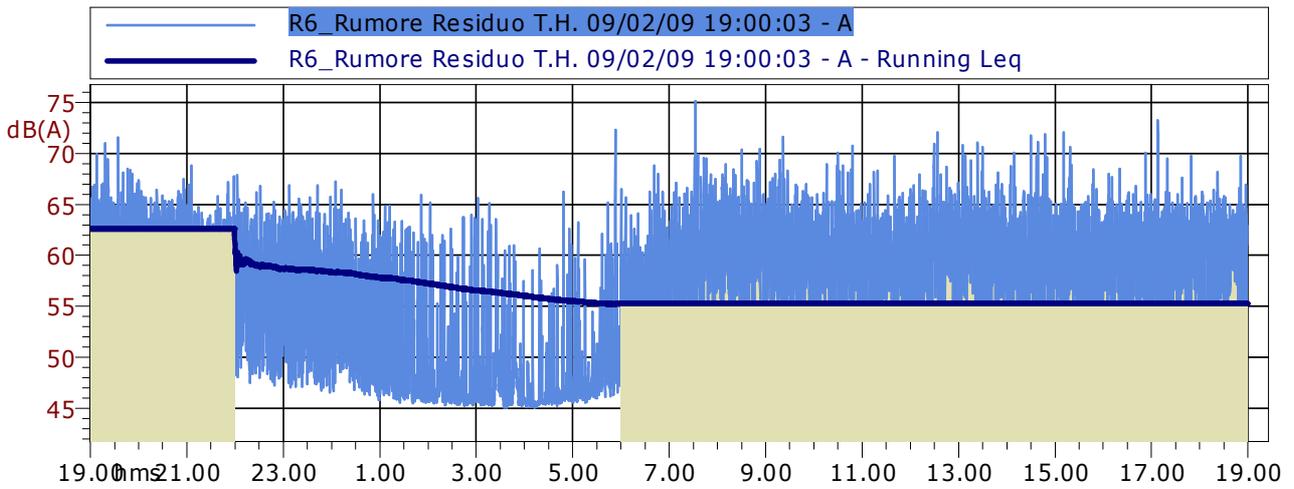


Grafico A2.2: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R6 [Leq: 55.3 dB(A)]



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Grafico A2.3: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R7[Leq: 47.4 dB(A)]

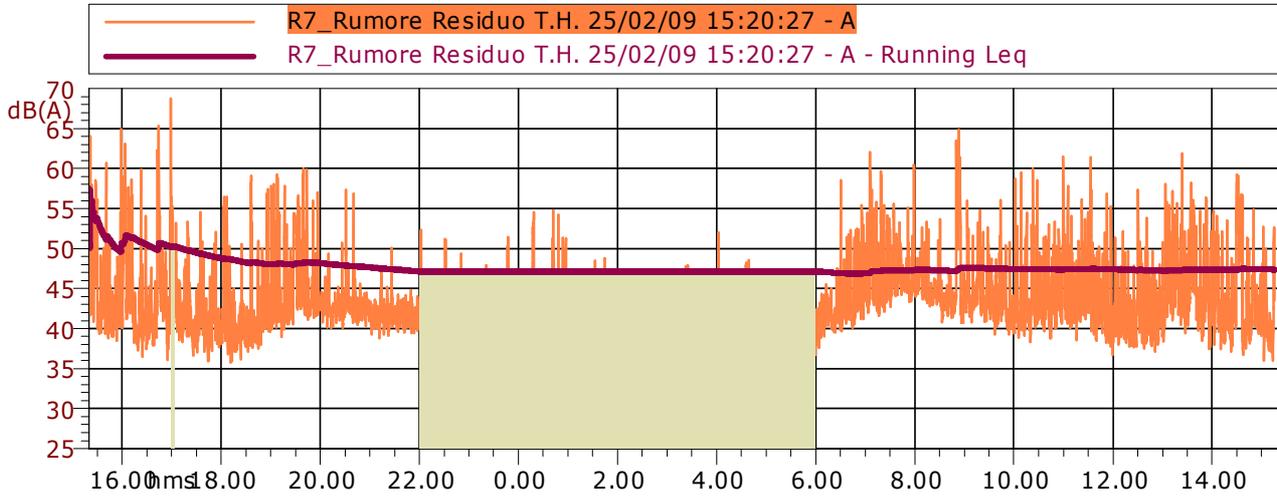
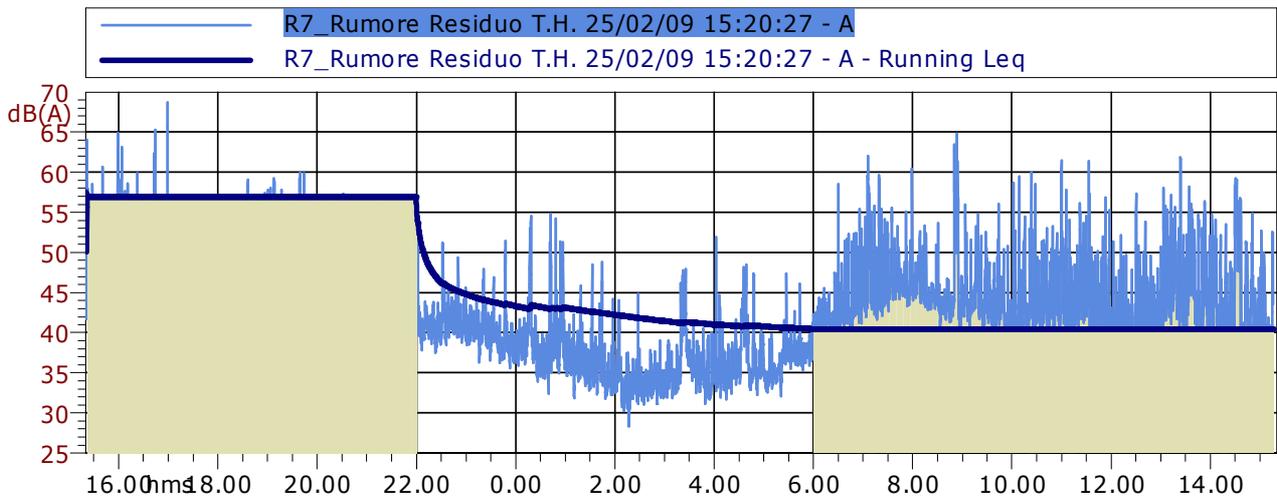


Grafico A24: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R7 [Leq: 40.5 dB(A)]



A2.3. ELABORAZIONE DEI DATI PER L'AREA EX AMGA

A2.3.1 Dati di input del modello di calcolo

A2.3.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio

Le caratteristiche geometriche dell'area ex AMGA sono state importate nel software di simulazione da un file dxf che conteneva tutte le informazioni piano altimetriche dell'area. Il software di simulazione è in grado di acquisire fedelmente le informazioni e di elaborarle al fine dei calcoli di propagazione del rumore.

A2.3.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti

All'interno del modello sono stati inseriti, graficamente, i due ricettori sui quali sono state effettuate le misure di rumore e tutte le strade ed i parcheggi che attraversano l'area.

I ricettori sono stati posizionati:

- in ogni piano dell'edificio associato (altezza convenzionale di ogni piano di 3 metri);
- alla distanza di 1 m dalla facciata;
- ad un'altezza relativa dalla pavimentazione di 1,5 m.

Sulla base delle informazioni inserite sulla geometria del territorio, il modello è in grado di calcolare la distanza fra le sorgenti di rumore (strade e parcheggi) ed i ricettori.

A2.3.1.3 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti

A tutte le strade e al parcheggio, inseriti graficamente nel modello, vengono assegnati degli attributi (flussi e velocità medie dei veicoli, per quel che riguarda le strade, posti auto e numero di spostamenti orari per posto auto, per quel che riguarda il parcheggio) che consentono al modello di calcolare (tramite lo standard RLS 90) le emissioni sonore specifiche di ciascuna strada e dell'area di parcheggio.

Gli attributi che definiscono le caratteristiche sonore delle strade e dei parcheggi rilevanti per la mappatura del rumore dell'area ex AMGA sono quelle definite rispettivamente nei paragrafi A2.1.2.1 ed A2.1.2.2.

A2.3.2 Validazione del modello di calcolo

La conoscenza del livello sonoro misurato in facciata sui due ricettori (R6, R7) e le successive elaborazioni delle misure, diventano parametro di validazione e verifica affinché le sorgenti sonore attuali siano state immesse nel modello di calcolo nel modo corretto ed abbiano un'incidenza sonora attendibile per la mappatura del rumore sull'intera area di calcolo.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Il modello utilizzato, con standards di calcolo assegnati e le sorgenti sonore caratterizzate fornisce dei livelli sonori calcolati in diurno ed in notturno nei due ricettori sui quali è stata effettuata la misura di rumore residuo.

Nella tabella che segue vengono sintetizzati, per ognuno dei due ricettori, i livelli di rumore misurati ed i livelli di rumore calcolati dal software di simulazione. Questi sono infatti i parametri necessari per verificare se il modello è stato correttamente tarato e quindi se è possibile validarlo.

Tab. A2.13: Parametri di validazione del modello di calcolo pe l'area ex AMGA:

Punto di misura/calcolo	Tempo di riferimento	Livello misurato dBA	Livello calcolato dBA	Differenza di livello dBA	Validato Si/No
R6	diurno	61.4	61.9	0.5	Si
	notturno	55.3	53.5	1.8	Si
R7	diurno	47.4	47.2	0.2	Si
	notturno	40.5	40.4	0.1	Si

La differenza tra livello di rumore misurato e livello di rumore calcolato dal software negli stessi punti, è sempre minore di 2 dB.

Il modello di calcolo può essere considerato pertanto correttamente tarato e dunque validato.

A2.3.3 Dati di output del modello di calcolo

Sulla base di tutti i dati inseriti nel modello di calcolo, sono state sono stati ottenuti come dati di output:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

- i valori puntuali in diurno ed in notturno all'interno dell'area di calcolo dell'area oggetto dello studio, di cui sono stati riportati nella tabella seguente i valori in corrispondenza di ogni piano dei ricettori individuati come sensibili;
- le mappe acustiche in diurno ed in notturno dell'intera area e riportate nell'allegato 2B.

I valori puntuali calcolati per ogni ricettore sensibile e per ogni piano dell'edificio associato sono i seguenti:

Tab. A2.14: Valori puntuali di immissione dei ricettori sensibili per l'area ex AMGA:

RICETTORE	INDIRIZZO	PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30	P. terra	64.0	55.5	65	55
		1° piano	63.5	55.0	65	55
		2° piano	62.0	53.5	65	55
R7	Via Bologna 1F	P. terra	46.0	40.0	65	55
		1° piano	47.0	40.5	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.4. TRATTAZIONE DEI DATI DEI RILIEVI FONOMETRICI ACQUISITI**

Rispetto ai dati raccolti ed ai risultati dei monitoraggi acquisiti dalle precedenti campagne fonometriche, sono stati presi in considerazione i risultati dei giorni feriali, dai quali sono stati esclusi i dati influenzati da eventi acustici eccezionali, al fine di ottenere una caratterizzazione acustica dell'area estesa durante una giornata tipo ed omogeneizzare i risultati rispetto a quelli ottenuti attraverso il software di calcolo.

A2.4.1 Campagna fonometrica di Corso Isonzo 11

Durante la campagna fonometrica eseguita dal Comune, in Corso Isonzo, n.11 sono stati eseguiti 7 rilievi nelle giornate tra venerdì 7 marzo 2008 e giovedì 13 marzo 2008. Ad eccezione dei rilievi di lunedì 10 e di martedì 11 marzo, che hanno avuto una durata più breve, tutti i rilievi hanno avuto la durata di 24 ore. I risultati di tutti i rilievi sono riportati in tab. A2.8 paragrafo A2.1.4.1.

Come risultati maggiormente significativi al fine di caratterizzare acusticamente l'area durante una giornata tipo, sono stati considerati i dati relativi ai giorni lavorativi, con esclusione di lunedì 10 e martedì 11, in quanto il rilievo ha avuto una durata inferiore alle 24 ore.

Si riportano, nella tabella seguente, i dati acquisiti dallo studio citato arrotondati a ± 0.5 dB, come previsto dalla normativa, al fine di confrontarli con i valori limite di immissione previsti per la classe IV.

Tab. A2.15: Sintesi dei risultati maggiormente significativi dei monitoraggi di Corso Isonzo 11

Data del rilievo	Giorno della settimana	Livello di immissione misurato [dB(A)]		Limiti di riferimento [dB(A)]	
		TR diurno (6-22)	TR notturno (22-6)	TR diurno (6-22)	TR notturno (22-6)
07/03/2008	Venerdì	68.0	61.5	65	55
12/03/2008	Mercoledì	64.5	56.0		
13/03/2008	Giovedì	63.0	58.5		

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Il rilievo di rumore di Corso Isonzo non è accompagnato da una nota tecnica e pertanto non sono esplicitate le sorgenti di rumore che determinano i valori di rumore riportati in tabella Tab. A2.15.

Sulla base di un nostro sopralluogo effettuato nel luogo in cui è stato effettuato il rilievo si ritiene che, a meno di eventi particolari che si sono determinati nelle giornate del monitoraggio, la principale sorgente di rumore è il traffico stradale.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A1.4.2 Campagna fonometrica di via Carlo Mayr**

La campagna di monitoraggio eseguita in via Carlo Mayr è stata effettuata da giovedì 31 gennaio a lunedì 18 febbraio 2008. Sono state installate e messe in funzione 4 centraline di monitoraggio, distribuite in 4 postazioni lungo il tratto di strada in oggetto e descritte in tab. A2.10 par. A.2.1.4.2.

PERIODO DIURNO

Durante il periodo diurno gli eventi più rilevanti misurati nelle quattro postazioni sono stati i passaggi di veicoli, in particolare autobus e furgoni, e diverse lavorazioni provenienti dai cantieri presenti lungo il tratto di via Mayr oggetto del monitoraggio, in particolare nella postazione “Via Mayr, n.11” situata sul balcone di un appartamento in cui erano in corso attività di ristrutturazione.

Il passaggio dei veicoli ha influenzato in modo consistente i valori dei livelli equivalenti dei periodi diurni. Analizzando infatti i valori riportati in tabella A2.10 si può notare che nei giorni dal lunedì al sabato il livello rimane sempre superiore ai 62 dB(A) mentre le domeniche, in cui il passaggio dei veicoli è inferiore, i livelli si attestano tra 59 e 60 dB(A). Il rumore maggiore è stato registrato durante il passaggio di autobus, molto frequente e caratterizzato da livelli sonori più elevati rispetto al passaggio di altri tipi di veicoli.

Come risultati maggiormente significativi al fine di caratterizzare acusticamente l'area durante una giornata tipo, sono stati considerati i dati (riportati nella tabella seguente) relativi ai giorni lavorativi ed esclusi i dati relativi al civico di via Carlo Mayr 11, in quanto influenzati dai rumori dovuti ai lavori di ristrutturazione in corso all'interno dell'abitazione.

PERIODO NOTTURNO

Durante il periodo notturno gli eventi più rilevanti sono stati la presenza di avventori all'esterno dei locali e i passaggi delle macchine per la pulizia delle strade. La presenza degli avventori è stata rilevata tutti i mercoledì, venerdì e sabato, in particolare nelle postazioni presso i civici 87 e 70. Il passaggio di una o più macchine per la pulizia delle strade, caratterizzato da livelli sonori molto elevati (superiori agli 80 dB(A)), è stato rilevato ogni notte tra le 01:00 e le 05:00 circa, in tutte quattro le postazioni ed influenza in maniera considerevole il valore del livello equivalente del periodo notturno. Da un'analisi ed una successiva elaborazione effettuata sulle misure del periodo notturno è risultato che il passaggio delle spazzatrici meccaniche comporti un aumento del livello equivalente notturno fino a 6-8 dB(A).

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Come risultati maggiormente significativi al fine di caratterizzare acusticamente l'area durante una giornata tipo, sono stati considerati i dati (riportati nella tabella seguente) relativi ai giorni lavorativi ed esclusi i dati relativi ai civici 87 e 70, in quanto influenzati dalla presenza di avventori all'esterno dei locali.

Si riportano, nella tabella seguente, la sintesi dei risultati maggiormente significativi acquisiti dallo studio citato arrotondati a ± 0.5 dB, come previsto dalla normativa, al fine di confrontarli con i valori limite di immissione previsti per la classe IV.

Tab. A2.16 Sintesi dei risultati maggiormente significativi dei monitoraggi di via Carlo Mayr

Data rilievo	Giorno della settimana	Livello di immissione misurato Tempo di riferimento DIURNO [dB(A)]			Livello di immissione misurato Tempo di riferimento NOTTURNO [dB(A)]				Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Via Mayr n. 70	Via Mayr n. 87	Via Mayr n. 34	Via Mayr n. 70	Via Mayr n. 87	Via Mayr n. 34	Via Mayr n. 11	DIURNO	NOTTURNO
31/01/2008	Giovedì	-	-	-	59.5	58.5	58.5	-	65	55
01/02/2008	Venerdì	63.0	63.5	63.5	-	-	60.5	57.5		
04/02/2008	Lunedì	64.0	64.5	65.0	-	-	60.5	61.0		
05/02/2008	Martedì	63.5	64.0	65.0	60.5	61.0	60.5	59.0		
06/02/2008	Mercoledì	62.5	64.0	64.0			60.0	60.0		
07/02/2008	Giovedì	62.5	62.5	63.5	58.0	58.0	58.0	57.0		
08/02/2008	Venerdì	62.0	62.0	63.5	-	-	60.5	57.5		
11/02/2008	Lunedì	-	62.5	63.5	-	-	57.0	57.0		
12/02/2008	Martedì	-	62.5	-	58.0	58.0	59.0	57.0		
13/02/2008	Mercoledì	62.5	62.5	63.5	-	-	60.0	57.0		
14/02/2008	Giovedì	63.8	63.5	65.0	58.5	58.0	59.0	57.5		
15/02/2008	Venerdì	63.0	63.5	64.0	-	-	58.5	57.0		
18/02/2008	Lunedì	-	-	-	-	-	-	-		

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

A1.5. CONCLUSIONI

A2.5.1 Area Ex AMGA

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei ricettori ed i valori limite di immissione emerge che, nella situazione attuale, con le sorgenti di rumore attive in questo momento, l'area ex AMGA non presenta particolari criticità.

Si riportano, nella tabella seguente, per ogni ricettore, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. A2.17: Confronto dei valori di immissione del piano più impattato calcolati nell'area ex AMGA, i valori limite e di qualità

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]		VALORI DI QUALITÀ [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30 – P. Terra	64.0	55.5	65	55	62	52
R7	Via Bologna 1F – 1° P	47.0	40.5	65	55	62	52

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Su entrambi i ricettori, nel tempo di riferimento diurno, sono rispettati sia i valori limite di immissione dettati dalla normativa.

I valori di qualità previsti dal Comune di Ferrara, sono rispettati, sia in diurno che in notturno, nel ricettore R7 e solo in diurno nel ricettore R6

Nel tempo di riferimento notturno i valori limite sono rispettati sul ricettore R7, che rispetta ampiamente anche il valore di qualità, ma non sul ricettore R6.

Il valore limite di immissione, nel tempo di riferimento notturno, sul ricettore R6, non è rispettato di appena 0.5 dB.

Le mappe acustiche allegate e relative all'area ex AMGA confermano quanto verificato puntualmente sui ricettori. La gradazione dei colori, che rappresenta la distribuzione del rumore sull'area, è coerente con quanto osservato in campo e mostra una zona di possibile criticità, in entrambi i tempi di riferimento, nell'incrocio tra via Bologna e viale Volano.

A2.5.2 Corso Isonzo e via Carlo Mayr

Dall'analisi dei risultati maggiormente significativi emerge che:

- viene rispettato il valore limite di immissione diurno in quasi tutte le postazioni di misura con i valori oscillano dai 62.0 ai 68.0 dB(A);
- anche all'interno di quest'area, i valori limite di immissione misurati non sono mai rispettati nel tempo di riferimento notturno con valori che oscillano dai 56.0 ai 61.5 dB(A).

ALLEGATO 1A

**RAPPORTI DI PROVA DEI RILIEVI EFFETTUATI NELL'AREA EX AMGA E DATI
STATISTICI**

RICETTORE: R6
Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0217

Committente	Politecnica Scari
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 2° piano di via Bologna 30
Data	09-10 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	19:00
Strumentazione	Fonometro Larson Davis 824
Operatore	Dott. Fabio Catano, Ing. Maria Paola Mascia, Ing. Paola Ciuffreda
Condizioni meteo.	sereno
Note Tecniche:	componenti tonali e componenti impulsive assenti; L₉₅ = 52.4 dB(A)

Mascherature

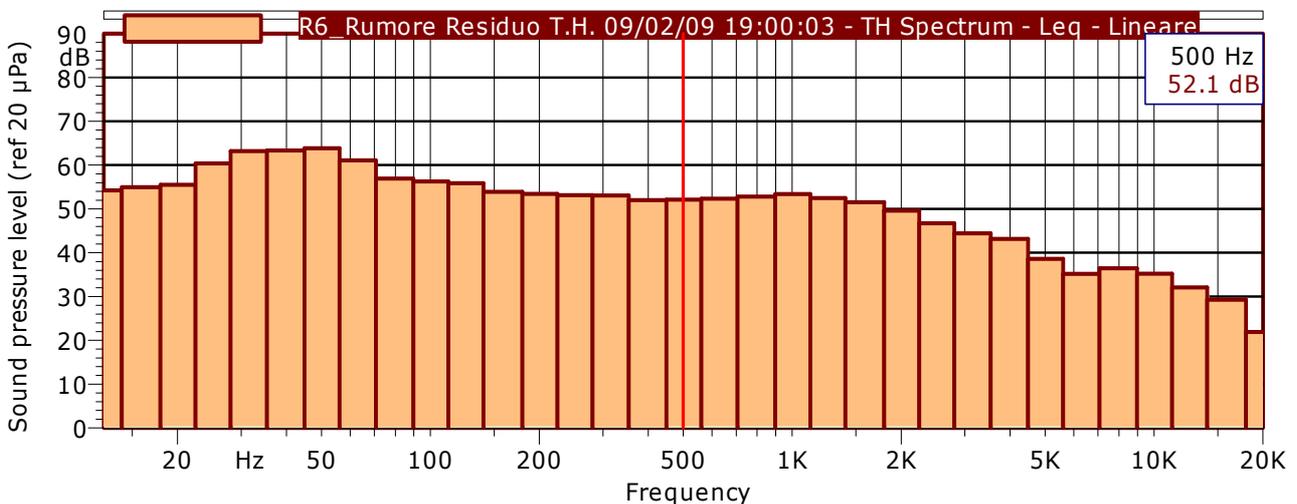
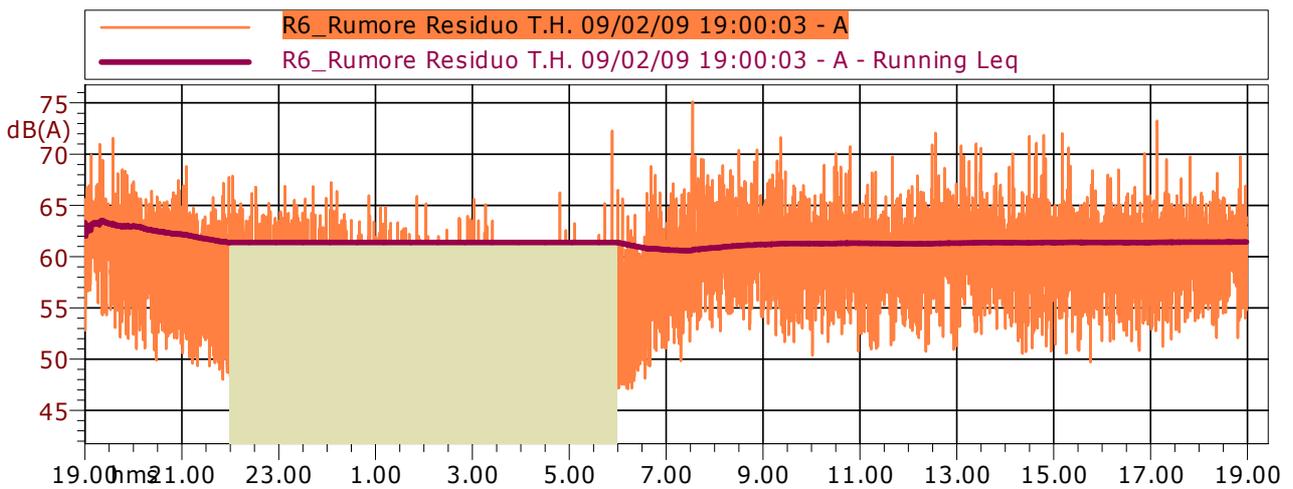
Tempo di riferimento notturno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 60.2 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
61.4 dBA



RICETTORE: R6
Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0218

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 2° piano di via Bologna 30
Data	09-10 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	19:00
Strumentazione	Fonometro Larson Davis 824
Operatore	Dott. Fabio Catano, Ing. Maria Paola Mascia, Ing. Paola Ciuffreda
Condizioni meteo.	sereno
Note Tecniche:	componenti tonali e componenti impulsive assenti; L₉₅ = 45.5 dB(A)

Mascherature

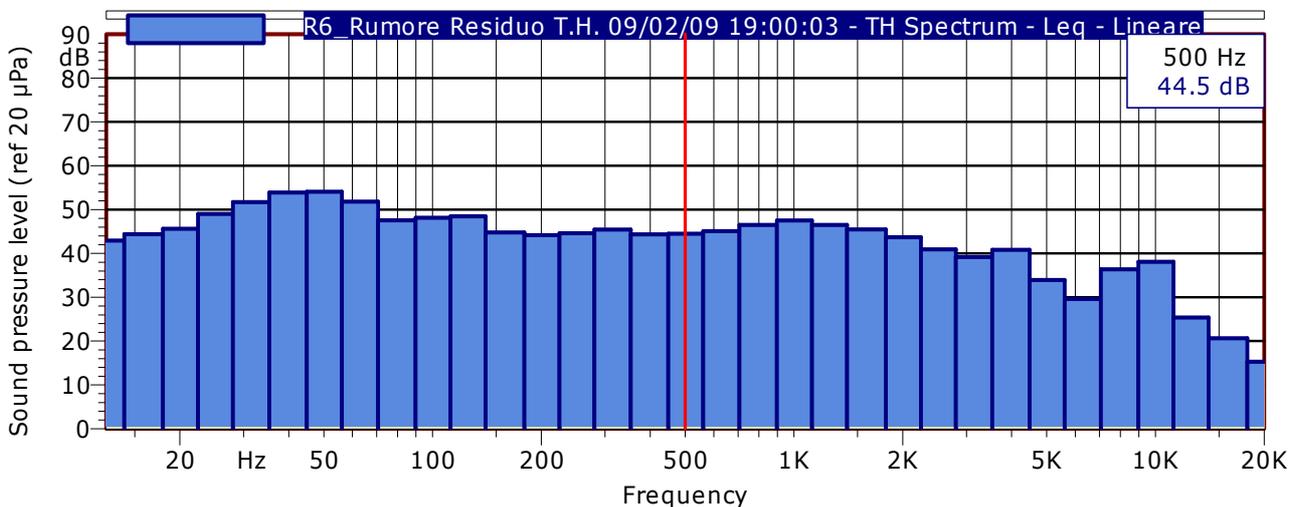
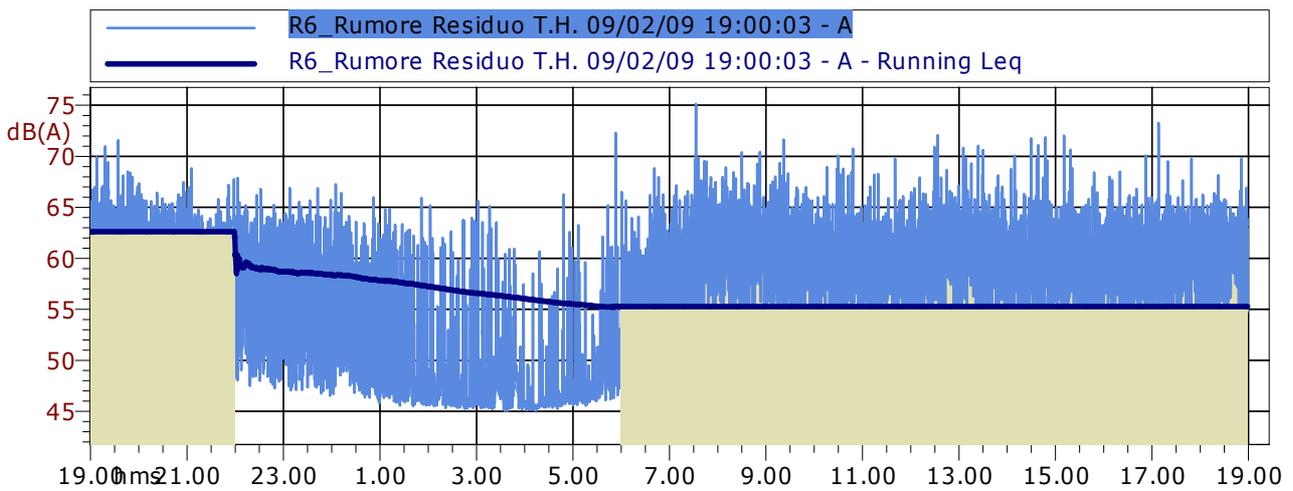
Tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 60.2 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
55.3 dBA



RICETTORE: R7
Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0219

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al p.t. di via Bologna 1F
Data	25-26 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	15:20
Strumentazione	Fonometro Larson Davis 824
Operatore	Dott. Fabio Catano, Ing. Maria Paola Mascia, Ing. Paola Ciuffreda
Condizioni meteo.	sereno
Note Tecniche:	componenti tonali e componenti impulsive assenti; L₉₅ = 38.8 dB(A)

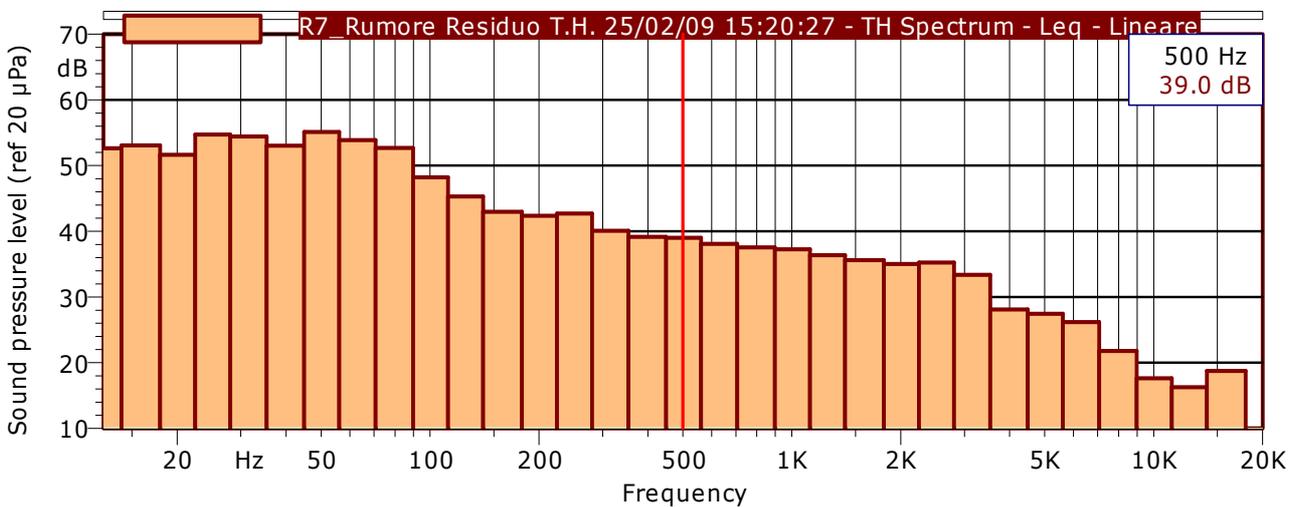
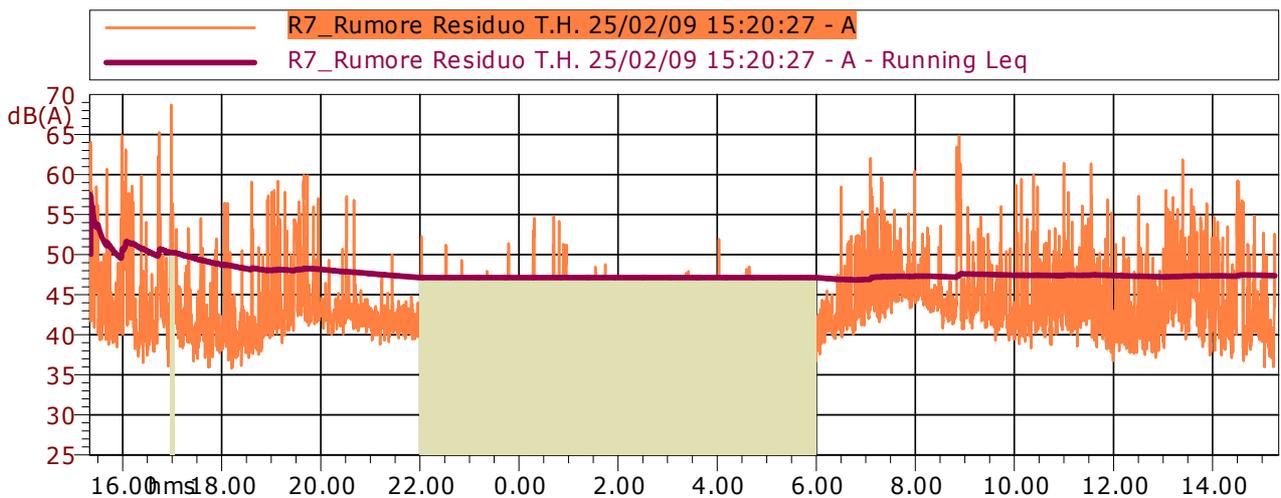
Mascherature
 Tempo di riferimento notturno
 Evento sonoro eccezionale nel tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 46.1 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
47.4 dBA



RICETTORE: R7
Opera: STU Ferrara Spa - Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0220

Committente	Politecnica Scari
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al p.t. di via Bologna 1F
Data	25-26 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	15:20
Strumentazione	Fonometro Larson Davis 824
Operatore	Dott. Fabio Catano, Ing. Maria Paola Mascia, Ing. Paola Ciuffreda
Condizioni meteo.	sereno
Note Tecniche:	componenti tonali e componenti impulsive assenti; L₉₅ = 32.6 dB(A)

Mascherature

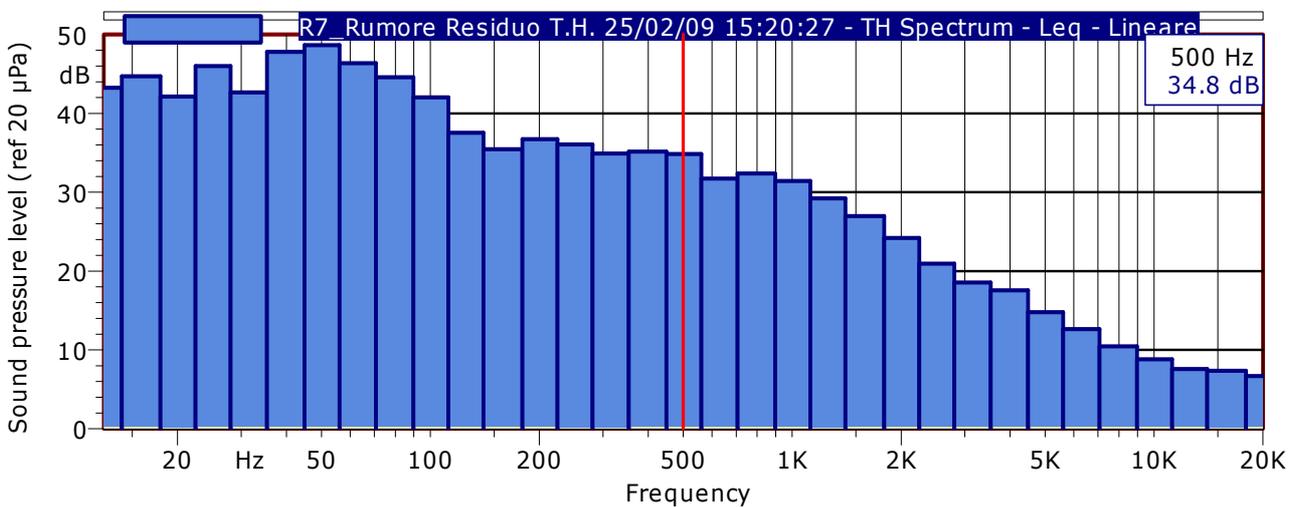
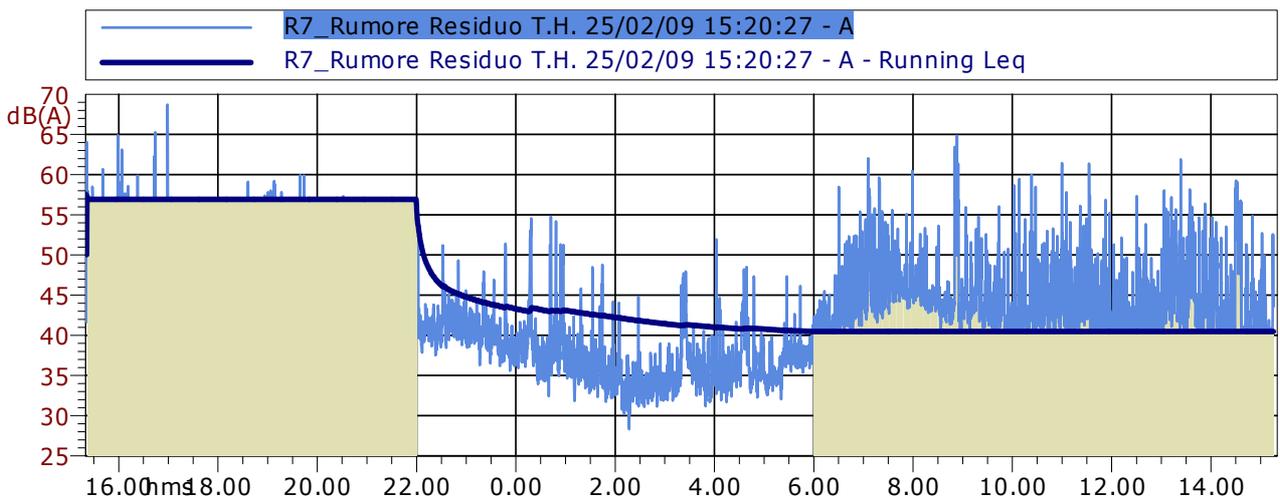
Tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 46.1 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
40.5 dBA



ALLEGATO 1B

**MAPPE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE IN DIURNO ED IN NOTTURNO
NELL'AREA EX AMGA**

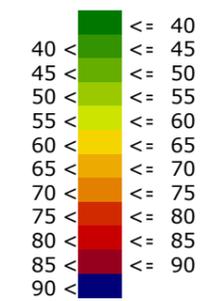
STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA
Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA

Allegato 2B
Mappa di clima acustico
ATTUALE DIURNO

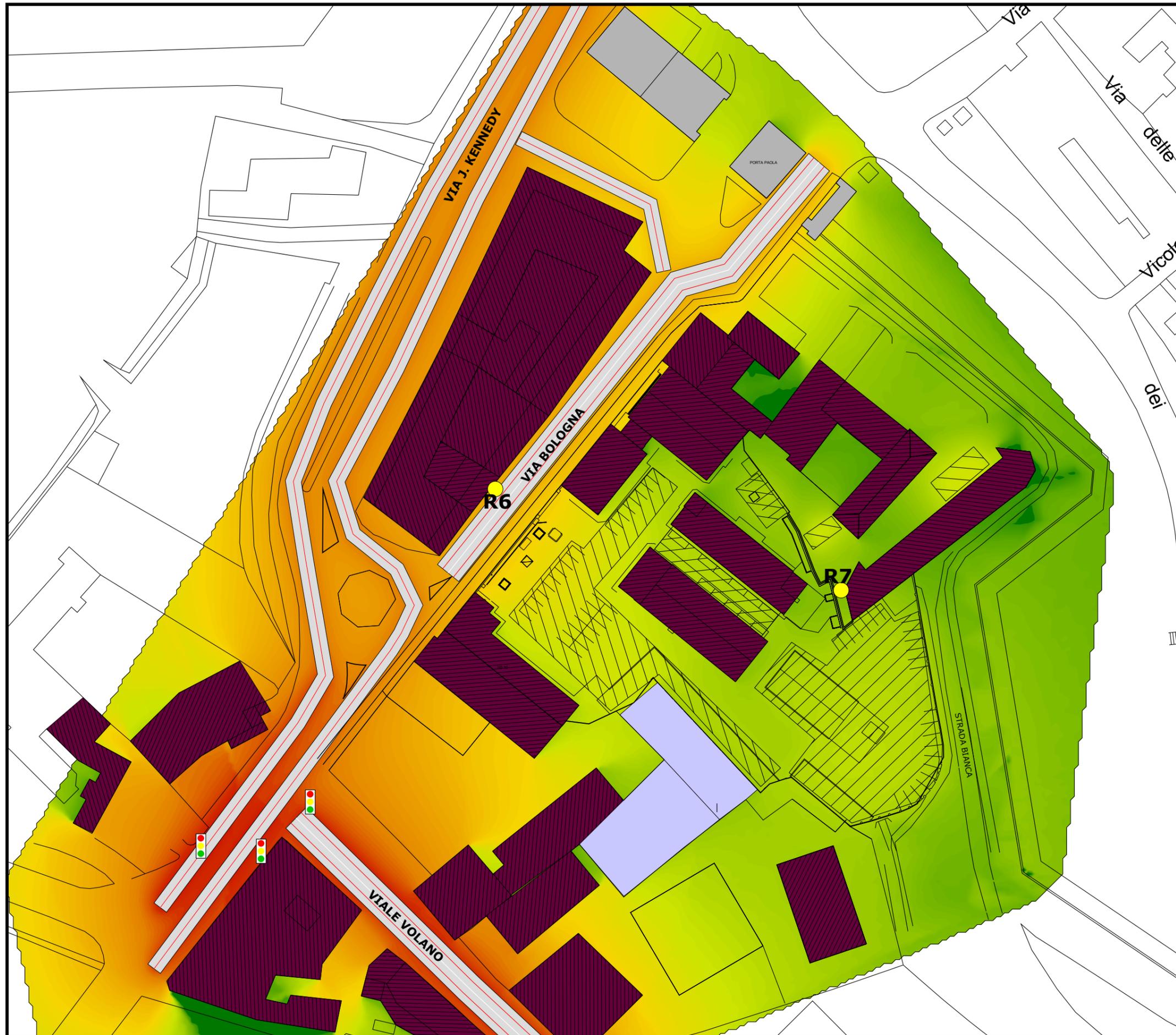
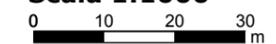
Segni e simboli

- Asse strada
- Punto ricettore
- Linea emissione strade
- ▭ Superficie strade principali
- ▭ Parcheggio
- 🚦 Semaforo
- ▨ Abitazioni/uffici
- ▭ Altri edifici
- ▭ Edifici industriali

Livello di rumore LD
in dB(A)



Scala 1:1000



STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA
Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA

Allegato 2B
Mappa di clima acustico
ATTUALE NOTTURNO

Segni e simboli

- Asse strada
- Punto ricettore
- Linea emissione strade
- ▭ Superficie strade principali
- ▭ Parcheggio
- 🚦 Semaforo
- ▨ Abitazioni/uffici
- ▭ Altri edifici
- ▭ Edifici industriali

Livello di rumore LN
in dB(A)

<= 40	40 <
<= 45	45 <
<= 50	50 <
<= 55	55 <
<= 60	60 <
<= 65	65 <
<= 70	70 <
<= 75	75 <
<= 80	80 <
<= 85	85 <
<= 90	90 <

Scala 1:1000



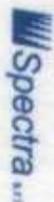
ALLEGATO 2

CERTIFICATI DI TARATURA DEL FONOMETRO E DEL CALIBRATORE



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre



Spectra Srl
Laboratorio Certificazioni

Via F. Gitera, 110
Arcore (MI) - Italia

Tel.: 039 613321
Fax: 039 6133235
spectra@spectra.it
www.spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 2555

Extract of Calibration Certificate No. 2555

Data di Emissione 2007/05/30
Date of Issue
Destinatario Eco-Ter
Addresssee

Via dell'Artigianato, 27
Pianoro

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione 994,1 hPa
Temperatura 25,1 °C
Umidità Relativa 41,0 %

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N° Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 SLM	2743
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	7599
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	2723

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre



Spectra Srl
Laboratorio Certificazioni

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia

Tel.: 039 613321
Fax: 039 6133235
spectra@spectra.it
www.spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 2556

Extract of Calibration Certificate No. 2556

Data di Emissione 2007/05/30
Date of Issue
Destinatario Eco-Ter
Addresssee

Via dell'Artigianato, 27
Pianoro

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione 993,8 hPa
Temperatura 25,8 °C
Umidità Relativa 40,2 %

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N° Serie/Matricola
Strumentatore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	3727

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio



Documento
specifico:

**Documento di valutazione di clima acustico
previsionale**

(Legge Ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995)

Allegato/Dettagli:

**Allegato 3 – Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA**



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**INDICE DELL'ALLEGATO 3**

A2.1. ACQUISIZIONE DATI	41
A2.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento PER L' AREA EX AMGA	41
A2.1.2 Acquisizione dati - elementi progettuali area ex AMGA	42
A2.1.3 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore previsionali	43
A2.1.3.1 Dati del traffico	43
A2.1.3.2 Dati dei parcheggi.....	46
A2.1.4 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio	47
A2.2. ELABORAZIONE DEI DATI PER L' AREA EX AMGA	48
A2.2.1 Dati di input del modello di calcolo.....	48
A2.2.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio.....	48
A2.2.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti	48
A2.2.1.3 Posizionamento degli elementi di progetto	48
A2.2.1.4 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti	49
A2.2.2 Validazione del modello di calcolo.....	49
A2.2.3 Dati di output del modello di calcolo.....	49
A2.3. CONCLUSIONI	51
A2.3.1 Area Ex AMGA.....	51
A2.3.1.1 Ricettori dell'area ex AMGA.....	51
A2.3.1.2 Edifici da progetto nell'area ex AMGA	52
A2.3.2 Estensione area ex AMGA	52

Allegato 3A: Mappe acustiche previsionali in DIURNO e NOTTURNO

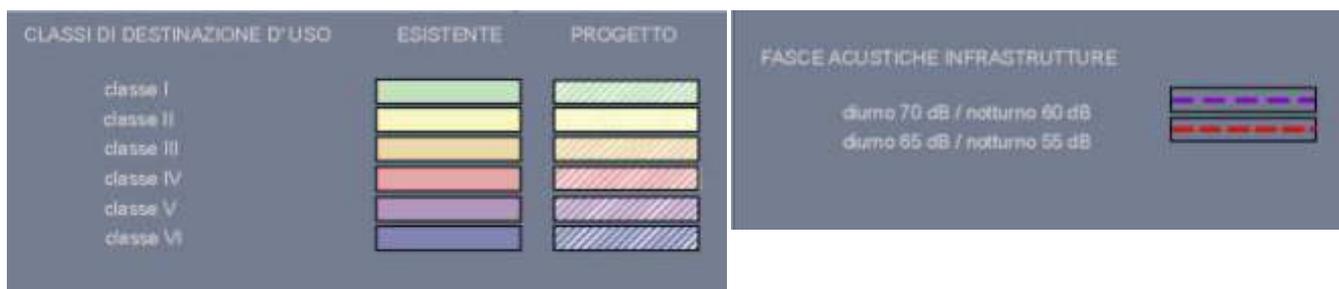
A2.1. ACQUISIZIONE DATI

A2.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento PER L'AREA EX AMGA

L'area ex AMGA si inserisce in una zona definita, dalla classificazione acustica comunale quale area ad intensa attività umana (classe IV).

Si riporta di seguito uno stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara con l'indicazione della zona dell'area ex AMGA ed in cui è evidente la classe di destinazione d'uso della zona.

Fig. A2.1: Stalcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara - inquadramento area ex AMGA



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Si riportano di seguito i limiti da rispettare, in base al DPCM 14 novembre 1997, nell'area di destinazione d'uso cui appartiene l'area ex AMGA.

Tab. A2.1: *Classi di destinazione d'uso e relativi valori limiti per l'area ex AMGA*

classe	Valori limite assoluti di immissione [dB(A)]		Valori limite di emissione [dB(A)]		Valori di qualità [dB(A)]	
	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
IV	65	55	60	50	62	52

A2.1.2 Acquisizione dati - elementi progettuali area ex AMGA

Gli elementi progettuali significativi all'interno dell'area sono:

- Inserimento di edifici ad uso residenziale e ad uso commerciale in sostituzione all'attuale area ad uso della Polizia Municipale;

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.1.3 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore previsionali**

Allo stato previsionale le sorgenti di rumore principali per l'area ex AMGA sono costituite dal traffico stradale.

A2.1.3.1 Dati del traffico

Il traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto è stato calcolato come n° di viaggi e n° di veicoli che saranno generati/attratti dall'area ex AMGA.

Ai fini di una stima del traffico incrementale indotto dalle funzioni che si localizzeranno nell'ambito di studio, sono stati computati i dati di traffico al netto delle quantità generate da attività già esistenti e che verranno delocalizzate a poca distanza ed insistenti, quindi, sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito (principalmente via Darsena e Corso Isonzo), così come da funzioni già presenti nelle aree e generatrici di traffico che verranno confermate. Nel primo caso si tratta degli uffici del Comune e della Provincia, che verranno delocalizzati in un'unica sede nella quale sarà trasferito il personale attualmente distribuito nei diversi plessi cittadini. Per la Provincia si tratta delle sedi di via Bologna, viale Cavour, corso Isonzo 105 e Corso Isonzo 36 (ex caserma Pastrengo) e della sede di via Cairoli. Di queste solo via Bologna andrà ad incidere incrementalmente su via Darsena e Corso Isonzo.

Si riportano, nella tabella seguente, i dati di traffico suddiviso a seconda delle diverse utenze:

Tab. A2.2: *Traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto in n. di viaggi e n. di veicoli – variazione in incremento – area ex AMGA*

	Residenti	Addetti	Utenti commercio diffuso	Totale
n° di viaggi /giorno	243	18	439	699
n° di veicoli/giorno	121	9	219	350

Al fine di ottenere una stima della distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati ed attratti, sono state utilizzate curve di distribuzione derivate da esperienze in casi assimilabili disponibili in letteratura, come riportato nello studio del traffico.

Dai dati della distribuzione oraria è stato possibile ottenere il flusso di veicoli del periodo diurno (6:00-22:00) e del periodo notturno (22:00-6:00), che sono stati riportati nella tabella seguente:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Tab. A2.3: numero complessivo di viaggi dell'area ex-AMGA suddivisa in base al tempo di riferimento

	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Totale
n° di viaggi	694	5	699

Per lo studio dell'area ex AMGA i dati di traffico utilizzati per lo studio dello stato attuale verranno incrementati del numero di viaggi ottenuti dallo studio del traffico.

Il numero complessivo è stato suddiviso proporzionalmente nelle principali vie, tenendo conto dell'attuale distribuzione di traffico sulle strade principali:

- Via Bologna
- Via Kennedy
- Viale Volano

Fig. A2.2: inquadratura dell'area ex AMGA con indicazioni delle strade principali

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Nelle tabelle seguenti sono indicati i dati di input:

- numero medio di veicoli totali (n° veicoli/ora);
- numero medio di veicoli leggeri (n° veicoli/ora) e relative velocità medie (km/h);
- numero medio di veicoli pesanti (n° veicoli/ora) e relative velocità medie (km/h);

Tab. A2.4: Dati di traffico Via Bologna – sez. tra via Putinati e viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	1456	1398	40	58	40
Diurno prev	18	18	40	0	/
attuale + prev	1474	1416	40	58	40
Notturmo	233	233	40	0	/
Notturmo prev	1	1	40	0	/
attuale + prev	234	234	40	0	/

Tab. A2.5: Dati di traffico Via Bologna – sez. tra viale Volano e via dei Baluardi

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	217	217	40	0	/
Diurno prev	3	3	40	0	/
attuale + prev	220	220	40	0	/
Notturmo	35	35	40	0	/
Notturmo prev	0	0	/	0	/
attuale + prev	35	35	40	0	/

Tab. A2.6: Dati di traffico Kennedy

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	588	564	40	24	40
Diurno prev	7	7	40	0	/
attuale + prev	595	571	40	24	40
Notturmo	94	94	40	0	/
Notturmo prev	0	0	/	0	/
attuale + prev	94	94	40	0	/

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Tab. A2.7: Dati di traffico Viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	1083	1039	40	44	40
Diurno prev	14	14	40	0	/
attuale + prev	1097	1053	40	44	/
<hr/>					
Notturmo	173	169	40	4	40
Notturmo prev	0	0	/	0	/
attuale + prev	173	169	40	4	4

Tab. A2.8: Dati di traffico -tratto stradale tra via Kennedy e via Bologna

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ora]	Velocità media dei veicoli leggeri [km/h]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ora]	Velocità media dei mezzi pesanti [km/h]
Diurno	70	70	40	0	/
Diurno prev	1	1	40	0	/
attuale + prev	71	71	40	0	/
<hr/>					
Notturmo	11	11	40	0	/
Notturmo prev	0	0	/	0	/
attuale + prev	11	11	40	0	/

A2.1.3.2 Dati dei parcheggi

Per lo studio dell'area ex AMGA dello stato previsionale è stata eliminata quale sorgente di rumore significativa il parcheggio a servizio della stazione della Polizia Municipale con sede nell'area dell'ex AMGA, in quanto sarà sostituita dagli edifici di progetto.

Sono stati considerati inoltre degli spostamenti di auto nel cortile interno dell'agglomerato di via Bologna n.1F dove sono presenti 7/8 posti auto condominiali.

Questi spostamenti sono senz'altro ininfluenti ai fini della caratterizzazione acustica dell'intera area ex AMGA ma sono determinanti per il rumore residuo del ricettore R7.

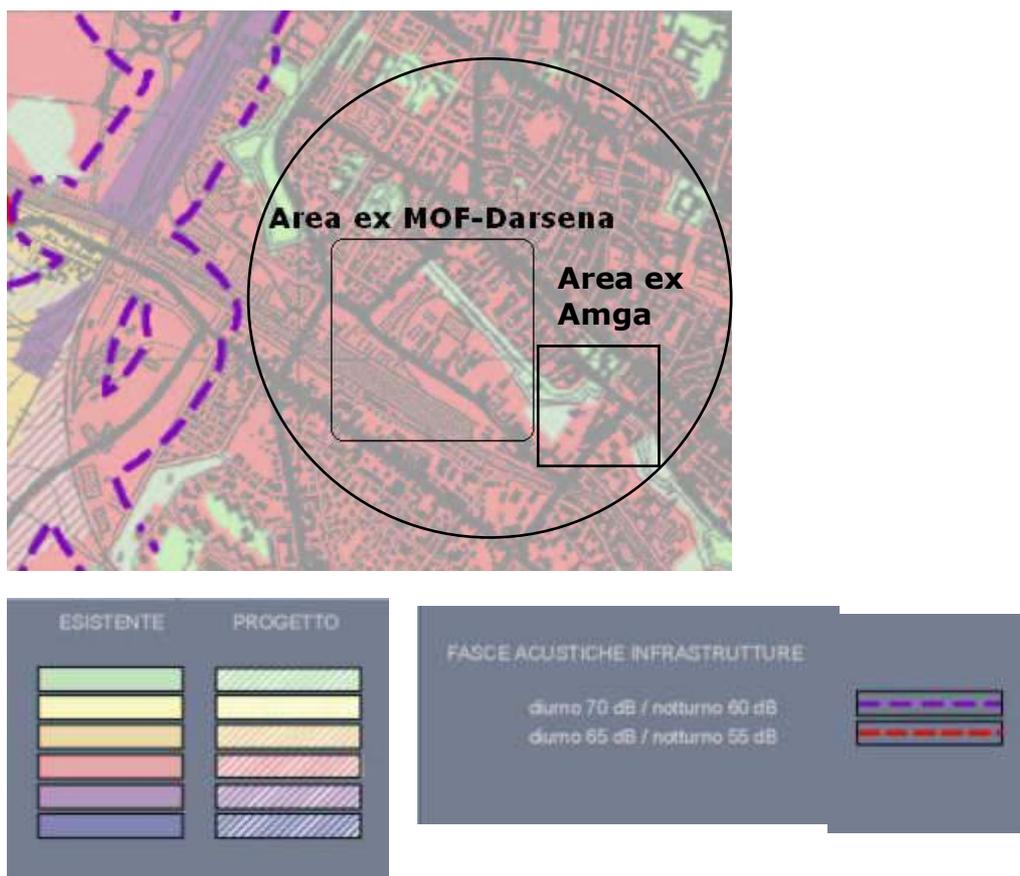
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.1.4 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio**

Al fine di poter valutare potenziali effetti dovuti alla riqualificazione urbana del Masterplan in una più larga scala rispetto a quella prettamente progettuale, è stata presa in considerazione un'area estesa all'interno della quale ricadono l'area ex MOF-Darsena ed ex-AMGA.

Come riportato nella figura seguente, si può osservare come l'area ampliata ricada prevalentemente in classe IV (area ad intensa attività umana). Sono inoltre presenti delle aree circoscritte ricadenti in classe I (area particolarmente protetta). Sono riportati in tabella A2.1 le due classi di destinazione d'uso e i relativi valori limiti.

Si riporta di seguito uno stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara con l'indicazione dell'area estesa ed in cui è evidente la presenza delle due classi di destinazione d'uso precedentemente citate.

Fig. A2.3: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara



A2.2. ELABORAZIONE DEI DATI PER L'AREA EX AMGA

In questi paragrafi verranno elaborati i dati relativi all'area strettamente legata al progetto riguardante l'area ex AMGA, in quanto, sulla base di quanto descritto nello studio del traffico e riportato nel par. A2.1.3.1, sono state considerate poco significative le variazioni di flusso di traffico, e di conseguenza il potenziale impatto acustico, che insisteranno su un'area più estesa a causa del fatto che le strutture già esistenti verranno delocalizzate a poca distanza ed i dati del traffico insisteranno sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito.

A2.2.1 Dati di input del modello di calcolo

A2.2.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio

Le caratteristiche geometriche dell'area ex AMGA sono state importate nel software di simulazione da un file dxf che conteneva tutte le informazioni piano altimetriche dell'area. Il software di simulazione è in grado di acquisire fedelmente le informazioni e di elaborarle al fine dei calcoli di propagazione del rumore.

A2.2.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti

All'interno del modello sono stati inseriti, graficamente, i due ricettori sui quali sono state effettuate le misure di rumore e tutte le strade ed i parcheggi che attraversano l'area.

I ricettori sono stati posizionati:

- in ogni piano dell'edificio associato (altezza convenzionale di ogni piano pari a 3 metri);
- alla distanza di 1 m dalla facciata;
- ad un'altezza relativa dalla pavimentazione di 1,5 m.

Sulla base delle informazioni inserite sulla geometria del territorio, il modello è in grado di calcolare la distanza fra le sorgenti di rumore (strade e parcheggi) ed i ricettori.

A2.2.1.3 Posizionamento degli elementi di progetto

Oltre alle caratteristiche geometriche dell'area ex AMGA, sono state importate nel software di simulazione da un file dxf tutte le informazioni relative agli edifici di nuova costruzione. Il software di simulazione è in grado di acquisire fedelmente le informazioni e di elaborarle al fine dei calcoli di propagazione del rumore.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Al fine di dare maggiore completezza allo studio acustico previsionale sono stati indicati, tra gli edifici progettuali, una costruzione (quella più esposta ai flussi veicolari, prospiciente quindi alla via Bologna) ed, in corrispondenza della facciata, sono stati calcolati i valori di immissione previsionali.

A2.2.1.4 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti

A tutte le strade e al parcheggio, inseriti graficamente nel modello, vengono assegnati degli attributi (flussi e velocità medie dei veicoli, per quel che riguarda le strade, posti auto e numero di spostamenti orari per posto auto, per quel che riguarda il parcheggio) che consentono al modello di calcolare (tramite lo standard RLS 90) le emissioni sonore specifiche di ciascuna strada e dell'area di parcheggio.

Gli attributi che definiscono le caratteristiche sonore delle strade e dei parcheggi rilevanti per la mappatura del rumore dell'area ex AMGA sono quelle definite rispettivamente nei paragrafi A2.1.2.1 ed A2.1.2.2.

A2.2.2 Validazione del modello di calcolo

Il modello di calcolo è stato tarato e validato nella fase dello studio acustico attuale seguendo la procedura indicata nella rispettiva relazione. Lo studio dello stato previsionale è stato condotto inserendo i nuovi elementi progettuali e i dati di input nel precedente modello tarato.

A2.2.3 Dati di output del modello di calcolo

Sulla base di tutti i dati inseriti nel modello di calcolo, sono stati ottenuti come dati di output:

- i valori puntuali in diurno ed in notturno all'interno dell'area di calcolo dell'area oggetto dello studio, di cui sono stati riportati in tabella A2.9 i valori in corrispondenza di ogni piano dei ricettori individuati come sensibili;
- i valori puntuali in diurno ed in notturno in corrispondenza di ogni piano del nuovo edificio, riportati in tabella A2.10;
- le mappe acustiche previsionali in diurno ed in notturno per l'area ex AMGA.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

I valori puntuali calcolati per ogni ricettore sensibile e per ogni piano dell'edificio associato sono i seguenti:

Tab. A2.9: Valori puntuali di immissione dei ricettori sensibili per l'area ex AMGA:

RICETTORE	INDIRIZZO	PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30	P. terra	64.0	56.0	65	55
		1° piano	63.5	55.5	65	55
		2° piano	62.0	54.0	65	55
R7	Via Bologna 1F	P. terra	44.0	40.0	65	55
		1° piano	45	40.5	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Tab. A2.10: Valori puntuali di immissione in facciata al nuovo edificio per l'area ex AMGA:

RICETTORE	INDIRIZZO	PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
E1	Via Bologna	P. terra	61.5	53.0	65	55
		1° piano	61.5	53.0	65	55
		2° piano	61.0	52.5	65	55
		3° piano	60.5	52.0	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.3. CONCLUSIONI****A2.3.1 Area Ex AMGA****A2.3.1.1 Ricettori dell'area ex AMGA**

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei ricettori per lo stato di fatto, i dati calcolati per la situazione previsionale ed i valori limite di immissione emerge che, nella situazione futura, con le sorgenti di rumore previste, l'area ex AMGA non presenta particolari criticità.

Si riportano in tabella A2.11, per ogni ricettore, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. A2.11: Confronto dei valori di immissione calcolati nello stato di fatto e previsionale del piano più impattato calcolati nell'area ex AMGA ed i valori limite

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CALCOLATI [dB(A)]		VALORI DI IMMISSIONE STATO DI FATTO CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30 - P. Terra	64.0	56.0	64.0	55.5	65	55
R7	Via Bologna 1F - 1° P	45.0	40.5	47.0	40.5	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Rispetto alla situazione configurata nello stato di fatto, è da sottolineare il miglioramento che apporterebbe la situazione progettuale nei confronti del ricettore R7. Si conferma, quindi, il rispetto dei limiti di immissione nel tempo di riferimento diurno e notturno per questo ricettore.

Per ciò che riguarda il ricettore R6, il valore limite di immissione nel tempo di riferimento diurno è rispettato mentre nel tempo di riferimento notturno il superamento del valore limite è di 1 dB. Si sottolinea che il piano terra dell'intero edificio R6 è occupato da esercizi commerciali/uffici e non da residenze.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A2.3.1.2 Edifici da progetto nell'area ex AMGA**

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei nuovi edifici da progetto ed i valori limite di immissione emerge che, con le sorgenti di rumore previste, l'area ex AMGA non presenta criticità.

Si riportano nella tabella seguente, per l'edificio E1, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. A2.12: Confronto dei valori di immissione in facciata al nuovo edificio dell'area ex AMGA del piano più impattato calcolati previsionalmente ed i valori limite

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
E1	Via Bologna – Paino terra e 1° Piano	61.5	53.0	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

I valori di immissione calcolati in facciata all'edificio E1 rispettano i valori limite sia nel tempo di riferimento diurno che nel tempo di riferimento notturno.

A2.3.2 Estensione area ex AMGA

Sulla base di quanto descritto nello studio del traffico e riportato nel par. A2.1.3.1, sono state considerate poco significative le variazioni di flusso di traffico, e di conseguenza il potenziale impatto acustico, che insisteranno su un'area più estesa a causa del fatto che le strutture già esistenti verranno delocalizzate a poca distanza ed i dati del traffico insisteranno sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito

ALLEGATO 3A

**MAPPE DI CLIMA ACUSTICO PREVISIONALE IN DIURNO ED IN NOTTURNO
NELL'AREA EX AMGA**

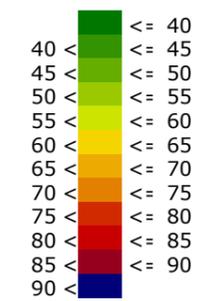
STU FERRARA S.P.A.
 MASTERPLAN PER FERRARA
 Valutazione di clima acustico
 AREA EX AMGA

Allegato 2A
 Mappa di clima acustico attuale
 PREVISIONALE DIURNO

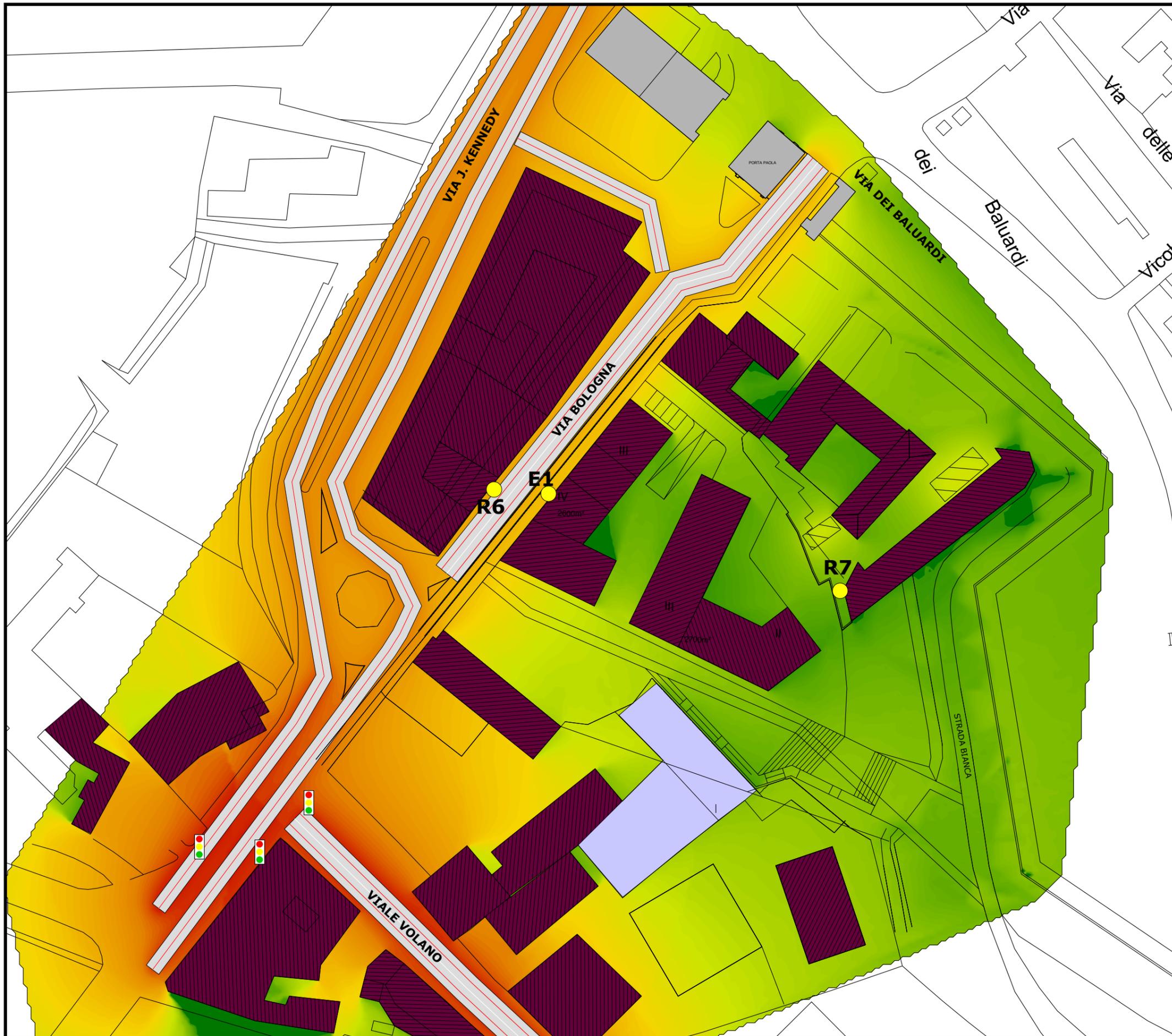
Segni e simboli

- Asse strada
-  Punto ricettore
-  Linea emissione strade
-  Superficie strade principali
-  Parcheggio
-  Semaforo
-  Abitazioni/uffici
-  Altri edifici
-  Edifici industriali

Livello di rumore LD
 in dB(A)



Scala 1:1000



STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA
Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA

Allegato 2A
Mappa di clima acustico
PREVISIONALE NOTTURNO

Segni e simboli

- Asse strada
- Punto ricettore
- Linea emissione strade
- ▭ Superficie strade principali
- ▭ Parcheggio
- 🚦 Semaforo
- ▨ Abitazioni/uffici
- ▭ Altri edifici
- ▭ Edifici industriali

Livello di rumore LN
in dB(A)

<= 40	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 90
90 <	<= 90

Scala 1:1000

