



# COMUNE DI FANO

Provincia di Pesaro e Urbino

**Variante parziale al vigente PRG ai sensi dell'art. 26 della L.R. 34/92 e s.m.i. relativa al comparto edificatorio di cui alla scheda ST3\_ P06 (Ex zuccherificio di Fano)**

---

***ALLEGATO III*** *al Rapporto Ambientale*

*Studio di valutazione previsionale di impatto acustico*

*Dott. Ing. Andrea Paganelli*

## COMUNE DI FANO

provincia di Pesaro e Urbino



### VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

RELAZIONE TECNICA

prodotta ed allegata, ai sensi della:

Legge n°447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"

L.R. n. 28 del 14/11/2001 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche"

ed in armonia ai seguenti dispositivi:

D.P.C.M 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

D.M. 16-03-98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Delibera della G.R. n. 896 del 24/06/2003

Delibera della G.R. n. 809 del 10/07/2006

### COMMITTENTE

MADONNA PONTE S.R.L.

### OGGETTO

VARIANTE PARZIALE AL VIGENTE PRG AI SENSI DELL'ART. 26 DELLA  
L.R. 34/92 E S.M.I. RELATIVA AL COMPARTO EDIFICATORIO DI CUI ALLA  
SCHEDA ST3\_P06 (EX ZUCCHERIFICIO DI FANO)

### UBICAZIONE

Via Della Pineta  
Comune di Fano (PU)

Luogo e data di emissione: Riccione 17/09/2012  
numero fogli: 39

### ING. ANDREA PAGANELLI

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Det. Prov.Rn n° 188 del 11/08/2004

Ordine degli Ingegneri di Rimini n°511

Via Etna, 5 - 47838 Riccione (RN)

Tel 0541 694897 Fax 0541 4807189

Cell. 333 26.91.173

acustica@studio-paganelli.it

## INDICE

Introduzione.....	3
Nota integrativa.....	4
1. Descrizione dell'area di studio.....	6
1.1 Sorgenti sonore - situazione attuale.....	8
1.2 Classificazione acustica.....	8
2. Descrizione dell'insediamento.....	11
2.1 Descrizione generale.....	11
2.2 Sorgenti sonore - situazione di progetto.....	12
2.3 Area di influenza e ricettori.....	12
3. Clima acustico Ante Operam.....	13
3.1 Strumentazione di misura.....	13
3.2 Esecuzione delle misure.....	13
4. Previsione dei livelli di rumore.....	15
4.1 Impostazione del modello: situazione ante operam.....	16
4.2 Impostazione del modello: situazione post operam.....	16
4.3 Risultati.....	19
4.4 Possibili criticità ed eventuali interventi per la mitigazione acustica.....	20
4.5 Prescrizioni generali.....	20
5. Caratteristiche acustiche degli edifici di progetto.....	22
5.1 Isolamento di facciata degli edifici.....	22
5.2 Influenza dei componenti finestrati.....	23
6. Conclusioni e valutazioni di conformità.....	24
7. Allegati.....	25
Riferimenti normativi e terminologia.....	25
Storia temporale delle misure fonometriche effettuate.....	27
Certificati di taratura del fonometro e del calibratore.....	30
Documentazione fotografica.....	31
Costruzione del modello di calcolo.....	33
Mappa dell'area.....	34
Tabella A1 - previsione dei livelli di rumore ai ricettori.....	35
Tabella A2 - previsione dei livelli di rumore all'interno del centro.....	36
Grafico delle curve isolivello - situazione ante operam Tempo di Riferimento diurno.....	38
Grafico delle curve isolivello - situazione post operam Tempo di Riferimento diurno.....	39

## Introduzione

Il presente documento è redatto allo scopo di fornire la valutazione previsionale di impatto acustico potenzialmente derivante dal nuovo insediamento commerciale, direzionale e artigianale all'interno dell'area "Ex Zuccherificio" e di verificare la conformità alla Legge vigente in materia di valori limite delle sorgenti sonore.

L'area è situata in località Madonna Ponte presso il Comune di Fano (PU) e le destinazioni previste ricalcano le ipotesi di Variante al PRG 2009 vigente.

Secondo la legge vigente, la compatibilità dell'opera è determinata dai livelli di emissione delle nuove sorgenti e dalla potenziale variazione del clima acustico misurato presso i ricettori, valutati durante il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 06:00), in relazione alla classificazione acustica dell'area in esame, nonché dal livello di immissione differenziale.

Seguendo le disposizioni della D.G.R. n. 896/2003 relativa ai criteri tecnici e linee guida per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico, di seguito si esamineranno i seguenti aspetti:

- descrizione dell'area di studio e delle sorgenti di rumore attualmente presenti, classificazione acustica dell'area
- descrizione del nuovo insediamento con l'indicazione delle nuove sorgenti di rumore e individuazione dei ricettori maggiormente esposti;
- il clima acustico attuale e la previsione dei livelli di rumore futuri con la descrizione del modello di calcolo e dei dati di input utilizzati;
- la compatibilità dell'opera.

Per la realizzazione del presente studio, sono state effettuate misure fonometriche in situ allo stato attuale, ed è stato utilizzato un modello di calcolo informatizzato utilizzando standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale. Informazioni circa le previsioni di viabilità e lo stato dei luoghi sono state tratte dalla relazione del Prof. Ing. Giovanni Crocioni "Studio di sostenibilità per la mobilità urbana di Madonna Ponte" e da una precedente valutazione previsionale di impatto acustico effettuata dalla ditta ASA Consulting di Fano.

Negli allegati sono riportati i riferimenti normativi, la storia temporale delle misure effettuate, i certificati di taratura della strumentazione utilizzata, una documentazione fotografica, la mappa dell'area, le planimetrie di progetto, i report delle previsioni dei livelli di rumore, le mappe grafiche delle curve isolivello.

## Nota integrativa

### Valutazioni e approfondimento emersi nella procedura di VAS conseguenti alla determina provinciale

In particolare ci si propone di fornire risposte alle osservazioni provenienti dalla Provincia di Pesaro e Urbino nella Determinazione n. 3373 del 14/12/2010 con oggetto: Comune di Fano - procedura di valutazione ambientale strategica (V.A.S.) per variante parziale al vigente P.R.G. relativa al comparto edificatorio di cui alla scheda St3\_P06 (ex Zuccherificio) - conclusione fase di consultazione preliminare (scoping) di cui all'art. 13, commi 1 e 2 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Le osservazioni che riguardano la valutazione di impatto acustico sono contenute a pagina 4 della Determinazione n. 3373 del 14/12/2010.

In sostanza si tratta di 3 osservazioni:

1. *Per il rumore va valutata la presenza di nuovi recettori determinata dalla trasformazione in oggetto (nello specifico da industriale a servizi e spazi di permanenza prolungata) e la presenza di siti sensibili (scuole).*
2. *Da valutare l'aumento del rumore prodotto dal traffico.*
3. *In merito alla realizzazione dell'anfiteatro tenere in debita considerazione che essa sarà realizzata in prossimità di una zona di rispetto come individuata dalla zonizzazione acustica (ZPS, SIC).*

#### Osservazione n°1

La Classe acustica dell'intera area è la V, la scuola ricade in Classe IV.

Il rispetto dei limiti di emissione (limite diurno 65 dB) e di immissione assoluta (limite diurno 70 dB) è facilmente conseguibile.

Nella valutazione previsionale di impatto acustico del 28/07/2010, così come nella rielaborazione attuale, si dimostra il rispetto di tali limiti.

Inoltre, considerato che nell'ultimo progetto presentato non sono previste attività produttive/artigianali, il rischio di superamento del limite di immissione differenziale, valutato presso i nuovi recettori (uffici o spazi esterni di permanenza prolungata), è realisticamente limitato. Come evidenziato nella precedente relazione di valutazione previsionale di impatto acustico, tale rischio era connesso alle attività artigianali nel caso di lavorazioni rumorose all'aperto o a porte aperte (lavorazione del ferro o del legno, officine meccaniche, o lavorazioni all'esterno, operazioni di carico/scarico, autolavaggi, ecc.).

Nel caso in cui anche le attività commerciali effettuassero frequenti attività lavorative all'aperto (es. attività di carico/scarico merci), sarà cura del titolare dell'attività provvedere ad effettuare una valutazione previsionale di impatto acustico nei confronti delle unità immobiliari ad uso commerciale o ufficio, degli spazi di permanenza prolungata e della scuola.

In questi casi il titolare dell'attività potrà individuare le aree più idonee per effettuare tali lavorazioni ed eventualmente predisporre schermature fonoisolanti mobili o fisse.

Nella tabella A2 in allegato, sono riportati i livelli sonori equivalenti valutati in facciata e ad ogni piano degli edifici commerciali/direzionali e negli spazi di permanenza prolungata (altezza 1,5 metri).

**I risultati della previsione mostrano livelli sonori entro i limiti di cui al D.P.C.M. 14/11/1997.**

#### Osservazione n°2

Nella valutazione previsionale di impatto acustico del 28/07/2010, è stato valutato l'impatto acustico nell'area dell'ex Zuccherificio e in quella limitrofa, dovuto principalmente al traffico stradale

(Strada Statale Adriatica n.16, Via Fragheto, Via Mattei, Via Del Ponte fino all'incrocio con Via Fragheto, Via Delle Querce).

Il nuovo progetto non prevede più destinazione d'uso artigianali/produzione; di conseguenza è prevedibile una riduzione dell'incremento di traffico di mezzi pesanti, rispetto alla situazione ante operam, nelle direttrici da e verso il comparto, così come stimato nella precedente valutazione di impatto acustico. Il nuovo modello di calcolo tiene conto di una riduzione del 50%.

**I risultati riportati in allegato, nelle tabelle e nelle mappe di isolivello, evidenziano una riduzione della rumorosità rispetto a quanto riportato nella precedente valutazione.**

### Osservazione n°3

La zona di rispetto a cui si fa riferimento è l'area in direzione sud, classificata come Classe II e parzialmente come Classe III.

E' stata assegnata tale classe in quanto si tratta di una area naturalistica vincolata<sup>1</sup>.

Il progetto attuale non prevede più la realizzazione dell'anfiteatro esterno da adibire a manifestazioni all'aperto; di conseguenza non si pone più il problema della rumorosità delle attività del centro polivalente né verso la zona di rispetto, né verso altri i ricettori.

**Nelle mappe di isolivello sonoro, allegate alla presente, si evidenzia il rispetto dei limiti di immissione presso l'area naturalistica.**

<sup>1</sup> definizione di ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; **aree naturalistiche vincolate**, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b), ovvero vigenti alla data di entrata in vigore del presente decreto per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a);

## 1. Descrizione dell'area di studio

L'area in esame è situata in Comune di Fano in corrispondenza della superficie precedentemente occupata da un impianto industriale dedito all'attività di zuccherificio.

**Il comparto presenta una superficie territoriale complessiva pari a 26 Ha.** Ad esso si integrano le aree collocate più a nord oltre l'elettrodotto e prospicienti la S.S. 16, a costituire un ambito complessivo esteso **per circa 35 Ha.**

La località Madonna Ponte evidenzia particolari requisiti di accessibilità tra il Centro Storico e gli insediamenti produttivi della località Bellocchi, tra il porto turistico e i Lidi Sud, tra il casello autostradale, la Superstrada dei Due Mari e la Statale Adriatica che rappresenta un asse urbano di primaria importanza.

Nelle adiacenze dei confini dell'area si evidenzia una marcata presenza di attività terziarie e commerciali: sono presenti principalmente edifici a destinazione artigianale, commercio all'ingrosso e al dettaglio e direzionale. Pochi edifici a destinazione residenziale sono situati in aderenza ai confini dell'area, alcuni di essi sono ubicati tra l'area di intervento e la restante area produttiva, il cui progressivo sviluppo li ha inglobati al suo interno.

L'area di intervento è delimitata da strade di attraversamento (Via Fragheto, Via Della Pineta, Via Del Ponte, nuova strada di PRG) e dalla Strada Statale Adriatica S.S. 16, che costituiscono un quadrilatero percorso da autoveicoli, motoveicoli, mezzi pesanti in transito in ingresso ed in uscita dalla città di Fano in direzione sud, oltre che da e verso l'autostrada A14 e la superstrada Fano-Grosseto (S.S. 73-bis) che collega l'entroterra con la costa.

All'esterno del quadrilatero costituito dalle strade, sono presenti insediamenti abitativi e commerciali/artigianali.

Tra Via della Pineta e il fiume Metauro è presente una scuola elementare ed una pineta adibita a parco pubblico.

Lo strumento urbanistico vigente classifica il comparto "Ex Zuccherificio" come area di intervento "ST3\_P06" con una estensione di 260.928 mq, per una superficie utile di 84.936 mq. Il PRG 2009 identifica chiaramente per il comparto la destinazione ad usi produttivi (D1).

Le destinazioni d'uso consentite sono: attività produttive a carattere artigianale e industriale, terziario diffuso, attività commerciali e di vicinato, attività commerciali all'ingrosso.

A tali destinazioni d'uso si aggiungono le Attrezzature per il verde, Attrezzature ricreative e pubblici esercizi e le zone P1 destinate alla viabilità veicolare.

Il vigente P.R.G. prevede per il comparto di cui alla Scheda ST3\_P06:

Superficie comparto (mq)	SUL comparto (mq)	UT SUL/sup. comparto	ZONA	SUP zona omogenea (mq)	SUL zona omogenea (mq)
260.928	84.986	0,33	D1	25.819	15.236
			D3	119.542	66.750
			F5		3.000
			G1	105.983	
			P1	9.583	

Tab. 1 - destinazioni d'uso previste dal P.R.G. vigente (2009)

La variante già proposta in data 30.07.2010 prevedeva:

- lo stralcio dal comparto dell'area di via della Pineta sulla quale sono già stati costruiti due fabbricati industriali;
- la parziale modifica della destinazione d'uso con l'inserimento nel comparto di destinazioni commerciali medie strutture M1 ed M2;
- la riduzione della SUL da mq. 84.986 a mq. 76.822;
- la conseguente riduzione dell'indice di utilizzazione territoriale;
- la destinazione d'uso di mq. 3000 per attrezzature d'interesse collettivo (uffici giudiziari e archivio di Stato).

Le osservazioni e contributi in merito alla fase di consultazione preliminare (scoping) contenute della Determinazione n. 3373 del 14.12.2010 della Provincia di Pesaro-Urbino sono state attentamente esaminate da parte della società Madonna Ponte S.r.l. ed hanno determinato una radicale modifica del progetto di variante presentato il 30.07.2010.

Allo scopo il gruppo dei progettisti è stato allargato coinvolgendo lo studio FIMA Engineering di Osimo, particolarmente esperto in progetti urbanistici di aree commerciali.

Le variazioni proposte sono così sinteticamente riassumibili:

- consistente riduzione delle superfici utili (ca. 10000 mq.) e delle superfici coperte;
- interruzione della continuità dei fronti mediante ampie demolizioni volumetriche;
- creazione e valorizzazione di ampi spazi pubblici e di aggregazione;
- studio ed individuazione di percorsi ciclo-pedonali;
- radicale revisione dell'assetto viario;
- potenziamento e redistribuzione delle aree verdi a terra;
- sistemazione delle coperture parte a verde e parte quale parco fotovoltaico;
- aumento e redistribuzione delle aree a parcheggio, con organizzazione ai vari livelli, pubblici, privati e di servizio;
- caratterizzazione del fabbricato destinato a tribunale come edificio autonomo da cielo a terra e ubicato in posizione centrale privilegiata;
- cessione dei due fabbricati ex colonici ubicati nel verde pubblico di via della Pineta;
- formazione di una piazza centrale polivalente che sostituisce la struttura polivalente.

Tutto ciò porta ad una nuova riformulazione della scheda del Comparto ST3\_P06:

Superficie comparto (mq)	SUL comparto (mq)	UT SUL/sup. comparto	ZONA	SUP zona omogenea (mq)	SUL zona omogenea (mq)
234.680	53.500	0,228	D4	114.375	51.500
			F5 (tribunale)	5.000	2.000
			F1* (vasche)	95.565	
			F1	15.260	
			P1	4.280	

Tab. 2 - destinazioni d'uso ipotizzate in variante al PRG vigente

D4 = Zone a carattere commerciale e/o direzionali esistenti

F5 = Zone per attrezzature di carattere collettivo

F1\* = Zone umide (ex vasche di decantazione)

F1 = Zone di verde pubblico

P1 = Zone per la viabilità veicolare

Nella zona "Verde pubblico" della superficie di mq. 5.570 ubicata in via della Pineta, sono presenti due fabbricati ex colonici che saranno ristrutturati e ceduti all'amministrazione comunale.

La zona "Verde pubblico" della superficie di mq. 3.998 è la zona di naturale ampliamento della adiacente Pineta di Ponte Metauro.

In conformità al Decreto n. 70 del 08.07.2008 del Servizio Ambiente della Regione Marche la zona delle vasche di decantazione della superficie di mq. 95.565 non può essere classificata come zona F1 (Verde Pubblico) per non pregiudicare l'integrità del sito. Ma deve essere considerata come zona F1\* (umida). In tale zona F1\* non sono ammesse costruzioni di alcun tipo ma unicamente interventi finalizzati alla conservazione degli habitat naturali presenti.

Tale zona sarà oggetto degli interventi ambientali di sistemazione e mitigazione dell'intervento in conformità al progetto autorizzato dalla Provincia.

Le nuove ipotesi prevedono pertanto, la realizzazione di un vero e proprio Parco Commerciale, nel quale sono previsti una pluralità di esercizi pubblici, attività ricreative per fornire una pluralità di servizi funzionali al centro e all'intera zona di pertinenza.

## 1.1 Sorgenti sonore - situazione attuale

Le principali sorgenti di rumore che caratterizzano il clima acustico dell'area sono rappresentate dalle infrastrutture viarie e dalla rumorosità derivante dalle attività produttive, artigianali e commerciali.

Le strade adiacenti all'area "Ex Zuccherificio" sono caratterizzate da traffico intenso, in modo particolare per quanto riguarda la Strada Statale Adriatica n.16, Via Fragheto, Via Mattei, Via Del Ponte (fino all'incrocio con Via Fragheto), Via Delle Querce.

Qui il traffico è caratterizzato dalla presenza di veicoli leggeri, di veicoli pesanti e motoveicoli.

Allo stato attuale Via Della Pineta risulta molto scarsamente trafficata per via del cantiere in corso; in breve è prevedibile una redistribuzione del traffico proveniente da Via Mattei nelle due direzioni: Via Del Ponte per i veicoli diretti verso la SS16 direzione nord e Via Della Pineta per i veicoli diretti verso la SS16 direzione sud.

Durante le ore notturne si evidenzia una sensibile riduzione del traffico stradale.

Le altre sorgenti di rumore tipiche delle attività produttive, artigianali e commerciali sono dovute prevalentemente a lavorazioni rumorose, operazioni di carico-scarico, impianti tecnologici (celle frigo, U.T.A., ecc.).

Un'altra sorgente di rumore non trascurabile è data dal traffico aereo (aerei leggeri) stante la vicinanza del piccolo aeroporto di Fano ubicato a circa 1,5 Km in linea d'aria in direzione sud-ovest.

Una sorgente di rumore meno impattante risulta essere l'infrastruttura ferroviaria, situata in direzione nord-est a distanza di circa 180 metri dalla S.S. 16.

Durante i sopralluoghi e le attività di misure fonometriche, sono stati effettuati monitoraggi del traffico stradale, ai fini della impostazione del modello di calcolo.

Le stime orarie sono il risultato di osservazioni di durata variabile tra i 6 e i 10 minuti.

Si riportano nella tabella seguente i risultati ottenuti; il conteggio è relativo al numero di veicoli complessivo in entrambe le direzioni. Tra parentesi è indicato il numero di mezzi pesanti.

strada	data	TO	stima oraria
Via Del Ponte (strada a senso unico di fronte a villette residenziali)	06/07/10	14.05 - 14.15	738 (24)
	06/07/10	16.17 - 16.27	606 (30)
	12/07/10	09.14 - 09.24	660 (18)
	13/07/10	20.07 - 20.17	546 (6)
Via Delle Querce	13/07/10	22.11 - 22.21	186 (18)
	06/07/10	16.38 - 16.44	640 (30)
SS 16 (incrocio con Via della Pineta)	16/07/10	16.47 - 16.53	530 (30)
	12/07/10	10.04 - 10.14	1590 (54)
	13/07/10	21.36 - 21.46	1152 (24)
	13/07/10	22.57 - 23.03	480 (-)

Tab. 3 - monitoraggio del traffico stradale

Il traffico stradale lungo Via Della Pineta è risultato quasi del tutto assente.

## 1.2 Classificazione acustica

Il Comune di Fano con Delibera del Consiglio Comunale n. 26 del 12/02/2009 ha approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica ai sensi della Legge n° 447/95.

L'area in esame è stata individuata come area prevalentemente industriale, alla quale è stata assegnata la Classe V. Altre aree di potenziale ricaduta acustica sono collocate in Classe IV (singolo edificio residenziale su strada di PRG e scuola materna in Via Della Pineta), Classe III (edifici residenziali in Via Della Pineta).



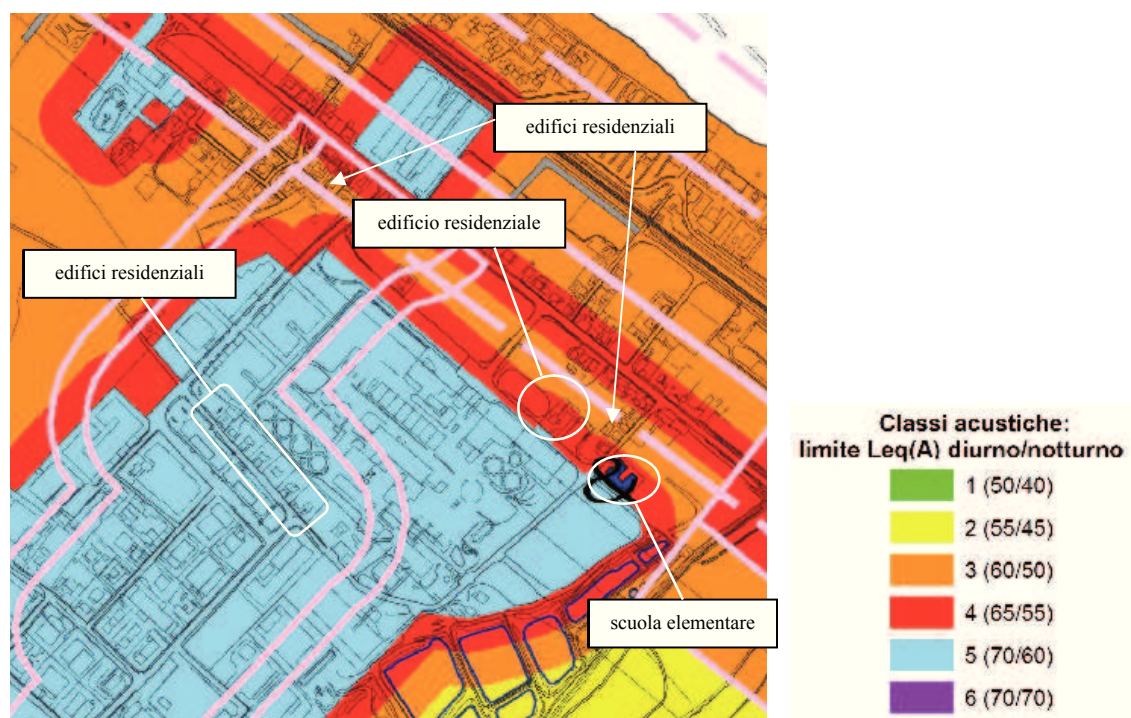


Fig. 1 - estratto della Classificazione acustica del Comune di Fano

Si riporta in Tabella 4 il significato e i valori limite di emissione, immissione e qualità delle classi acustiche, secondo il D.P.C.M. 14/11/1997.

Classe	descrizione	valori limite di emissione/immissione/qualità	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
CLASSE I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	45 / 50 / 47	35 / 40 / 37
CLASSE II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	50 / 55 / 52	40 / 45 / 42
CLASSE III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	55 / 60 / 57	45 / 50 / 47
CLASSE IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	60 / 65 / 62	50 / 55 / 52
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	65 / 70 / 67	55 / 60 / 57
CLASSE VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	65 / 70 / 70	65 / 70 / 70

Tab. 4: classificazione del territorio comunale

L'area oggetto dell'intervento e alcuni ricettori ricadono nella fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura stradale (S.S. 16).

In presenza di infrastrutture di trasporto, si fa riferimento a specifici decreti emanati in attuazione della Legge quadro 447/1995, in particolare il D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004 "disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare". Esso prevede la creazione di fasce di pertinenza acustica all'interno delle quali, limitatamente al rumore prodotto dalla stessa infrastruttura, sono stabiliti i limiti di immissione.

Nell'allegato 1 del decreto citato, si fa riferimento alle seguenti tabelle per la definizione dei limiti di riferimento all'interno delle fasce di pertinenza acustica di ogni tipologia di strada:

(Strade esistenti e assimilabili)  
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive PU)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno (dB(A))	Notturno (dB(A))	Diurno (dB(A))	Notturno (dB(A))
A - autostrada		100 (fascia A)	20	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	20	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	C <sub>a</sub> (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	20	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	C <sub>b</sub> (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	D <sub>a</sub> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	20	40	70	60
		D <sub>b</sub> (tutte le altre strade urbane di scorrimento)			100	20
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori fissati in art. 10 del D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 e comunque in accordo con la zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 5, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori fissati in art. 10 del D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 e comunque in accordo con la zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 5, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Sulla base del nuovo Codice della Strada, il Comune di Fano ha stabilito la seguente classificazione delle strade:

Tipologia di strada	Denominazione
A - Autostrada	• Autostrada A14
B - Extraurbana principale	• Superstrada Fano-Grosseto
C - Extraurbana secondaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S.S. Adriatica Nord</li> <li>• S.S. Adriatica Sud</li> <li>• S.S. Flaminia</li> <li>• Collegamento S.S. Flaminia svincolo Bellocchi (S.S. Flaminia Bellocchi)</li> <li>• Collegamento S.S. Flaminia svincolo Bellocchi (Bellocchi svincolo)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strada Provinciale Ardizio</li> <li>• Strada Provinciale per Carignano</li> <li>• Strada Provinciale della Cerbara</li> <li>• Strada Provinciale per S. Costanzo</li> <li>• Breccia aeroporto</li> </ul>
D - Urbana di scorrimento	Non presenti
	Non presenti
E - Urbana di quartiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viale Romagna</li> <li>• Viale Piceno</li> <li>• Via Modigliani</li> <li>• Via Morganti</li> <li>• Viale I Maggio</li> <li>• Via Bunzoli</li> <li>• Via Gramsci</li> <li>• Via XII Settembre</li> <li>• Via Piaccare</li> <li>• Via Roma</li> <li>• Via IV Novembre</li> <li>• Via Negusanti</li> <li>• Via dell'Abazia</li> <li>• Via Canale Abanti</li> <li>• Via Pupilia</li> <li>• Via Ferrari</li> </ul>
F - Locale	• Tutte le altre strade

## 2. Descrizione dell'insediamento

### 2.1 Descrizione generale

Nella seguente planimetria sono indicati i fabbricati di progetto all'interno dell'area "Ex Zuccherificio".



Fig. 2 - Planimetria di progetto

Le destinazioni d'uso degli edifici sono le seguenti:

Edificio A1	pt commerciale;	p1 uffici
Edificio A2	pt commerciale;	p1 uffici
Edificio B	pt uffici;	p1 uffici
Edificio C	pt commerciale	
Edificio D - sub D1	pt intrattenimento	p1 uffici
Edificio D - sub D2	pt commerciale	p1 uffici
Tribunale (di fronte al B)	uffici	

L'altezza degli edifici A1, A2, D1, D2, B e Tribunale è di 10 metri (piano terra h=5.5 metri, piano primo h=3.0 metri più solai), dell'edificio C è di 6 metri (piano terra h=5.5 metri più solai).

Nell'area sud est del comparto, è previsto il recupero funzionale per uso pubblico dei due fabbricati ex colonici allo stato attuale in disuso ubicati nel verde pubblico di via della Pineta, da realizzare al finito e cedere gratuitamente all'Amministrazione Comunale. Non verrà realizzato l'anfiteatro esterno, come da progetto precedente.

### 2.2 Sorgenti sonore - situazione di progetto

La società Madonna Ponte s.r.l. realizza la sola costruzione degli immobili per poi cederli o affittarli ad altre aziende che vi svolgeranno la propria attività lavorativa. Pertanto ad oggi non è nota la specifica attività a cui saranno adibite le unità immobiliari in progetto, tanto meno si possono conoscere il tipo di impianti tecnologici (es. U.T.A.) o le eventuali attività all'aperto (es. carico/scarico).

La previsione di impatto acustico è quindi prevalentemente basata sugli effetti del traffico indotto, prevedendo anche la presenza di impianti di trattamento aria sulla copertura degli edifici.

In generale le sorgenti di rumore connesse al progetto sono le seguenti:

- **Traffico indotto:** è derivante dai veicoli leggeri utilizzati dagli addetti, dai veicoli leggeri dei visitatori, dai veicoli leggeri e pesanti dei fornitori.
- **Impianti tecnologici:** impianti di trattamento aria a servizio di tutti gli ambienti commerciali, direzionali;
- **Operazioni di carico/scarico:** effettuate dai fornitori per le attività commerciali;

Nel paragrafo relativo alla previsione di impatto acustico, sono indicate le impostazioni, nel modello di calcolo utilizzato, delle sorgenti di rumore.

### 2.3 Area di influenza e ricettori

L'area di influenza acustica è rappresentata da tutto il territorio soggetto a variazioni di traffico stradale (sia in aumento che in diminuzione), indotte dalle future attività commerciali, direzionali e artigianali presso l'area Madonna Ponte.

L'attenzione è stata rivolta verso l'area situata in prossimità del sito, in particolare verso l'edificio residenziale situato lungo la strada di P.R.G. ("Edificio A" lato nord-est), il gruppo di sei edifici residenziali lungo Via Del Ponte (da "Edificio B" a "Edificio G"), la scuola situata in Via Della Pineta.



### 3. Clima acustico Ante Operam

Lo scopo della campagna di misure eseguita è stato quello di acquisire i dati necessari alla valutazione del clima acustico ed alla taratura del modello previsionale.

Sono state effettuate misure fonometriche durante i periodi di riferimento diurno e notturno. La campagna di misure è stata integrata da una valutazione tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan 7.0) e da una reportistica fornita dal Comune di Fano relativa al monitoraggio acustico effettuato da Arpam Pesaro nel 2003 in diversi punti del territorio comunale.

#### 3.1 Strumentazione di misura

Le misure sono state effettuate con la strumentazione indicata in tabella 4; il fonometro è stato collegato mediante cavo di prolunga di 10 mt alla sonda microfonica dotata di cuffia antivento e montata su cavalletto ad altezza di circa 3 metri.

Tipo	Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro integratore	01dB Stell	Solo	11060	n° 03394 del 13/01/2009 Centro SIT: n°146 Isoambiente
Calibratore	01dB Stell	Cal 21 Sound Calibrator	51031107	n° 03395 del 13/01/2009 Centro SIT: n°146 Isoambiente
Microfono di precisione da 1/2"	01dB Stell	Pre 21 S	11049	

Tab. 5 – Strumentazione di misura

La strumentazione di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Prima e dopo ogni ciclo di misura la strumentazione è stata controllata con il calibratore senza riscontrare differenze superiori a 0,5 dB, limite massimo consentito dalla normativa.

I certificati di taratura dello strumento e del calibratore sono riportati in allegato.

#### 3.2 Esecuzione delle misure

Le misure sono state effettuate in conformità a quanto previsto dal Decreto 16/3/98.

Come prescrive la legge, l'indagine è stata condotta in assenza di vento significativo (velocità < 5 metri/secondo) e precipitazioni atmosferiche, in condizioni ambientali normali.

Attualmente l'area è interessata dalle lavorazioni del cantiere che producono immissioni rumorose; nei risultati delle misure non si è tenuto conto di tali immissioni.

##### Punti di misura:

I punti di misura sono stati scelti in due posizioni orientate ai ricettori e in una posizione orientata ad una sorgente stradale (al fine di calibrare il modello di calcolo).

- **Punto 1:** in corrispondenza dell'edificio residenziale situato nella Strada di PRG, lato nord-est (fig. A1 e A7);
- **Punto 2:** in corrispondenza degli edifici residenziali situati in Via Del Ponte, lato centro commerciale, opposto alla strada (fig. A2 e A8);
- **Punto 3:** Via Del Ponte, lato stradale opposto a quello degli edifici residenziali (fig. A3 e A9);

E' stata adottata la tecnica del campionamento temporale: sono state effettuate misurazioni fonometriche della durata variabile tra i 15 e i 30 minuti.

I risultati delle misure, espressi in dB(A) e arrotondati a 0,5 dB sono mostrati nelle tabelle seguenti. Il risultato delle misure non tiene conto di eventuali rumori di carattere eccezionale, non caratteristici dell'area, in particolare i lavori dei cantieri. Sono state invece incluse le immissioni di rumore dei sorvoli aerei e del passaggio dei treni.

data	Punto	TO	TM		L <sub>AeqTM</sub>	L95	L5	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>
martedì 06/07/2010	1	TO <sub>2</sub>	14.46	15.16	53.5	49.0	57.5	46.5	62.5
lunedì 12/07/2010	1	TO <sub>1</sub>	10.18	10.27	53.0	50.0	56.0	49.5	64.5
martedì 13/07/2010	1	TO <sub>3</sub>	21.09	21.31	52.0	45.5	57.5	43.0	68.5
martedì 13/07/2010	1	TO <sub>4</sub>	22.35	22.53	47.5	43.5	50.5	41.5	64.0
martedì 06/07/2010	2	TO <sub>2</sub>	15.26	15.56	51.5	46.5	55.0	44.0	64.5
lunedì 12/07/2010	2	TO <sub>1</sub>	10.37	10.53	53.0	46.0	57.5	43.0	64.0
martedì 13/07/2010	2	TO <sub>3</sub>	20.45	21.00	53.0	45.5	57.0	43.5	66.0
martedì 13/07/2010	2	TO <sub>4</sub>	23.05	23.25	47.0	43.5	49.5	38.5	64.5
martedì 06/07/2010	3	TO <sub>2</sub>	16.14	16.30	67.0	50.5	71.5	46.0	80.5
lunedì 12/07/2010	3	TO <sub>1</sub>	09.10	09.40	68.0	52.0	73.0	46.0	83.5
martedì 13/07/2010	3	TO <sub>3</sub>	20.05	20.32	67.0	48.5	71.5	42.5	85.5
martedì 13/07/2010	3	TO <sub>4</sub>	22.09	22.29	62.0	42.0	69.0	40.0	77.5

Tab. 6 - Misure effettuate presso il comparto Santa Monica

L'analisi delle misure è stata estesa anche ad altri descrittori, quali i livelli percentili L95 e L5. Essi rappresentano i livelli L(A) superati per prefissate percentuali N del tempo di misurazione. In particolare il primo, rappresenta il livello L(A) superato per il 95% del tempo di misurazione e può essere usato come descrittore del rumore di fondo dell'area.

Non è stata riscontrata la presenza di sorgenti sonore con componenti tonali e/o impulsive. In allegato sono riportati i grafici della storia temporale delle misure effettuate.

Si considerano i seguenti Tempi di Osservazione:

TO	dalle	alle	TO	dalle	alle
TO <sub>1</sub>	06.00	13.00	TO <sub>4</sub>	22.00	00.00
TO <sub>2</sub>	13.00	20.00			
TO <sub>3</sub>	20.00	22.00			

Tab. 8 - TR notturno (22:00-06:00)

Tab. 7 - TR diurno (06:00-22:00)

L'indagine nel periodo notturno è limitata alle prime due ore, dalle 22.00 alle 24.00, orario che può essere interessato dalle attività musicali all'aperto presso il centro polivalente.

Nelle seguenti tabelle vengono indicati i livelli di rumore presso i punti di misura, riferiti al Tempo di Riferimento diurno e al periodo notturno dalle 22.00 alle 24.00.

Punto	L <sub>AeqTR</sub>	limite Classe V	limite Classe III	entro i limiti di
1	53.0	70.0	60.0	classe II
2	52.5	70.0	60.0	classe II
3	67.5	70.0	60.0	classe V

Tab. 9 - Livelli equivalenti - TR diurno

Punto	L <sub>Aeq</sub> (22.00 - 24.00)	limite Classe V	limite Classe III	entro i limiti di
1	47.5	60.0	50.0	classe III
2	47.0	60.0	50.0	classe III
3	62.0	60.0	50.0	classe VI

Tab. 10 - Livelli equivalenti - periodo notturno 22.00 - 24.00



## 4. Previsione dei livelli di rumore

La valutazione di clima acustico ottenuta tramite misure fonometriche è stata integrata da una previsione tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan 7.0).

Lo scopo è quello di fornire una visione d'insieme dell'impatto acustico nell'area limitrofa al nuovo centro commerciale attraverso grafici di curve isolivello e prevedere i livelli di rumore presso i ricettori individuati, tenendo conto del contributo di rumorosità di diverse sorgenti di rumore.

Il programma permette di modellizzare la situazione attuale partendo dalla cartografia in formato "bmp" o "jpeg" e inserendo come dati di input il tipo e le caratteristiche delle sorgenti di rumore, i ricettori e qualunque ostacolo alla propagazione del rumore compresi gli edifici, i dati altimetrici del terreno (curve di livello o punti quota).

Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando sempre standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale.

E' stata effettuata una ricostruzione plano altimetrica dell'area occupata della variante. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, la geometria dell'area oggetto di studio è stata riprodotta con la massima precisione: sono stati inseriti le discontinuità geomorfologiche ed i volumi di tutti gli edifici, per un'area pressoché circolare di ampiezza circa 900 metri di diametro. Entro l'area di studio sono stati ricostruiti tutti i fabbricati: in questo modo, sono stati rappresentati tutti gli ostacoli naturali ed artificiali presenti. Questi dati sono stati desunti da tavole cartacee ed informatizzate, in cui sono riportate le quote del terreno e le sagome degli edifici, e attraverso un'attenta lettura del territorio, effettuata durante i sopralluoghi in situ, da cui sono state ricavate le altezze degli edifici.

Una volta validato il modello di simulazione con la metodologia descritta nel proseguo della trattazione, è stato possibile simulare il clima acustico attuale e futuro dell'area in esame.

Con le stesse modalità, è stata effettuata la modellizzazione dello stato di progetto. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, sono state riprodotte, sulla base del progetto e dei dati forniti dalla Committenza, la geometria dell'area oggetto di studio con i fabbricati di progetto, le sorgenti stradali con il rispettivo traffico previsto e i parcheggi all'interno del comparto. Sono state inserite anche altre sorgenti di rumore tipo impianti di trattamento aria sopra la copertura degli edifici come ipotesi cautelativa della situazione reale (fig. A10 e A11).

Il programma software SoundPlan® 7.0 utilizza i seguenti Standards:

Strade:	RLS 90
Emissione acc. a:	RLS90
Industria:	ISO 9613-2 : 1996
Assorbimento dell'aria:	ISO 9613
Ambiente:	
	Pressione atmosferica 1013.25 mbar
	Umidità rel. 70 %
	Temperatura 20 °C

Parametri di sezione:

Fattore di distanza del diametro	2
Distanza minima [m]	1 m
Max. Differenza GND+Diffrazione	1 dB
Max. Numero di Iterazioni	4

Parcheggi: RLS 90

### 4.1 Impostazione del modello: situazione ante operam

#### Traffico stradale

Il traffico stradale è stato impostato in base alle osservazioni effettuate (tabella 2), suddividendo la giornata nei seguenti intervalli di tempo: dalle 06.00 alle 12.00, dalle 12.00 alle 20.00, dalle 20.00 alle 22.00.

Mediando i risultati nelle diverse fasce orarie, si è giunti alla media nei due periodi di riferimento diurno (06.00 - 22.00) e nel periodo notturno (22.00 - 00.00).

Il traffico nelle altre strade è stato impostato sulla base delle seguenti considerazioni:

– Edifici residenziali:

n°4 unità immobiliari per edificio residenziale, n°2 veicoli leggeri per unità immobiliare; n°4 movimenti per veicolo in periodo diurno e 0,5 movimenti per veicolo in periodo notturno.

– Edifici artigianali o commerciali:

Periodo diurno: a seconda delle dimensioni, da 10 a 20 movimenti di veicoli leggeri all'ora e da 2,5 a 5 movimenti di veicoli pesanti all'ora.

Periodo notturno (22.00 - 00.00): veicoli leggeri 10% rispetto al periodo diurno; veicoli pesanti: 15% rispetto al periodo notturno.

#### Impianti tecnologici

In base alle osservazioni effettuate durante i sopralluoghi in situ, si è potuto constatare la presenza di impianti di trattamento aria posti prevalentemente sulla copertura di edifici (si escludono i condizionatori di tipo domestico).

Nel modello sono state inserite, sopra gli edifici, sorgenti di tipo industriale, limitate alla dimensione di gruppi frigorifero con emissione sonora tratta da un tipico impianto di trattamento aria. Un riferimento è il refrigeratore ad acqua marca CLIVET mod. WSAT EE 91 con livello di potenza sonora (come da scheda tecnica) pari a  $L_w = 78$  dB(A).

#### Ricettori e punti di controllo

Sono stati inseriti nel modello i ricettori (edifici residenziali e scuola) e i punti di controllo corrispondenti ai punti di misura, ai fini della taratura del modello di calcolo.

Altri due punti di controllo sono stati inseriti in Via Mattei nei pressi di Via Del Fiume (ricettore 42) e in Via Osimo, vicino al bivio con Via Numana (ricettore 43). Presso questi due punti sono disponibili risultati di una campagna di misure per un'indagine di clima acustico effettuate da Arpam Pesaro nel 2003.

#### Taratura del modello di calcolo

I risultati forniti dal modello di calcolo, si sono rivelati in linea con i livelli di rumore misurati e attesi presso i ricettori, con la necessità di una minima correzione dei dati relativi al numero e velocità dei veicoli.

Successivamente la situazione "ante operam" è stata modificata in considerazione dell'apertura al traffico di Via della Pineta, che attualmente risulta caratterizzata da traffico quasi assente a causa dei lavori stradale che fino a pochi giorni fa la rendevano non accessibile.

L'ipotesi è quella che il flusso di traffico che attualmente segue la direzione (in ambo i sensi) Via Mattei, Via Del Ponte (o Via Delle Querce in senso opposto), Via Fragheto e SS 16, potrà confluire per 1/3 su Via Della Pineta.

### 4.2 Impostazione del modello: situazione post operam

#### Traffico stradale indotto

Per determinare il traffico indotto dall'insediamento di cui alla variante di PRG 2009, si rimanda allo "Studio di sostenibilità per la mobilità urbana di Madonna Ponte" effettuata dal Prof. Ing. Giovanni Crocioni.

In particolare, lo studio prende in esame le giornate di Venerdì e Sabato, considerate le più critiche dal punto di vista della attrattività del centro commerciale, direzionale e artigianale.

Alla pagina 29 della relazione sopraccitata, vengono indicati il numero di visitatori, addetti e fornitori attesi. A partire da questi dati, la determinazione dei flussi veicolari generati e attratti è stata effettuata considerando opportuni coefficienti tali da consentire di ricondurre il dato di affluenza di persone ad un dato di frequentazione del comparto espresso in termini di veicoli in ingresso e uscita dallo stesso.

Tale riconduzione si basa sulla definizione di parametri quali il numero medio di visitatori e addetti per auto, l'utilizzo della vettura privata per raggiungere il comparto, il fattore di multiutenza che tiene conto della percentuale di utenti che visitano mediamente più di una struttura.

Dalle considerazioni si deduce una domanda complessiva di veicoli totali legati alla mobilità nell'area di progetto, come somma di ingressi ed uscite, pari a: 28001 veicoli nella giornata di venerdì e 25639 nella giornata di sabato.

Dalle tabelle si può dedurre una percentuale di mezzi pesanti pari allo 0,6%.

Il modello previsionale è stato dunque impostato utilizzando questi dati, come la media dei numeri indicati per le due giornate di venerdì e sabato: 26820 veicoli (il numero di veicoli pesanti attratti dal nuovo comparto, è stato ridotto del 50% rispetto alla valutazione precedentemente realizzata, non essendo più presente la destinazione industriale/artigianale).

Nel modello il numero di veicoli è impostato come media oraria nell'intero periodo di riferimento di 16 ore diurne.

Nel considerare il traffico indotto, si è tenuto conto anche della quota di traffico attuale che in futuro risulterà diretta al nuovo centro commerciale/direzionale: per questo motivo la previsione di veicoli attratti, non può essere completamente sommato al traffico attuale.

Nella planimetria seguente, sono indicati gli ingressi all'area (da I1 a I5) e i tratti interni in cui è stato scomposto il flusso di veicoli.

Nella planimetria seguente, sono indicati gli ingressi all'area (da I1 a I7) e i tratti interni in cui è stato scomposto il flusso di veicoli.

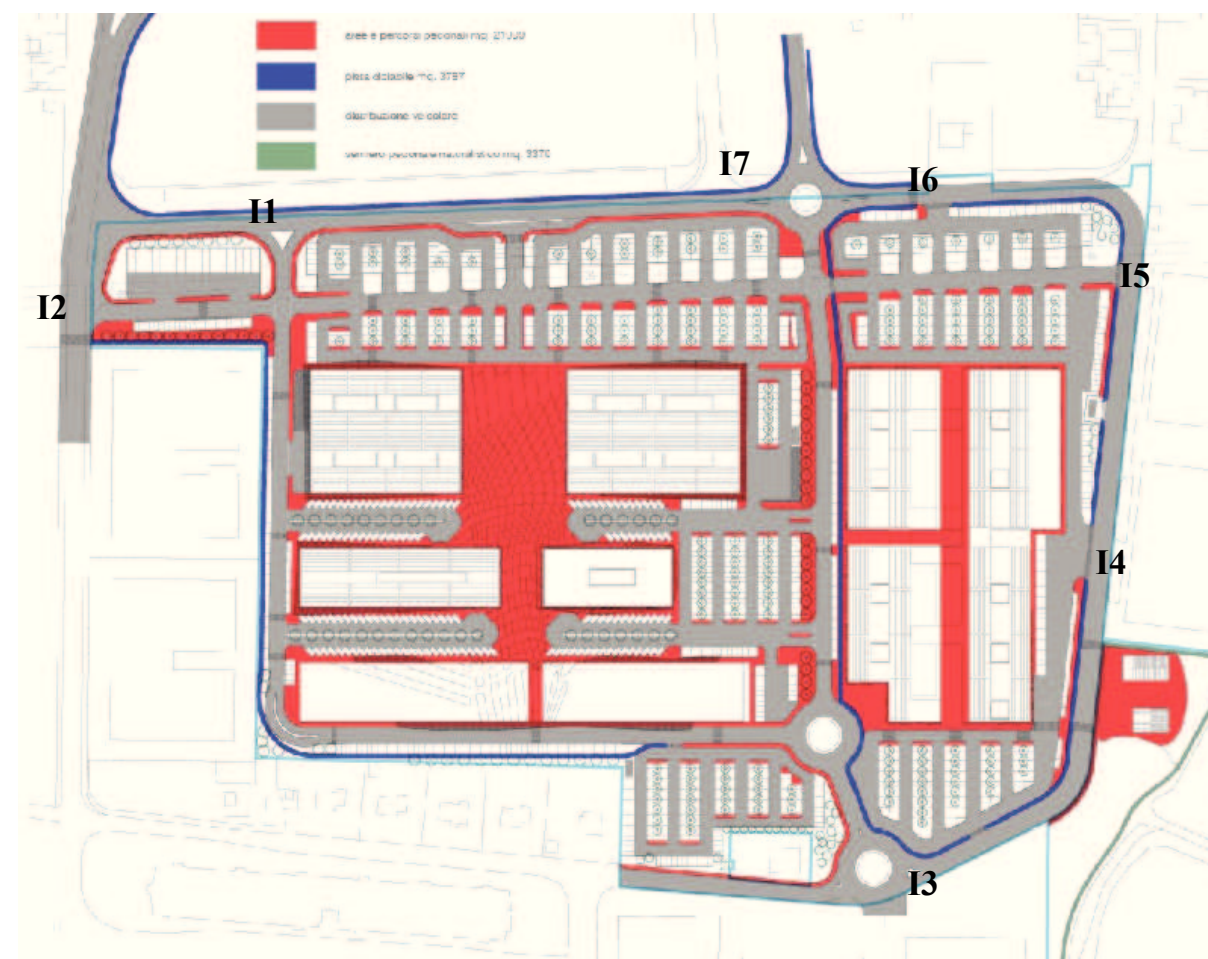


Fig. 3 - viabilità dell'area

La distribuzione del traffico indotto, sia all'esterno dell'area che all'interno della stessa, è stata impostata sulla base di considerazioni relative alle quote di utilizzo degli ingressi nel comparto da parte dei veicoli. Le considerazioni hanno tenuto conto dell'accessibilità degli ingressi e delle destinazioni d'uso nelle vicinanze degli stessi.

Le ipotesi fatte sono le seguenti:

- Ingresso I1: 20%
- Ingresso I2: 20%
- Ingresso I3: 20%
- Ingresso I4: 6%
- Ingresso I5: 8%
- Ingresso I6: 6%
- Ingresso I7: 20%

A partire da queste quote, è stato impostato il movimento di veicoli nei tratti interni dell'area e le quote aggiuntive di traffico nelle strade esterne che conducono al centro: Via Della Pineta, Via Mattei, Via Del Ponte, Via Fragheto, Via Delle Querce, Strada di PRG, SS16 direzioni nord e sud.

#### Parcheggi interni

Il modello di calcolo tiene conto della rumorosità dei veicoli in fase di parcheggio; è possibile inserire sorgenti areali di tipo "parcheggio" indicando il numero di posti auto, le movimentazioni orarie per ogni singolo posto, la tipologia (parcheggio per veicoli leggeri o pesanti).

Nel caso specifico la movimentazione dei parcheggi è stata cautelativamente impostata come n°1 movimenti orari per singolo posto in periodo diurno e 0.02 movimenti orari per singolo posto in periodo notturno.

Tali valori sono stati ridotti del 50% per i parcheggi situati a sud del fabbricato C1, parcheggi situati tra fabbricato A1 e B, parcheggi situati tra fabbricato B e C1.

#### Impianti tecnologici

Sono stati inseriti n°3 impianti di trattamento aria come precedentemente indicati, per ogni fabbricato (fabbricato A, B, C1, C2, Tribunale, D1, D2).

### 4.3 Risultati

I risultati sono restituiti dal modello software in forma tabellare e di mappa a colori delle curve di isolivello.

La tabella A1 riporta il confronto tra i livelli di rumore presso i ricettori nelle due situazioni, post operam e ante operam. Nella stessa tabella sono indicate le differenze rispetto ai limiti dati dalla classificazione acustica comunale.

Si notano differenze sensibili presso i ricettori B, C, D, E, F lato nord: mediamente circa +7 dB. Infatti le facciate nord degli edifici residenziali situati in Via Del Ponte non sono esposte direttamente al rumore del traffico stradale e sono rivolte verso il nuovo insediamento; in futuro il lato nord degli edifici, diversamente da oggi, sarà esposto alle sorgenti di rumore previste nel nuovo insediamento.

Variazioni più contenute, ma non trascurabili, si prevedono presso la Scuola elementare (+1,8 dB) e presso la facciata sud dell'edificio residenziale situato sulla Strada di PRG (+2,0 dB).

Si ricorda che il confronto è fatto nell'ipotesi di situazione ante operam con Via Della Pineta aperta al traffico veicolare. Rispetto alla situazione di Via Della Pineta chiusa al traffico, la variazione di clima acustico presso questi ultimi due ricettori, sarebbe molto più marcata (cfr misura presso punto 1).

In ogni caso, nonostante le differenze evidenziate, **non si assiste al superamento dei limiti** dati dalla classificazione acustica comunale (Classe V o Classe IV).

Si ha superamento dei limiti in corrispondenza dei ricettori situati lungo la Strada Statale 16, sia nella situazione ante operam che in quella post operam, senza significativi aumenti dei livelli di rumore previsti in futuro.

La tabella A2 riporta i livelli di rumore previsti all'interno dell'area di studio in corrispondenza della facciata degli edifici. Anche in questo caso, **i livelli attesi di pressione sonora sono inferiori ai limiti di Classe V.**

Le mappe a colori delle curve di isolivello forniscono una visione d'insieme dei livelli equivalenti di pressione sonora in periodo diurno dalle 06.00 alle 22.00, sia nella situazione *ante operam* che *post operam*.

Le mappe si riferiscono alla planimetria degli edifici di cui al progetto del 2011; le lievi modifiche apportate successivamente alle planimetrie degli edifici, non comportano variazioni sostanziali ai risultati grafici delle curve di isolivello sonoro.

Per la individuazione dei livelli sonori a cui i ricettori sono soggetti, le mappe acustiche sono state costruite con isofone per step di 2,5 dB in modo da raggiungere un sufficiente livello di dettaglio nell'analisi della condizione di esposizione dei ricettori e in quella dell'entità del superamento delle soglie stabilite. I colori sono stati impostati in riferimento a quelli utilizzati per la classificazione acustica comunale.

### 4.4 Possibili criticità ed eventuali interventi per la mitigazione acustica

Come indicato precedentemente, allo stato attuale non si conoscono le specifiche attività a cui saranno adibite le unità immobiliari in progetto, tanto meno si possono conoscere il tipo di impianti tecnologici, le attività di carico/scarico, ecc.

In ogni caso, possibili criticità possono sorgere dal mancato rispetto del **limite differenziale** presso i ricettori B, C, D, E, F, G a causa di specifiche sorgenti di rumore presso l'edificio C.

Il rumore residuo presso tali edifici residenziali (lato nord), si attesta tra i 58,0 e i 59.0 dB(A) diurno e tra 48,5 e 50,0 dB(A) notturno - livelli attesi senza il contributo degli impianti tecnologici inseriti nel modello.

La distanza degli edifici dal fabbricato C è compresa tra 35 e 45 metri; il rischio concreto di superamento del limite differenziale si può avere in caso di operazioni di carico/scarico.

Sarà cura dei titolari delle attività che si insedieranno all'interno dell'edificio C provvedere ad effettuare una valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla specifica attività, per poi eventualmente adottare tutti quegli accorgimenti che si renderanno necessari per garantire il rispetto della normativa in merito ai valori limite delle sorgenti sonore (D.P.C.M. 14/11/1997), individuando le aree più idonee per effettuare tali attività ed eventualmente predisporre schermature fonoisolanti mobili o fisse

Da evidenziare che il rispetto dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale dovrà essere garantito anche nei confronti delle unità immobiliari ad uso ufficio e commerciale situati all'interno degli stessi fabbricati di progetto.

### 4.5 Prescrizioni generali

Per la mitigazione dell'inquinamento acustico, si forniscono le seguenti raccomandazioni per la progettazione esecutiva:

- realizzare le strade di distribuzione interna con sezioni e geometrie che non favoriscano velocità elevate;
- minimizzare il ricorso a pavimentazioni e superfici dure allo scopo di evitare, per quanto possibile, la riflessione dei rumori da parte del terreno (prati e aree verdi contribuiscono significativamente all'assorbimento delle onde sonore).
- realizzare adeguate opere di mitigazione acustica (es. modellazioni del terreno e utilizzo di asfalti fonoassorbenti), privilegiando interventi di ingegneria naturalistica funzionali all'inserimento paesaggistico dell'area, come fasce boscate, siepi e/o elementi vegetali (valutare la densità della chioma, i periodi di fogliazione e defogliazione, dimensioni e forma, accrescimento), integrate, ove necessario, con elementi artificiali (barriere) in materiale biosostenibile.

In relazione alla presenza di fabbricati residenziali in prossimità dell'edificio C in progetto, oltre quanto indicato in precedenza, tenuto conto che è prevista una barriera verde in prossimità del confine di proprietà, si forniscono le indicazioni circa le modalità di realizzazione di una cortina di verde, che possa funzionare anche da barriera acustica.

Lo scopo protettivo assolto dalle sistemazioni a verde consiste nel fornire una protezione diretta che agisce come una vera e propria barriera filtrante, sia per gli inquinanti eventualmente generati dalle lavorazioni svolte nei fabbricati artigianali in progetto, sia per l'inquinamento acustico, sia come schermo e protezione visuale.

La terra ha un ruolo importante in quanto, oltre che prestarsi come elemento integrante di alcune tipologie di barriera (quinte vegetative, terre armate, muri vegetati), ne rappresenta la sede "ospitante".

E' indispensabile quindi considerare la morfologia del territorio (se pianeggiante, rilevata o in trincea) al fine del conseguimento di un buon risultato. L'azione di riduzione del rumore avviene mediante:



- l'assorbimento di onde dirette radenti al suolo;
- la riflessione dell'onda sul suolo assorbente con conseguente perdita di energia.

Un buon risultato si ottiene con terre inerbate o comunque morbide; al contrario di terreni pietrosi, sabbiosi che anziché assorbenti risultano riflettenti.

Le radici, insidiandosi tra le particelle del terreno ne mantengono ottimale il contenuto d'aria e ne impediscono la compattazione, garantendo la giusta porosità del substrato, sia in termini di assorbimento acustico sia di ritenzione idrica.

Tra le tipologie di barriere vegetali è possibile scegliere tra:

- a. muri cellulari: sono composti da moduli a vaschetta, impilabili, di vario disegno, in legno o in calcestruzzo riempiti con terra vegetale. Non necessitano di ancoraggi al suolo per altezze fino a 8-10 metri;
- b. muri cellulari a gabbia o crib-wall: sono una struttura composta da pareti costituite da elementi semplici che, assemblati in vario modo, vanno a costituire una gabbia parallelepipedica riempibile di materiale inerte (pietrame, terra).
- c. quinte vegetative (siepi, fasce boscate, alberate): composte da piantagioni semplici o da associazioni complesse di specie arboree, arbustive ed erbacee;
- d. rilevati con copertura vegetale: accumuli lineari di terra opportunamente stratificata e piantumata con essenze erbacee ed arbustive;
- e. terre armate rinforzate vegetate: sono rilevati di terra a sezione trapezoidale, composti da strati in terreno compresso, reti sintetiche (quali geogriglie mono/biorientate) atte ad aumentarne la capacità di autosostegno e geotessili (tessuti e non), per prevenire la fuoriuscita di particelle fini;

L'impatto visivo della barriera può essere ridotto attraverso lo studio della barriera stessa come elemento architettonico: i progetti devono essere concepiti in base alla natura dei luoghi attraversati. Le barriere possono assumere forme diverse e mutevoli proponendosi come modo stimolante di risolvere il conflitto tra infrastruttura e paesaggio.

Nella scelta delle barriere vegetali occorre identificare le principali sorgenti attenuate: infatti l'effetto sulle basse frequenze, dipende prevalentemente dal suolo, mentre sulle alte frequenze dipende prevalentemente dal fogliame. L'effetto attenuativo che si registra è infatti il risultato dell'effetto dovuto al terreno, attraverso assorbimento e riflessione e l'effetto dovuto alla vegetazione, attraverso l'assorbimento da parte di foglie, rami e tronco, e deviazione dell'energia sonora da parte di fogliame, specialmente alle alte frequenze.

## 5. Caratteristiche acustiche degli edifici di progetto

I requisiti acustici passivi degli edifici di prossima costruzione, dovranno obbligatoriamente rientrare entro i limiti imposti dal D.P.C.M. 5.12.97.

Classificazione degli ambienti abitativi	R' <sub>w</sub>	D <sub>2m,nT,w</sub>	L' <sub>n,w</sub>	L <sub>ASmax</sub>	L <sub>Aeq</sub>
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura o assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenza o assimilabili	50	40	63	35	35
Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili					
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici e assimilabili	50	42	55	35	35
Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili					
Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili					

Tab. 11 - requisiti acustici passivi degli edifici

Tra le categorie di edifici normati, non vi sono gli edifici a destinazione artigianale/industriale; all'interno di questi ambienti sussistono altre prescrizioni a tutela dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione alle lavorazioni rumorose.

Per le altre categorie di edifici o porzione degli stessi (uffici, attività commerciali), riveste particolare importanza la modalità di progettazione degli stessi. Le caratteristiche progettuali, i materiali utilizzati, la posa in opera ne influenzano direttamente le proprietà acustiche passive.

Considerando il clima acustico previsto all'interno dell'area, l'isolamento acustico di facciata  $D_{2m,nT,w} \geq 42.0$  dB garantisce un confort acustico ideale all'interno degli ambienti ad uso commerciale o direzionale.

### 5.1 Isolamento di facciata degli edifici.

Dovrà essere adottato un pacchetto costruttivo che in opera possa garantire il rispetto del parametro di legge  $D_{2m,nT,w} \geq 42.0$  dB.

Con

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log V / (6 T_0 S) \quad (\text{dB}) \quad [1]$$

- Con:
- R'<sub>w</sub> Potere fonoisolante apparente della facciata esposta dell'ambiente ricevente;
  - $\Delta L_{fs}$  differenza di livello di pressione sonora per la forma della facciata
  - V Volume dell'ambiente ricevente (m<sup>3</sup>);
  - T<sub>0</sub> 0,5 (s);
  - S Superficie totale della facciata esposta vista dall'interno dell'ambiente ricevente (m<sup>2</sup>).

Il valore di R'<sub>w</sub> resta definito dalla media logaritmica degli indici R<sub>w</sub> o D<sub>nw</sub> ascrivibili ai singoli componenti della facciata (parete opaca, elementi finestrati, cassettoni per avvolgibili, prese d'aria, ecc.), computando un termine correttivo per tenere conto delle perdite per trasmissioni laterali:

$$R'_w = -10 \log (\sum S_i 10^{-R_{wi}/10} + \sum A_0 10^{-D_{n,e,wi}/10}) / S_{tot} - K \quad (\text{dB}) \quad [2]$$

- Con:
- S<sub>i</sub> Superficie dell'i-esimo elemento della parete esposta (m<sup>2</sup>);
  - S<sub>tot</sub> Superficie totale della facciata esposta vista dall'interno dell'ambiente ricevente (m<sup>2</sup>);
  - R<sub>wi</sub> Potere fonoisolante dell'i-esimo elemento
  - D<sub>n,e,wi</sub> Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del "piccolo elemento" (i), in decibel (dB);
  - A<sub>0</sub> Area di assorbimento equivalente di riferimento; per le abitazioni pari a 10 m<sup>2</sup>
  - K la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale pari a 0, per elementi di facciata non connessi, e pari a 2 per elementi di facciata pesanti con giunti

Per il calcolo previsionale del potere fonoisolante si dovrà fare riferimento a certificazioni di laboratorio o a soluzioni tecniche certificate o ad apposite formule previsionali.

## 5.2 Influenza dei componenti finestrati

Il parametro di isolamento di facciata **dipende soprattutto dal potere fonoisolante degli elementi finestrati** e anche dalla geometria dell'ambiente ricevente (volume ambiente ricevente e superficie degli elementi costituenti la parete esposta).

Anche aumentando notevolmente il potere fonoisolante delle murature, non è possibile rientrare nei limiti previsti dal D.P.C.M. 5/12/97 senza intervenire sull'elemento finestrato con idonee scelte tipologiche.

La dipendenza del parametro di legge dal volume e dalla superficie esposta (come da formula [1]), rende necessario uno studio per ogni ambiente; spesso è possibile garantire il rispetto della normativa con un infisso dotato di un potere fonoisolante  $R_w$  compreso tra 38 e 40 dB, ma potrebbero essere necessarie prestazioni maggiori. Occorre osservare che l'indice di valutazione da utilizzare per la parte vetrata deve tenere in considerazione anche il contributo (generalmente negativo) del telaio. La perdita di isolamento del componente "vetro + serramento", rispetto al potere fonoisolante dell'elemento vetrato, può essere determinata in base alla classe di tenuta all'aria del serramento; per questo motivo è consigliabile utilizzare infissi di classe 4 di permeabilità all'aria secondo la norma UNI EN 12207/2000.

Esempi di vetri con buone caratteristiche di isolamento acustico:

Tipologia		spessore (mm)	$R_w$ [dB]
vetro camera con una lastra stratificata	Alphacan	3+3-12-6	38
	Alphacan	6-16-4 +SF <sub>6</sub>	38
	Alphacan	5/4-12-8 +SF <sub>6</sub>	44
	Saint Gobain	4/4A-12-6	38
	Saint Gobain	4/4A-12-8	40
	Saint Gobain	4/4A-12-10	42

SF<sub>6</sub> = riempimento di gas

A = PVB acustico

## 6. Conclusioni e valutazioni di conformità

Per redigere la presente relazione di valutazione previsionale di impatto acustico, sono stati effettuati sopralluoghi e misure fonometriche atte a conoscere la situazione di clima acustico attuale dell'area. Successivamente, in base alle indicazioni della committenza circa le destinazioni d'uso dei fabbricati di progetto, e in base alle previsioni di attrattività dell'area commerciale, direzionale e artigianale, tratte dallo "Studio di sostenibilità per la mobilità urbana di Madonna Ponte" del Prof. Ing. Giovanni Crocioni, è stato valutato l'impatto acustico dell'opera.

Lo studio è stato realizzato tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan 7.0). I risultati sono forniti in forma tabellare e di mappe a colori delle curve di isolivello.

Nel paragrafo 4.3 (*Risultati*) sono stati illustrati i risultati dello studio: confrontando i livelli di rumore rilevati e quelli previsti nella situazione "*post operam*", con i limiti di legge previsti per le classi acustiche indicate dalla zonizzazione comunale (Classe V per l'intera area di progetto e Classe IV per alcuni ricettori situati nelle vicinanze), si evidenzia il rispetto del limite di riferimento diurno e notturno e di conseguenza la **conformità dell'opera alla normativa vigente** in merito ai valori limite delle sorgenti sonore (D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Nel paragrafo 4.4 (*Possibili criticità ed eventuali interventi per la mitigazione acustica*), sono state segnalate possibili criticità, legate soprattutto al rischio del superamento del limite di immissione differenziale nei confronti degli edifici residenziali esistenti, nel caso di attività lavorative rumorose all'aperto (es. operazioni di carico/scarico) o utilizzo di impianti di trattamento aria particolarmente rumorosi presso il fabbricato C.

Come precedentemente indicato infatti, allo stato attuale non si conoscono le specifiche attività a cui saranno adibite le unità immobiliari in progetto, tanto meno si possono conoscere il tipo di impianti tecnologici, le attività di carico/scarico, ecc.

Sarà cura dei titolari delle attività provvedere ad effettuare una valutazione previsionale di impatto acustico nei confronti delle unità immobiliari ad uso commerciale o ufficio, degli spazi di permanenza prolungata, della scuola e delle unità immobiliari ad uso residenziale.

In ogni modo, in linea con l'obiettivo di qualificare l'area di progetto e nella direzione di una maggiore sostenibilità ambientale, sono state fornite indicazioni per interventi di bonifica acustica con l'uso di barriere verdi.

Nel paragrafo 4.5 (*Prescrizioni generali*), sono state fornite raccomandazioni generali per la progettazione esecutiva mirata al contenimento dell'inquinamento acustico.

Riccione, 20/07/2011

Ing. Andrea Paganelli  
tecnico competente in acustica ambientale  
(Det. Prov.Rn n° 188 del 11/08/2004)

## 7. Allegati

### Riferimenti normativi e terminologia

La tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico è disciplinata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995.

La Regione Marche si è dotata di una specifica legge L.R. n. 28 del 14/11/2001 *Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche* cui ha fatto seguito l'emanazione della delibera di Giunta Regionale n. 896/2003 *"criteri e linee guida di cui all'art.5 comma 1 punti a, b, c, d, e, f, g, h, i, l, all'art.12 comma 1, all'art.20 comma 2 della L.R. n.28/2001"*.

La determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore è disciplinata dal D.P.C.M. 14/11/1997 che rappresenta uno dei decreti applicativi della Legge Quadro.

La determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici è disciplinata dal D.P.C.M. 05/12/1997 che rappresenta anch'esso uno dei decreti applicativi della Legge Quadro.

La terminologia adottata nella presente relazione tecnica è tratta dalle seguenti fonti:

- D.P.C.M. 01-03-91 *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*;
- L. 447/95 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*;
- D.P.C.M. 14-11-97 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*;
- D.P.C.M. 05-12-97 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*;
- D.M. 16-03-98 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*;

In particolare, si richiamano di seguito le principali definizioni:

#### **Ambiente Abitativo.**

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne non connesse ad attività lavorativa.

#### **Valore limite di emissione.**

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

#### **Valore limite di immissione.**

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

#### **Livello di rumore residuo - Lr.**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

#### **Livello di rumore ambientale - La.**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (come def. al p.to 3.) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

#### **Livello differenziale del rumore.**

Differenza tra il livello  $Leq(A)$  di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

#### **Sorgente sonora.**

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

#### **Tempo di Riferimento (TR).**

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: diurno dalle ore 06.00 alle ore 22.00 e notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

#### **Tempo a lungo termine (TL).**

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo

#### **Tempo di Osservazione (TO).**

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

#### **Tempo di Misura (TM).**

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

#### **Lp - Livello di pressione sonora.**

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB)

#### **11. LAeq [TM] - Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"**

E' relativo ad un determinato intervallo di tempo, TM, ed è definito dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq, TM} = 10 \text{ Log } 1/TM \int_0^{TM} (p(t)/p_0)^2 dt \quad \text{dB(A)}$$

dove:  $p(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A", misurata in Pascal;

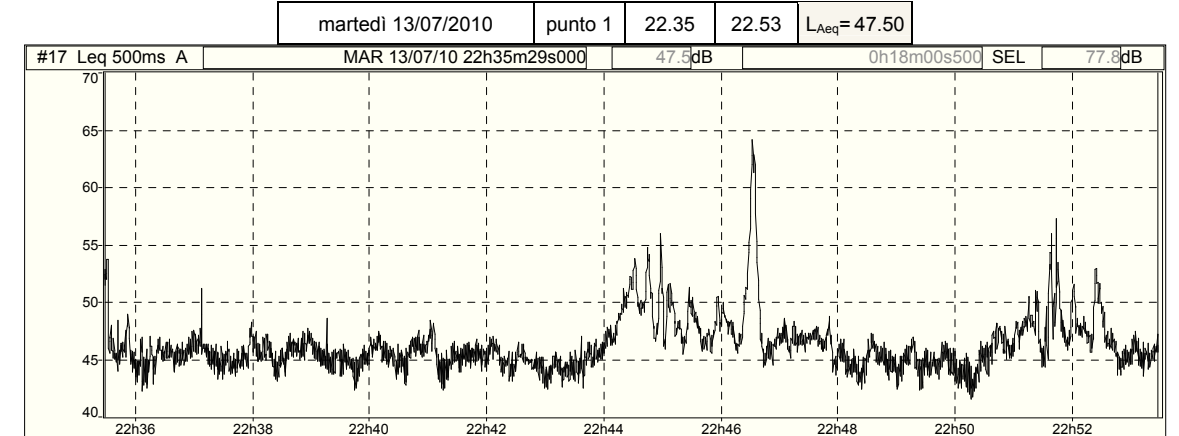
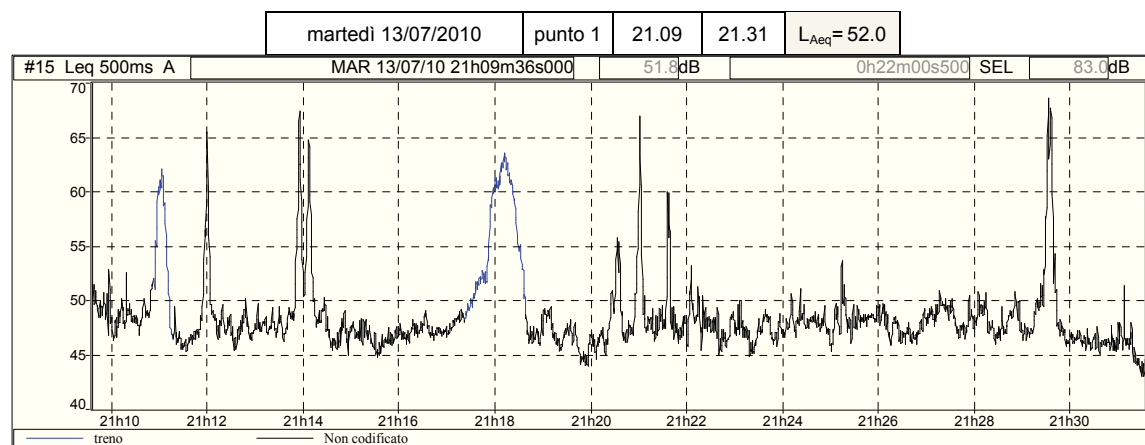
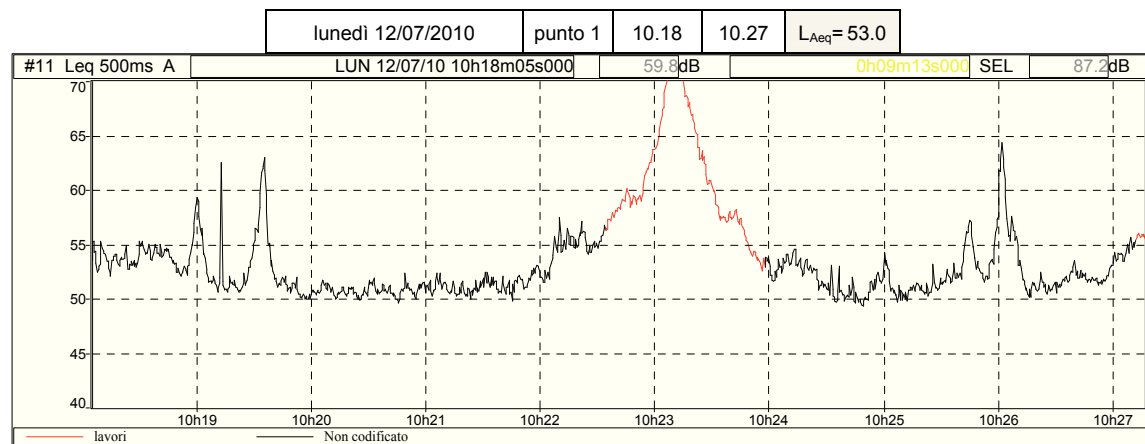
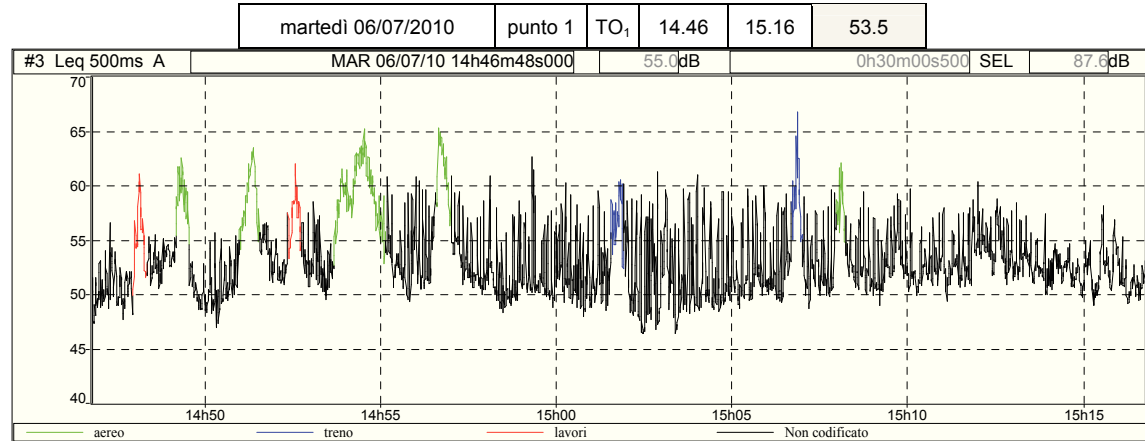
$p_0$  è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20  $\mu$ Pa;

TM è il tempo di misura in secondi.

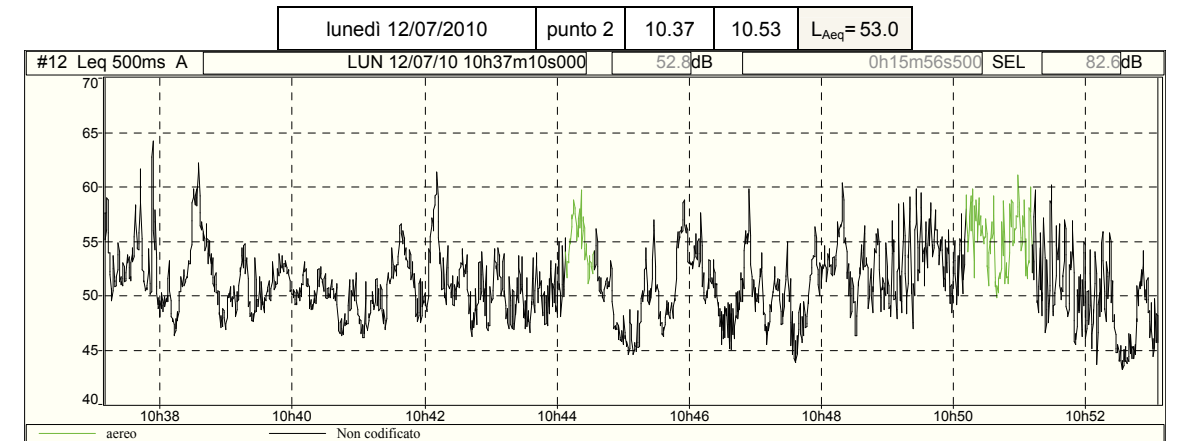
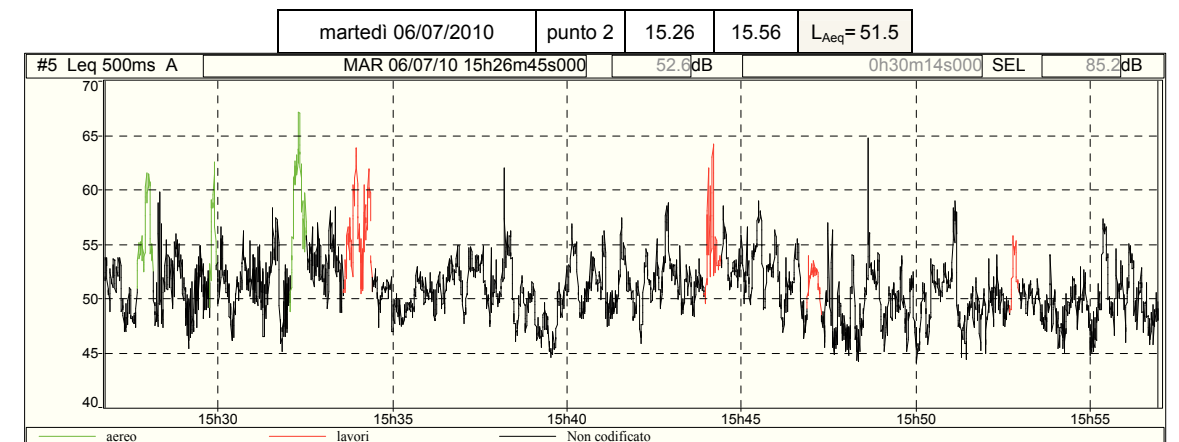


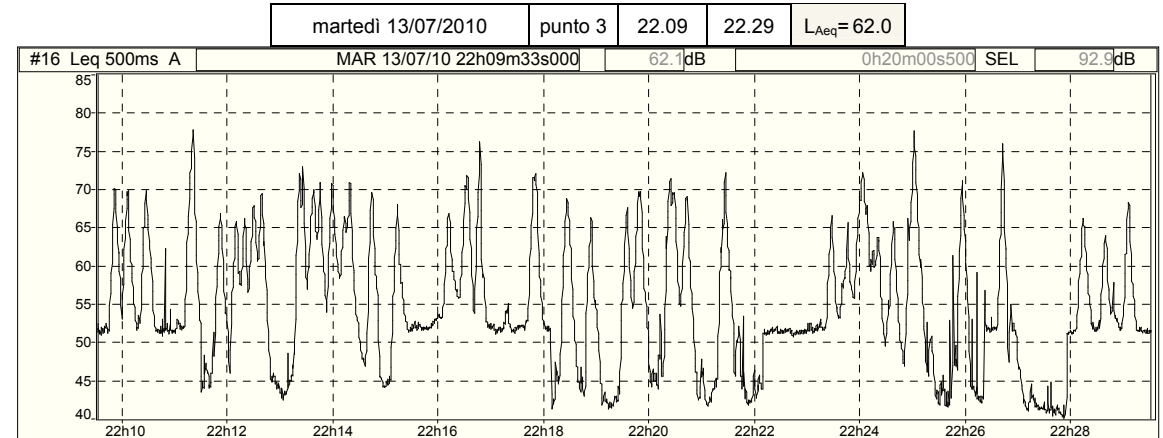
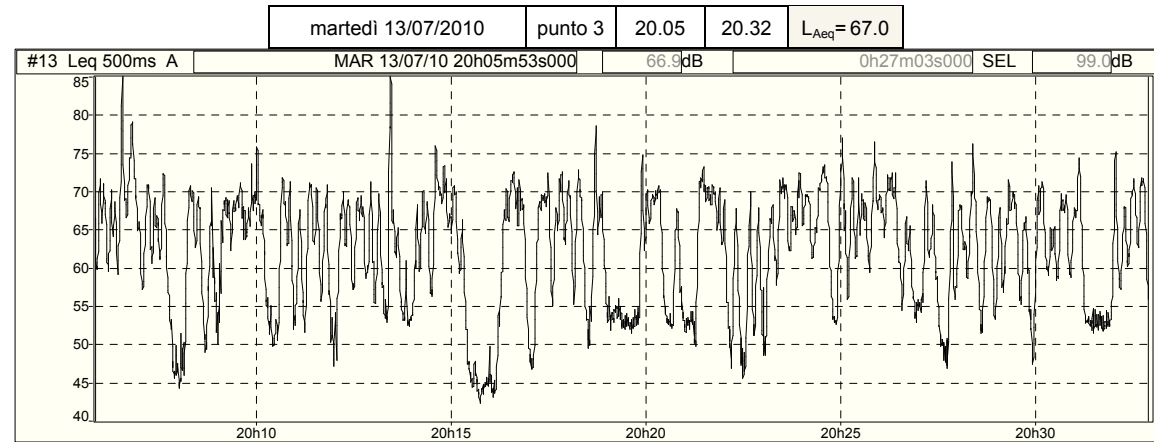
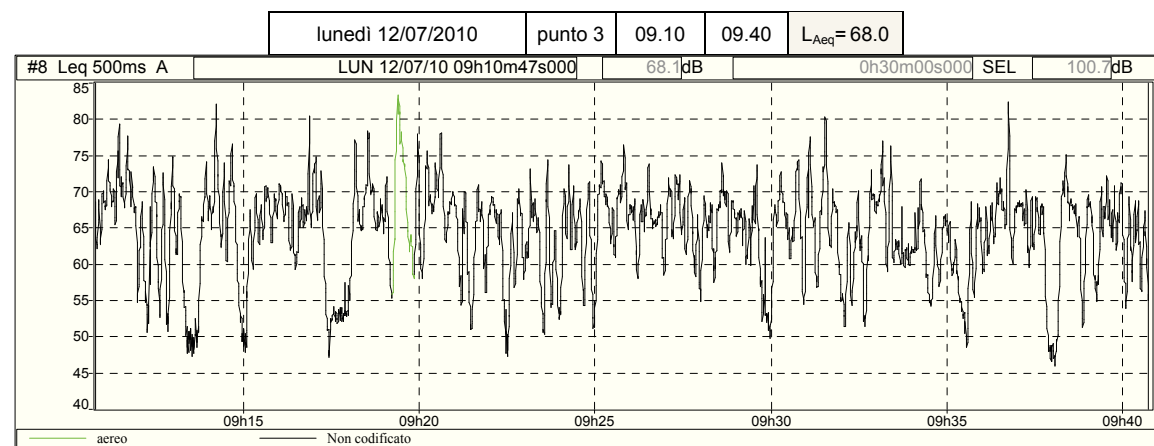
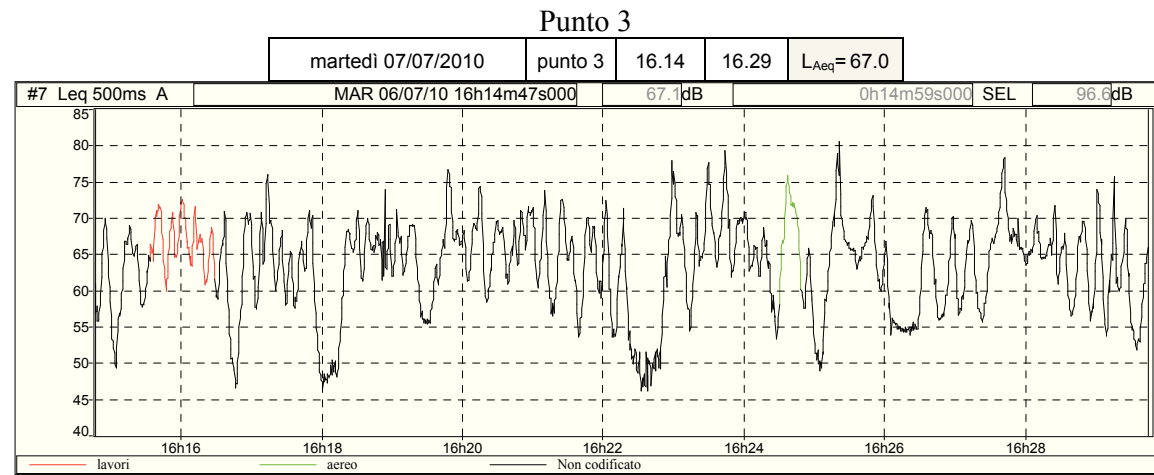
**Storia temporale delle misure fonometriche effettuate**

**Punto 1**



**Punto 2**





**Certificati di taratura del fonometro e del calibratore**

**certificato di taratura del fonometro**

**SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
 Calibration Service in Italy

CENTRO DI TARATURA n° 146  
 Collaboratore: Ing. Andrea Paganelli

Incendio n° 2  
 Via Italia, 5 - 47838 Riccione (RN)  
 Tel. n° 0541 30 8215 - Fax n° 0541 30 8216

**ISOAMBIENTE**  
 Tecnica di Impugnatura e Taratura

Page: 1 di 4

**CERTIFICAZIONE DI TARATURA N° 0094**  
 Certificate of Calibration No. 0094

Il presente certificato di taratura è stato emesso in base al regolamento SIT n. 001, secondo le norme di taratura dei fonometri (D.Lgs. n. 272/1999) che ha recepito il Decreto Ministeriale del 20/05/1999. Il SIT garantisce la correttezza e la tracciabilità del campione tarato, nel rispetto del principio della tracciabilità rispetto al sistema di riferimento internazionale ISO 9000.

Questo certificato non può essere riprodotto o usato parzialmente, salvo esplicita autorizzazione scritta dal Titolare.

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

**FONOMETRO**

Modello: 2869-01-13  
 Marca: Paganelli Ing. Andrea - Riccione (RN)  
 Numero di serie: 2869-10-17

Modello: 01-40  
 Marca: Sola  
 Numero di serie: 17988

Data di taratura: 2809-01-13  
 Tipo di taratura: Taratura  
 Laboratorio: Riccione

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Il Responsabile del Centro  
 Ing. Andrea Paganelli

**certificato di taratura del calibratore**

**SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
 Calibration Service in Italy

CENTRO DI TARATURA n° 146  
 Collaboratore: Ing. Andrea Paganelli

Incendio n° 2  
 Via Italia, 5 - 47838 Riccione (RN)  
 Tel. n° 0541 30 8215 - Fax n° 0541 30 8216

**ISOAMBIENTE**  
 Tecnica di Impugnatura e Taratura

Page: 1 di 4

**CERTIFICAZIONE DI TARATURA N° 0094**  
 Certificate of Calibration No. 0094

Il presente certificato di taratura è stato emesso in base al regolamento SIT n. 001, secondo le norme di taratura dei calibratori (D.Lgs. n. 272/1999) che ha recepito il Decreto Ministeriale del 20/05/1999. Il SIT garantisce la correttezza e la tracciabilità del campione tarato, nel rispetto del principio della tracciabilità rispetto al sistema di riferimento internazionale ISO 9000.

Questo certificato non può essere riprodotto o usato parzialmente, salvo esplicita autorizzazione scritta dal Titolare.

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

**CALIBRATORE**

Modello: 2869-01-13  
 Marca: Paganelli Ing. Andrea - Riccione (RN)  
 Numero di serie: 2869-10-17

Modello: 01-40  
 Marca: Sola  
 Numero di serie: 17988

Data di taratura: 2809-01-13  
 Tipo di taratura: Taratura  
 Laboratorio: Riccione

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Il presente certificato è valido in concomitanza con la certificazione SIT n. 001, general accuracy of sound level meters (D.Lgs. n. 272/1999) which has received the approval of the Ministry of Health (D.M. 20/05/1999) and the traceability of the sample with respect to the international reference system ISO 9000.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Il Responsabile del Centro  
 Ing. Andrea Paganelli



**Documentazione fotografica**



Fig. A1 - Edificio residenziale lato nord-est



Fig. A2 - Scuola elementare Via Della Pineta



Fig. A3 - Edifici residenziali Via Del Ponte



Fig. A4 - stato attuale all'interno del cantiere



Fig. A5 - stato attuale Via Della Pineta



Fig. A6 - edifici da riqualificare



Fig. A7 - punto di misura 1



Fig. A8 - punto di misura 2



Fig. A9 - punto di misura 3



### Costruzione del modello di calcolo

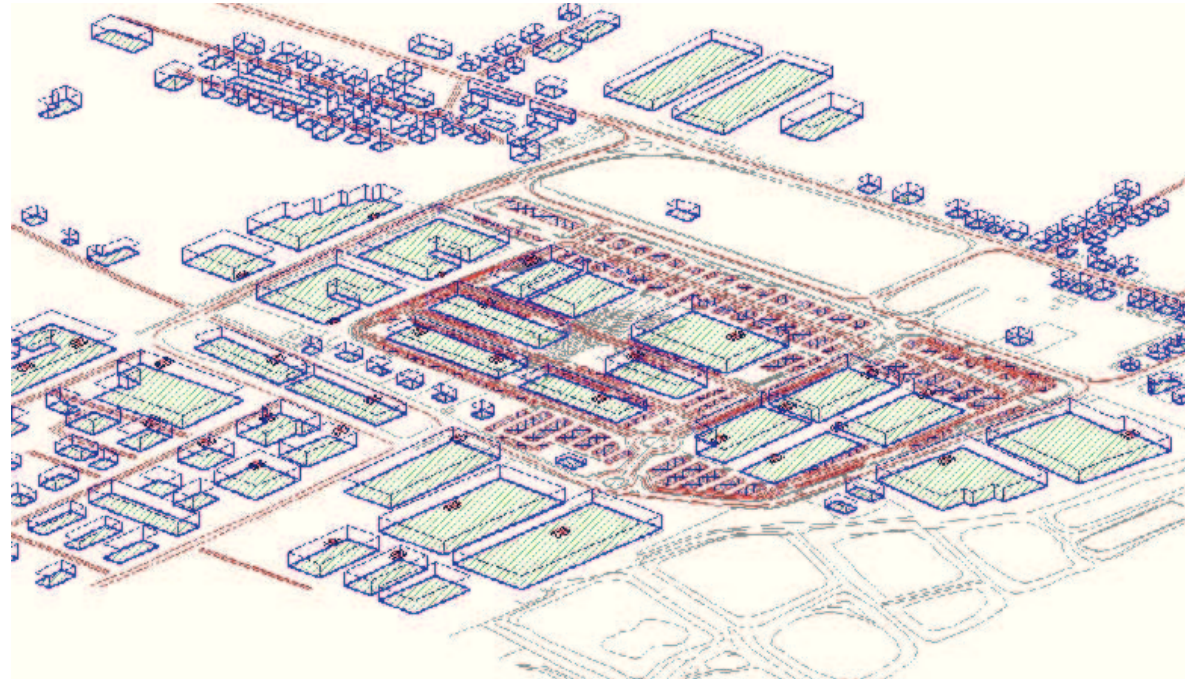


Fig. A10 - modello 3D ricostruito con software di calcolo previsionale

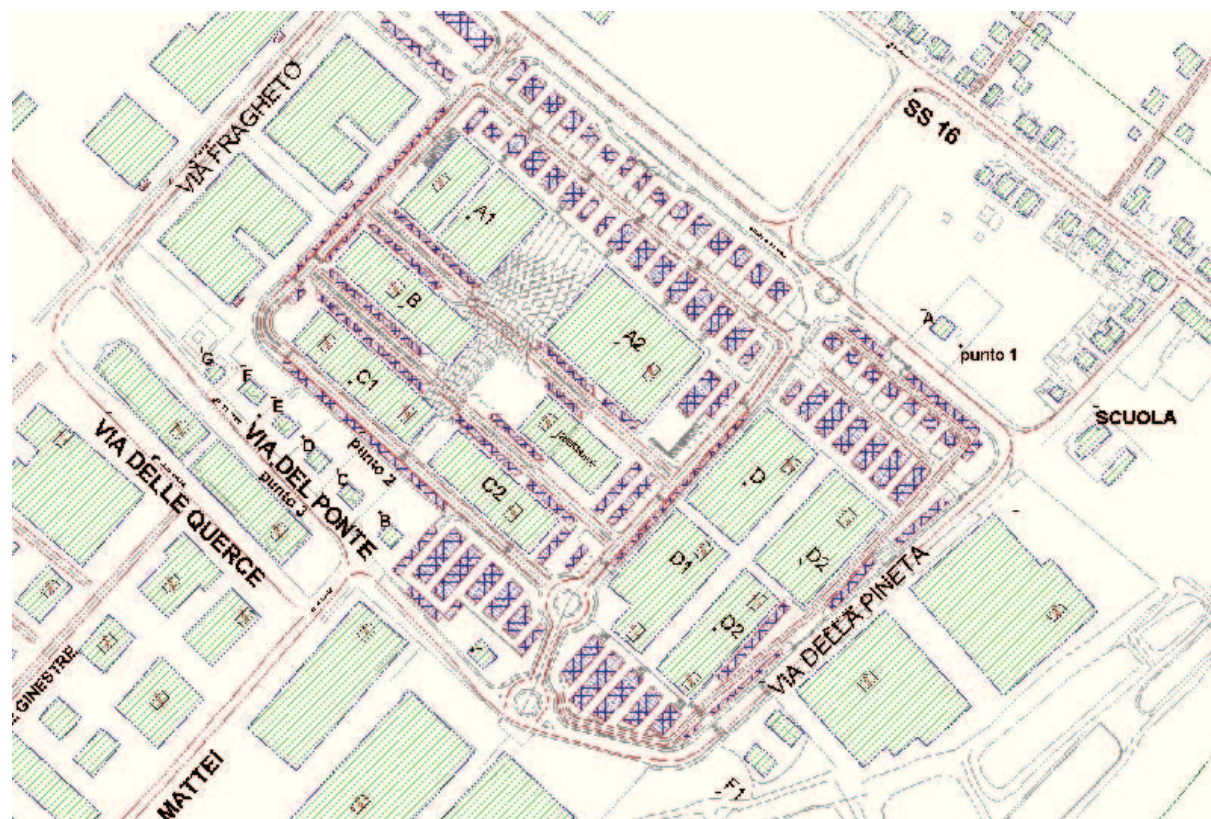


Fig. A11 - modello ricostruito con software di calcolo previsionale, con evidenziazione dei ricettori e dei punti di controllo

### Mappa dell'area



Fig. A12 - mappa dell'area



Fig. A13 - mappa dell'area - stato di progetto



Tabella A1 - previsione dei livelli di rumore ai ricettori

RICETTORE	CLASSE	Limite		ANTE OPERAM		POST OPERAM		differenza post-ante		differenza post-limiti	
		Leq.g.lim [dB(A)]	Leq.n.lim [dB(A)]	Leq(g) [dB(A)]	Livello [dB(A)]	Leq(n) [dB(A)]	Livello [dB(A)]	g [dB]	n [dB]	g [dB]	n [dB]
A nord	IV	65	55	56.4	49.0	57.3	49.0	0.3	0.0	-	-
A sud	IV	65	55	61.4	54.8	63.5	55.1	2.0	0.3	-	0.1
B nord	V	70	60	50.7	43.7	59.1	48.4	8.5	4.7	-	-
B sud	V	70	60	63.3	56.7	64.1	56.6	0.3	0.0	-	-
C nord	V	70	60	50.9	44.1	58.0	47.9	7.1	3.9	-	-
C sud	V	70	60	64.0	57.4	64.4	57.5	0.4	0.1	-	-
D nord	V	70	60	50.8	44.1	57.9	47.9	7.3	3.8	-	-
D sud	V	70	60	63.7	57.1	64.0	57.1	0.3	0.0	-	-
E nord	V	70	60	63.7	57.1	64.0	57.1	0.3	0.0	-	-
E sud	V	70	60	63.7	57.1	64.0	57.1	0.3	0.0	-	-
F nord	V	70	60	52.5	46.7	58.9	49.4	6.4	2.7	-	-
F sud	V	70	60	63.9	57.3	64.2	57.4	0.3	0.0	-	-
G nord	V	70	60	54.8	49.3	57.7	50.2	2.3	0.9	-	-
G sud	V	70	60	67.7	61.1	67.9	61.1	0.2	0.0	-	1.1
Punto 1	V	70	60	59.4	52.6	61.2	52.9	1.3	0.3	-	-
Punto 2	IV	65	55	55.1	48.4	61.9	51.3	6.3	2.9	-	-
Punto 3	V	70	60	66.0	59.4	66.3	59.4	0.3	0.0	-	-
Ric Caduti sul lavoro	V	70	60	64.8	54.4	64.8	54.4	-	0.0	-	-
Ric Fragneto	V	70	60	68.5	62.9	68.7	62.9	0.2	0.0	-	2.9
Ric Ginestra	V	70	60	64.4	55.9	64.4	56.0	-	0.0	-	-
Ric Pineta nord	III	60	50	56.1	48.6	56.7	48.7	0.7	0.0	-	-
Ric Ponte Ovest	III	60	50	57.1	51.0	57.2	51.0	0.1	0.0	-	1.0
Ric Querce	V	70	60	66.4	58.8	66.4	58.9	0.1	0.1	-	-
Ric SS16 1 corsia	IV	65	55	69.3	61.8	70.0	61.8	0.7	0.0	-	5.8
Ric SS16 2 corsie	IV	65	55	72.2	64.8	73.0	64.8	0.7	0.0	-	8.0
Ric Scuola	IV	65	55	55.7	48.7	57.5	49.0	1.3	0.3	-	-
Ric del Commercio	V	70	60	63.7	55.7	63.7	55.7	-	0.0	-	-
Ric del Fiume	V	70	60	63.4	55.1	63.5	55.2	0.1	0.1	-	-
Ricettore 42	V	70	60	71.6	64.7	72.4	66.5	0.3	1.8	-	2.4
Ricettore 43	V	70	60	54.0	47.5	54.3	47.5	0.4	0.0	-	6.5

Tabella A1

Ing. Andrea Paganelli Tecnico competente in acustica ambientale L.447/95 - Via Etna, 5 - 47838 Riccione (RN)

20/07/2011

SoundPLAN 7.0

Tabella A2 - previsione dei livelli di rumore all'interno del centro

COMUNE DI FANO MADONNA PONTE S.R.L. REALIZZAZIONE DI CENTRO COMMERCIALE, DIREZIONALE, ARTIGIANALE IN LOCALITA' MADONNA PONTE previsione dei livelli di rumore all'interno del centro									
Nome	Piano	Direzione	Classe	Limite		Livello		differenza	
				Leq.g.lim [dB(A)]	Leq.n.lim [dB(A)]	Leq(g) [dB(A)]	Leq(n) [dB(A)]	g [dB]	n [dB]
Edificio A1	1	NE	V	70	60	60.9	50.0	-	-
Edificio A1	2	NE	V	70	60	61.0	50.0	-	-
Edificio A1	1	NO	V	70	60	59.8	48.9	-	-
Edificio A1	2	NO	V	70	60	60.0	49.8	-	-
Edificio A1	1	SE	V	70	60	55.1	45.4	-	-
Edificio A1	2	SE	V	70	60	56.4	46.7	-	-
Edificio A1	1	SW	V	70	60	59.2	46.8	-	-
Edificio A1	2	SW	V	70	60	59.4	47.9	-	-
Edificio A2	1	NE	V	70	60	60.4	49.1	-	-
Edificio A2	2	NE	V	70	60	61.1	50.0	-	-
Edificio A2	1	NO	V	70	60	55.0	45.3	-	-
Edificio A2	2	NO	V	70	60	56.4	46.7	-	-
Edificio A2	1	SE	V	70	60	58.9	46.1	-	-
Edificio A2	2	SE	V	70	60	59.6	47.3	-	-
Edificio A2	1	SW	V	70	60	61.1	47.3	-	-
Edificio A2	2	SW	V	70	60	60.7	47.7	-	-
Edificio B	1	NE	V	70	60	59.8	47.6	-	-
Edificio B	2	NE	V	70	60	59.6	48.3	-	-
Edificio B	1	NO	V	70	60	61.9	50.4	-	-
Edificio B	2	NO	V	70	60	61.1	50.6	-	-
Edificio B	1	SE	V	70	60	55.1	45.0	-	-
Edificio B	2	SE	V	70	60	57.1	47.6	-	-
Edificio B	1	SW	V	70	60	60.0	47.3	-	-
Edificio B	2	SW	V	70	60	60.0	48.5	-	-
Edificio C1	1	NE	V	70	60	60.4	47.7	-	-
Edificio C1	1	NO	V	70	60	60.6	50.0	-	-
Edificio C1	1	SW	V	70	60	63.1	51.3	-	-
Edificio C2	1	NE	V	70	60	61.9	48.5	-	-
Edificio C2	1	SE	V	70	60	60.4	47.2	-	-
Edificio C2	1	SW	V	70	60	63.3	51.4	-	-
Edificio D	1	NE	V	70	60	59.2	47.6	-	-
Edificio D	2	NE	V	70	60	59.7	48.4	-	-
Edificio D	1	NO	V	70	60	62.6	50.0	-	-
Edificio D	2	NO	V	70	60	62.2	50.0	-	-
Edificio D	1	SE	V	70	60	49.5	41.9	-	-
Edificio D	2	SE	V	70	60	52.2	44.8	-	-
Edificio D1	1	NO	V	70	60	62.7	49.9	-	-
Edificio D1	2	NO	V	70	60	62.4	49.8	-	-
Edificio D1	1	SE	V	70	60	48.9	40.9	-	-
Edificio D1	2	SE	V	70	60	51.0	43.2	-	-
Edificio D1	1	SW	V	70	60	58.3	46.2	-	-
Edificio D1	2	SW	V	70	60	59.2	47.5	-	-
Edificio D2	1	NE	V	70	60	59.4	48.0	-	-
Edificio D2	2	NE	V	70	60	60.0	48.9	-	-
Edificio D2	1	NO	V	70	60	49.1	40.3	-	-
Edificio D2	2	NO	V	70	60	51.7	44.0	-	-
Edificio D2	1	SE	V	70	60	63.1	52.4	-	-
Edificio D2	2	SE	V	70	60	62.4	52.6	-	-
Edificio D2	1	SW	V	70	60	57.6	46.3	-	-
Edificio D2	2	SW	V	70	60	59.1	48.3	-	-



20/07/2011

Ing. Andrea Paganelli Tecnico competente in acustica ambientale L.447/95  
Via Etna, 5 - 47838 Riccione (RN)

Tabella A2

SoundPLAN 7.0



COMUNE DI FANO MADONNA PONTE S.R.L. REALIZZAZIONE DI CENTRO COMMERCIALE, DIREZIONALE, ARTIGIANALE IN LOCALITA' MADONNA PONTE previsione dei livelli di rumore all'interno del centro										
Nome	Piano	Direzione	Classe	Limite		Livello		differenza		
				Leq.g.lim [dB(A)]	Leq.n.lim [dB(A)]	Leq(g) [dB(A)]	Leq(n) [dB(A)]	g	n	
Edificio Polif 2	1	NE	V	70	60	54.3	45.9	-	-	
Edificio Polif 2	1	SW	V	70	60	53.7	44.9	-	-	
Edificio polif 1	1	NE	V	70	60	55.2	46.6	-	-	
Edificio polif 1	2	NE	V	70	60	57.3	48.8	-	-	
Edificio polif 1	1	SW	V	70	60	55.4	46.9	-	-	
Edificio polif 1	2	SW	V	70	60	56.7	48.2	-	-	
Tribunale	1	NE	V	70	60	60.4	47.1	-	-	
Tribunale	2	NE	V	70	60	59.8	47.4	-	-	
Tribunale	1	NO	V	70	60	55.3	45.6	-	-	
Tribunale	2	NO	V	70	60	56.9	47.5	-	-	
Tribunale	1	SE	V	70	60	59.7	46.1	-	-	
Tribunale	2	SE	V	70	60	60.2	47.1	-	-	
Tribunale	1	SW	V	70	60	61.7	48.2	-	-	
Tribunale	2	SW	V	70	60	61.0	48.7	-	-	
Punto aggregazione 1	1		V	70	60	58.4	48.4	-	-	
Punto aggregazione 2	1		V	70	60	57.2	47.7	-	-	
Punto aggregazione 3	1		V	70	60	57.1	47.0	-	-	

20/07/2011

Ing. Andrea Paganelli *Tecnico competente in acustica ambientale L.447/95*  
 Via Etna, 5 - 47838 Riccione (RN)

Tabella A2

SoundPLAN 7.0

Grafico delle curve isolivello - situazione ante operam Tempo di Riferimento diurno





