

COMUNE DI FERRARA

**PIANO DI RECUPERO DI
INIZIATIVA PUBBLICA**

(L. 457/78)

AREA EX MOF - DARSENA

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
P1	FE	RT02	G	1

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
2	P1 FE RT02_G1_4115		4115	
1	REVISIONE		Febbraio 2011	MASCIA CATANO ALAGNA
0	EMISSIONE		Agosto 2010	MASCIA CATANO ALAGNA
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.
Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero® di Lifegate.

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 DI VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE**INDICE**

INDICE DEGLI ALLEGATI	2
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

ALLEGATI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato 1: Valutazione di clima acustico per l'area ex MOF-Darsena

Allegato 1A: Rapporti di prova dei rilievi riportanti grafici ed analisi statistica

Allegato 1B: 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 contenute 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 allegate 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.

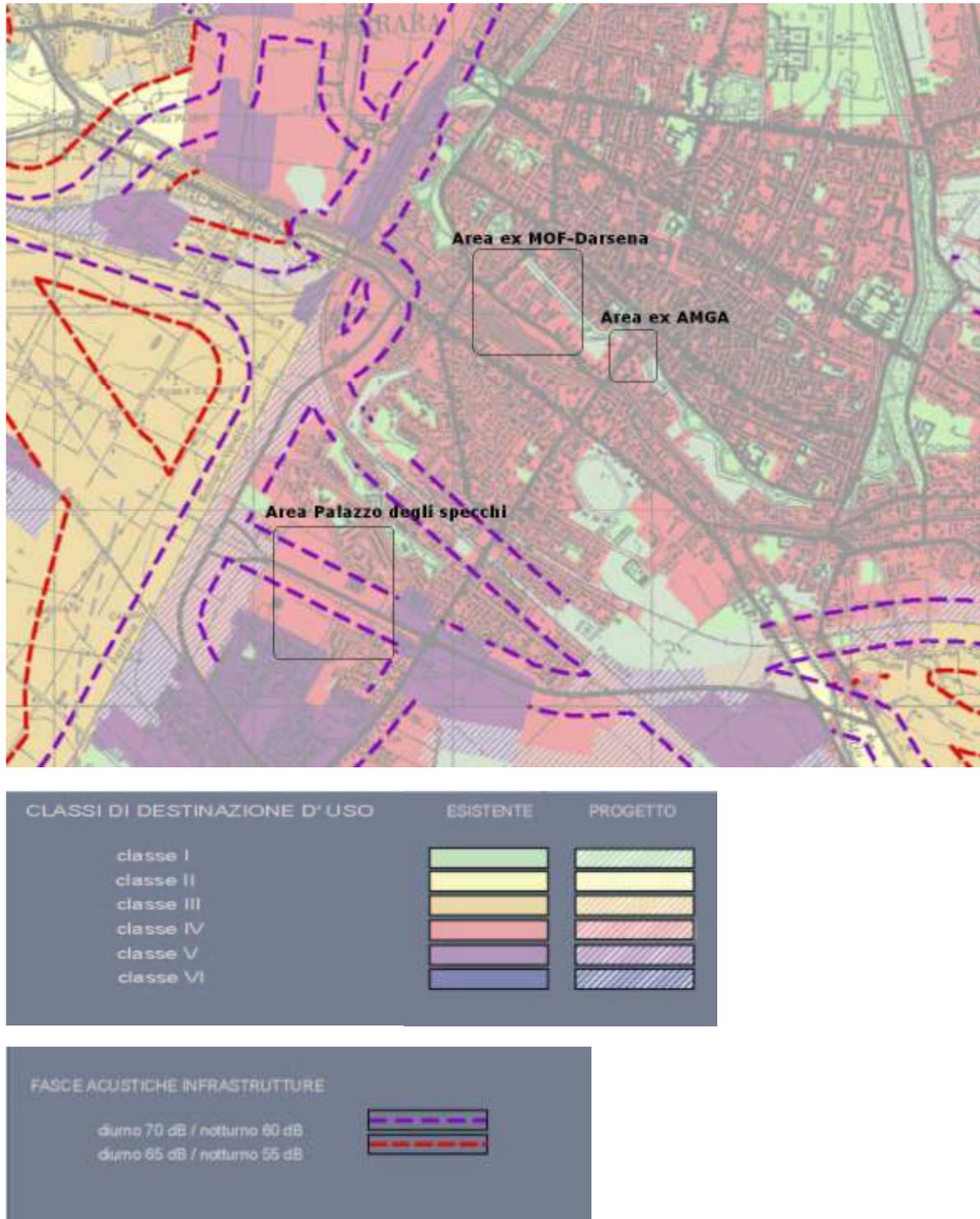
Per quel che riguarda, nello specifico, le aree ex MOF-Darsena, ex AMGA e Palazzo degli specchi è stato verificato che rientrano tutte nella definizione della classificazione acustica strutturale di "aree di intensa attività umana" e quindi in classe IV.

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.

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



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-DARSENА (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 DARSENА 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.

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.

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.

ALLEGATI: STATO ATTUALE

Allegato 1: Valutazione di clima acustico per l'area ex MOF-Darsena

Allegato 1A: Rapporti di prova dei rilievi riportanti grafici ed analisi statistica

Allegato 1B: Mappe di clima acustico attuale in diurno e in notturno

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

*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 MOF – DARSENA**



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

A1.1. ACQUISIZIONE DATI	18
A1.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento per l'area Ex Mof- Darsena.....	18
A1.1.2 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore attuali.....	20
A1.1.2.1 Dati del traffico	20
A1.1.2.2 Dati dei parcheggi.....	22
A1.1.3 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio	24
A1.1.4 Acquisizione dati rilievi acustici effettuati su Corso Isonzo 11 e Via C. Mayr.....	25
A1.1.4.1 Dati del rilievo di rumore di Corso Isonzo 11	26
A1.1.4.2 Dati del rilievo di rumore di Via Carlo Mayr.....	27
A1.2. MONITORAGGIO DEL RUMORE NELL' AREA EX MOF-DARSENÀ	29
A1.2.1 Individuazione e caratteristiche acustiche dei ricettori	29
A1.2.2 Determinazione del rumore residuo sui ricettori R1, R2, R3, R4, R5.....	30
A1.3. ELABORAZIONE DEI DATI PER L' AREA EX MOF-DARSENÀ	37
A1.3.1 Dati di input del modello di calcolo.....	37
A1.3.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio.....	37
A1.3.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti	37
A1.3.1.3 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti	37
A1.3.2 Validazione del modello di calcolo.....	37
A1.3.3 Dati di output del modello di calcolo.....	38
A1.4. TRATTAZIONE DEI DATI DEI RILIEVI FONOMETRICI ACQUISITI.....	40
A1.4.1 Campagna fonometrica di Corso Isonzo 11	40
A1.4.2 Campagna fonometrica di via Carlo Mayr	41
A1.5. CONCLUSIONI	43
A1.5.1 Area Ex MOF-Darsena	43
A1.5.1 Corso Isonzo e via Carlo Mayr.....	45

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

Allegato 1B: Mappe acustiche stato di fatto

A1.1. ACQUISIZIONE DATI

A1.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento per l'area Ex Mof- Darsena

L'area ex MOF-Darsena si inserisce all'interno di una zona definita dalla classificazione acustica comunale quale area ad intensa attività umana (classe IV).

È presente nell'area una fascia che la zonizzazione definisce come area particolarmente protetta (classe I). Si tratta di una fascia che percorre le antiche mura cittadine ed in cui non sono presenti abitazioni.

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

Fig. A1.1: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara - inquadramento area ex MOF-Darsena



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**Tab. A1.1:** *Classi di destinazione d'uso e relativi valori limiti per l'area ex MOF-Darsena*

classe I	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)
	50	40	45	35	47	37
classe IV	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)
	65	55	60	50	62	52

A1.1.2 Rilevazione e acquisizione dati sulle sorgenti di rumore attuali

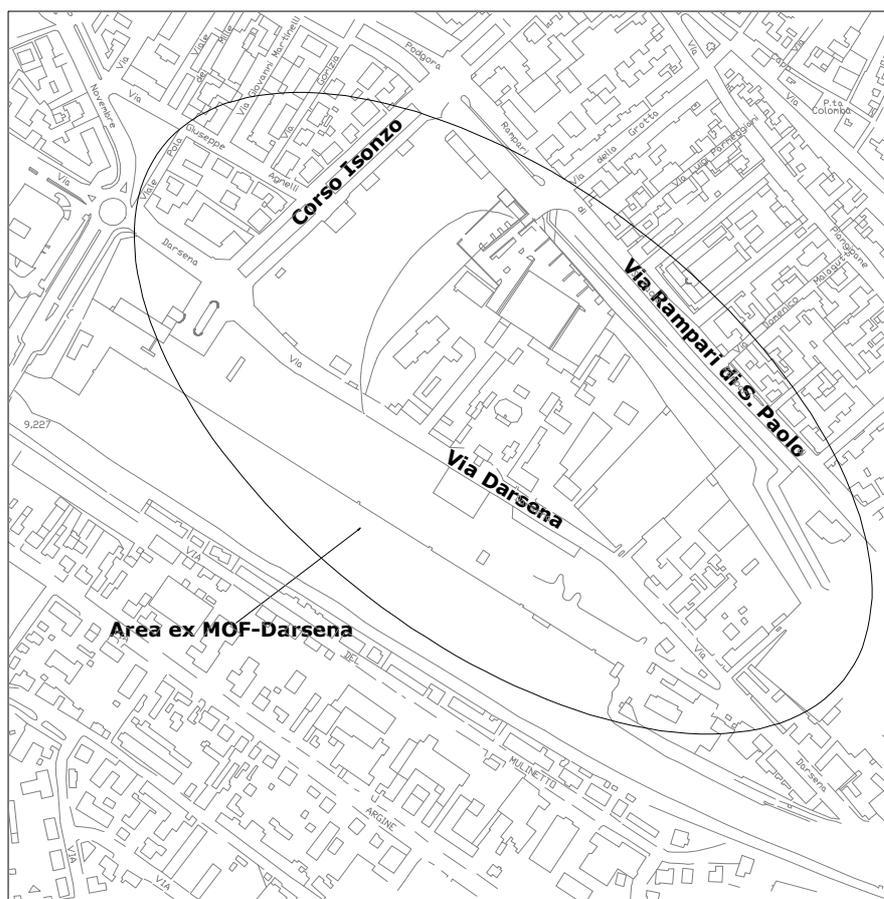
Allo stato attuale le sorgenti di rumore principali per l'area ex MOF-Darsena sono costituite dal traffico stradale e da alcune aree adibite a parcheggio.

A1.1.2.1 Dati del traffico

Per lo studio dell'area ex MOF-Darsena i dati di traffico maggiormente significativi sono quelli relativi a

- Corso Isonzo
- Via Darsena
- Via Rampari di San Paolo

Fig. A1.2: inquadramento dell'area ex MOF-Darsena con indicazioni delle strade principali



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. A1.2: Dati di traffico Corso Isonzo – direzione via Darsena

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	268	257	50	11	40
Notturmo	43	42	50	1	40

Tab. A1.3: Dati di traffico Corso Isonzo – direzione via Rampari

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	668	641	50	27	40
Notturmo	107	105	50	2	40

Tab. A1.4: Dati di traffico Via Darsena - sez. tra Corso Isonzo 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	955	917	50	38	40
Notturmo	153	150	50	3	40

Tab. A1.5: Dati di traffico Via Darsena - sez. tra V.le Pola e Corso Isonzo

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	1320	1267	40	53	40
Notturmo	211	207	40	4	40

Tab. A1.6: Dati di traffico Via Rampari - sez. tra Corso Isonzo e via della grotta

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	298	286	40	12	40

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Notturmo	36	36	40	0	/
----------	----	----	----	---	---

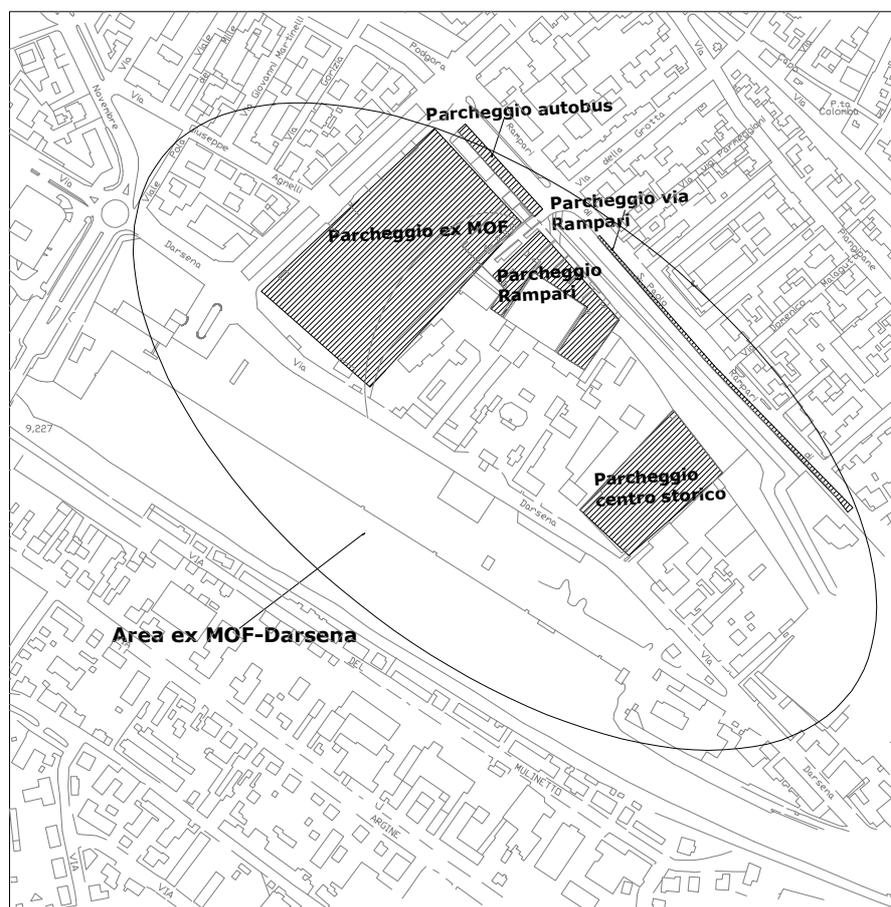
Tab. A1.7: Dati di traffico Via Rampari - sez. tra via della grotta e via Malagutti

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	205	205	50	0	/
Notturmo	25	25	50	0	/

A1.1.2.2 Dati dei parcheggi

Per lo studio dell'area ex MOF-Darsena le aree di parcheggio maggiormente significative sono

- Parcheggio ex MOF
- Parcheggio centro storico
- Parcheggio su via Rampari
- Parcheggio Rampari
- Parcheggio degli autobus

Fig. A1.3: inquadramento dell'area ex MOF-Darsena con indicazioni dei principali parcheggi

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Per questi parcheggi sono stati effettuati il conteggio dei posti auto e dei rilievi a spot sul numero di spostamenti orari nel tempo di riferimento diurno.

Per il tempo di riferimento notturno, in cui non è stato possibile effettuare dei rilievi a spot, il numero di spostamenti è stato stimato sulla base ed in maniera direttamente proporzionale alle riduzioni dei flussi di traffico nelle strade vicine.

Per il parcheggio degli autobus il numero degli spostamenti è stato calcolato sulla base delle informazioni raccolte direttamente in autostazione ovvero sul numero esatto di autobus che ogni giorno partono e arrivano nel parcheggio.

Tab. A1.8: *Dati parcheggio ex MOF*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	474	0.36
Notturmo		0.03

Tab. A1.9: *Dati parcheggio centro storico*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	195	0.15
Notturmo		0.01

Tab. A1.10: *Dati parcheggio via Rampari*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	122	0.08
Notturmo		0.006

Tab. A1.11: *Dati parcheggio Rampari*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	160	0.12
Notturmo		0.01

Tab. A1.12: *Dati parcheggio autobus*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	15	1.5
Notturmo		0

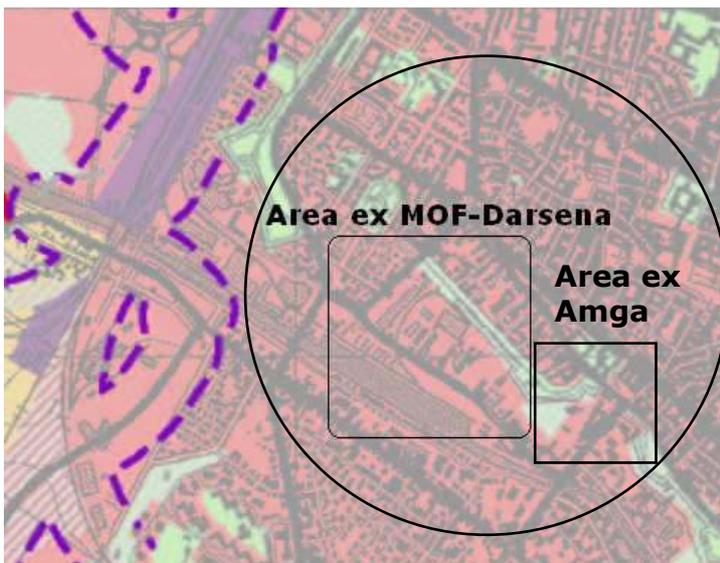
A1.1.3 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio

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. A1.4, 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 A1.1 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. A1.4: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara



A1.1.4 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. A1.5: Panoramica aree Ex Mof-Darsena, Ex Amga e i 5 ricettori



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO***A1.1.4.1 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, in tabella A1.13, i risultati del monitoraggio effettuato:

Tab. A1.13: *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
P1FERT02_G0_4115.pdf – Agosto 2010

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO***A1.1.4.2 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. A1.14: *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, in tabella A1.15, i risultati del monitoraggio effettuato:

Tab. A1.15: 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	notturno
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**A1.2. MONITORAGGIO DEL RUMORE NELL'AREA EX MOF-DARSENA****A1.2.1 Individuazione e caratteristiche acustiche dei ricettori**

Per la caratterizzazione acustica dell'area ex MOF-Darsena sono stati individuati cinque 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 cinque ricettori individuati nell'area.

Tab. A1.16: Caratteristiche dei ricettori nell'area ex MOF-Darsena

Area	Ricettore	Indirizzo	Classe di destinazione d'uso	Valori limite di immissione [db(a)]	
				Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
EX MOF-DARSENA	R1	Corso Isonzo 84	IV	65	55
	R2	Corso Isonzo 50	IV	65	55
	R3	Via Rampari 68	IV	65	55
	R4	Via Rampari 38	IV	65	55
	R5	Vai Darsena 130	IV	65	55

Foto A1.1: Ricettore R1**Foto A1.2:** Ricettore R2**Foto A1.3:** Ricettore R3

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Foto A1.4: Ricettore R4



Foto A1.5: Ricettore R5



A1.2.2 Determinazione del rumore residuo sui ricettori R1, R2, R3, R4, R5

Su tutti 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. A1.17: Dati rilevati di rumore residuo sui cinque ricettori dell'area ex MOF-Darsena:

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 Corso Isonzo 84	66.2	Assenti	Assenti	Assenti	R1
Rumore residuo NOTTURNO		59.2	Assenti	Assenti	Assenti	
Rumore residuo DIURNO	Centro finestra 1° piano della casa di Corso Isonzo 50	64.9	Assenti	Assenti	Assenti	R2
Rumore residuo NOTTURNO		57.7	Assenti	Assenti	Assenti	
Rumore residuo DIURNO	Centro porta finestra 1° piano di via Rampari 68	65.0	Assenti	Assenti	Assenti	R3
Rumore residuo NOTTURNO		52.3	Assenti	Assenti	Assenti	
Rumore residuo DIURNO	Centro porta finestra 1° piano di via Rampari 38	62.2	Assenti	Assenti	Assenti	R4
Rumore residuo NOTTURNO		53.1	Assenti	Assenti	Assenti	
Rumore residuo DIURNO	Centro porta finestra 1° piano di via Darsena 130	68.1	Assenti	Assenti	Assenti	R5
Rumore residuo NOTTURNO		61.1	Assenti	Assenti	Assenti	

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

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 A1.1: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R1 [Leq: 66.2 dB(A)]

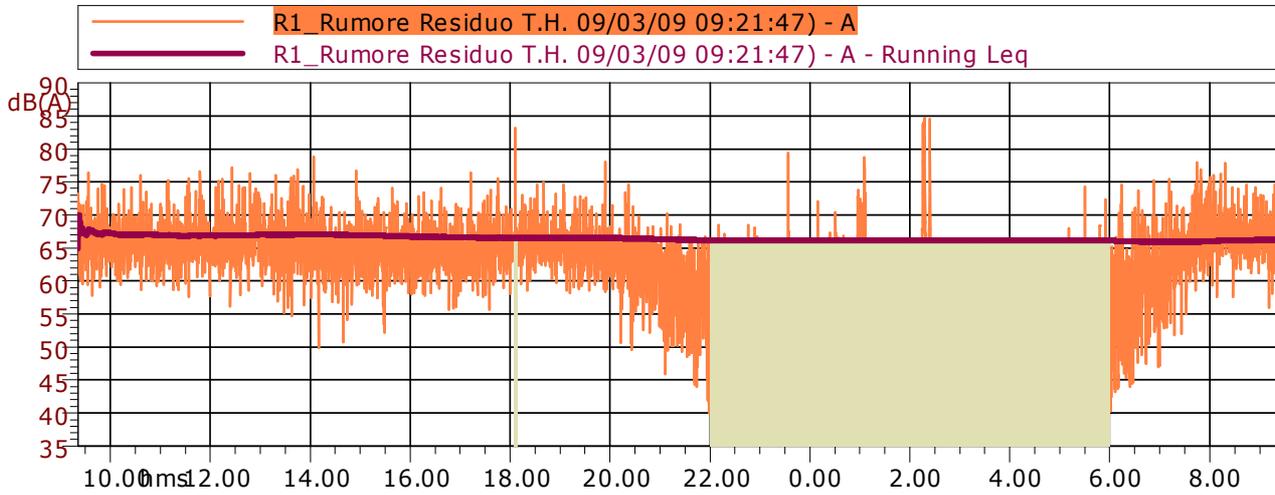
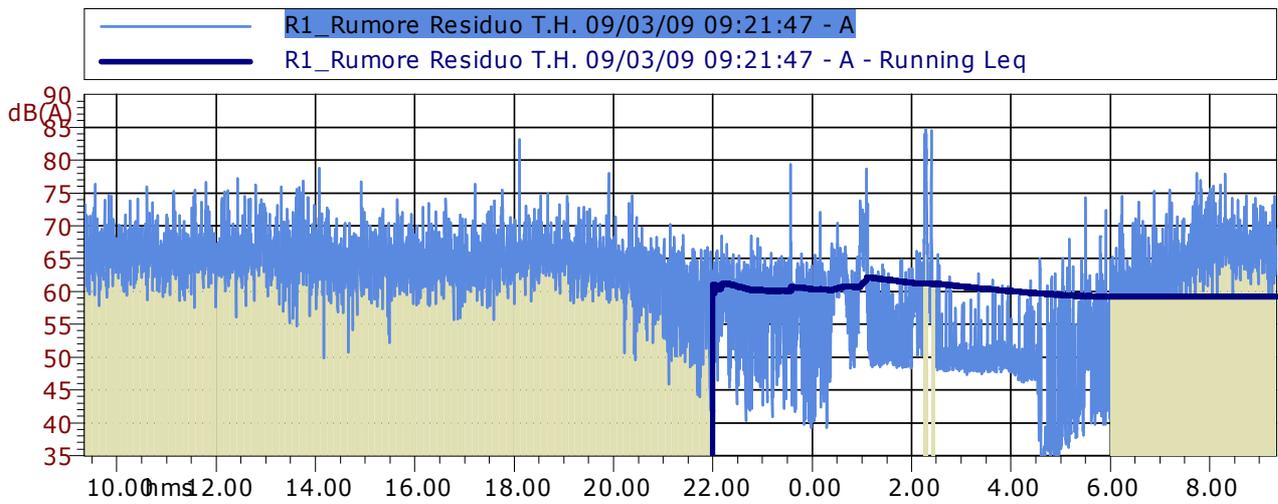


Grafico A1.2: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R1 [Leq: 59.2 dB(A)]



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Grafico A1.3: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R2 [Leq: 64.9 dB(A)]

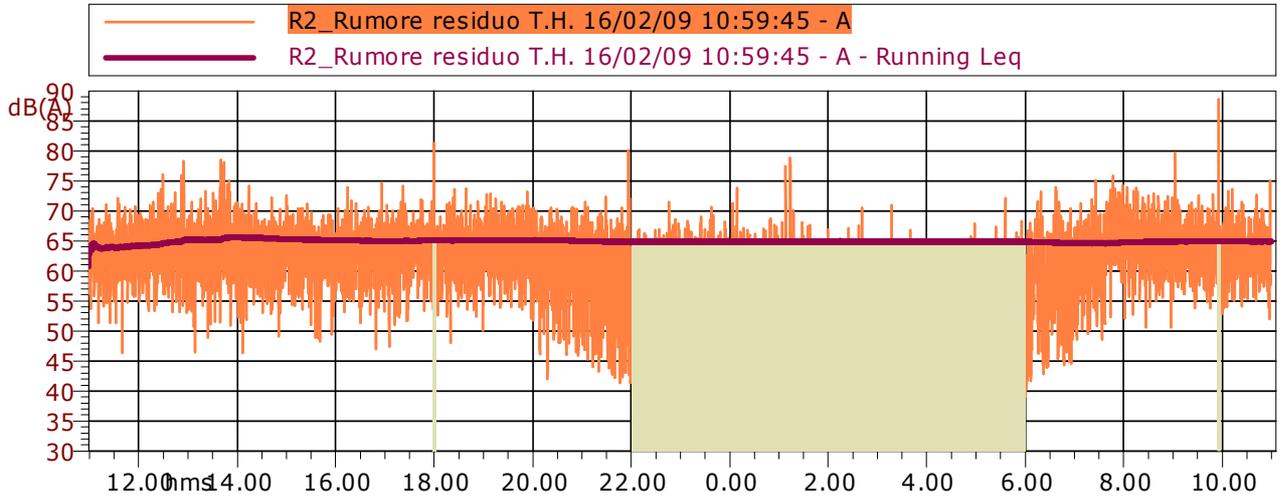
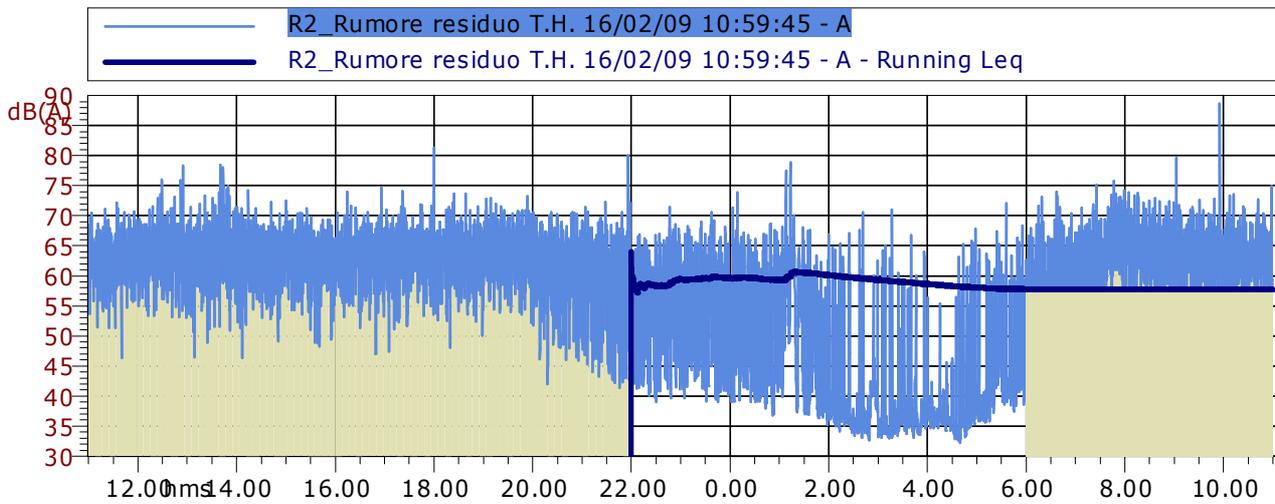


Grafico A1.4: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R2 [Leq: 57.7 dB(A)]



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Grafico A1.5: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R3 [Leq: 65.0 dB(A)]

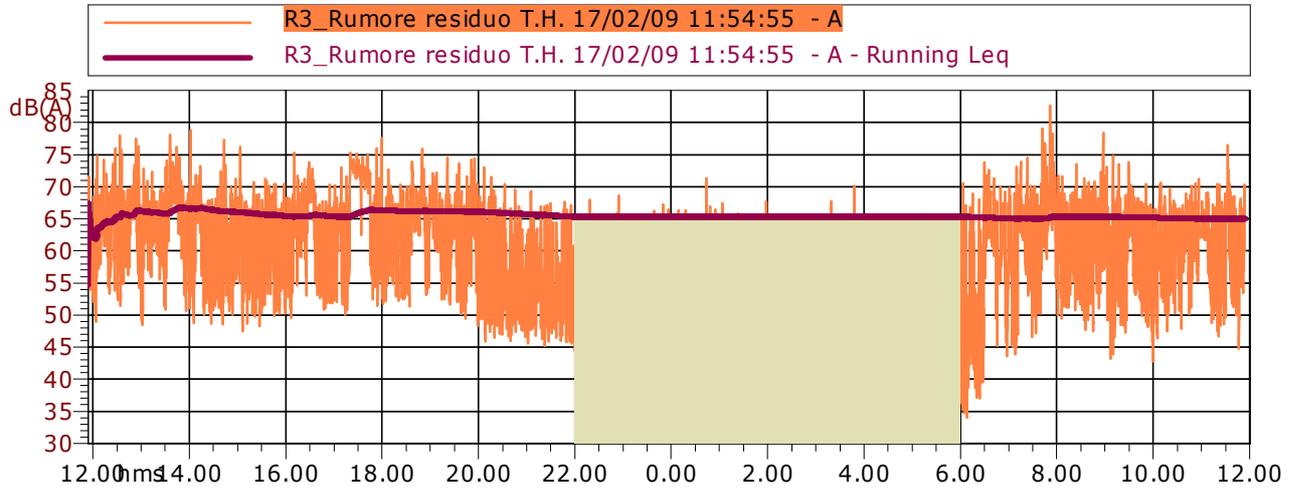
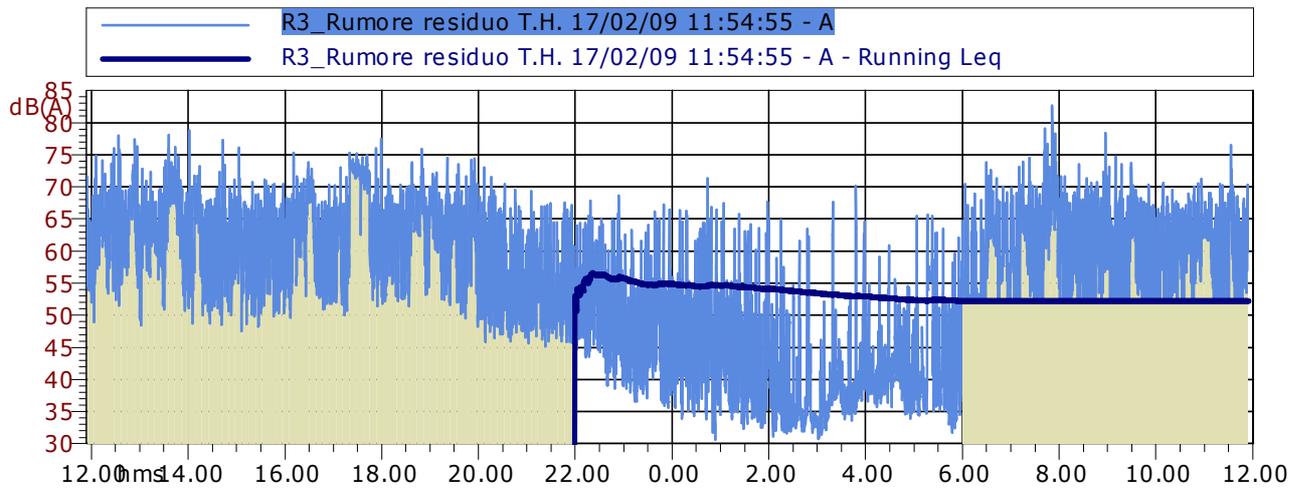


Grafico A1.6: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R3 [Leq: 52.3 dB(A)]



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Grafico A1.7: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R4 [Leq: 62.2 dB(A)]

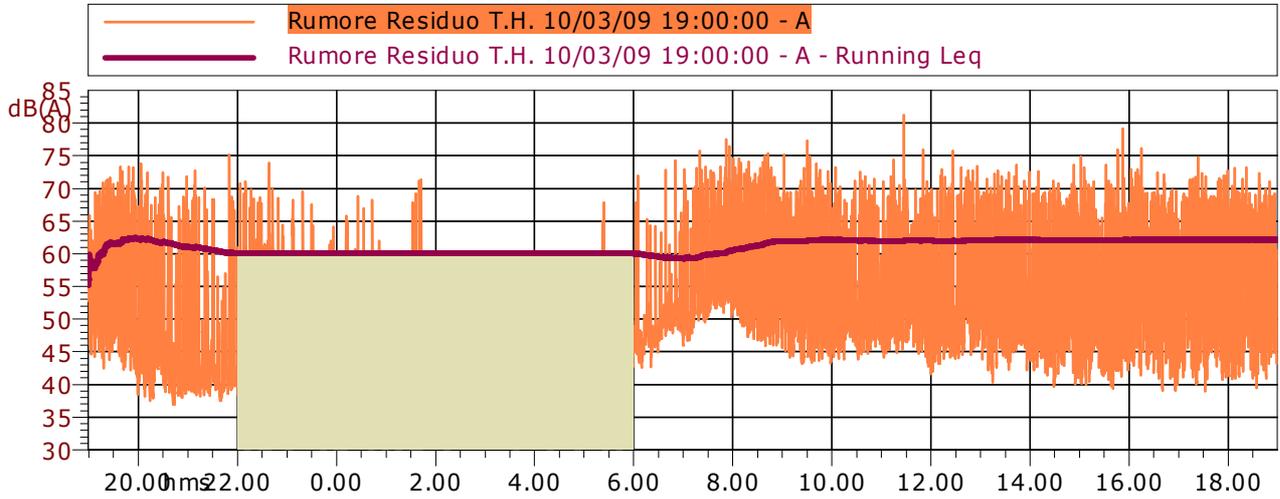
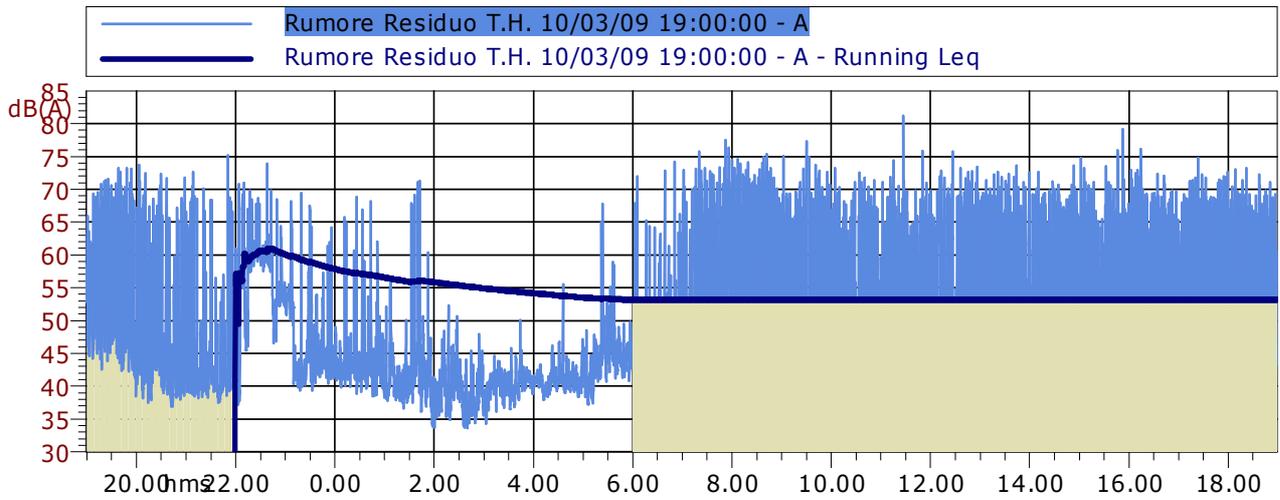


Grafico A1.8: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R4 [Leq: 53.1 dB(A)]



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Grafico A1.9: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento diurno su R4 [Leq: 68.1 dB(A)]

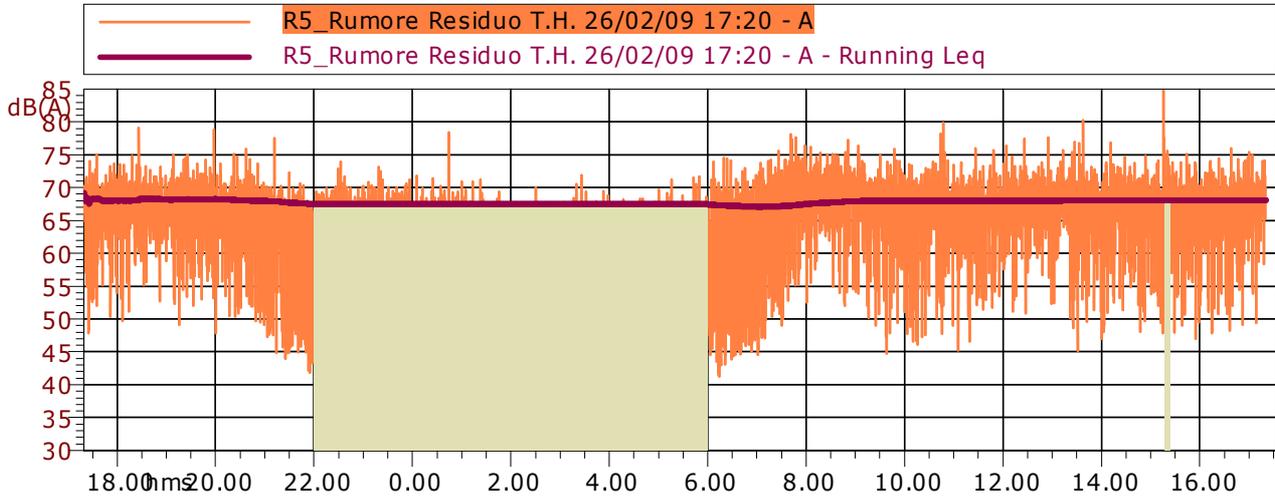
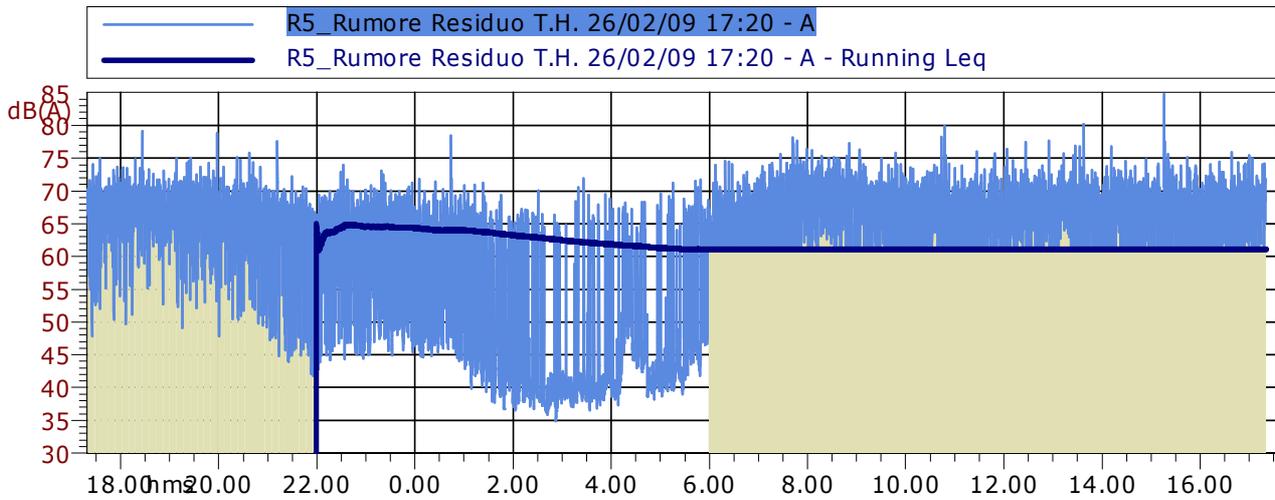


Grafico A1.10: Analisi statistica dei dati campionati per il tempo di riferimento notturno su R4 [Leq: 61.1 dB(A)]



A1.3. ELABORAZIONE DEI DATI PER L'AREA EX MOF-DARSENA**A1.3.1 Dati di input del modello di calcolo*****A1.3.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio***

Le caratteristiche geometriche dell'area ex MOF-Darsena 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.

A1.3.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti

All'interno del modello sono stati inseriti, graficamente, i cinque 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.

A1.3.1.3 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti

A tutte le strade e a tutti i parcheggi, 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 i parcheggi) che consentono al modello di calcolare (tramite lo standard RLS 90) le emissioni sonore specifiche di ciascuna strada e di ciascuna area di parcheggio.

Gli attributi che definiscono le caratteristiche sonore delle strade e dei parcheggi rilevanti per la mappatura del rumore dell'area ex MOF-Darsena sono quelle definite rispettivamente nei paragrafi A1.1.2.1 ed A1.1.2.2.

A1.3.2 Validazione del modello di calcolo

La conoscenza del livello sonoro misurato in facciata sui cinque ricettori (R1, R2, R3, R4, R5) 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 cinque ricettori sui quali è stata effettuata la misura di rumore residuo.

Nella tabella che segue vengono sintetizzati, per ognuno dei cinque 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. A1.18: Parametri di validazione del modello di calcolo per l'area ex MOF-Darsena:

Punto di misura/calcolo	Tempo di riferimento	Livello misurato dBA	Livello calcolato dBA	Differenza di livello dBA	Validato Si/No
R1	diurno	66.2	66.7	0.5	Si
	notturno	59.2	57.6	1.6	Si
R2	diurno	64.9	66.5	1.6	Si
	notturno	57.7	55.8	1.9	Si
R3	diurno	65.0	66.5	1.5	Si
	notturno	52.3	53.2	0.9	Si
R4	diurno	62.2	61.0	1.2	Si
	notturno	53.1	51.8	1.3	Si
R5	diurno	68.1	68.1	0	Si
	notturno	61.1	59.2	1.9	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.

A1.3.3 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 A1.19 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 1B.

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

Tab. A1.19: Valori puntuali di immissione dei ricettori sensibili per l'area ex MOF-Darsena:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

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
R1	Corso Isonzo 84	P. terra	66,5	57,5	65	55
		1° piano	67,0	58,0	65	55
		2° piano	66,5	57,5	65	55
		3° piano	66,5	57,0	65	55
		4° piano	66,0	57,0	65	55
		5° piano	65,5	56,5	65	55
R2	Corso Isonzo 50	P. terra	66,5	56,0	65	55
		1° piano	66,0	56,0	65	55
R3	Via Rampari 68	P. terra	66,5	53,0	65	55
		1° piano	66,5	53,0	65	55
R4	Via Rampari 38	P. terra	61,0	51,5	65	55
		1° piano	61,0	52,0	65	55
R5	Via Darsena 130	P. terra	68,0	59,5	65	55
		1° piano	68,0	59,0	65	55
		2° piano	68,0	59,0	65	55
		3° piano	67,5	58,5	65	55

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

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A1.4. 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.

A1.4.1 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. A1.13 par. A1.1.4.1.

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. A1.20: 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. A1.20.

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.

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. A1.15 par. A.1.1.4.2.

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 A1.1.4.2 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 in tab. A1.21) 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 comporta un aumento del livello equivalente notturno fino a 6-8 dB(A).

Come risultati maggiormente significativi al fine di caratterizzare acusticamente l'area durante una giornata tipo, sono stati considerati i dati (riportati in tab. A1.21) 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.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Si riportano, nella tabella A1.21, 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. A1.21 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

A1.5.1 Area Ex MOF-Darsena

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 MOF - Darsena presenta delle criticità.

Si riportano in tabella A1.22, per ogni ricettore, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. A1.22: Confronto dei valori di immissione del piano più impattato calcolati nell'area ex MOF-Darsena, 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
R1	Corso Isonzo 84 - 1° Piano	67,0	58,0	65	55	62	52
R2	Corso Isonzo 50 - Piano Terra	66,5	56,0	65	55	62	52
R3	Via Rampari 68 - Piano Terra e 2° Piano	66,5	53,0	65	55	62	52
R4	Via Rampari 38 - 1° Piano	61,0	52,0	65	55	62	52
R5	Via Darsena 130 - Piano Terra	68,0	59,5	65	55	62	52

Solo su uno, dei cinque ricettori individuati nell'area ex MOF-Darsena, sono rispettati i valori limite di immissione dettati dalla normativa (su R4).

Sul ricettore R3 il livello di immissione calcolato non è rispettato nel tempo di riferimento diurno mentre è rispettato nel tempo di riferimento notturno.

Sul ricettore R2 il livello di immissione calcolato non è rispettato sia nel tempo di riferimento diurno che nel tempo di riferimento notturno; è da sottolineare che, comunque, nel tempo di riferimento notturno si eccede il valore limite di immissione di solo 1 dB.

Sui ricettori R1 ed R5 i valori limite di immissione non sono rispettati né nel tempo di riferimento diurno né nel tempo di riferimento notturno.

Su tutti i ricettori individuati i valori di immissione calcolati non rispettano o, al più sono al limite, dei valori di qualità fissati dal Comune di Ferrara.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Le mappe acustiche allegare e relative all'area ex MOF-Darsena 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 con quanto misurato sui ricettori.

Dalle mappe è evidente che le zone in cui i livelli di rumore sono più alti sono le zone nelle immediate vicinanze delle strade.

In particolare va evidenziato come sia su via Darsena sia su corso Isonzo ci sia una certa uniformità nella distribuzione del rumore, in entrambi i tempi di riferimento, lungo tutta la strada, mentre su via Rampari i livelli di rumore, nel tempo di riferimento diurno sono più alti nell'area del ricettore R3 (di fronte al parcheggio degli autobus) mentre tendono a livelli più bassi (gradazioni di colore via via più vicine al giallo) man mano che ci si allontana da R3 e si va verso R4. Nel tempo di riferimento notturno, quando dal parcheggio degli autobus non partono e non arrivano autobus, anche su via Rampari la distribuzione del rumore si uniforma lungo tutta la strada.

Dai colori delle mappe emerge inoltre che nella fascia presente nell'area ex MOF-Darsena e che la zonizzazione acustica definisce come area particolarmente protetta, non sono rispettati i limiti della classe I (50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte).

I valori di immissione lungo le mura della città, calcolati dal software di simulazione, superano i valori limite di immissione di zona sia nel tempo di riferimento diurno sia nel tempo di riferimento notturno.

Va tuttavia ribadito che si tratta di una fascia, parallela alle mura, in cui non è presente alcun ricettore.

Dalle mappe è infine evidente che i punti su cui sono state effettuate le misure e tutti i calcoli puntuali (ricettori) sono rappresentativi dei punti maggiormente sensibili al rumore dell'area in quanto i più vicini alle principali sorgenti di rumore (strade e parcheggi). Pertanto è ragionevole pensare che le criticità emerse siano rappresentative ed esaustive delle criticità presenti nell'area ex MOF-Darsena.

A1.5.1 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 MOF-DARSENA E DATI
STATISTICI**

RICETTORE: R1
Opera: STU Ferrara Spa - Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0207

Committente Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo Rumore Residuo
Attività in corso /
 Luogo Abitazione al 2° piano di corso Isonzo, 84
 Data 09-10 marzo 2009
 Ora inizio rilievo 09:21
 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 = 57.0 dB(A)**

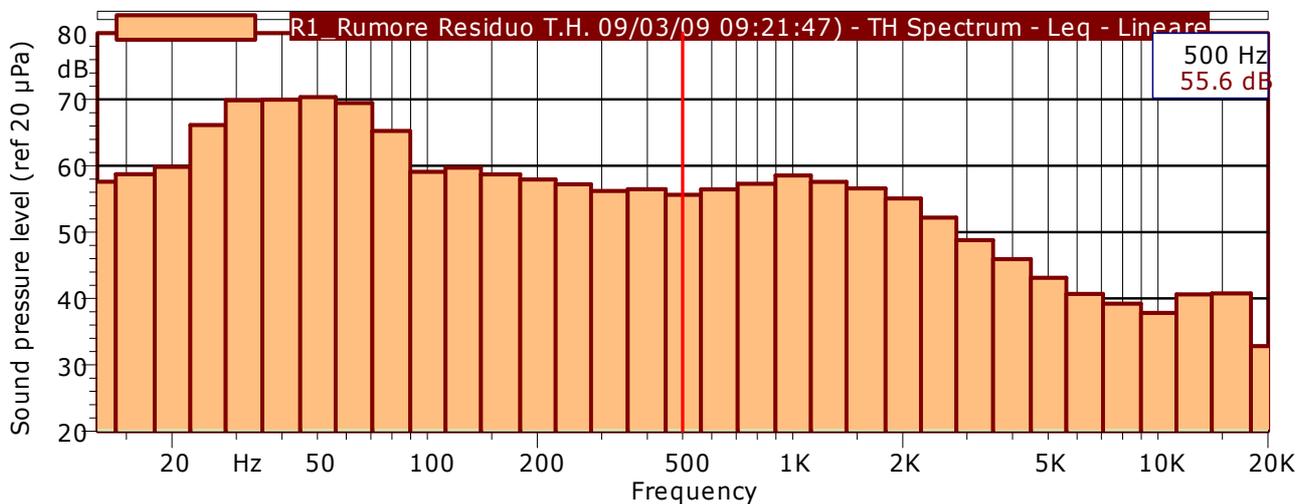
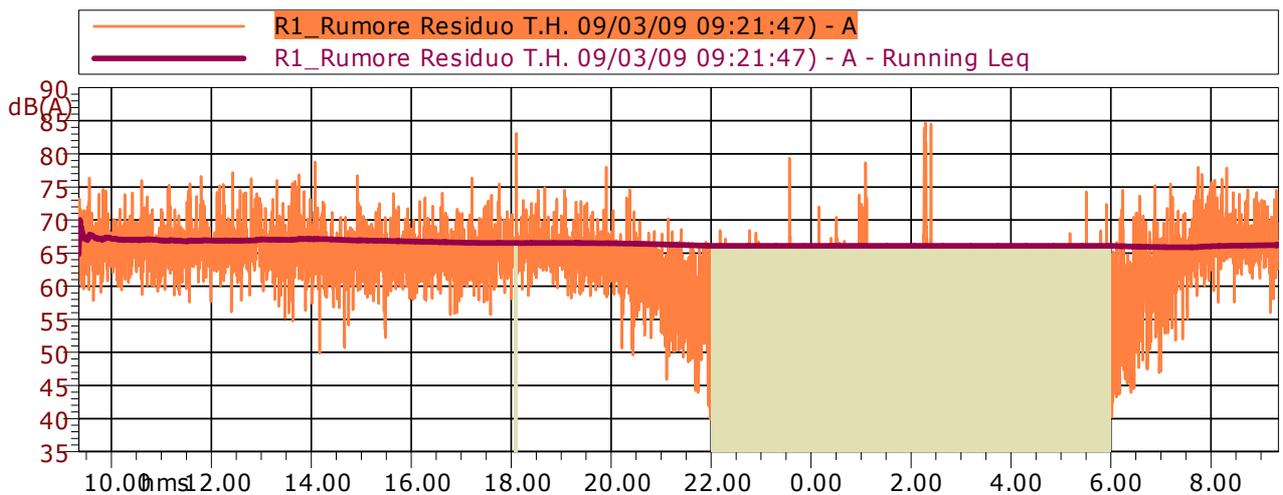
Mascherature
 Tempo di riferimento notturno
 Evento sonoro eccezionale nel tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 65.5 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
66.2 dBA



RICETTORE: R1

Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0208

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 2° piano di corso Isonzo, 84
Data	09-10 marzo 2009
Ora inizio rilievo	09:21
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 = 38.5 dB(A)

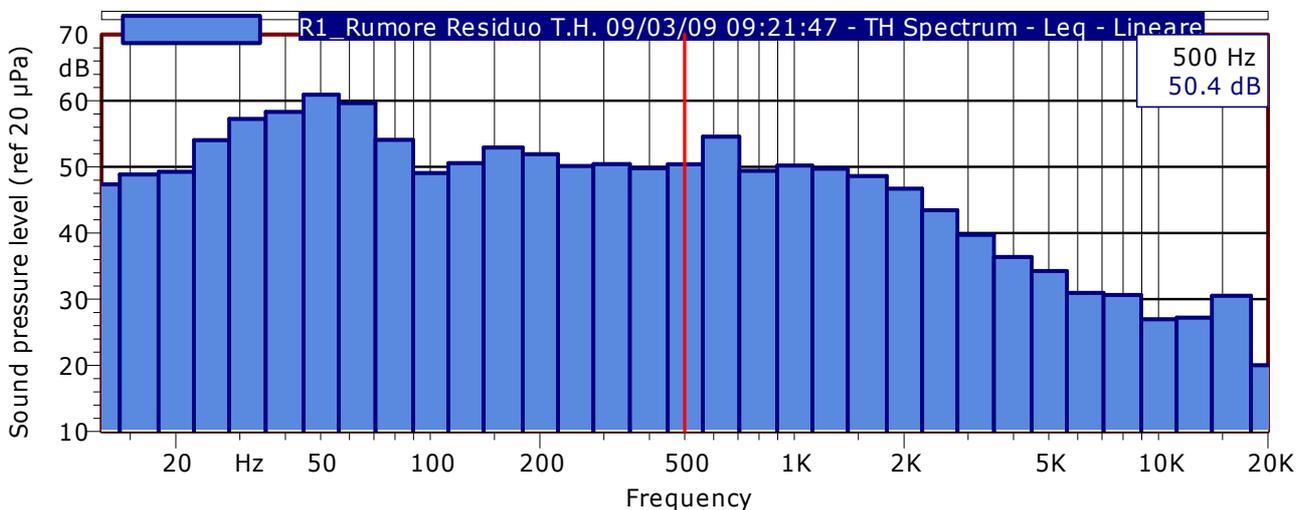
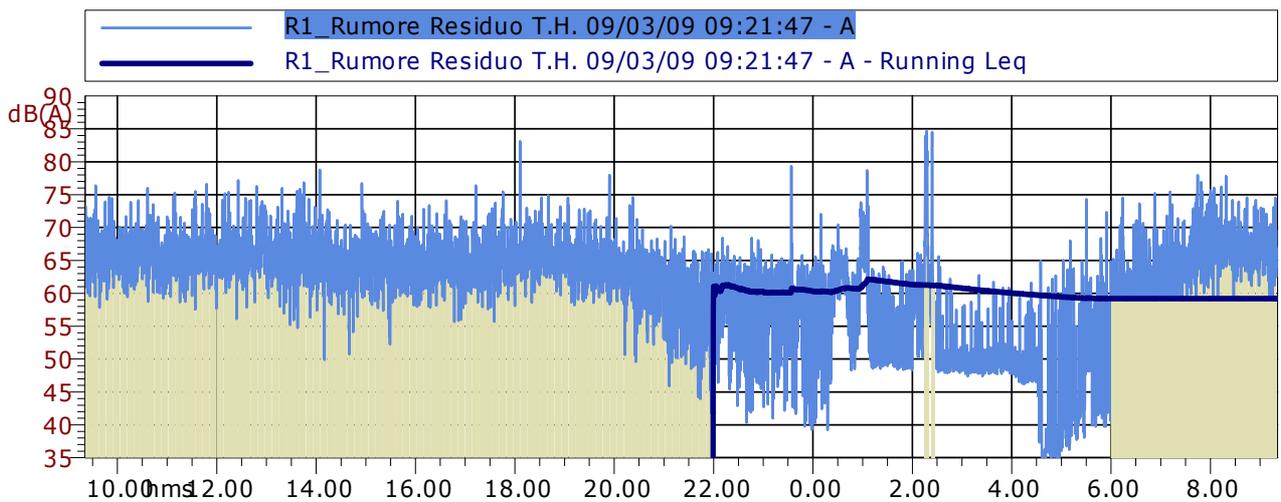
Mascherature
 Tempo di riferimento diurno
 Eventi sonori eccezionali nel tempo di riferimento notturno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 65.5 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
59.2 dBA



RICETTORE: R2

Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0209

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al p.t. di corso Isonzo, 50
Data	16-17 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	11:00
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 = 51.7 dB(A)

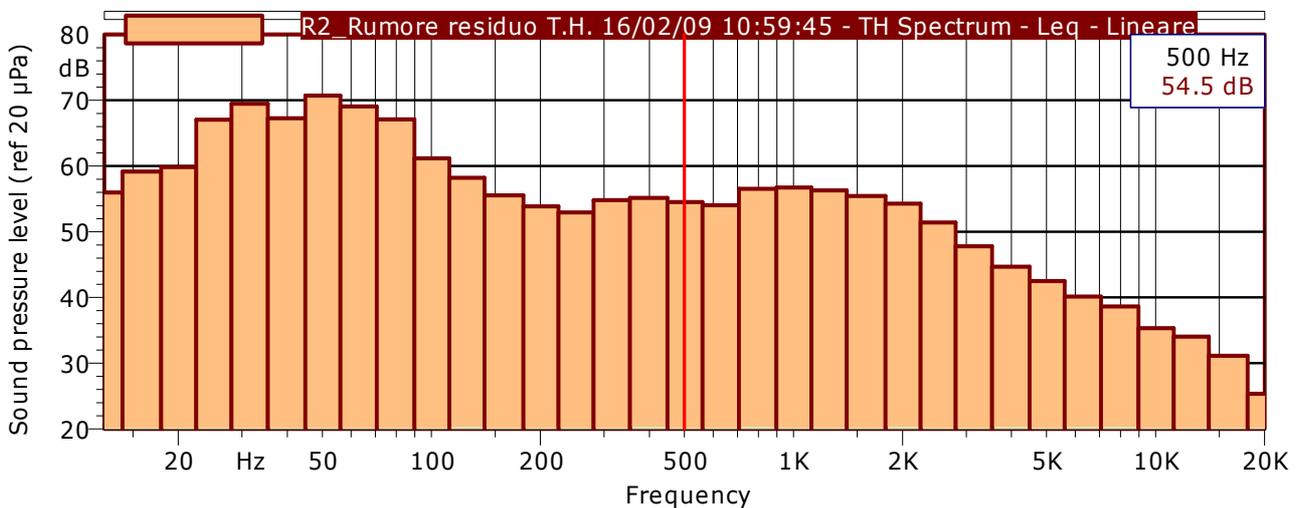
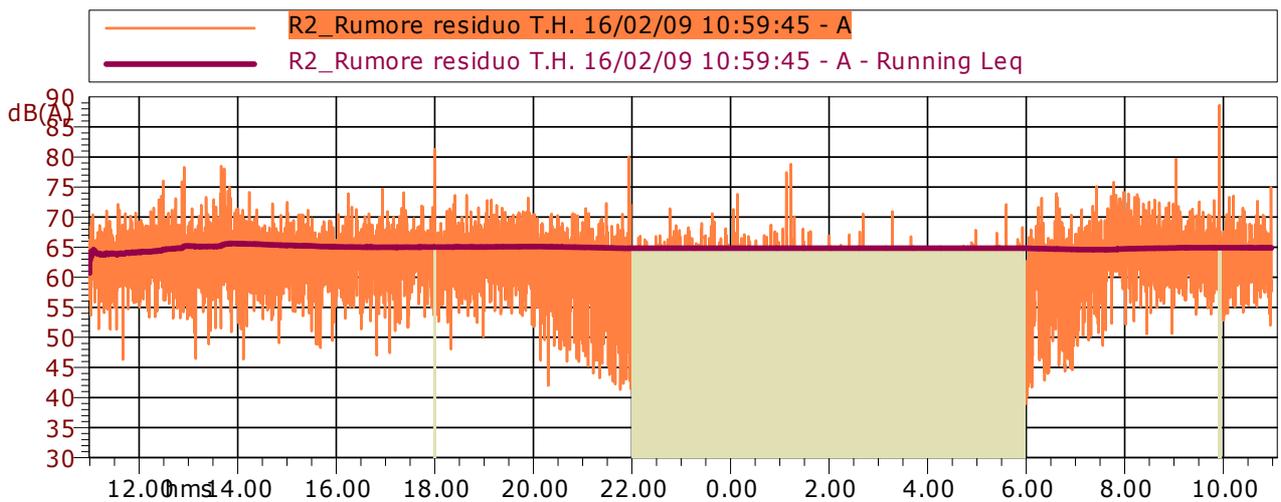
Mascherature
 Tempo di riferimento notturno
 Eventi sonori eccezionali nel tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 63.8 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
64.9 dBA



RICETTORE: R2
Opera: STU Ferrara Spa - Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0210

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al p.t. di corso Isonzo, 50
Data	16-17 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	11:00
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 = 34.3 dB(A)

Mascherature

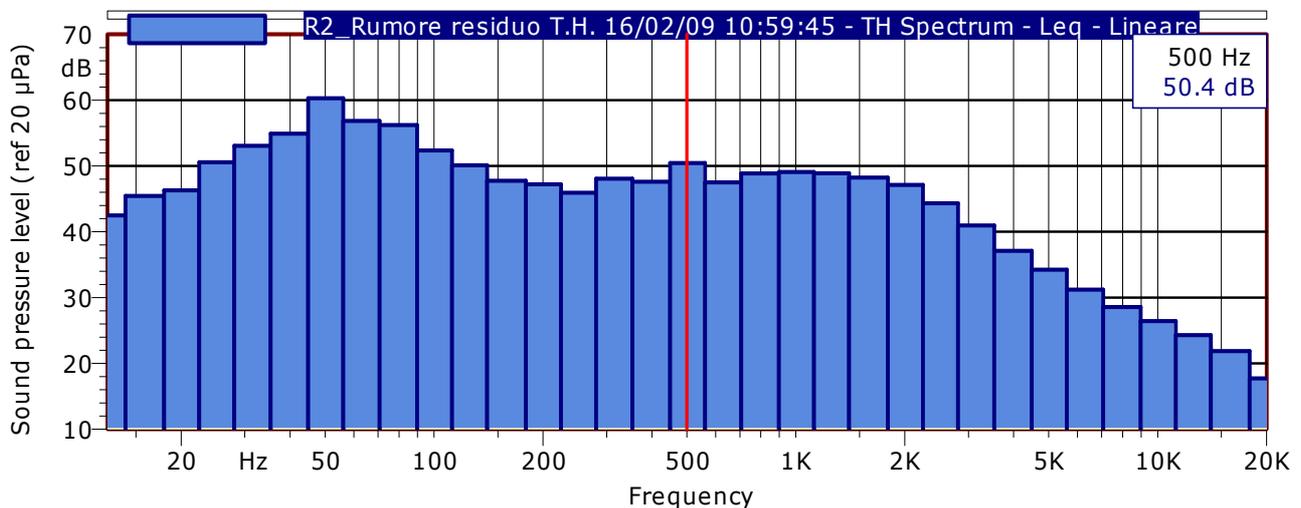
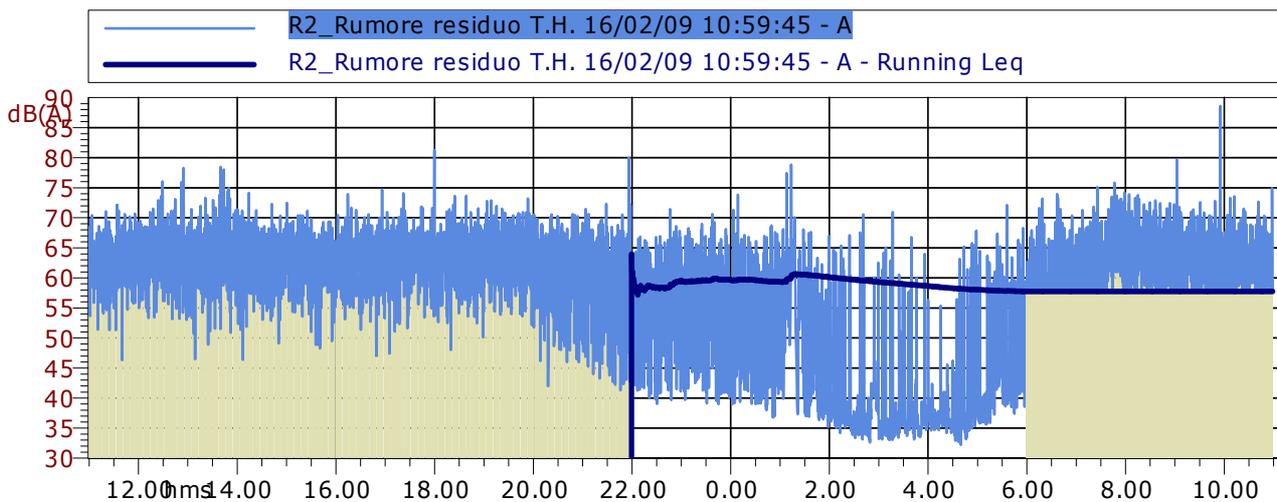
Tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 63.8 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
57.7 dBA



RICETTORE: R3
Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0211

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 1° piano di via Rampari 68
Data	17-18 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	11:00
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 = 49.3 dB(A)

Mascherature

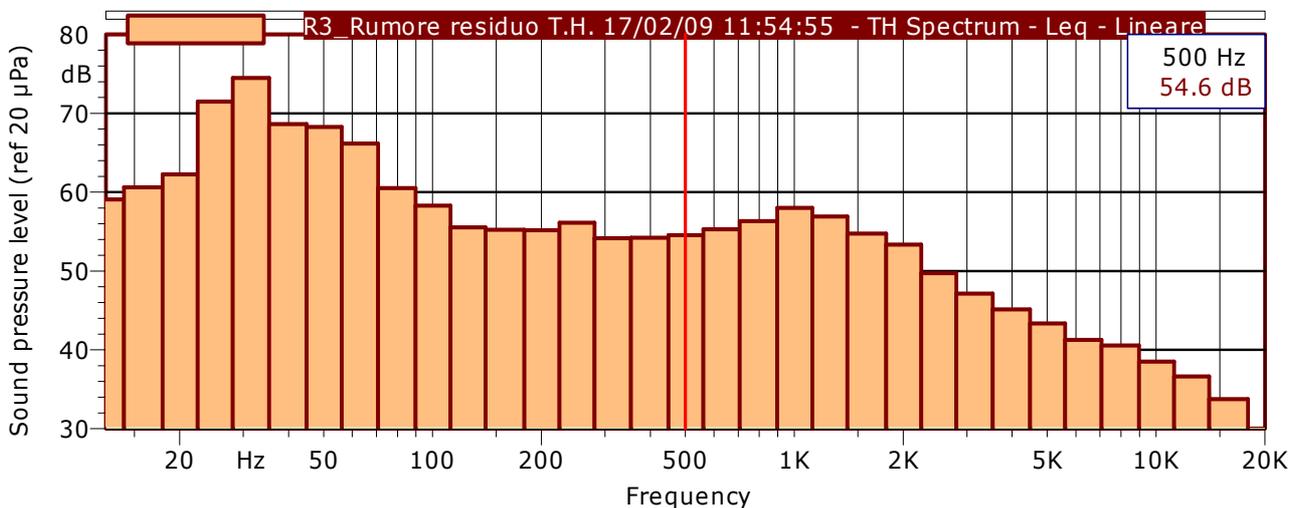
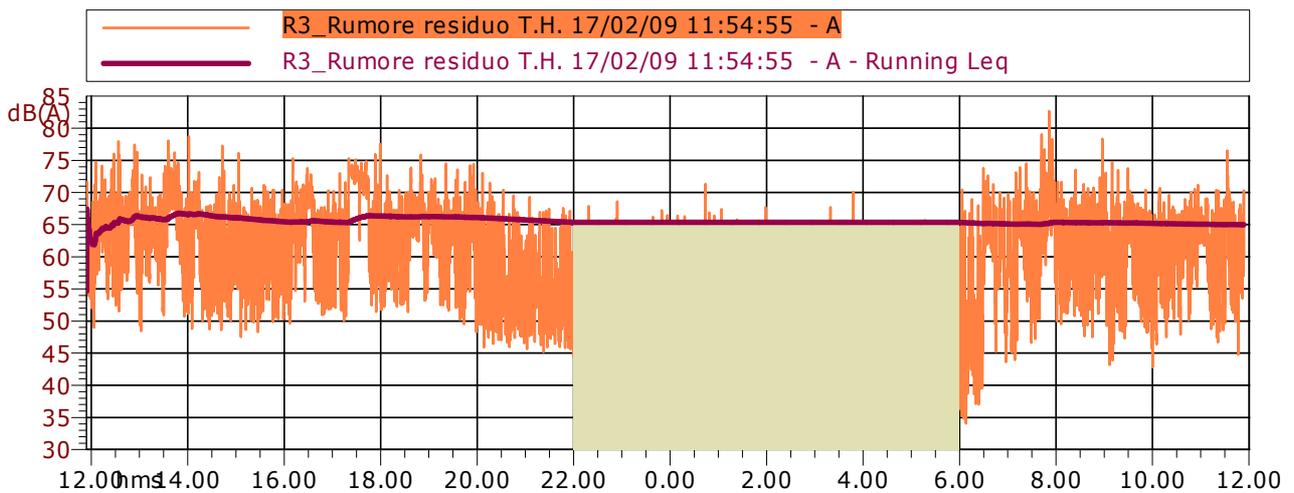
Tempo di riferimento notturno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 63.3 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
65.0 dBA



RICETTORE: R3
Opera: STU Ferrara Spa - Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0212

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 1° piano di via Rampari 68
Data	17-18 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	11:00
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 = 33.3 dB(A)

Mascherature

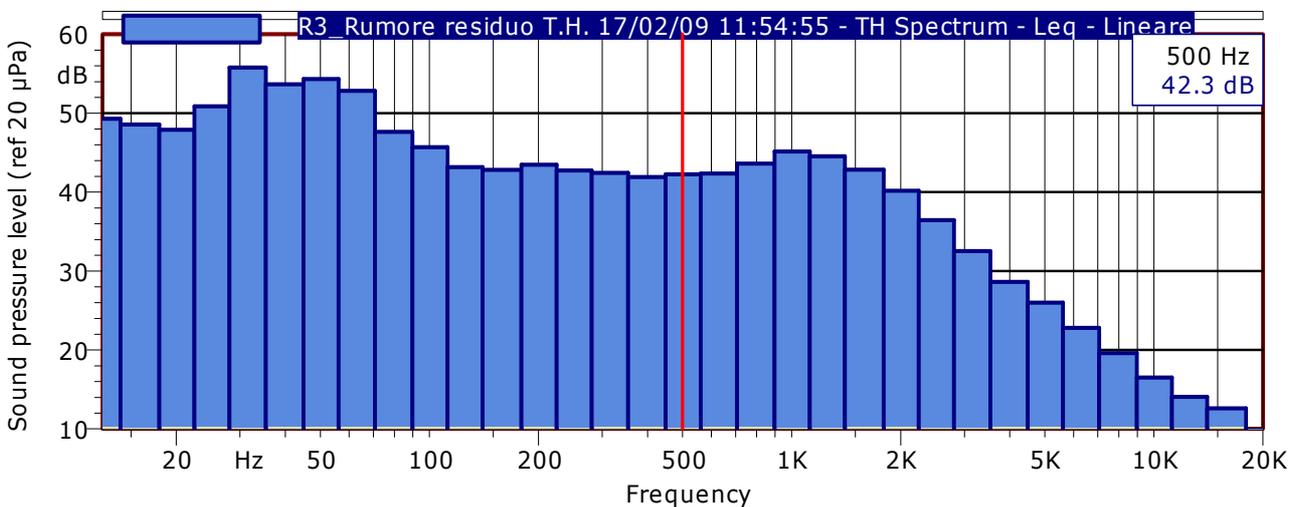
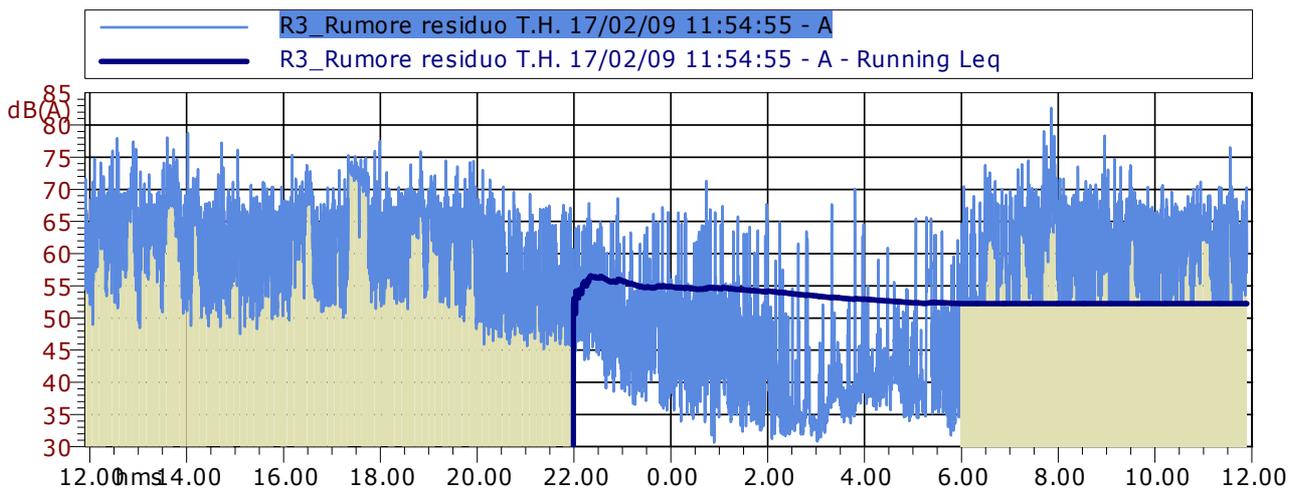
Tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 63.3 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
52.3 dBA



RICETTORE: R4
Opera: STU Ferrara Spa - Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0213

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 1° piano di via Rampari 38
Data	10-11 marzo 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 = 40.7 dB(A)

Mascherature

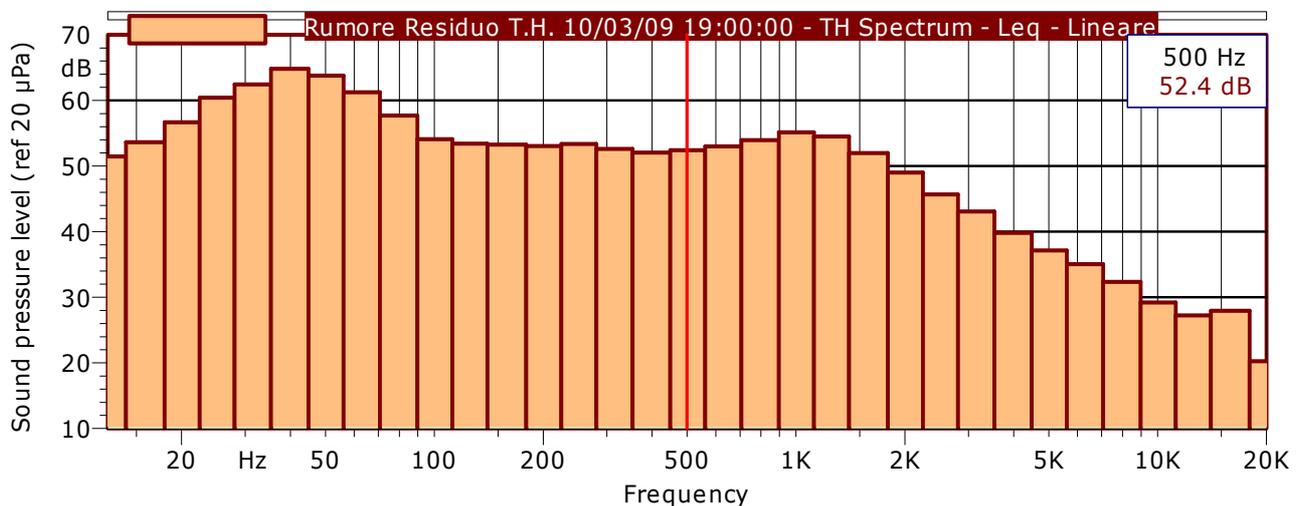
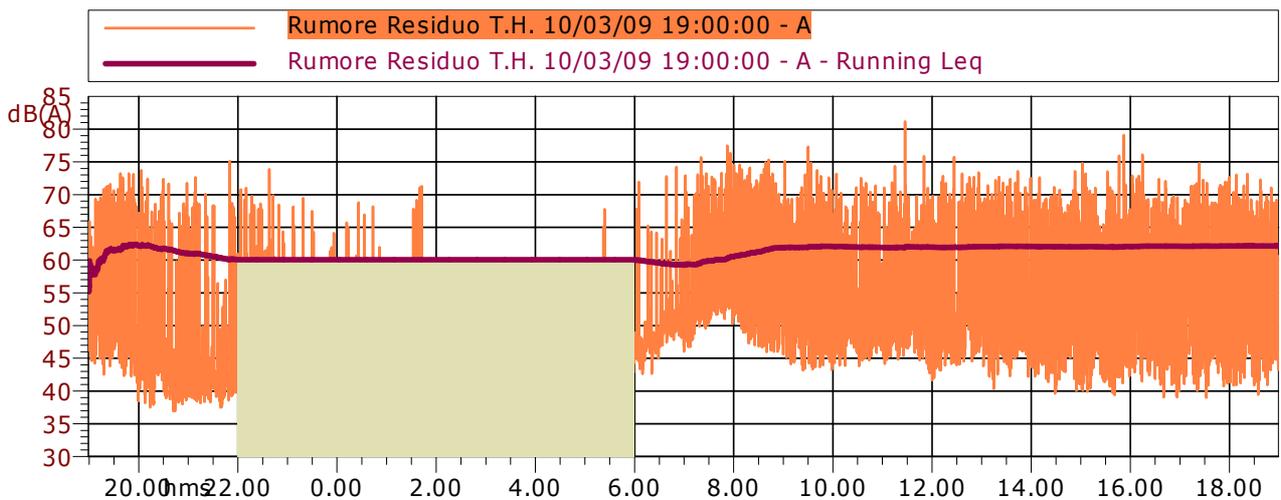
Tempo di riferimento notturno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 60.7 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
62.2 dBA



RICETTORE: R4
Opera: STU Ferrara Spa - Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0214

Committente	Politecnica Scari
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 1° piano di via Rampari 38
Data	10-11 marzo 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 = 36.9 dB(A)

Mascherature

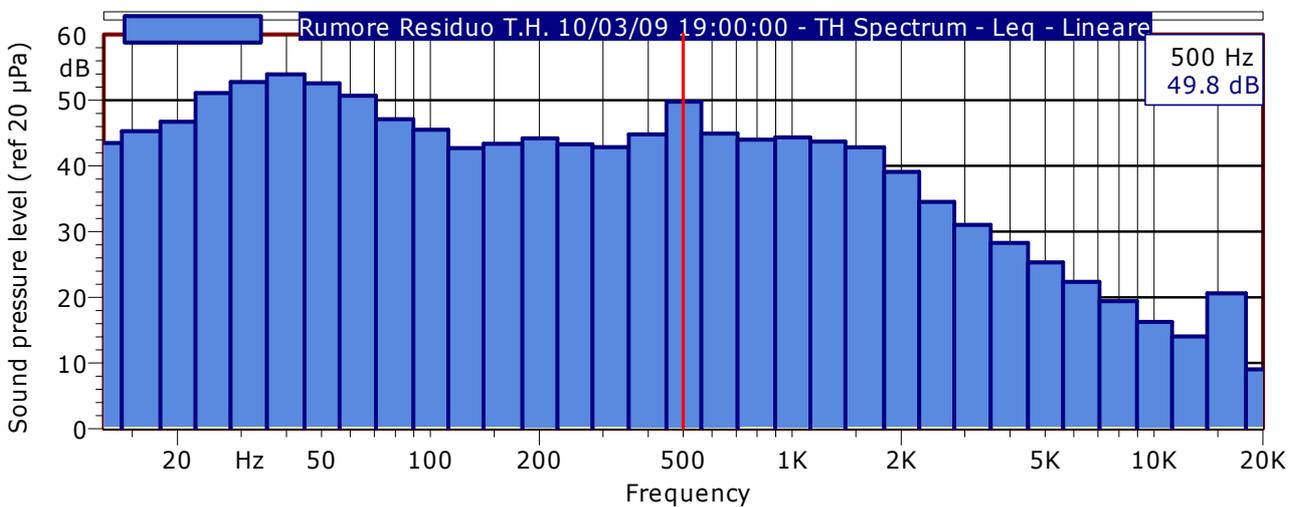
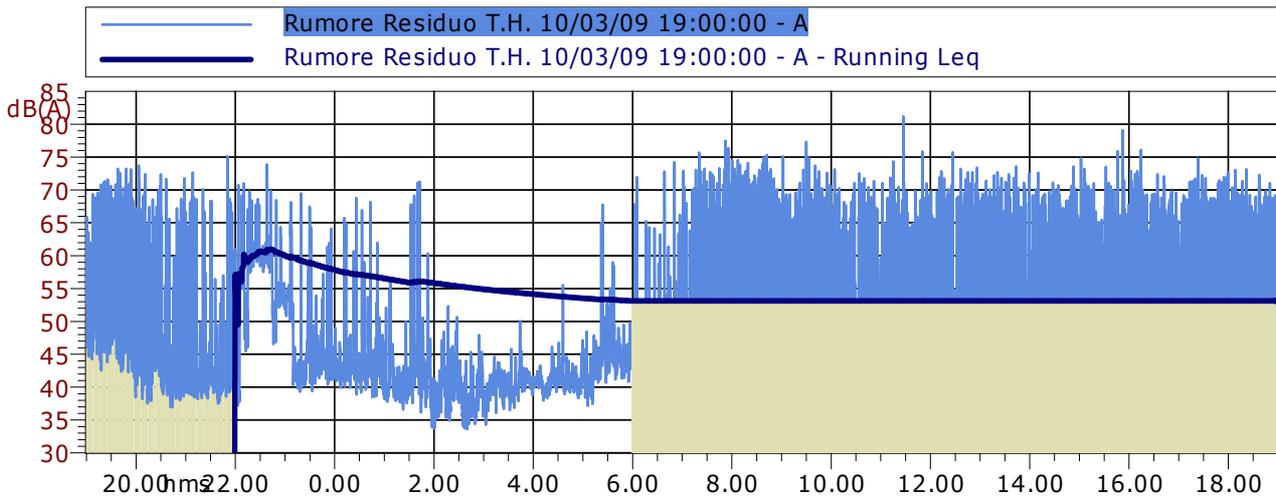
Tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 60.7 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
53.1 dBA



RICETTORE: R5

Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0215

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 2° piano di via Darsena 130
Data	26-27 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	17:20
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 = 50.7 dB(A)

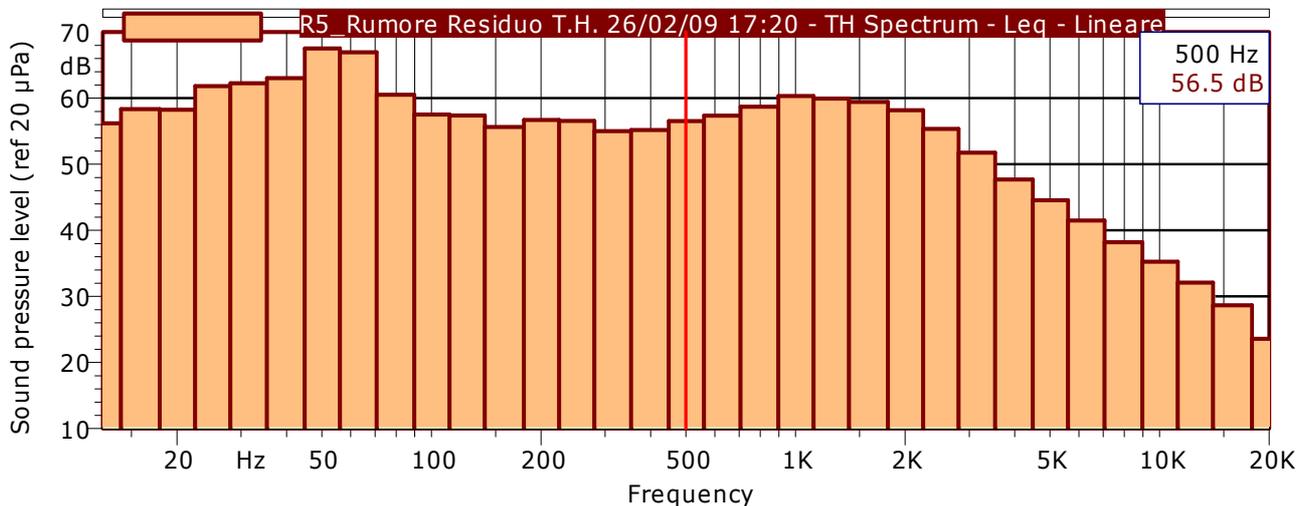
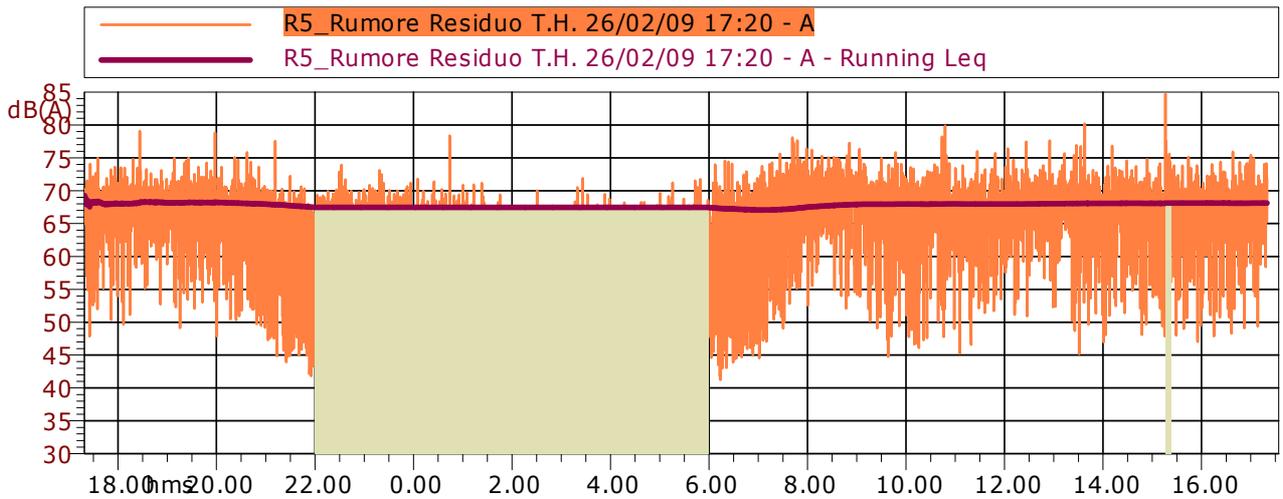
Mascherature
 Tempo di riferimento notturno
 Evento sonoro eccezionale nel tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 66.8 dBA

LIVELLO DI RUMORE DIURNO
68.1 dBA



RICETTORE: R5
Opera: STU Ferrara Spa – Masterplan per Ferrara

Rapporto di Prova: 09/0216

Committente	Politecnica Scarl
Tipo di Rilievo	Rumore Residuo
Attività in corso	/
Luogo	Abitazione al 2° piano di via Darsena130
Data	26-27 febbraio 2009
Ora inizio rilievo	17:20
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 = 38.3 dB(A)

Mascherature

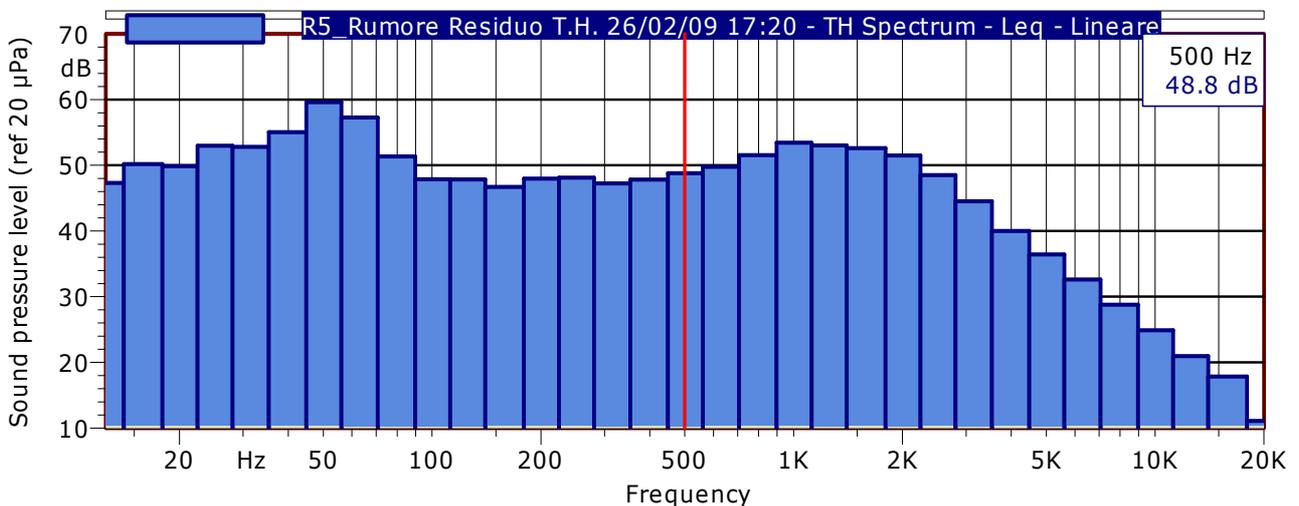
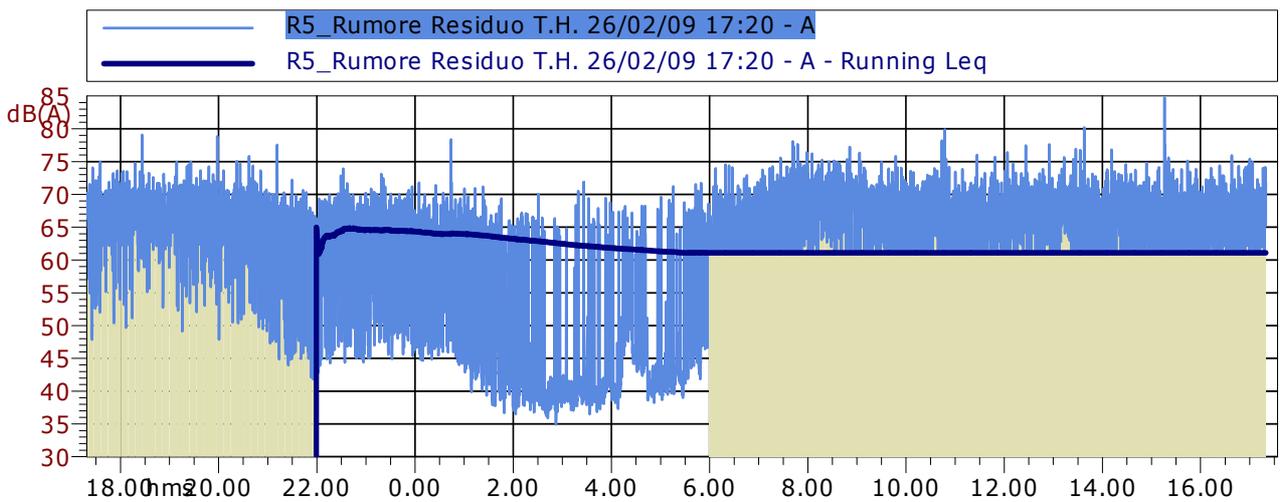
Tempo di riferimento diurno

Osservazioni

//

Livello equivalente rilevato su 24 ore
Leq = 66.8 dBA

LIVELLO DI RUMORE NOTTURNO
61.1 dBA



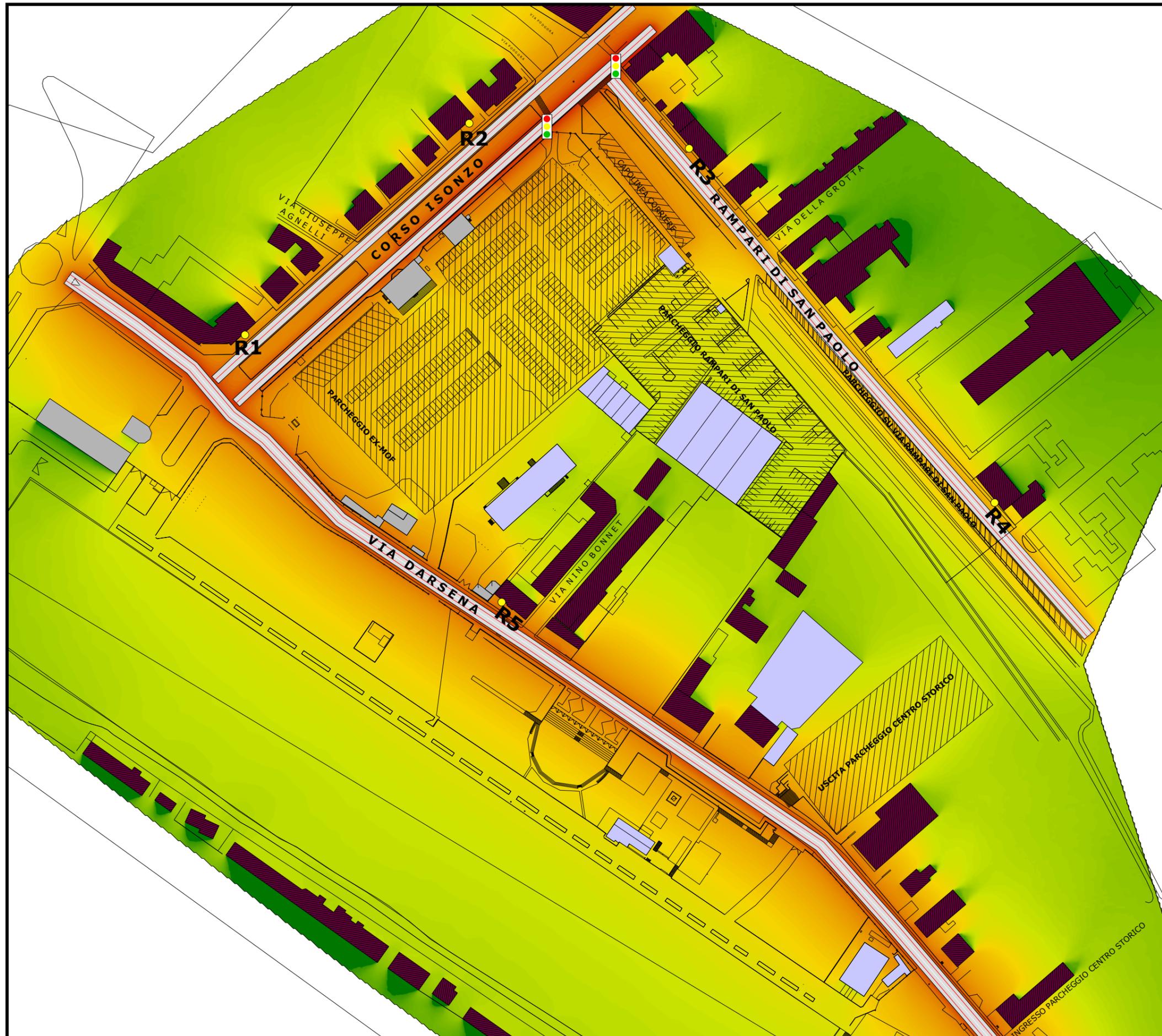
ALLEGATO 1B

**MAPPE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE IN DIURNO ED IN NOTTURNO
NELL'AREA EX MOF-DARSENА**

STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA

Valutazione di clima acustico
AREA EX MOF-DARSENA

Allegato 1B
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)

<= 40	Green
40 < <= 45	Light Green
45 < <= 50	Yellow-Green
50 < <= 55	Yellow
55 < <= 60	Orange-Yellow
60 < <= 65	Orange
65 < <= 70	Red-Orange
70 < <= 75	Red
75 < <= 80	Dark Red
80 < <= 85	Red-Black
85 < <= 90	Black
90 <	Dark Blue

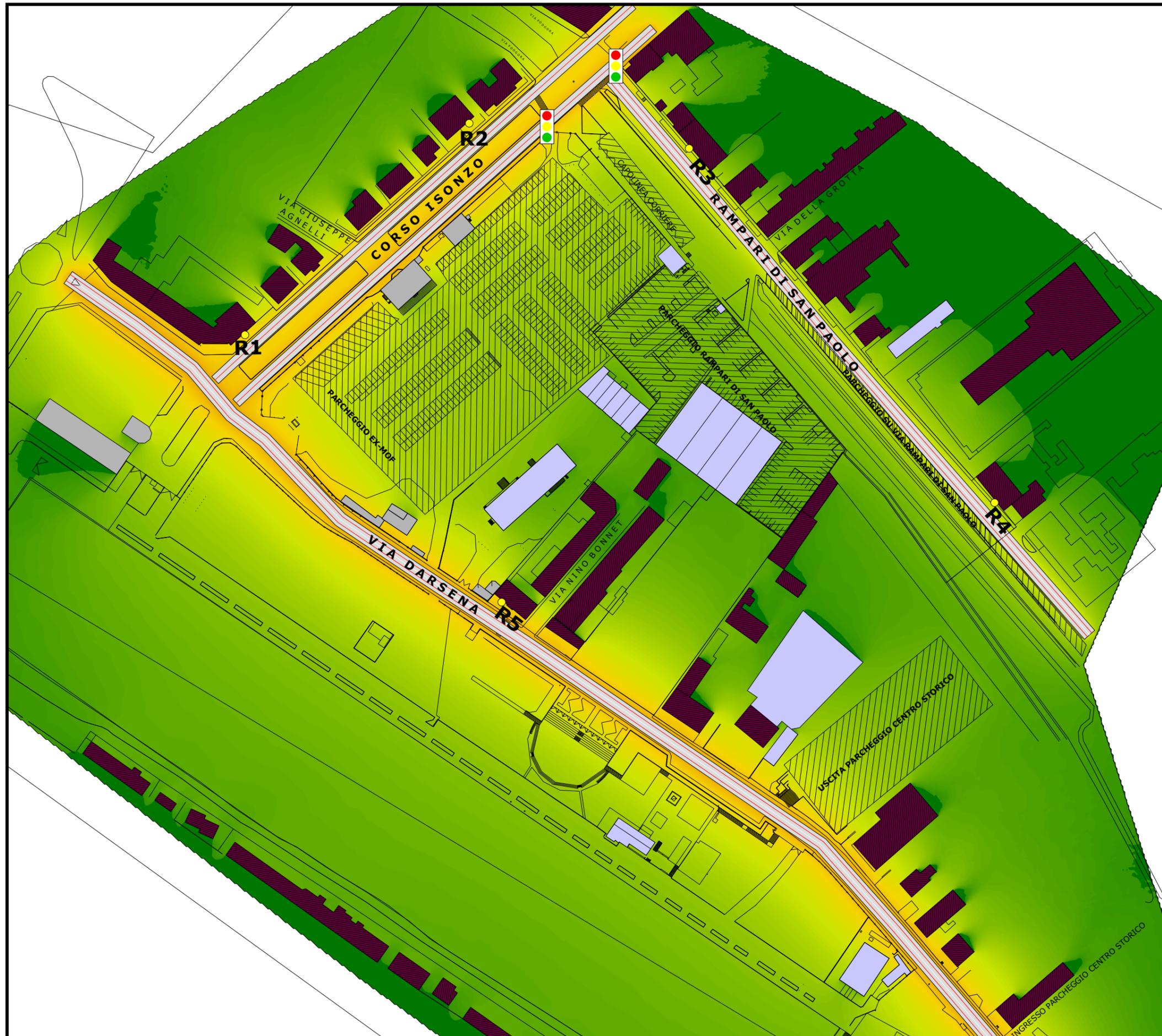
Scala 1:2000



STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA

Valutazione di clima acustico
AREA EX MOF-DARSENA

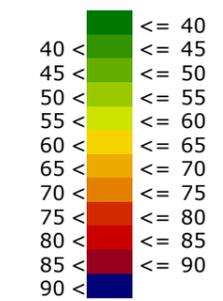
Allegato 1B
Mappa di clima acustico
ATTUALE NOTTURNO



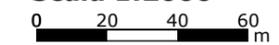
Segni e simboli

- 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)



Scala 1:2000



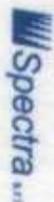
ALLEGATO 2

CERTIFICATI DI TARATURA DEL FONOMETRO E DEL CALIBRATORE



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre



Spectra Srl
Laboratorio Certificazioni

Via F. Gellera, 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
Calibratore	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)



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**INDICE**

1. INTRODUZIONE.....	48
2. METODOLOGIA DI STUDIO.....	49
2.1 Acquisizione dati.....	49
2.2 Elaborazione dei dati.....	49
2.3 Opere di mitigazione.....	50
3. ACQUISIZIONE DATI.....	51
3.1 Classificazione acustica del territorio comunale.....	51
3.2 Acquisizione dati sulle sorgenti di rumore previsionali.....	53
3.2.1. Dati del traffico.....	53
3.2.2. Dati dei parcheggi.....	53
4. ELABORAZIONE DEI DATI.....	54
4.1 Impostazioni principali di calcolo.....	54
5. OPERE DI MITIGAZIONE.....	55

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato 1: Valutazione di clima acustico previsionale per l'area ex MOF-Darsena

Allegato 1A: Mappe di clima acustico previsionale in diurno e in notturno

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 previsionale 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 previsionale costituisce il punto di partenza per poter:

- rilevare eventuali criticità, rispetto alla normativa nazionale e regionale ed agli strumenti urbanistici del comune di Ferrara;
- valutare, in termini quantitativi, gli impatti degli interventi urbanistici che verranno eseguiti, sul clima acustico diurno e notturno delle aree interessate dagli interventi stessi;
- fornire elementi di indirizzo alle ipotesi di lavoro formulate 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 è stato redatto dal Dott. Fabio Catano (tecnico competente in acustica ambientale) e dall'ing. Maria Paola Mascia.

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
- ✓ stima del traffico generato dall'attuazione del Piano di riqualificazione urbana

2.2 Elaborazione dei dati

In questa fase sono stati utilizzati, come dati di input:

- ✓ le variazioni subite dall'assetto urbano che l'attuazione del progetto apporterà nelle aree interessate;
- ✓ le variazioni di flusso di traffico nelle vie che circondano le aree oggetto dello studio;

I dati di input sono stati inseriti all'interno del software di simulazione SoundPLAN 6.5 precedentemente tarato con le misure effettuate presso i ricettori individuati come maggiormente sensibili all'interno delle aree interessate dall'attuazione del piano.

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 dei nuovi dati di input 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. elaborazione delle mappe acustiche dello stato previsionale nei tempi di riferimento diurno e notturno;

2.3 Opere di mitigazione

Sulla base delle risultanze emerse dall'elaborazione dei dati, verrà valutata la possibilità di applicare delle opere di mitigazione e verranno valutati gli effetti che questi interventi avranno sui valori di immissione ai ricettori.

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.

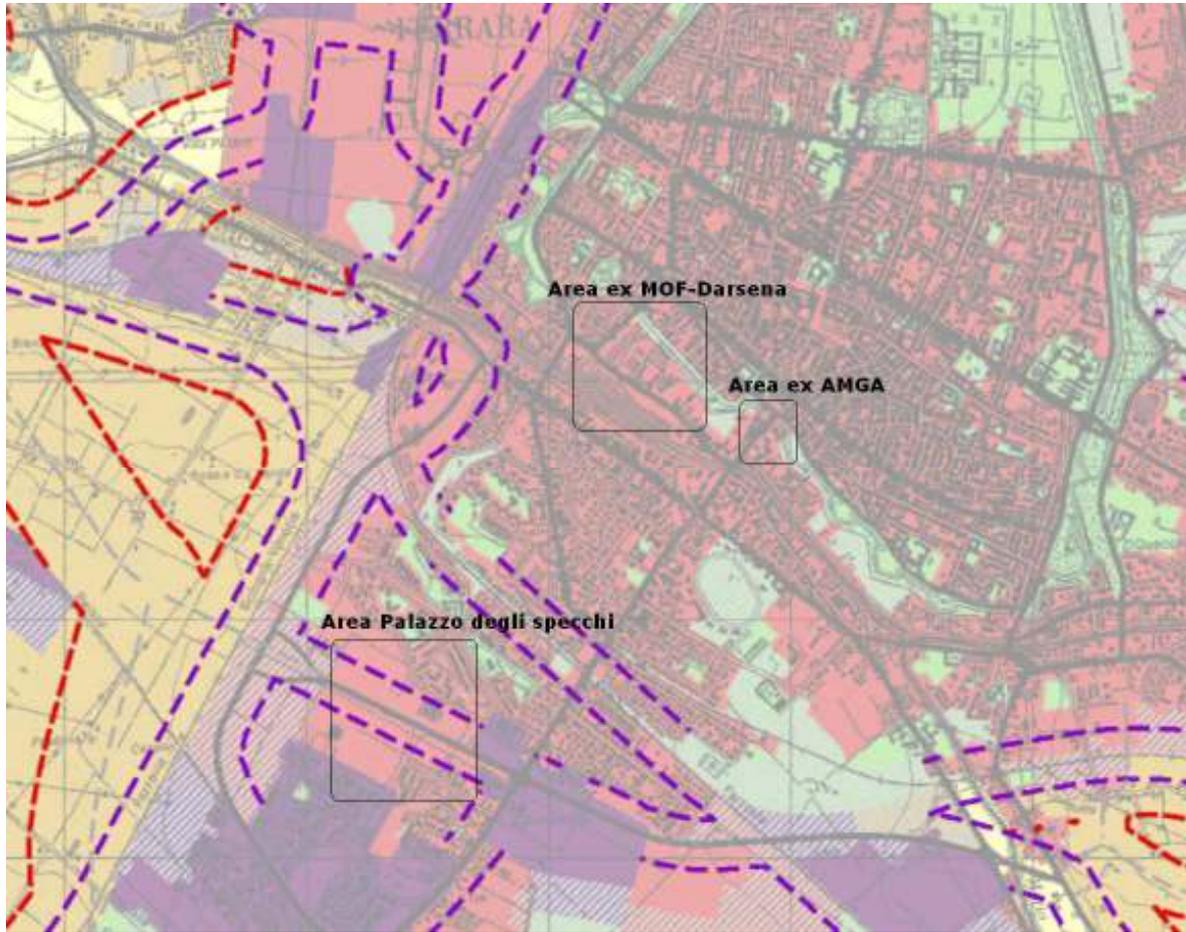
Per quel che riguarda, nello specifico, le aree ex MOF-Darsena, ex AMGA e Palazzo degli specchi è stato verificato che rientrano tutte nella definizione della classificazione acustica strutturale di "aree di intensa attività umana" e quindi in classe IV.

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.

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	
giorno 70 dB / notturno 60 dB	
giorno 65 dB / notturno 55 dB	

3.2 Acquisizione dati sulle sorgenti di rumore previsionali

3.2.1. Dati del traffico

La variazione dei dati di traffico rispetto alla situazione attuale è stata estrapolata dallo studio della stima del traffico fornito da Politecnica, nel quale viene quantificato il carico urbanistico e il traffico generato dall'attuazione del piano di riqualificazione urbana.

I dati di traffico giornaliero indotto sono stati forniti come n° dei viaggi/giorno e n° di veicoli /giorno afferenti all'area nel suo complesso (ex-mof-darsena, ex-amga, palazzo degli specchi) corredata dalla curva di distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati/attratti nelle 24 ore, al netto delle quantità generate dalle attività già esistenti.

Considerato che, ai fini dello studio acustico, sono necessari i dati relativi al n° di spostamenti/ora relativamente ad ogni strada, sono stati suddivisi il numero complessivo di spostamenti/ora proporzionalmente al carico di traffico delle strade allo stato attuale.

3.2.2. Dati dei parcheggi

Relativamente alle aree adibite a parcheggio nell'ipotesi progettuale è assente il parcheggio "Ex MOF-Darsena", il parcheggio "Rampari" ed il parcheggio degli autobus su via Rampari.

Per ciò che riguarda il parcheggio su via Rampari ed il parcheggio del centro storico verranno considerati i dati desunti nello stato di fatto.

4. ELABORAZIONE DEI DATI

Tutti i dati raccolti sono stati utilizzati per produrre, su ciascuna delle tre aree, delle mappe acustiche previsionali 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.

4.1 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.

La validazione del modello è stata effettuata durante lo studio acustico dello stato di fatto delle singole aree interessate e riportata nei documenti specifici. In questa fase previsionale sono stati inseriti i dati di progetto all'interno del modello di calcolo.

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.

5. OPERE DI MITIGAZIONE

Sulla base delle risultanze emerse dall'elaborazione dei dati, verrà valutata la possibilità di applicare delle opere di mitigazione e verranno valutati gli effetti che questi interventi avranno sui valori di immissione ai ricettori. Verranno elaborate le mappe acustiche relativamente a questa fase, ad un'altezza di 4 m e con una griglia di 1 m x 1 m.

Documento
specifico:

Documento di valutazione di clima acustico previsionale

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

Allegato 1 – Valutazione di clima acustico AREA EX MOF – DARSENA



INDICE DELL'ALLEGATO 1

A1.1. ACQUISIZIONE DATI.....	58
A1.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento per l'area Ex Mof- Darsena.....	58
A1.1.2 Acquisizione dati - elementi progettuali area ex mof-darsena	59
A1.1.3 Acquisizione dati sulle sorgenti di rumore previsionali	59
A1.1.3.1 Dati del traffico.....	59
A1.1.3.2 Dati dei parcheggi.....	64
A1.1.4 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio	65
A1.2. ELABORAZIONE DEI DATI AREA EX-MOF-DARSENA	66
A1.2.1 Dati di input del modello di calcolo	66
A1.2.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio	66
A1.2.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti.....	66
A1.2.1.3 Posizionamento degli elementi di progetto.....	66
A1.2.1.4 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti	67
A1.2.2 Validazione del modello di calcolo	67
A1.2.3 Dati di output del modello di calcolo	67
A1.3. CONCLUSIONI.....	70
A1.3.1 Area Ex MOF-Darsena.....	70
A1.3.1.1 Ricettori dell'area Ex MOF -Darsena.....	70
A1.3.1.2 Edifici da progetto nell'area Ex MOF -Darsena.....	71
A1.3.2 Estensione Area Ex MOF-Darsena	71
A1.4. OPERE DI MITIGAZIONE.....	72
A1.4.1 Ricettori dell'area Ex MOF -Darsena.....	72
A1.4.2 Edifici da progetto nell'area Ex MOF -Darsena	73
A1.5. VALUTAZIONI FINALI	74

Allegato 1A: Mappe acustiche previsionali in DIURNO e NOTTURNO

A1.1. ACQUISIZIONE DATI

A1.1.1 Classificazione acustica e limiti di riferimento per l'area Ex Mof- Darsena

L'area ex MOF-Darsena si inserisce all'interno di una zona definita dalla classificazione acustica comunale quale area ad intensa attività umana (classe IV).

È presente nell'area una fascia che la zonizzazione definisce come area particolarmente protetta (classe I). Si tratta di una fascia che percorre le antiche mura cittadine ed in cui non sono presenti abitazioni.

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

Fig. A1.1: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara - inquadramento area ex MOF-Darsena



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**Tab. A1.1:** Classi di destinazione d'uso e relativi valori limiti per l'area ex MOF-Darsena

classe I	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)
	50	40	45	35	47	37
classe IV	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)
	65	55	60	50	62	52

A1.1.2 Acquisizione dati - elementi progettuali area ex mof-darsena

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

- Inserimento di edifici ad uso residenziale, ad uso commerciale ed uffici pubblici in sostituzione all'attuale parcheggio ex-MOF, alla stazione degli autobus e relative rampe di parcheggio e al parcheggio Rampari;
- La demolizione di alcuni edifici industriali attualmente dismessi all'interno dell'area progettuale;
- la conservazione delle mura alte circa 2 m. lungo Corso Isonzo;
- l'inserimento di una terrazza che si affaccia sulla Darsena, di percorsi e collegamenti pedonali tra via Rampari e via Darsena;
- l'inserimento di una strada (nuova via della Grotta) di collegamento tra la via Darsena, Corso Isonzo e Via Rampari;
- l'inserimento di edifici ad uso residenziale lungo la Darsena.

A1.1.3 Acquisizione dati sulle sorgenti di rumore previsionali

Allo stato previsionale le sorgenti di rumore principali per l'area ex MOF-Darsena sono costituite dal traffico stradale e da un'unica area adibita a parcheggio.

A1.1.3.1 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 MOF-Darsena.

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

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

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 (il parcheggio scambiatore ex mof, che sarà interrato).

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.

Nel secondo caso si tratta di stimare il traffico già attratto dal parcheggio scambiatore nell'area ex mof e di sottrarlo dalla stima della domanda della mobilità indotta. Si riportano, in tabella A.1.2 i dati di traffico suddiviso a seconda delle diverse utenze:

Tab. A1.2: Traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto in n. di viaggi e n. di veicoli – variazione in incremento – area ex mof-darsena

	Residenti	Addetti	Utenti commercio diffuso	Utenti terziario privato	utenti terziario pubblico	utenti attrezzature	parcheggio scambiatore	Totale
n° di viaggi /giorno	1.261	321	3.134	32	475	388	-324	5.288
n° di veicoli/giorno	631	161	1.567	16	237	194	-162	2.644

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.

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 in tabella A.1.3

Tab. A1.3: numero complessivo di viaggi dell'area ex-mof darsena suddivisa in base al tempo di riferimento

	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Totale
n° di viaggi	5.253	35	5.288

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

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

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

- Corso Isonzo
- Via Darsena
- Via Rampari di San Paolo

Fig. A1.2: Area ex MOF-Darsena con indicazioni delle strade principali



Oltre a queste strade, è prevista la realizzazione della “Nuova via della grotta” di servizio alle nuove strutture.

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);

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

E' da sottolineare che, rispetto alla situazione dello stato di fatto:

- è stata considerata sulla via Darsena una velocità di percorrenza, sia per i mezzi leggeri che per i mezzi pesanti, di 30 km/orari, compatibilmente alla soluzione progettuale che prevede la realizzazione di una terrazza e dei relativi percorsi pedonali che attraversano, appunto, la via Darsena;
- il transito dei mezzi pesanti sulla via Rampari, dovuto esclusivamente al transito di pullman di linea diretti verso la stazione degli autobus, è da considerarsi pari a zero, in quanto, nell'ipotesi progettuale, non sarà più presente stazione degli autobus.

Tab. A1.4: Dati di traffico Corso Isonzo – direzione via Darsena

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	268	257	50	11	40
Diurno prev	24	23	50	1	40
attuale + prev	292	280	/	12	
Notturno	43	42	50	1	40
Notturno prev	0	0	50	0	40
attuale + prev	43	42	/	1	40

Tab. A1.5: Dati di traffico Corso Isonzo – direzione via Rampari

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	668	641	50	27	40
Diurno prev	59	57	50	2	40
attuale + prev	727	698	/	29	/
Notturno	107	105	50	2	40
Notturno prev	1	1	50	0	40
attuale + prev	108	106	/	2	/

Tab. A1.6: Dati di traffico Via Darsena - sez. tra Corso Isonzo 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	955	917	50	38	40
Diurno prev	84	80	30	4	30
attuale + prev	1039	997	/	42	/
Notturno	153	150	50	3	40
Notturno prev	1	1	30	0	30
attuale + prev	154	151	/	3	/

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Tab. A1.7: Dati di traffico Via Darsena - sez. tra V.le Pola e Corso Isonzo

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	1320	1267	40	53	40
Diurno prev	117	113	30	4	30
attuale + prev	1437	1380	/	57	/
Notturmo	211	207	40	4	40
Notturmo prev	2	2	30	0	30
attuale + prev	213	209	/	4	/

Tab. A1.8: Dati di traffico Via Rampari - sez. tra Corso Isonzo e via della grotta

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	298	286	40	12	40
Diurno prev	14	14	40	0	40
attuale + prev	300	300	/	0	/
Notturmo	36	36	40	0	/
Notturmo prev	0	0	40	0	/
attuale + prev	36	36	/	0	/

Tab. A1.9: Dati di traffico Via Rampari - sez. tra via della grotta e via Malagutti

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	205	205	50	0	/
Diurno prev	18	18	50	0	/
attuale + prev	223	223	/	0	/
Notturmo	25	25	50	0	/
Notturmo prev	0	0	50	0	/
attuale + prev	25	25	/	0	/

Tab. A1.10: Dati di traffico Nuova via della grotta

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 prev	164	164	40	0	/
Notturmo	2	2	40	0	/

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO***A1.1.3.2 Dati dei parcheggi***

Rispetto allo stato attuale:

- l'emissione acustica dovuta agli spostamenti del parcheggio ex MOF è pari a zero, in quanto il parcheggio scambiatore sarà interrato;
- il parcheggio Rampari e il parcheggio degli autobus verranno sostituiti dagli edifici di progetto.

Per lo studio previsionale dell'area ex MOF-Darsena le aree di parcheggio maggiormente significative, saranno:

- Parcheggio centro storico
- Parcheggio su via Rampari

Per questi parcheggi sono stati confermati i dati calcolati nello stato di fatto, riportati nelle tabelle sottostanti.

Tab. A1.11: *Dati parcheggio centro storico*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	195	0.15
Notturmo		0.01

Tab. A1.12: *Dati parcheggio via Rampari*

Tempo di riferimento	N. posti auto	N. spostamenti [n. spostamenti/h/ posto auto]
Diurno	122	0.08
Notturmo		0.006

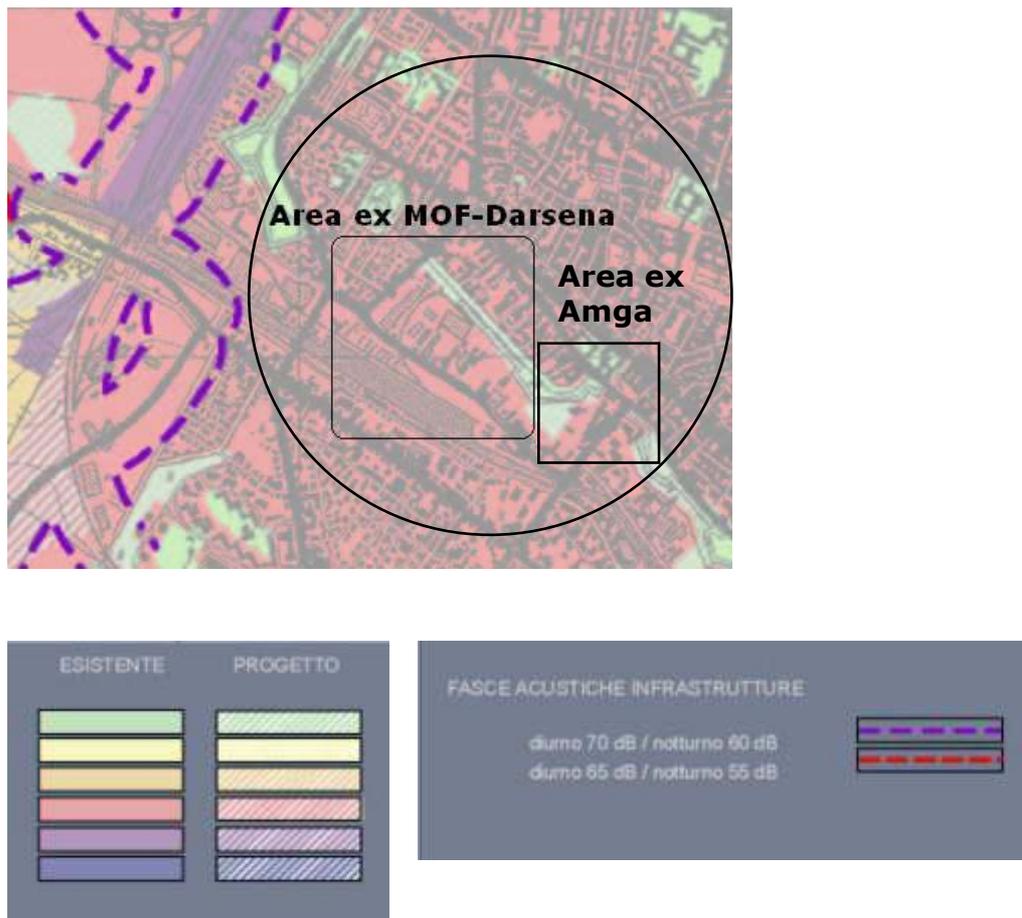
A1.1.4 Classificazione acustica e limiti di riferimento – estensione area di studio

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 in fig. A1.3, 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 A1.1 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. A1.3: Stralcio della classificazione acustica del Comune di Ferrara



A1.2. ELABORAZIONE DEI DATI AREA EX-MOF-DARSENA

In questi paragrafi verranno elaborati i dati relativi all'area strettamente legata al progetto riguardante l'area ex MOF-Darsena, in quanto, sulla base di quanto descritto nello studio del traffico e riportato nel par. A1.1.3.1, sono state considerate poco significative le variazioni di flusso di traffico 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.

A1.2.1 Dati di input del modello di calcolo

A1.2.1.1 Caratteristiche geometriche del territorio

Le caratteristiche geometriche dell'area ex MOF-Darsena 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.

A1.2.1.2 Posizionamento dei ricettori e delle sorgenti

All'interno del modello sono stati inseriti, graficamente, i cinque 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.

A1.2.1.3 Posizionamento degli elementi di progetto

Oltre alle caratteristiche geometriche dell'area ex MOF-Darsena, 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, 4 costruzioni ed, in corrispondenza della facciata, sono stati calcolati i valori di immissione previsionali.

A1.2.1.4 Caratteristiche acustiche e geometriche delle sorgenti

A tutte le strade e a tutti i parcheggi, 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 i parcheggi) che consentono al modello di calcolare (tramite lo standard RLS 90) le emissioni sonore specifiche di ciascuna strada e di ciascuna area di parcheggio.

Gli attributi che definiscono le caratteristiche sonore delle strade e dei parcheggi rilevanti per la mappatura del rumore dell'area ex MOF-Darsena sono quelle definite rispettivamente nei paragrafi A1.1.3.1 ed A1.1.3.2.

A1.2.2 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.

A1.2.3 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 A1.13 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 dei 4 nuovi edifici, riportati in tabella A1.14;

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

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Tab. A1.13: Valori puntuali di immissione dei ricettori sensibili dell'area ex MOF-Darsena:

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
R1	Corso Isonzo 84	P. terra	67.0	57.5	65	55
		1° piano	67.5	58.0	65	55
		2° piano	67.0	58.0	65	55
		3° piano	67.0	57.5	65	55
		4° piano	66.5	57.0	65	55
		5° piano	66.0	56.6	65	55
R2	Corso Isonzo 50	P. terra	67.0	56.0	65	55
		1° piano	67.0	56.5	65	55
R3	Via Rampari 68	P. terra	63.5	53.0	65	55
		1° piano	63.5	53.0	65	55
R4	Via Rampari 38	P. terra	61.0	51.5	65	55
		1° piano	61.0	51.5	65	55
R5	Via Darsena 130	P. terra	65.5	56.0	65	55
		1° piano	66.0	56.5	65	55
		2° piano	66.0	56.5	65	55
		3° piano	65.5	56.5	65	55

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

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Tab. A1.14: Valori puntuali di immissione in facciata ai nuovi edifici dell'area ex MOF-Darsena

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 (edificio a destinazione residenziale)	Corso Isonzo	P. terra	69.5	58.5	65	55
		1° piano	69.0	58.5	65	55
		2° piano	69.5	58.5	65	55
		3° piano	69.0	58.0	65	55
E2 (edificio a destinazione terziario pubblico)	Corso Isonzo	P. terra	67.5	58.0	65	55
		1° piano	68.0	58.5	65	55
		2° piano	67.5	58.5	65	55
		3° piano	67.0	58.0	65	55
E3 (edificio a destinazione residenziale)	Nuova via della grotta	P. terra	58.5	41.0	65	55
		1° piano	59.0	41.5	65	55
		2° piano	58.5	41.4	65	55
		3° piano	58.5	41.5	65	55
		4° piano	58.0	42.0	65	55
E4 (edificio a destinazione residenziale)	Via Darsena	P. terra	69.0	59.5	65	55
		1° piano	69.0	59.5	65	55
		2° piano	68.5	59.0	65	55
		3° piano	67.5	58.0	65	55

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

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

A1.3. CONCLUSIONI

A1.3.1 Area Ex MOF-Darsena

A1.3.1.1 Ricettori dell'area Ex MOF -Darsena

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei ricettori per lo stato di fatto e la situazione previsionale ed i valori limite di immissione emerge che, con le sorgenti di rumore previste, l'area ex MOF - Darsena presenta delle criticità.

Si riportano in tabella A1.15, per ogni ricettore, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. A1.15: Confronto dei valori di immissione calcolati nello stato di fatto e previsionale del piano più impattato calcolati nell'area ex MOF-Darsena 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
R1	Corso Isonzo 84 – 1° Piano	67.5	58.0	67.0	58.0	65	55
R2	Corso Isonzo 50 – 1° Piano	67.0	56.5	66.5	56,0	65	55
R3	Via Rampari 68 – Piano Terra e 2° Piano	63.5	53.0	66,5	53.0	65	55
R4	Via Rampari 38 – 1° Piano	61.0	51.5	61,0	52.0	65	55
R5	Via Darsena 130 – 1° Piano	66.0	56.5	68.0	59,5	65	55

Rispetto alla situazione configurata nello stato di fatto, è da sottolineare il miglioramento che apporterebbe la soluzione progettuale nei confronti dei ricettori su via Rampari (R3 ed R4) e sulla via Darsena (R5).

Infatti sia sul ricettore R3 che sul ricettore R4 sarebbero rispettati i valori limite sia nel tempo di riferimento diurno e notturno.

Sul ricettore R5 non sono rispettati i limiti in diurno ed in notturno ma si abbasserebbero i valori di immissione di 2 dB nel tempo di riferimento diurno e di 3 dB nel tempo di riferimento notturno.

Sui ricettori R1 ed R2 non sono rispettati i valori limite di immissione sia nel tempo di riferimento diurno che nel tempo di riferimento notturno.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A1.3.1.2 Edifici da progetto nell'area Ex MOF -Darsena**

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 MOF - Darsena presenta delle criticità.

Si riportano in tabella A1.16, per ogni edificio, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. A1.16: Confronto dei valori di immissione in facciata ai nuovi edifici dell'area ex MOF-Darsena 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 (edificio a destinazione residenziale)	Corso Isonzo - 2° Piano	69.5	58.5	65	55
E2 (edificio a destinazione terziario pubblico)	Corso Isonzo - 2° Piano	68.0	58.5	65	55
E3 (edificio a destinazione residenziale)	Nuova via della grotta - 2° Piano	59.0	42.0	65	55
E4 (edificio a destinazione residenziale)	Via Darsena	69.0	59.5	65	55

Gli edifici E1 ed E2 risentono dell'emissione acustica degli intensi volumi di traffico previsti in corso Isonzo – direzione via Rampari (maggiori rispetto ai flussi veicolari di corso Isonzo – direzione via Darsena lungo cui si affacciano i ricettori R1 ed R2) e non verrebbero rispettati i valori limite di immissione in diurno ed in notturno.

Per l'edificio E3 si prevede il rispetto sia dei valori limite in diurno che dei valori limite in notturno.

L'edificio E4, prospiciente via Darsena, risentirebbe del traffico lungo la via Darsena, in quanto più vicino all'asse stradale rispetto al ricettore R5, e non verrebbero rispettati i valori limite in diurno e notturno.

A1.3.2 Estensione Area Ex MOF-Darsena

Sulla base di quanto descritto nello studio del traffico e riportato nel par. A1.1.3.1, sono state considerate poco significative le variazioni di flusso di traffico 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.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A1.4. OPERE DI MITIGAZIONE**

Alla luce dei risultati ottenuti dal modello di calcolo ed esposti nelle conclusioni si propongono, come opere di mitigazione, l'utilizzo dell'asfalto fonoassorbente lungo le vie maggiormente trafficate (via Darsena e corso Isonzo).

La sostituzione dell'asfalto liscio e bituminoso con l'asfalto fonoassorbente produce un abbattimento dell'emissione acustica di 2 dB. Si riportano di seguito i valori puntuali ottenuti dal software di calcolo per i ricettori e per gli edifici di progetto. Inoltre sono state prodotte le mappe acustiche previsionali in diurno e notturno corrispondenti alla situazione previsionale con l'applicazione delle opere di mitigazione (allegato 1A) e calcolate a 4 m di altezza e con una griglia di 1 m x 1 m.

A1.4.1 Ricettori dell'area Ex MOF -Darsena

I valori di immissione dei ricettori maggiormente sensibili calcolati dal software di calcolo inserendo come dato di input l'asfalto fonoassorbente in Corso Isonzo e via Darsena sono quelli mostrati nella tabella A1.17:

Tab. A1.17: Confronto dei valori di immissione calcolati previsionalmente nella situazione progettuale e nella situazione mitigata del piano più impattato calcolati nell'area ex MOF-Darsena ed i valori limite

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CALCOLATI [dB(A)]		VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CON MITIGAZIONE [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
R1	Corso Isonzo 84 – 1° Piano	67.5	58.0	65.5	56	65	55
R2	Corso Isonzo 50 – 1° Piano	67.0	56.5	65	54.5	65	55
R3	Via Rampari 68 – Piano Terra e 2° Piano	63.5	53.0	63.5	53.0	65	55
R4	Via Rampari 38 – 1° Piano	61.0	51.5	61.0	51.5	65	55
R5	Via Darsena 130 – 1° Piano	66.0	56.5	64.0	54.5	65	55

Come si può osservare dai dati, queste misure di mitigazione apporterebbero delle migliorie sostanziali sui ricettori maggiormente impattati.

Infatti sarebbero rispettati i valori limite di immissione in diurno e notturno su R2, R3, R4 ed R5. Sul ricettore R1 si supererebbe il limite di 1 dB in diurno e 1,5 dB in notturno.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

A1.4.2 Edifici da progetto nell'area Ex MOF -Darsena

I valori di immissione degli edifici di progetto calcolati dal software di calcolo inserendo come dato di input l'asfalto fonoassorbente in Corso Isonzo e via Darsena sono quelli mostrati nella tabella A1.18:

Tab. A1.18: Confronto dei valori di immissione dei ricettori interni all'area ex MOF-Darsena del piano più impattato calcolati previsionalmente ed i valori limite

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CALCOLATI [dB(A)]		VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CON MITIGAZIONE [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
E1 (edificio a destinazione residenziale)	Corso Isonzo - 2° Piano	69.5	58.5	68.0	56.5	65	55
E2 (edificio a destinazione terziario pubblico)	Corso Isonzo - 2° Piano	68.0	58.5	66.0	56.5	65	55
E3 (edificio a destinazione residenziale)	Nuova via della grotta	59.0	42.0	59.0	41.0	65	55
E4 (edificio a destinazione residenziale)	Via Darsena	69.0	59.5	67.0	57.5	65	55

Anche in questo caso l'utilizzo dell'asfalto fonoassorbente apporta un abbattimento di 2 dB a livello di valori di immissione calcolati in facciata agli edifici di progetto.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO**A1.5. VALUTAZIONI FINALI**

Il progetto affronta le problematiche di carattere ambientale, acustico in particolare, tipiche di un intervento in area urbana laddove la sorgente principale è costituita dal traffico ed i ricettori impattati sono costituiti dai fabbricati esistenti e da quelli di progetto.

Gli interventi di progetto, sia quelli strutturali sia quelli sulle pavimentazioni stradali e sulle regolamentazioni del traffico, hanno consentito di ottenere un sensibile miglioramento su alcuni assi stradali lasciando però alcune situazioni ancora prossime ai valori limiti di immissione di zona, in particolare lungo il Corso Isonzo. In questi casi residui opererà in forma attiva ed ulteriormente migliorativa l'attuazione delle politiche di gestione del traffico dell'Amministrazione comunale orientate ad una migliore e più efficiente regolamentazione del traffico, nel controllo della velocità e nel filtraggio, in primis. Pure significativi sono gli elevati livelli di standard attesi dei requisiti acustici passivi dei fabbricati di nuova progettazione i quali, anche attraverso le moderne tecnologie dei materiali, garantiranno il raggiungimento degli obiettivi di massimo livello per la fruizione continua degli spazi di vita interni.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

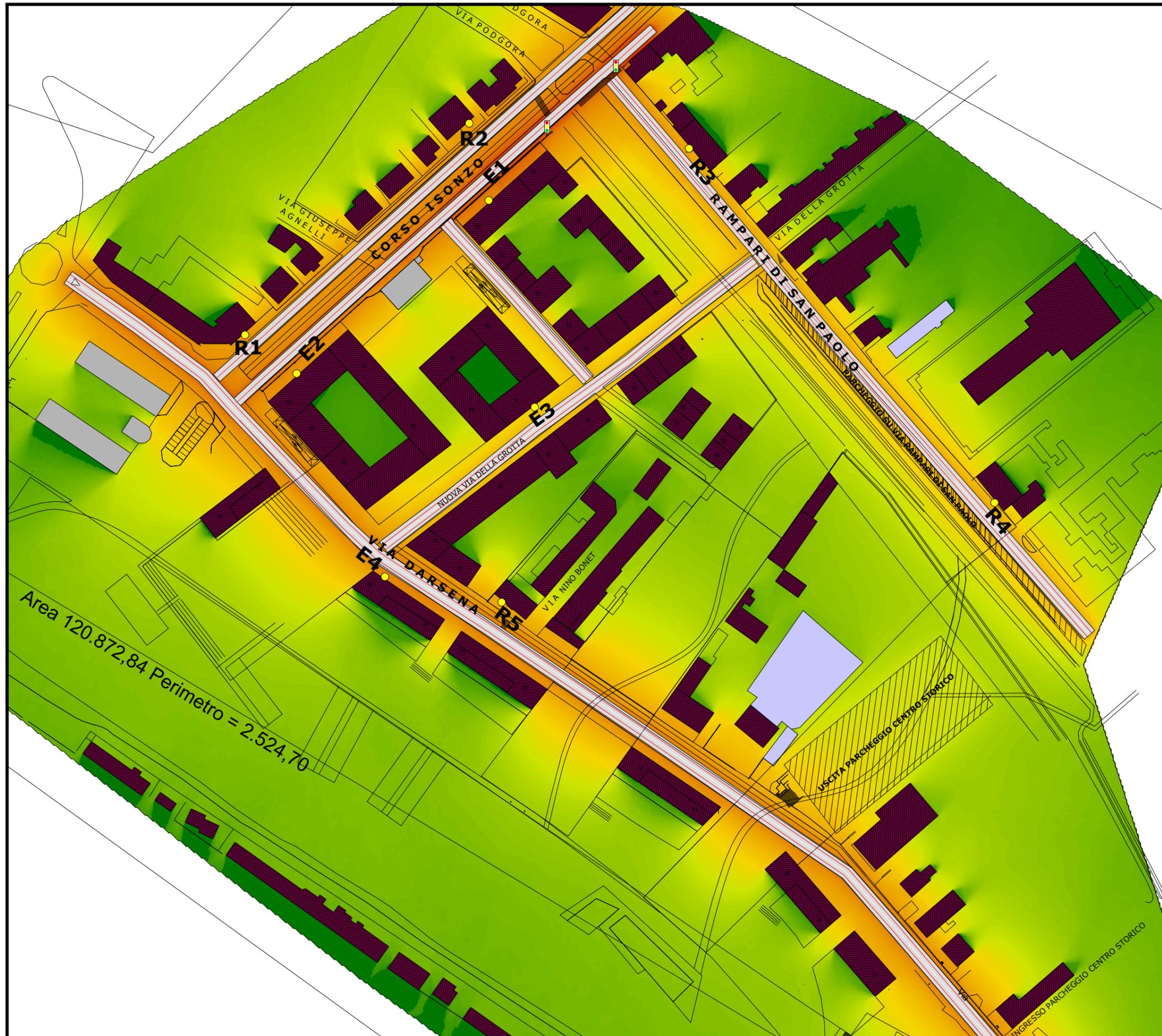
ALLEGATO 1A

**MAPPE DI CLIMA ACUSTICO PREVISIONALE IN DIURNO ED IN NOTTURNO
NELL'AREA EX MOF-DARSENA**

STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA

Valutazione di clima acustico
AREA EX MOF DARSENA

Allegato 1.A
Mappa di clima acustico
PREVISIONALE DIURNO



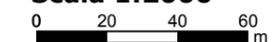
Segni e simboli

- 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)

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

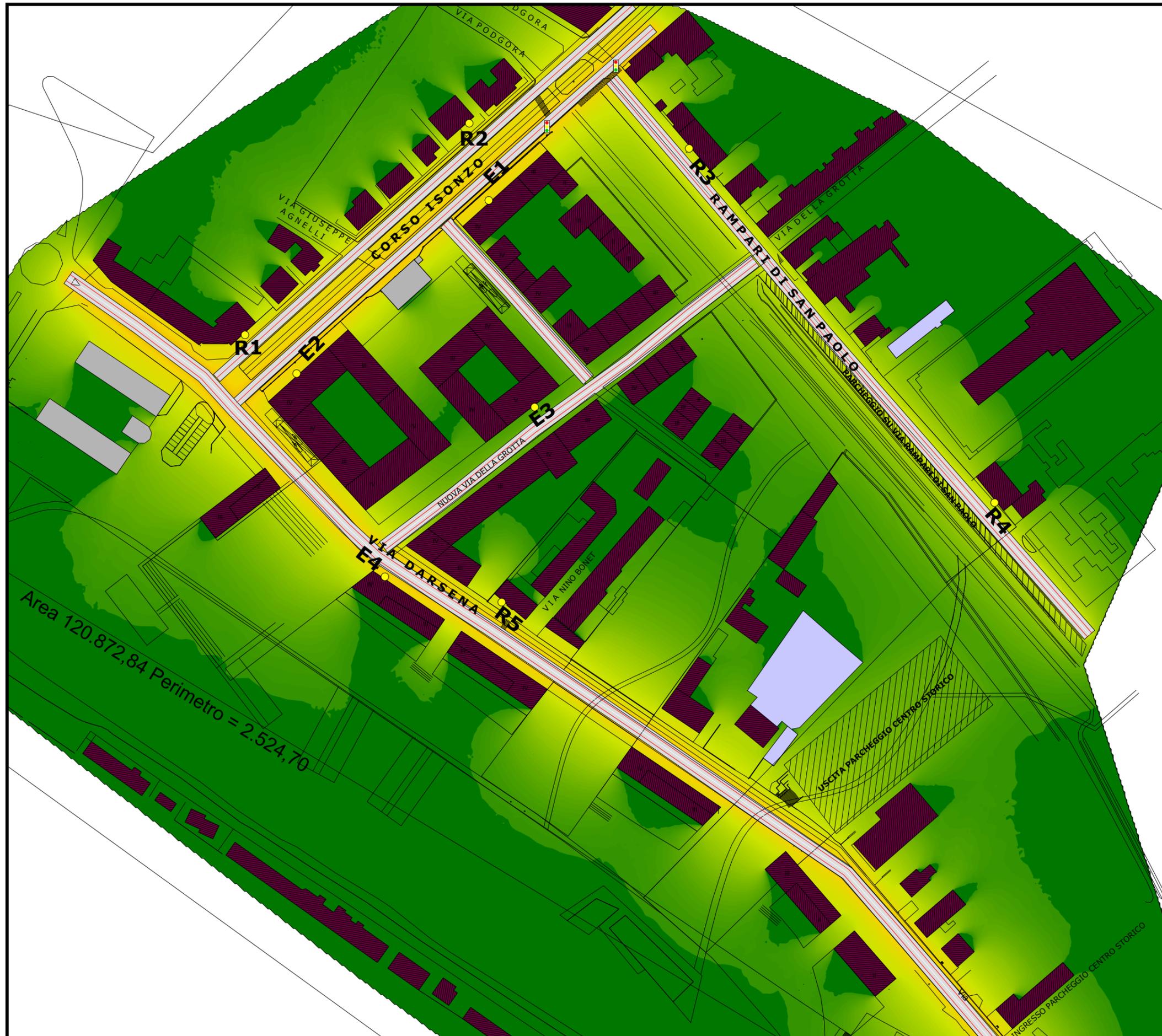
Scala 1:2000



STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA

Valutazione di clima acustico
AREA EX MOF DARSENA

Allegato 1.A
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 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 < <= 85
85 < <= 90
90 <

Scala 1:2000

