

---

# Variante al P.R.G. scheda n° 174

2015.04.27

---

## Valutazione previsionale di clima acustico ai sensi della L. 447/95 D.G.R. 673/04

scala -

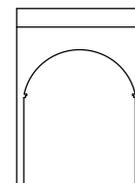


### COOPROGETTO

architettura ingegneria servizi  
via Severoli, 18 - 48018 Faenza  
tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261  
e-mail: segreteria@cooprogetto.it

arch. Alessandro Bucci

STUDIO TECNICO  
GEOM.  
CAVINA-MONTEVECCHI  
ARCH.PAGANI



corso Matteotti n. 27 - 48018 Faenza  
tel. 0546-28197 - fax. 0546-680247  
e-mail: info@studiocavina.191.it

---

arch. Paola Pagani

con la consulenza specialistica di:

IMPIANTI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300
RETE FOGNARIA	Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300
VALSAT - SCREENING	Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300
VALUTAZIONI ACUSTICHE	Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300
GEOLOGICA	Geologo Vittorio Venturini - via Cervese n.1080 - 47521 Cesena (FC) - tel. 0547-1955198
STUDIO DEL TRAFFICO	Ing. Simona Longhi

---

Revisione

Data

Firma dei tecnici ognuno per le proprie competenze

CUP (Codice Unico di Progetto):

CIG (Codice Identificativo di Gara):

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
2.1	ASPETTI GENERALI .....	3
2.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E VIABILITÀ.....	4
2.3	AREA PRODUTTIVA LIMITROFA .....	6
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	10
4	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E DESCRIZIONE RILIEVI FONOMETRICI.....	14
4.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	14
4.2	IPOTESI DI CORREZIONE AL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	15
4.3	RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI .....	16
4.4	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	21
5	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO MEDIANTE MODELLO MATEMATICO..	22
5.1	ASPETTI GENERALI .....	22
5.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	22
5.3	SIMULAZIONI EFFETTUATE .....	22
6	CONCLUSIONI .....	32

## ALLEGATI

Allegato 1 – Indicazione della proposta di modifica al Piano di Classificazione Acustica ;

Allegato 2 – Rilievi fonometrici eseguiti con scheda di misura e certificati di taratura ;

Allegato 3 – Simulazioni modellistiche effettuate ed indicazione dei recettori esistenti.

## 1 PREMESSA

La presente documentazione è stata realizzata a seguito delle richieste di integrazioni PGRA/2015 - SINAPOLI:1661/2014 - Rif. PGRA/2014/10066 del 22/12/2014 da parte di ARPA Distretto di Faenza – Bassa Romagna ed a seguito dell'incontro presso sede Arpa Faenza, fatte alla valutazione previsionale di clima acustico presentata nel Marzo 2015 ed inerente l'area del comparto di espansione denominato "**Area Colombarina A+B1+B2 - Variante di PRG Scheda n. 174**" sito tra Via Piero della Francesca in angolo con la S.P. n. 7, Via S. Silvestro / Felisio nel Comune di Faenza (RA), per la realizzazione di nuova viabilità.

Tale integrazione modifica e sostituisce la relazione già consegnata.

Considerando la destinazione dell'intervento e la posizione dell'area rispetto sia agli assi viari rilevanti esistenti (Via Piero della Francesca e S.P. n. 7) e nuovi (Nuova Trasversale), l'obiettivo dello studio è quello di identificare il livello di rumore ambientale presente in condizioni ante operam, caratterizzare le sorgenti sonore rilevanti ed effettuare una stima previsionale dei livelli acustici post operam.

Il documento si prefigge inoltre la verifica del rispetto dei limiti definiti nella zona con riferimento a quanto indicato ai sensi del "Piano di Classificazione Acustica Comunale" (PCA), approvato con delibera del C.C. n. 3967/235 del 02/10/2008 ed un'ipotesi di variante a tale piano che si è resa necessaria in virtù delle modifiche apportate al PRG e quindi al PCA.

I rilievi sono stati svolti conformemente a quanto previsto dal D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Lo studio è articolato secondo il seguente programma:

- individuazione delle sorgenti di rumore presenti nell'area e considerate rilevanti ;
- monitoraggio dello stato di fatto (livello di rumore ambientale diurno e notturno) nell'area ed in prossimità delle sorgenti maggiormente incidenti ;
- rilevamento e individuazione del livello di rumore ambientale;
- elaborazione dei dati e verifica dei limiti di zona stabiliti dalla normativa;
- valutazione modellistica dello stato di progetto con inserimento dell'intervento;
- verifica dei limiti di zona ed individuazione delle eventuali criticità.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 ASPETTI GENERALI

L'area oggetto di intervento è localizzata nell'ambito urbano del territorio comunale di Faenza (RA), lungo Via Piero della Francesca in angolo con la S.P. n. 7, Via S. Silvestro / Felisio, a nord della città. (Fig. 1).



Figura 1 – Inquadramento territoriale dell'area di progetto

Si descrive di seguito sinteticamente il progetto, poiché l'analisi dettagliata del Piano Particolareggiato sarà illustrata in apposita relazione tecnica, redatta dal progettista dell'intervento.

L'intervento propone l'attuazione delle seguenti destinazioni d'uso: Sub-Comparto A di 44.100 mq artigianale (logistica già esistente); Stralcio B1a con 9.774 di residenziale, 11.497 mq di artigianale, 2.000 mq di archivio, 8.095 mq di commerciale; Stralcio B1b con 5.359 mq di residenziale; Stralcio B1c con 7.220 mq di residenziale; Stralcio B1d con 8.132 mq di residenziale; Sub-Comparto B2 di 51.296 di residenziale, 10.573 mq di artigianale. La zona confina a Nord con aree rurali in parte coltivate ed in parte non coltivate, ad Est con la S.P. n. 7 e l'area col capannone a logistica, a Sud con la Via Piero della Francesca e ad Ovest con aree rurali in parte coltivate ed in parte non coltivate.

## 2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E VIABILITÀ

La realizzazione del comparto di espansione “Area Colombarina A+B1+B2 - Variante di PRG scheda n. 174” comporterà la realizzazione di una nuova viabilità interna ed una nuova viabilità di passaggio da Nord a Sud.

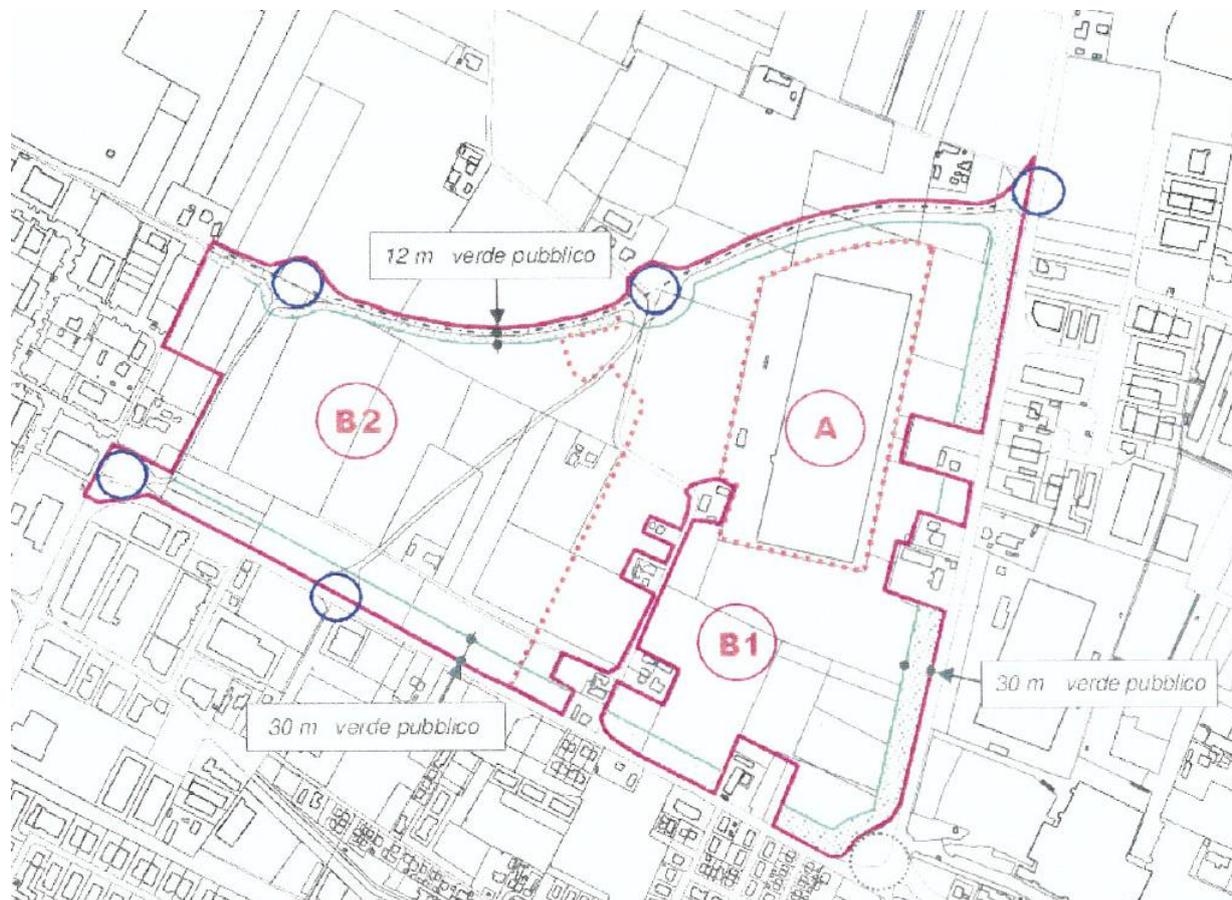


Figura 2 – Immagine planivolumetrica della rete stradale di progetto Comparti A+B1+B2.

La viabilità presente è caratterizzata dai seguenti assi viari:

- Via Piero della Francesca ed S.P. n. 7 che rappresentano assi stradali principali di accesso alla zona e sono caratterizzate da flussi di traffico medio-alti.
- Via Cerchia strada locale di accesso alle abitazioni.

Per quel che riguarda Via Piero della Francesca il manto stradale, presente durante le rilevazioni fonometriche, era molto rovinato ed ha comportato una rumorosità maggiore di quella che si sarebbe avuta con asfalto in buono stato. Nelle simulazioni post operam si è tenuto in considerazione tale problematica.

Il nuovo asse stradale denominato “nuova Trasversale”, in accordo con l’ufficio viabilità del Comune di Faenza ed in base all’intesa tra Provincia e Comune mediante il quale la Via San Silvestro da strada provinciale diventa strada urbana comunale dalla nuova rotonda a Nord del comparto, sarà considerata strada di tipo E urbana di quartiere con velocità massima consentita pari a 50 km/h e ampiezza della fascia di prospicenza acustica pari a 50 m.

Questo nuovo asse stradale “nuova Trasversale” non sarà congiunta in questa variante alla Via Convertite ma si collegherà alla Via Piero della Francesca e quindi alla Via della Repubblica (anche se dalle immagini sopra riportate sembra che il collegamento sia fatto in questa fase di progetto).

Sarà comunque predisposta nella nuova rotonda l’uscita per il futuro innesto.

Variazioni sia al percorso stradale della “nuova Trasversale” che ad innesti o collegamenti con altre strade della stessa saranno oggetto di studio approfondito della valutazione dell’impatto acustico nei confronti dei recettori esistenti, e nel caso previste opere di mitigazione necessarie al rispetto dei limiti di norma vigente.

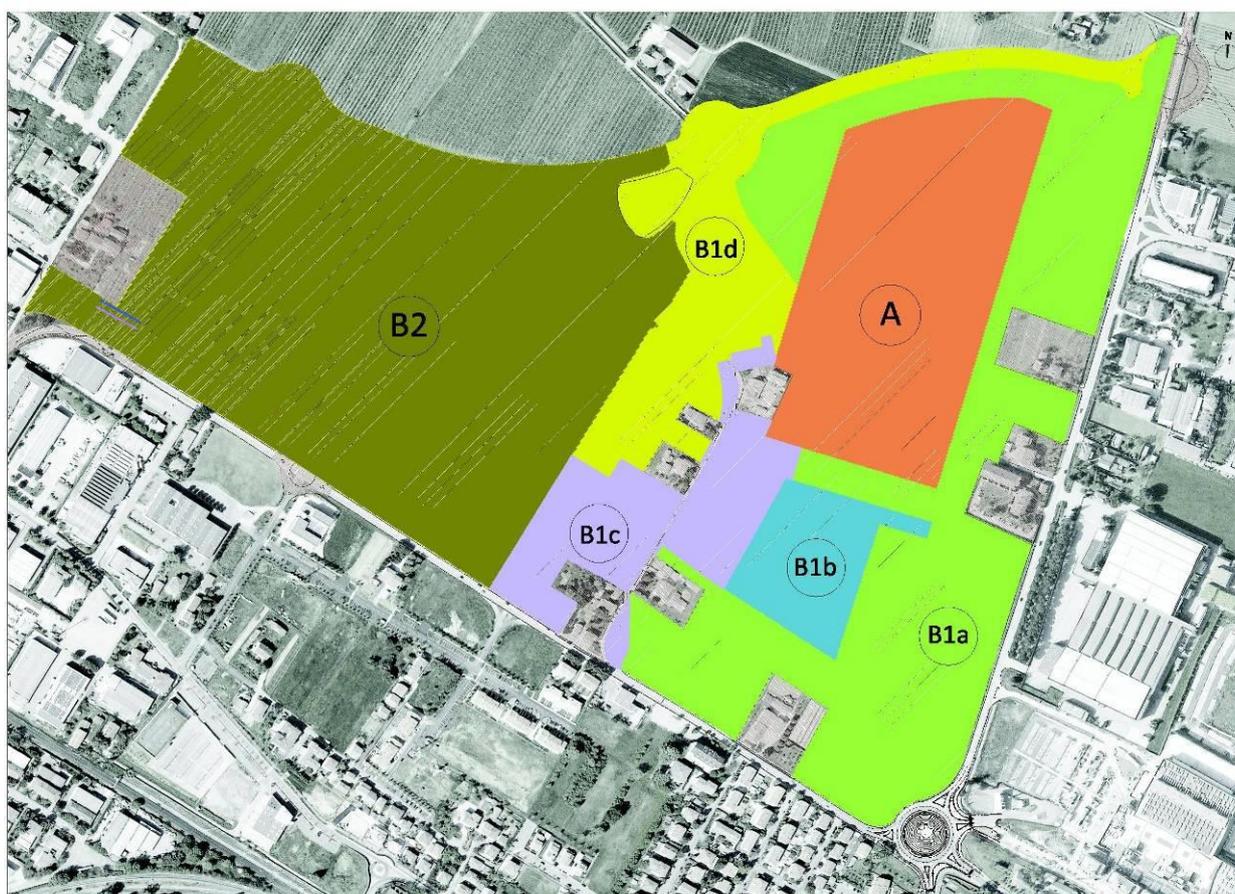


Figura 3 – Immagine planivolumetrica dell’area di progetto Comparti A+B1+B2.

### 2.3 AREA PRODUTTIVA LIMITROFA

Le attività produttive situate nella zona limitrofa all'area di intervento, tra le vie Morgagni, Ramazzini, Piani e Piero della Francesca, riguardano principalmente capannoni ad uso deposito / magazzino con annessi uffici e con la presenza anche di un auto spurgo e di una azienda per la vendita di materiali edili.

Le attività presenti, in base al sopralluogo eseguito, hanno funzionamento prettamente diurno e non presentano sorgenti sonore rumorose in grado di generare problematiche acustiche nei confronti dei recettori residenziali dell'area Colombarina durante il periodo notturno.

Di seguito sono riportate alcune immagini inerenti le attività sopra descritte per meglio comprendere quanto descritto e indicato.

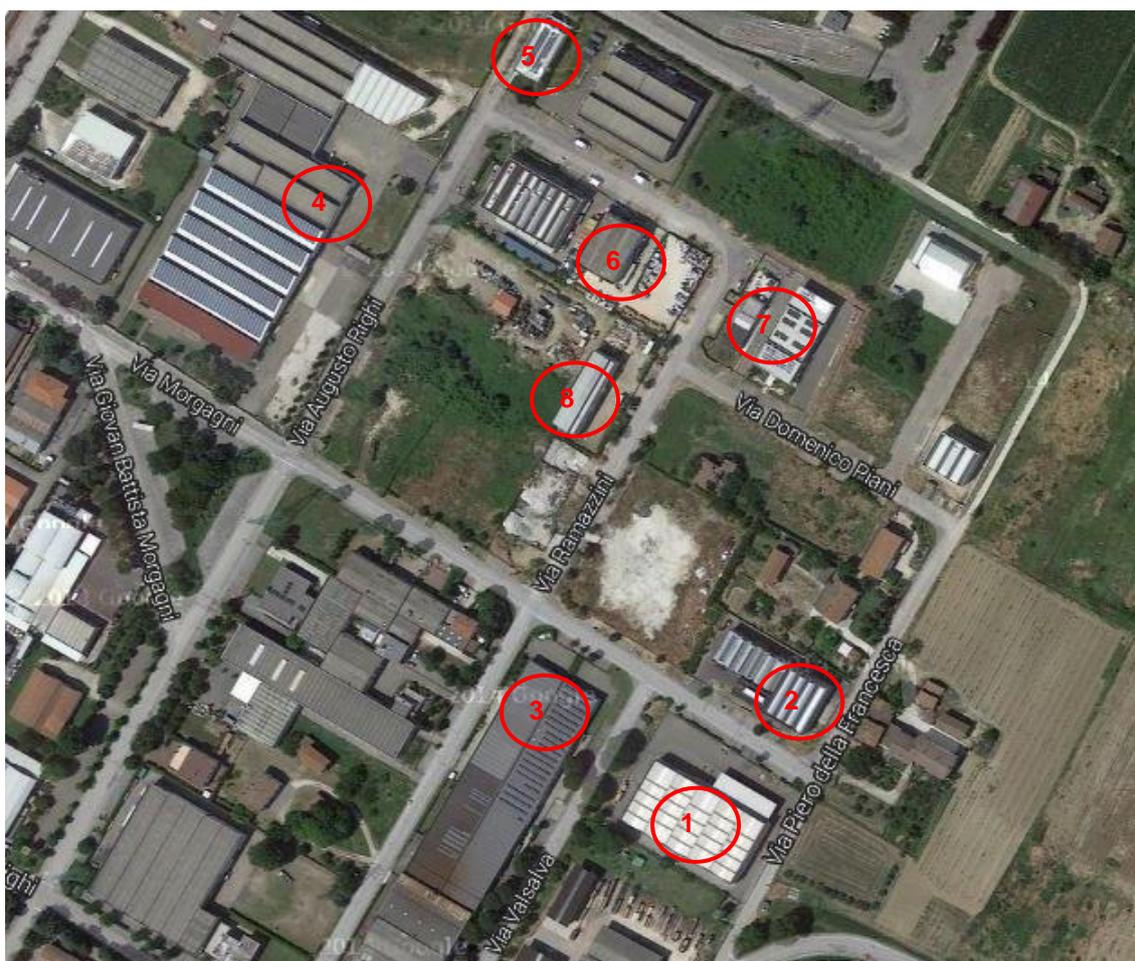


Figura 4 – Immagine aerea dell'area produttiva limitrofa.



Figura 5 – Attività produttiva n. 1 “Gowan Italia S.p.a.” specializzata nella fornitura di Agrofarmaci e fertilizzanti speciali per l’agricoltura professionale



Figura 6 – Attività produttiva n. 2 capannone deposito edile.

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 - mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 -  
Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.





Figura 7 – Attività produttiva n. 3 “Co.press S.r.l.” tranciatrici ed assemblaggi di carpenterie metalliche.



Figura 8 – Attività produttiva n. 4 “Resta S.r.l.” fabbricazione di macchine automatiche per la produzione di materassi, trapunte e imbottiti.



Figura 9 – Attività produttiva n. 5 “Tecno Alarm” impianti di allarme e videosorveglianza.



Figura 10 – Attività produttiva n. 6 rivenditore di materiali edili.



Figura 11 – Attività produttiva n. 7 “Faenza Spurghi” .



Figura 12 – Attività produttiva n. 8 “Artesanos Don Bosco Perù” capannone di deposito.

### 3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Le normative di riferimento sono:

Legge n. 447 del 26/10/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

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

D.P.C.M. 01/03/91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e all’esterno”;

Decreto 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;

L.R. 09/05/01 n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”;

D.G.R. 673/04 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico”;

Deliberazione del C.C. n. 3967/235 del 02/10/2008 “Piano di Classificazione Acustica Comunale”;

D.P.C.M. 05/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;

Tabella 1 – Classificazione del territorio comunale (DPCM 01/03/91- DPCM 14/11/97)

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.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente Industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2 – Valori limite di accettabilità (DPCM 01/03/91) validi in regime transitorio

ZONE	Limiti di accettabilità	
	Diurni	Notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona Esclusivamente industriale	70	70

Tabella 3 – Valori limite assoluti e differenziali di immissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Diurni	Notturmi	Diurni	Notturmi
I	Particolarmente protetta	50	40	5	3
II	Prevalentemente residenziale	55	45	5	3
III	Di tipo misto	60	50	5	3
IV	Di intensa attività umana	65	55	5	3
V	Prevalentemente industriale	70	60	5	3
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

Tabella 4 – Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Diurni	Notturmi
I	Particolarmente protetta	45	35
II	Prevalentemente residenziale	50	40
III	Di tipo misto	55	45
IV	Di intensa attività umana	60	50
V	Prevalentemente industriale	65	55
VI	Esclusivamente industriale	65	65

Tabella 5 – Valori di qualità (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Diurni	Notturmi
I	Particolarmente protetta	47	37
II	Prevalentemente residenziale	52	42
III	Di tipo misto	57	47
IV	Di intensa attività umana	62	52
V	Prevalentemente industriale	67	57
VI	Esclusivamente industriale	70	70

D.P.R: n. 142 del 30 Marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art. 11 della Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995” per le infrastrutture stradali come definite nell’Allegato 1; stabilisce le fasce territoriali di pertinenza acustica e i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

## Allegato 1 (previsto dall'articolo 3, comma 1)

Tabella 1 - (STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	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		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 2 - (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 PUT)	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)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B -extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C- extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* Per le scuole vale il solo limite diurno

## Definizioni

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini tecnici utilizzati nel documento, in base a quanto riportato all'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995 e nell'allegato A del DPCM 1/3/1991.

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

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

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

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.

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

Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Il concetto di livello differenziale si applica solo ai valori di immissione e pertanto i valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti: determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali: determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

## 4 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E DESCRIZIONE RILIEVI FONOMETRICI

### 4.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Allo stato attuale il Comune di Faenza ha approvato, con delibera del C.C. n. 3967/235 del 02/10/2008, il "Piano di Classificazione Acustica Comunale" ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della Legge Regionale 9 maggio 2001, n. 15.

Con tale documento il comune ha provveduto alla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti secondo le classi e la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

In base alla suddetta classificazione, l'area oggetto di studio e quelle confinanti sono state inserite in classe IV (aree di intensa attività umana) ed in classe III (aree di tipo misto) a cui si riferiscono i seguenti valori limite assoluti di immissione:

Classe III:

- 60 Leq in dB (A) diurni (06.00-22.00);                      50 Leq in dB (A) notturni (22.00-06.00).

Classe IV:

- 65 Leq in dB (A) diurni (06.00-22.00);                      55 Leq in dB (A) notturni (22.00-06.00).

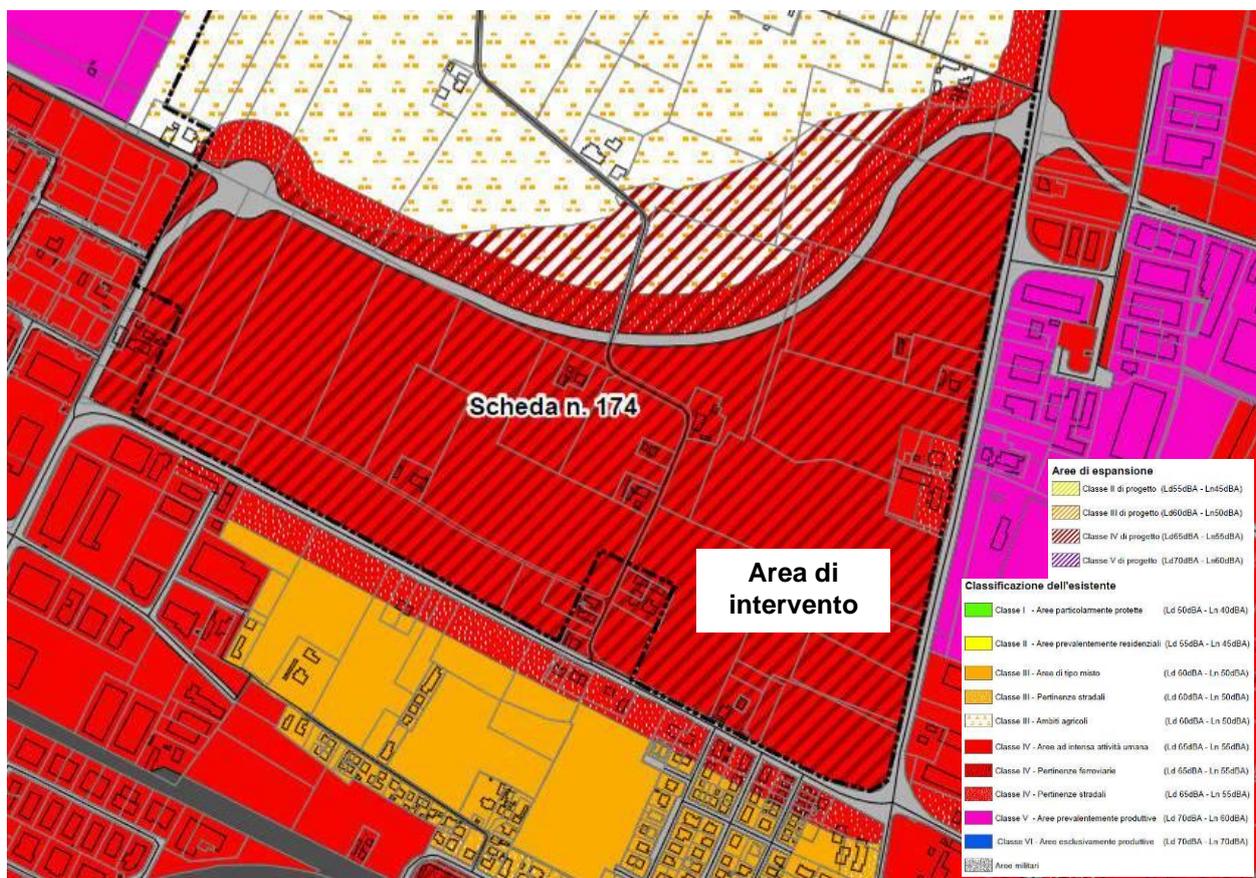


Figura 13 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica di Faenza.

## 4.2 IPOTESI DI CORREZIONE AL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La proposta di variante al PRG – scheda n. 174 comporta una modifica al tracciato della nuova Trasversale di progetto e pertanto si è provveduto alla valutazione della proposta di modifica del Piano di Classificazione Acustica attualmente vigente, secondo la metodologia indicata all'interno della D.G.R. 2053/2001.

Partendo dal progetto di variante al PRG si sono ipotizzate nuove fasce di prospicienza acustica inerente la nuova strada Trasversale e le nuove rotonde, al fine di valutare l'incidenza nei confronti dei recettori esistenti e di verificare il rispetto dei limiti conseguenti a tale proposta di modifica.

Nella figura seguente si riporta l'ipotesi di correzione fatta al PCA di Faenza (restituita anche in allegato alla presente per una migliore osservazione e visualizzazione).

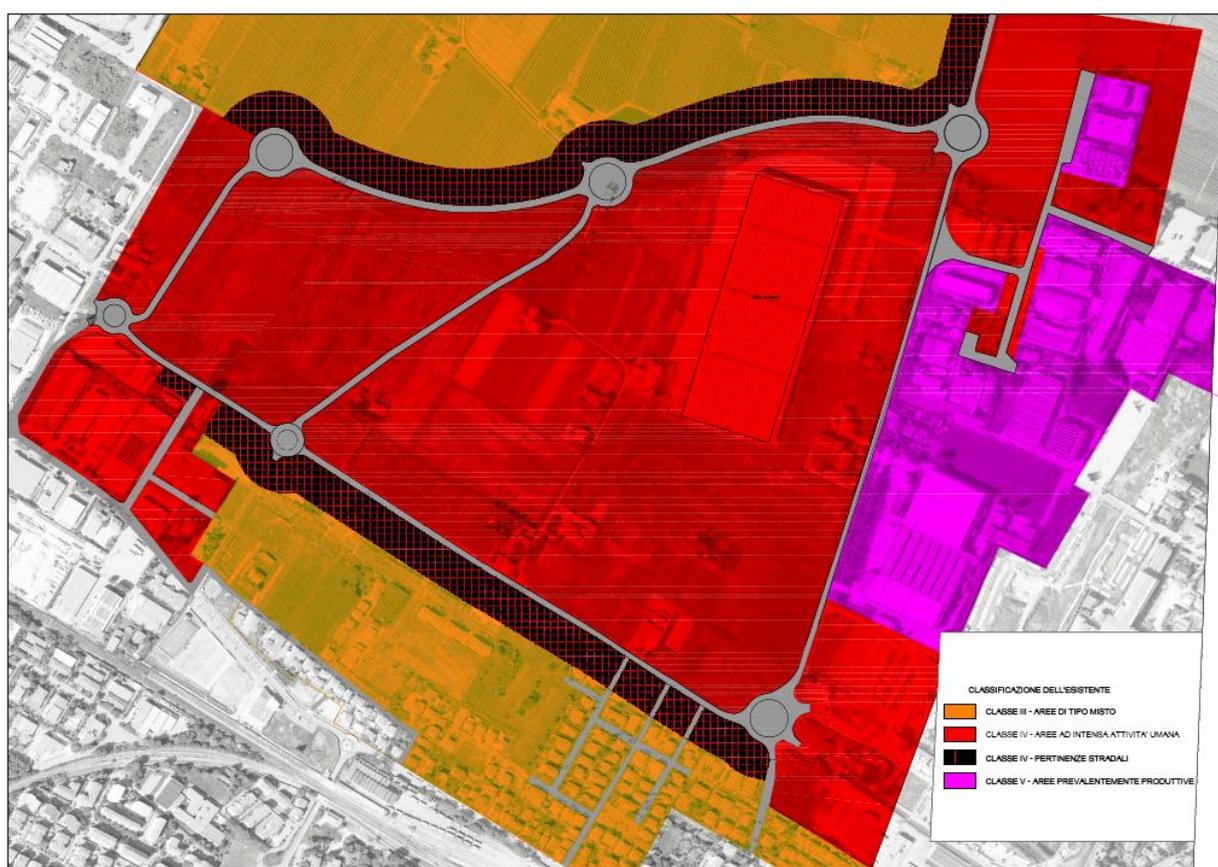


Figura 14 – Ipotesi di modifica al Piano di Classificazione Acustica di Faenza.

Per quel che riguarda la classificazione della rete stradale si specifica che come previsto dal Nuovo Codice della Strada (NCdS, D.L. 285/92 e successive integrazioni e aggiornamenti), il Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.) effettua la classifica delle strade urbane situate all'interno del Centro Abitato, definito e delimitato così come previsto dagli art. 3 e 4 del citato D.L. 285/92.

Non essendo stato redatto il P.G.T.U. della città di Faenza, la carta che riporta la classifica delle strade non è un documento di Piano (approvazione con Delibera di Giunta), ma una semplice indicazione gerarchica del caso specifico dell'area Colombarina. Per la classificazione stradale si sono utilizzate le seguenti tipologie:

- strade urbane di quartiere (classe E): via S. Silvestro, Piero della Francesca e Nuova Trasversale;
- strade urbane locali interzonali (classe E/F): tutte le altre strade.

In base alla suddetta ipotesi, l'area oggetto di studio e quelle confinanti rimangono inserite in classe IV (aree di intensa attività umana) ed in classe III (aree di tipo misto). Vengono modificate le fasce di prospicenza stradale anche a seguito delle nuove rotonde in progetto.

#### 4.3 RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area in ante operam sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche (Punto di misura in figura seguente) del livello equivalente di rumore ambientale (LAeq,T), in prossimità dell'area in oggetto (M1 ed M2) in entrambi i periodi di riferimento (Diurno 06.00-22.00 e Notturno 22.00-06.00).

Inoltre sono stati eseguiti dei rilevamenti spot a distanze pre-definite di 20, 40 e 60 metri dalle sorgenti sonore caratterizzate (Via Piero della Francesca e S.P. n. 7) al fine di verificare l'andamento della rumorosità allontanandosi dalle stesse.



Figura 15 – Indicazione dei punti di rilievo.

Il rilievo M 1 è stato eseguito ad una quota di 4,0 m dal p.c. e ad una distanza di circa 4,0 m dalla Via Piero della Francesca per un tempo di misura (TM) di 1440 minuti dalle ore 15.00 del 08/05/2012 alle ore 15.00 del 09/05/2012.

Il rilievo M 2 è stato eseguito ad una quota di 4,0 m dal p.c. e ad una distanza di circa 5,0 m dalla S.P. n.7 per un tempo di misura (TM) di 1440 minuti dalle ore 17.00 del 09/05/2012 alle ore 17.00 del 10/05/2012.

I rilievi sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento era non superiore a 5 m/s, come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei livelli equivalenti relativi al rumore ambientale rilevati nel punto di monitoraggio in entrambi i periodi, mentre in allegato i dati delle misure fonometriche effettuate con i profili temporali relativi al periodo Diurno e Notturno dei parametri principali e analisi statica dei dati con la scheda di misura.

Tabella 6 – Riassunto dei livelli di rumore ambientali diurni e notturni – M1.

Punto	Periodo Diurno (06.00-22.00)	Periodo Notturno (22.00-06.00)
<b>M 1</b>	<b>71,0</b>	<b>63,9</b>
M1 ore 15-16	71,2	
M1 ore 16-17	71,2	
M1 ore 17-18	71,4	
M1 ore 18-19	71,5	
M1 ore 19-20	70,2	
M1 ore 20-21	68,4	
M1 ore 21-22	66,5	
M1 ore 22-23		65,1
M1 ore 23-24		64,5
M1 ore 24-01		64,2
M1 ore 01-02		61,6
M1 ore 02-03		59,5
M1 ore 03-04		59,6
M1 ore 04-05		64,6
M1 ore 05-06		66,6
M1 ore 06-07	69,8	
M1 ore 07-08	71,6	
M1 ore 08-09	72,3	
M1 ore 09-10	72,1	
M1 ore 10-11	71,2	
M1 ore 11-12	71,0	
M1 ore 12-13	71,5	
M1 ore 13-14	71,0	
M1 ore 14-15	70,8	

Tabella 7 – Riassunto dei livelli di rumore ambientali diurni e notturni – M2.

Punto	Periodo Diurno (06.00-22.00)	Periodo Notturno (22.00-06.00)
<b>M 2</b>	<b>70,1</b>	<b>62,3</b>
M2 ore 17-18	70,4	
M2 ore 18-19	70,2	
M2 ore 19-20	69,6	
M2 ore 20-21	68,1	
M2 ore 21-22	65,4	
M2 ore 22-23		64,9
M2 ore 23-24		63,6
M2 ore 24-01		61,8
M2 ore 01-02		60,0
M2 ore 02-03		55,7
M2 ore 03-04		56,9
M2 ore 04-05		63,1
M2 ore 05-06		64,4
M2 ore 06-07	68,1	
M2 ore 07-08	71,3	
M2 ore 08-09	71,8	
M2 ore 09-10	70,7	
M2 ore 10-11	70,0	
M2 ore 11-12	70,6	
M2 ore 12-13	70,7	
M2 ore 13-14	71,0	
M2 ore 14-15	70,6	
M2 ore 15-16	69,9	
M2 ore 16-17	69,6	

Si riportano i grafici dell'andamento orario del livello equivalente durante il periodo di misura:

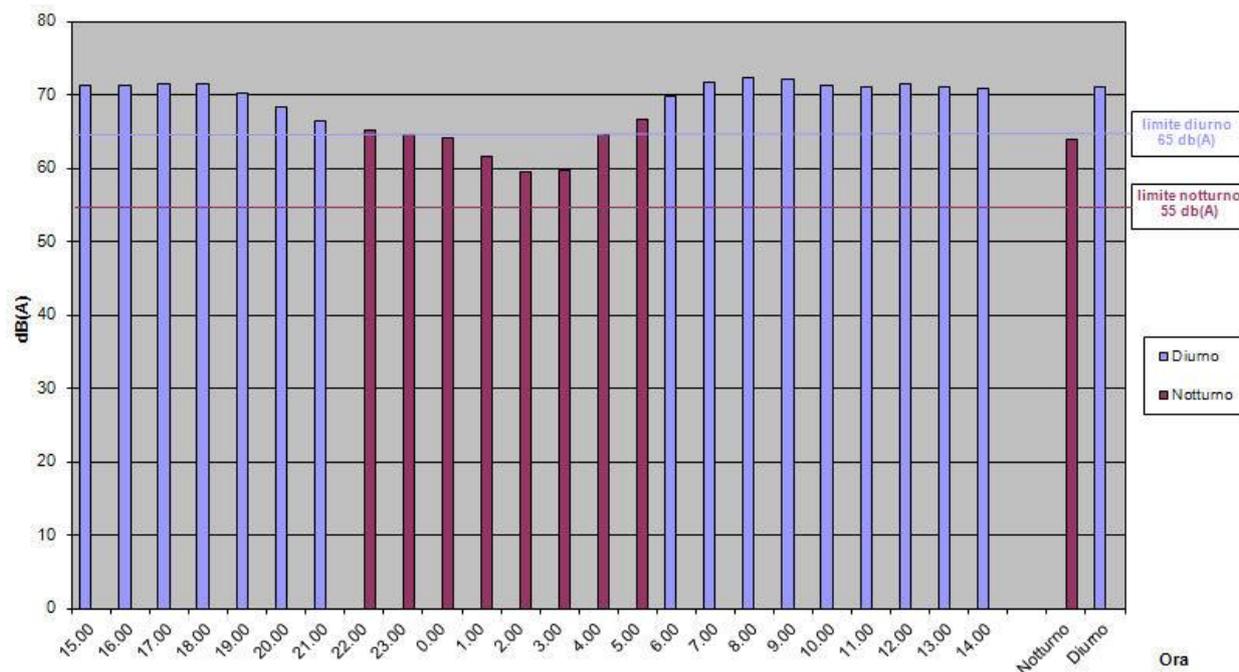


Figura 16 – Andamento orario del Leq(A) misurato – M1 – Via Piero della Francesca.

Nel grafico è possibile evidenziare, in prossimità dell'area in oggetto, situazioni nell'andamento orario del livello equivalente in cui si hanno valori al di sopra dei limiti fissati dalla classificazione acustica nel periodo diurno e nel periodo notturno.

Ulteriore considerazione riguarda lo stato di degrado in cui si trova la strada Via Piero della Francesca, che comporta un'incidenza rumorosa maggiore di quella che ci si aspetterebbe in virtù della tipologia di traffico.

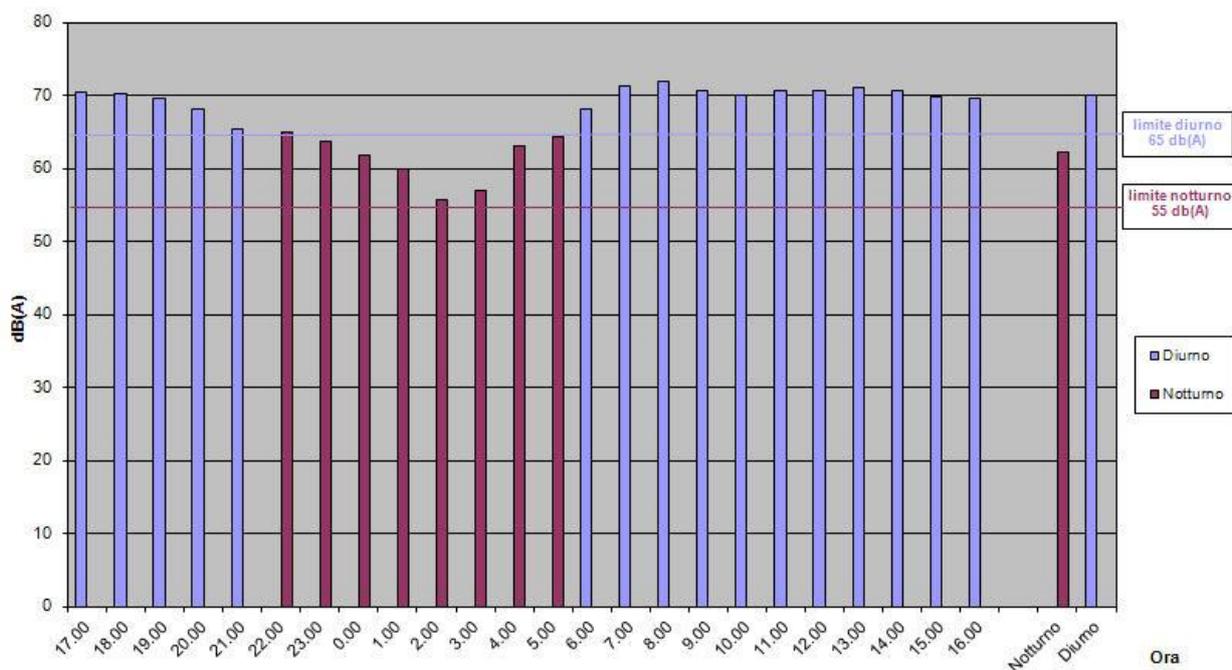


Figura 17 – Andamento orario del Leq(A) misurato – M2 – S.P. n. 7 Via San Silvestro.

Nel grafico è possibile evidenziare, in prossimità dell'area in oggetto, situazioni nell'andamento orario del livello equivalente in cui si hanno valori al di sopra dei limiti fissati dalla classificazione acustica nel periodo diurno e nel periodo notturno.

Oltre al monitoraggio sulle 24 ore sono state eseguite delle rilevazioni spot in periodo diurno a distanze prestabilite, sia per il rilievo M1 sia per il rilievo M2, che sono di seguito indicate:

Tabella 8 – Livelli di rumore ambientali a distanze stabilite.

Punto	Periodo Diurno (06.00-22.00)
M1 ore 15-16 a 20 metri	62,8
M1 ore 15-16 a 40 metri	58,7
M1 ore 15-16 a 60 metri	55,6
M2 ore 15-16 a 20 metri	63,8
M2 ore 15-16 a 40 metri	60,3

Come si può osservare dai valori riportati, ottenuti dalle rilevazioni fonometriche, si evince una riduzione al raddoppio della distanza che rispetta la regola dei 3 dB per sorgenti di tipo lineare. Unica nota si ha in M1 tra 20 metri e 40 metri dove la riduzione è di 4 dB dovuto allo stato di degrado della strada e al passaggio dei mezzi pesanti (camion) che nei primi metri hanno una incidenza maggiore. Si fa notare, inoltre, che M1 a 20 metri è stata soggetta anche alla rumorosità della Via Cerchia e che il + 1 dB è legato al passaggio di un camioncino durante la misurazione.

#### 4.4 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate utilizzando un laboratorio mobile con il quale alle misure fonometriche è accompagnato il rilievo dei seguenti parametri meteorologici: temperatura, umidità, direzione e velocità del vento; con fonometro Bruel&Kjaer 2250 attrezzato con microfono Bruel&Kjaer 4189.

La calibrazione del fonometro è stata eseguita, all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misure, utilizzando un calibratore acustico di livello sonoro modello Bruel&Kjaer 4231.



Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento e posizionato lontano da superfici interferenti e direzionato sempre verso la sorgente di rumore. I rilievi sono stati eseguiti in conformità alle metodologie di rilevamento stabilite dal D.M. 16 marzo 1998.

Si riportano in ALLEGATO i report delle misure e gli attestati di taratura.

## **5 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO MEDIANTE MODELLO MATEMATICO**

### **5.1 ASPETTI GENERALI**

L'obiettivo della modellistica è quello di effettuare, sulla base del clima acustico precedentemente analizzato e presente nell'area ante operam, una valutazione previsionale di clima acustico in prossimità dei ricettori di progetto ed esistenti maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dalle sorgenti presenti nell'area stessa in relazione ai limiti esistenti.

Lo studio modellistico è articolato secondo il seguente programma:

- acquisizione dei dati scaturiti dal monitoraggio fonometrico dello stato di fatto in prossimità dell'area ;
- costruzione di un modello tridimensionale del suolo dell'area di pertinenza del progetto e ad essa circostante con inserimento dei recettori ;
- valutazione previsionale di clima acustico relativo allo stato di progetto mediante modello matematico per la simulazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti esistenti e future in prossimità dei ricettori presi in esame ed elaborazione dei dati ottenuti dal monitoraggio ante operam ;
- valutazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti in facciata agli edifici esistenti e di progetto .

In tal senso è stato effettuato uno studio previsionale degli impatti mediante l'utilizzo di un modello previsionale (CadnaA ver. 3.72) basandosi sui rilievi fonometrici effettuati nell'area e sui flussi di traffico (studio del traffico effettuato dal tecnico ing. Simona Longhi). Questo ha consentito di stimare, mediante la conoscenza delle caratteristiche dell'area, i possibili livelli di rumorosità generati nell'area di progetto.

### **5.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO**

Il modello utilizzato (CadnaA ver. 3.72) è un software previsionale validato a livello internazionale e progettato come risultato di più di 20 anni di ricerca condotti dalla CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings) e dalla DATAKUSTIK per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Il software è stato sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici, tra i quali lo standard ISO 9613-2 e il metodo NMPB.96 rispondente alla legge francese del maggio 1995.

Per il presente studio è stato utilizzato il metodo conforme allo standard ISO 9613-2. I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono la disposizione e la forma degli edifici presenti nell'area di studio, la topografia del sito, le eventuali barriere anti-rumore, la tipologia del terreno, i parametri meteorologici della zona, e le caratteristiche del traffico presente: flusso, velocità e composizione.

### **5.3 SIMULAZIONI EFFETTUATE**

#### **Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno - Taratura del modello**

Al fine di caratterizzare a livello modellistico il clima acustico esistente nell'area è stata riprodotta la distribuzione del rumore rilevato nell'area considerando anche le condizioni di traffico stradale rilevate mediante "Analisi di impatto del traffico veicolare sulla viabilità connesso con la realizzazione del comparto di espansione "area Colombarina A+B1+B2 - Variante di PRG Scheda n. 174" redatta dall'ing. Simona Longhi.

Lo studio di Aprile 2014 ha considerato due momenti importanti della giornata (fasce orarie di punta), il primo mattino dalle 7.30 alle 9.00 ed il tardo pomeriggio dalle 17.00 alle 19.00, ottenendo un serie di parametri di flusso di veicoli orari che, previo calcolo mediato, sono stati utilizzati per le simulazioni dello stato di fatto (ante operam) e di progetto (post operam) con traffico indotto dalla futura lottizzazione.

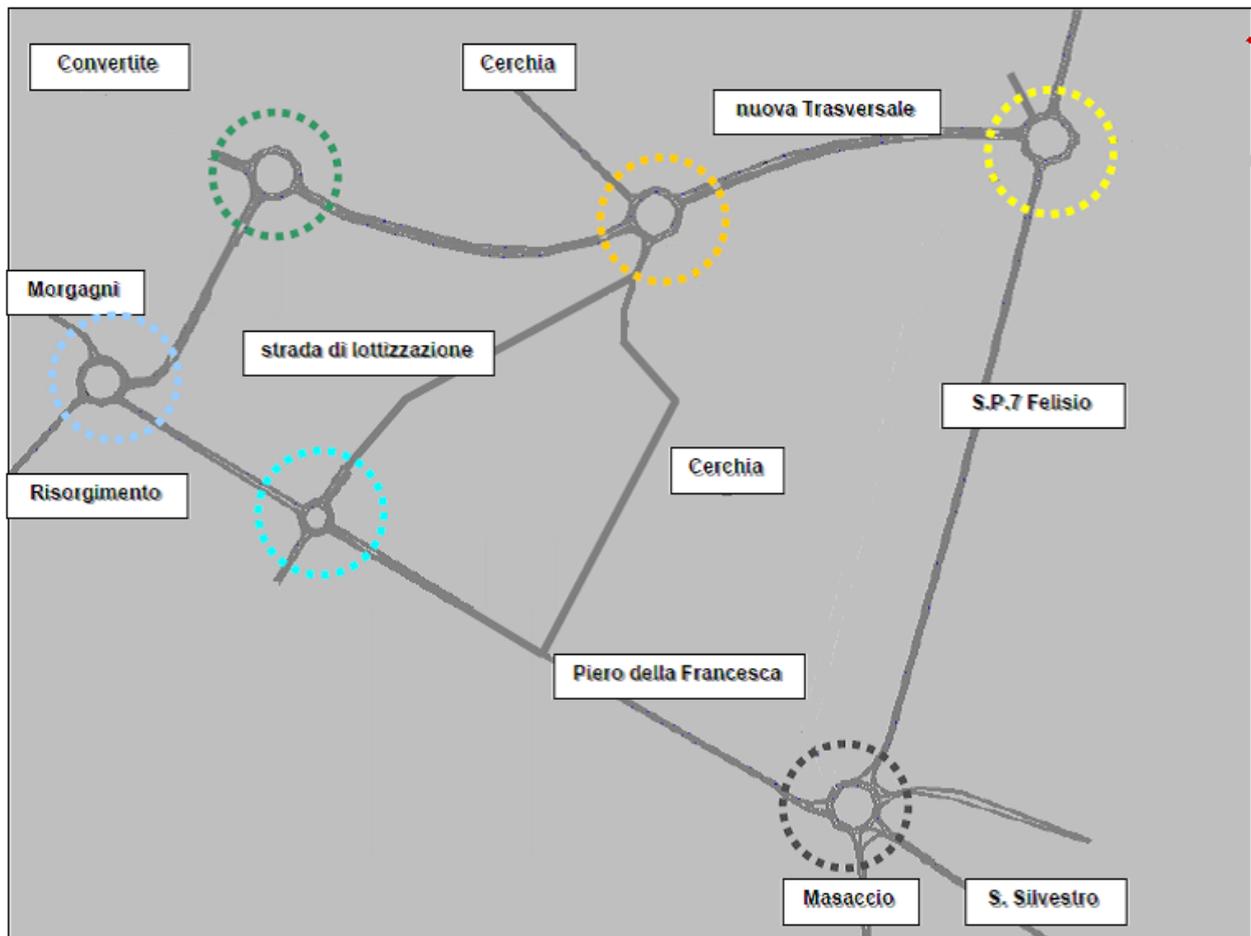


Figura 18 – Rete complessiva (ante e post operam) con indicazione delle strade.

Di seguito si riassumono i valori ottenuti nelle vie per lo stato di fatto ante operam:

- Piero della Francesca (PdF)=> 725 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- Risorgimento => 482 veicoli / ora dei quali il 10 % costituito da mezzi pesanti;
- San Silvestro => 494 veicoli / ora dei quali il 5 % costituito da mezzi pesanti;
- S.P. n.7 - Felisio => 565 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- Masaccio => 177 veicoli / ora dei quali il 3 % costituito da mezzi pesanti;
- Cerchia => 26 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti

E per lo stato di progetto post operam nel periodo diurno (considerando anche l'incremento di traffico dovuto dai flussi generati ed attratti dal nuovo insediamento):

- Piero della Francesca (PdF)=> 512 veicoli / ora dei quali il 3 % costituito da mezzi pesanti;
- Risorgimento => 576 veicoli / ora dei quali il 10 % costituito da mezzi pesanti;
- San Silvestro => 578 veicoli / ora dei quali il 4 % costituito da mezzi pesanti;
- Ex S.P. n.7 - Felisio => 270 veicoli / ora dei quali il 3 % costituito da mezzi pesanti;
- Masaccio => 204 veicoli / ora dei quali il 3 % costituito da mezzi pesanti;
- Cerchia => 40 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti;
- Nuova Trasversale => 450 veicoli / ora dei quali il 6 % costituito da mezzi pesanti;
- Strada di Lottizzazione => 20 veicoli / ora dei quali il 0 % costituito da mezzi pesanti.

Per il periodo notturno si è considerato un 40 % del traffico circolante in diurno.

Tabella 9 – Calcolo nei punti di misura M 1 ed M 2 (periodo Diurno e Notturno).

<b>TARATURA DEL MODELLO DIURNO</b>			
Punto misura	Informazioni	LAeq dB(A) calcolato	LAeq dB(A) misurato
M 1	in campo libero ( 4,0 m)	70,8	71,0
M 2	in campo libero ( 4,0 m)	70,0	70,1
<b>TARATURA DEL MODELLO NOTTURNO</b>			
Punto misura	Informazioni	LAeq dB(A) calcolato	LAeq dB(A) misurato
M 1	in campo libero ( 4,0 m)	63,8	63,9
M 2	in campo libero ( 4,0 m)	62,2	62,3

Tabella 10 – Livelli di rumore ambientali a distanze stabilite.

<b>TARATURA DEL MODELLO</b>		
Punto misura	LAeq dB(A) calcolato	LAeq dB(A) misurato
M 1 a 20 metri	62,8	62,3
M 1 a 40 metri	58,7	58,7
M 1 a 60 metri	55,6	55,6
M 2 a 20 metri	63,8	63,8
M 2 a 40 metri	60,3	60,3

Si osserva come i dati calcolati dal modello nei punti monitorati siano corrispondenti a quelli rilevati fonometricamente con uno scarto molto contenuto e pertanto accettabile nell'ambito della taratura di un modello previsionale.

### Impianto Caviro Distillerie

Nelle vicinanze della lottizzazione Colombarina, ed in particolare a circa 500 metri dagli edifici nuovi più prossimi, è presente l'impianto di distilleria della "Caviro Soc. Coop. Agricola" ed in particolare la nuova torre di espulsione fumi caldi per la produzione di energia.

Durante i sopralluoghi effettuati e le misurazioni svolte, l'incidenza della suddetta attività non è stata riscontrata in modo chiaro, anche vista la rumorosità proveniente dalle strade.

Si è quindi deciso di effettuare delle nuove misurazioni notturne (M3), il più vicino possibile agli edifici di futura nuova costruzione, in modo da valutare se c'è incidenza da parte della Caviro. Il valore considerato durante il rilievo per definire se vi è incidenza è il L95, dato che appunto rappresenta il livello minimo superato per il 95% del tempo di misura.



Figura 19 – Indicazione rilievo M3 e Caviro Distilleria

Il rilievo M 3 è stato eseguito ad una quota di 2,0 m dal p.c. e ad una distanza di circa 500 m dalla Caviro e di circa 180 m da Via Piero della Francesca, in linea con la facciata dei futuri edifici, per un tempo di misura (TM) di 180 minuti dalle ore 01.00 alle ore 04.00 del 18/07/2012 e del 19/07/2012.

I rilievi sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. La velocità del vento era inferiore a 5 m/s , come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei livelli equivalenti relativi al rumore ambientale rilevati nel punto di monitoraggio M3 in entrambe le nottate di misura, mentre in allegato i profili temporali relativi al periodo Notturno dei parametri principali e analisi statica dei dati.

Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico in esame, si è proceduto all'acquisizione di alcuni descrittori acustici tra cui L5 (associabile ai fenomeni di tipo occasionale) ed L95, oltre al LAeq.

Tabella 11 – Livelli di rumore ambientali in periodo notturno.

Punto	LAeq [dB(A)]	L5 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
M3 ore 01-02 del 18/07/2012	40,8	50,0	25,0
M3 ore 02-03 del 18/07/2012	39,7	36,0	25,1
M3 ore 03-04 del 18/07/2012	29,0	33,0	26,3
M3 ore 01-02 del 19/07/2012	40,8	49,5	27,0
M3 ore 02-03 del 19/07/2012	35,2	38,0	25,0
M3 ore 03-04 del 19/07/2012	36,2	44,1	25,1

Osservando la tabella si riscontra un valore del rumore di fondo molto basso (che sembra consono alla zona e al punto di misura). Ulteriormente si sono analizzati i grafici spettrali.

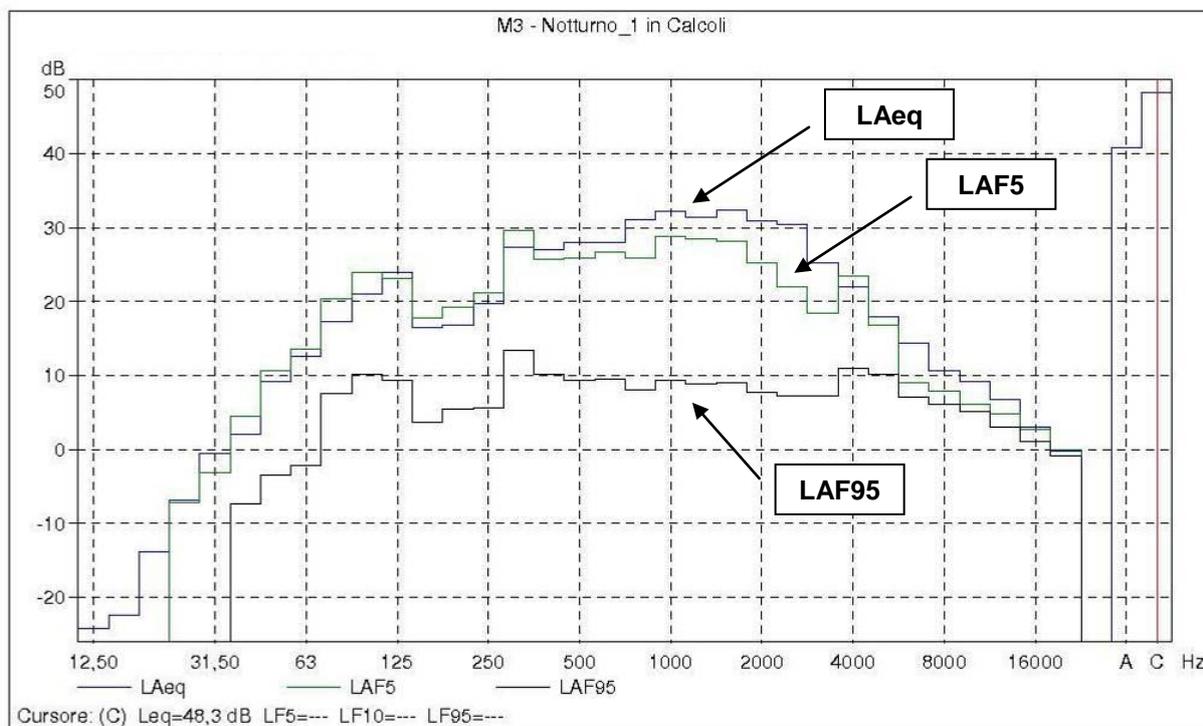


Figura 20 – Andamento dei parametri percentili e del Leq per il rilievo M3 del 18/07/2012

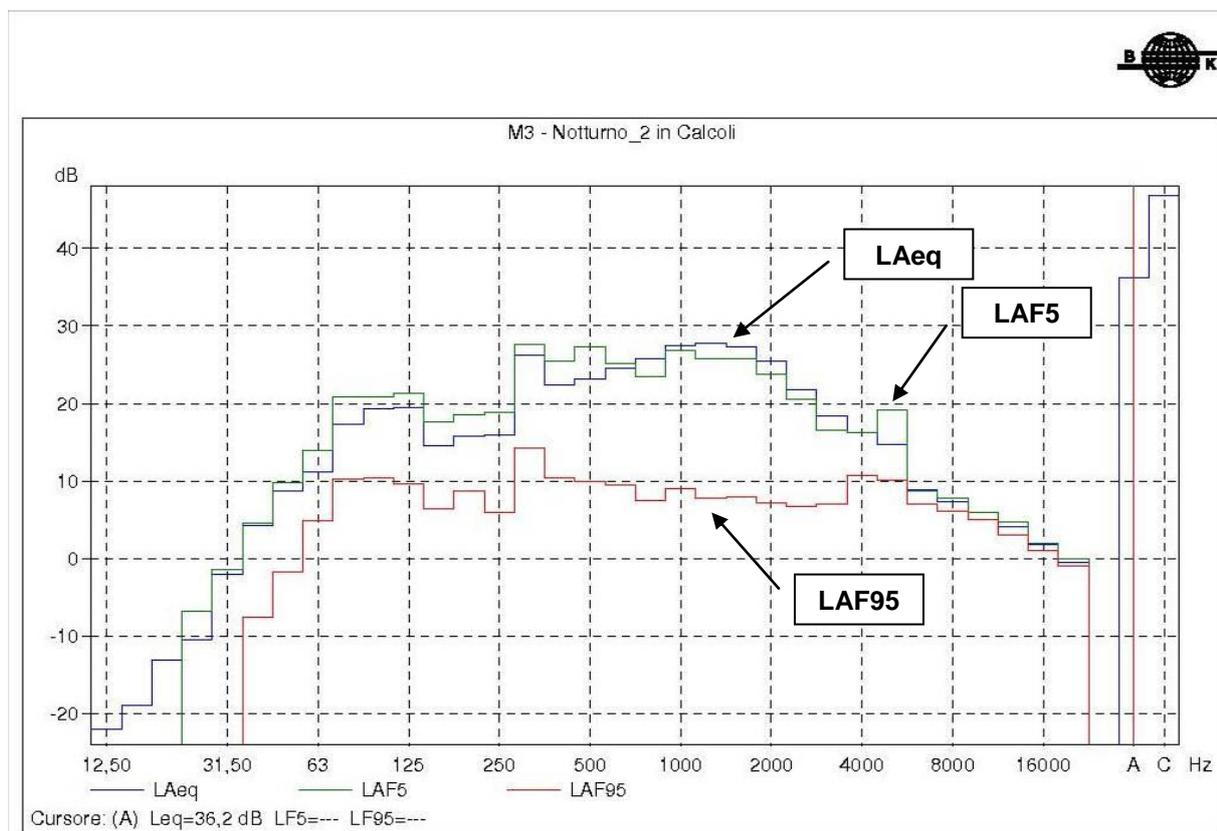


Figura 21 – Andamento dei parametri percentili e del Leq per il rilievo M3 del 19/07/2012

Come si può osservare nei grafici durante le misurazioni notturne, alle basse frequenze (da 400 Hz in giù), non vi è un avvicinamento marcato di tutte le curve, segno che non vi è presenza di una componente di rumorosità prodotta dalla Caviro in grado di creare criticità.

Al contrario, l'allontanamento delle curve nella porzione di spettro compreso tra 400 Hz e 2000 Hz è sicuramente indice di rumore variabile.

### Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno – Stato di fatto

Al fine di verificare il rumore in facciata agli stabili esistenti ed il rispetto dei valori limite previsti dal piano di classificazione acustica per tale area, è stata effettuata una simulazione in entrambi i periodi.

I recettori presi in considerazione, rispetto a tutti quelli presenti nell'area, e riportati nella tabella seguente sono quelli ritenuti più caratteristici e rappresentativi della rumorosità incidente sugli edifici.

Tabella 12 – Calcolo sui recettori in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	Informazioni	LAeq dB(A) Diurno	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A) Notturno	Valore limite da "PCA" Notturno
E-01-A	Ex S.P. 7 – Facciata – PT	44,0	60,0	38,1	50,0
E-01-B	Ex S.P. 7 – Facciata – PT	45,9	60,0	38,9	50,0
E-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	62,1	65,0	53,9	55,0
E-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	63,6	65,0	54,6	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – PT	67,8	65,0	58,6	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – P1	68,0	65,0	58,7	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – Rotonda	63,8	65,0	54,4	55,0
E-03-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	62,1	65,0	53,7	55,0
E-03-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	63,6	65,0	54,5	55,0
E-04-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	57,6	65,0	49,5	55,0
E-04-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	59,6	65,0	50,8	55,0
E-05-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	64,3	65,0	55,6	55,0
E-05-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	65,3	65,0	56,1	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – PT	68,7	65,0	61,7	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P1	69,1	65,0	61,9	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P2	68,9	65,0	61,7	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – PT	65,1	65,0	58,6	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P1	66,3	65,0	59,2	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P2	66,5	65,0	59,2	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – PT	67,4	65,0	60,5	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – P1	68,0	65,0	60,9	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – PT	61,9	65,0	55,9	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – P1	63,6	65,0	56,7	55,0
E-10-B	Via P.d.F. Facciata – PT	56,0	65,0	50,5	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – PT	72,9	65,0	65,7	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – P1	72,3	65,0	65,0	55,0
E-12-A	Cerchia Facciata ad Est – PT	59,5	65,0	53,0	55,0

E-12-A	Cerchia Facciata ad Est – P1	60,4	65,0	53,5	55,0
E-12-A	P.d.F. Facciata a Sud – PT	59,8	65,0	54,0	55,0
E-12-A	P.d.F. Facciata a Sud – P1	61,6	65,0	55,0	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – PT	56,8	65,0	50,3	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – P1	57,8	65,0	51,1	55,0
E-14-At	Cerchia Facciata a Ovest – PT	52,9	65,0	46,9	55,0
E-14-At	Cerchia Facciata a Ovest – P1	54,4	65,0	47,9	55,0
E-14-B	Cerchia Facciata a Ovest – PT	53,3	65,0	47,1	55,0
E-14-B	Cerchia Facciata a Ovest – P1	54,3	65,0	47,8	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – PT	52,9	65,0	46,1	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – P1	53,4	65,0	46,5	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,7	65,0	43,4	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – P1	50,8	65,0	44,1	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,8	65,0	47,5	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – P1	54,9	65,0	47,6	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – PT	44,4	65,0	37,9	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – P1	46,0	65,0	38,8	55,0
E-19-A	Via Cerchia Facciata – PT	53,6	60,0	46,3	50,0
E-19-B	Via Cerchia Facciata – PT	51,5	60,0	44,5	50,0
E-20-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,0	60,0	42,2	50,0
E-21-A	P.d.F. Facciata – PT	54,3	65,0	47,3	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata a Sud– PT	54,6	65,0	49,2	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata a Est – PT	53,2	65,0	48,0	55,0
E-22-A	P.d.F. Facciata – PT	50,6	65,0	44,5	55,0
E-23-A	P.d.F. Facciata – PT	47,1	60,0	41,2	50,0
E-23-A	P.d.F. Facciata – P1	47,6	60,0	41,7	50,0

Si può osservare come valori inerenti il periodo diurno sono, in alcuni recettori, superiori ed in altri recettori inferiori confrontandoli con i limiti indicati nel piano di classificazione acustica (PCA) [65 e 60 dB(A)]. Per quel che riguarda i valori inerenti il periodo notturno si ha, in alcuni recettori, il superamento dei limiti ed in altri recettori il rispetto dei limiti, confrontandoli con quelli indicati nel piano di classificazione acustica (PCA) [55 e 50 dB(A)]. Tali superamenti sono dovuti principalmente alla rumorosità proveniente dalle strade ed alla tipologia di traffico transigente sulle stesse (mezzi pesanti). Inoltre si è osservato per Via Piero della Francesca che la rumorosità generata, e quindi incidente nei confronti dei recettori, è amplificata a causa dallo stato di degrado del manto stradale in asfalto (buche e sconnessioni) rispetto a quella che si avrebbe sulla base del traffico e della tipologia transigente. Tale situazione, infatti, è maggiormente incidente e verificabile durante il passaggio dei camion vuoti o senza carico.

Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno – Stato di progetto A+B1+B2

Al fine di verificare il rumore in facciata ai fabbricati esistenti, ed il rispetto dei valori limite previsti dal PCA e dalla proposta di modifica per tale area a seguito del nuovo tracciato stradale, è stata effettuata una simulazione in entrambi i periodi. I recettori considerati sono quelli indicati anche nell'ante operam.

Per le simulazioni si è considerato, come indicato in precedenza, il traffico derivante dai flussi generati ed attratti dalla nuova conformazione della viabilità (principalmente dalla nuova Trasversale) che vanno ad alleggerire il passaggio dei mezzi dalla Via San Silvestro e la Via Piero della Francesca..

Tabella 13 – Calcolo sui recettori in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	Informazioni	LAeq dB(A) Diurno	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A) Notturno	Valore limite da "PCA" Notturno
E-01-A	Ex S.P. 7 – Facciata – PT	47,9	60,0	45,0	50,0
E-01-B	Ex S.P. 7 – Facciata – PT	50,8	60,0	47,3	50,0
E-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	55,5	65,0	51,8	55,0
E-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	57,1	65,0	52,5	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – PT	60,3	65,0	55,2	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – P1	60,9	65,0	55,6	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – Rotonda	57,9	65,0	53,2	55,0
E-03-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	55,4	65,0	51,5	55,0
E-03-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	57,0	65,0	52,4	55,0
E-04-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	51,0	65,0	47,4	55,0
E-04-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	53,1	65,0	48,8	55,0
E-05-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	57,8	65,0	53,5	55,0
E-05-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	58,7	65,0	54,1	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – PT	62,4	65,0	57,0	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P1	63,0	65,0	57,4	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P2	62,9	65,0	57,3	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – PT	59,1	65,0	54,1	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P1	60,3	65,0	54,7	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P2	60,6	65,0	54,9	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – PT	61,2	65,0	55,9	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – P1	62,0	65,0	56,3	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – PT	56,2	65,0	51,8	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – P1	57,9	65,0	52,7	55,0
E-10-B	Via P.d.F. Facciata – PT	51,1	65,0	47,3	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – PT	67,3	65,0	61,5	55,0

E-11-A	Via P.d.F. Facciata – P1	66,8	65,0	60,8	55,0
E-12-A	Cerchia Facciata ad Est – PT	56,4	65,0	52,2	55,0
E-12-A	Cerchia Facciata ad Est – P1	56,8	65,0	52,3	55,0
E-12-A	P.d.F. Facciata a Sud – PT	53,9	65,0	49,8	55,0
E-12-A	P.d.F. Facciata a Sud – P1	55,5	65,0	50,7	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,0	65,0	50,0	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – P1	54,7	65,0	50,3	55,0
E-14-At	Cerchia Facciata a Ovest – PT	50,1	65,0	46,5	55,0
E-14-At	Cerchia Facciata a Ovest – P1	51,4	65,0	47,3	55,0
E-14-B	Cerchia Facciata a Ovest – PT	51,3	65,0	47,6	55,0
E-14-B	Cerchia Facciata a Ovest – P1	52,1	65,0	48,1	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – PT	51,1	65,0	47,3	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – P1	51,7	65,0	47,7	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – PT	47,3	65,0	44,0	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – P1	48,7	65,0	44,9	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,2	65,0	50,3	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – P1	54,3	65,0	50,3	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,1	65,0	46,0	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – P1	50,3	65,0	46,8	55,0
E-19-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,1	60,0	49,9	50,0
E-19-B	Via Cerchia Facciata – PT	51,5	60,0	47,6	50,0
E-20-A	Via Cerchia Facciata – PT	48,0	60,0	44,1	50,0
E-21-A	P.d.F. Facciata – PT	55,9	65,0	50,0	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata a Sud– PT	58,4	65,0	54,2	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata a Est – PT	56,5	65,0	52,8	55,0
E-22-A	P.d.F. Facciata – PT	53,5	65,0	49,1	55,0
E-23-A	P.d.F. Facciata – PT	49,5	60,0	45,9	50,0
E-23-A	P.d.F. Facciata – P1	50,4	60,0	46,7	50,0

Si può osservare come i valori ottenuti nei recettori esistenti, in entrambi i periodi diurno e notturno, siano diminuiti anche in maniera sostanziale (nell'ordine di 4-6 dB in meno rispetto all'ante operam), grazie alla realizzazione della nuova trasversale e alle conseguenti riduzioni di traffico, comportando un beneficio acustico agli abitanti. Per alcuni recettori esistenti, in particolare sulla Via Piero della Francesca, la diminuzione ottenuta ha consentito il rispetto dei limiti di immissione fissati dal PCA.

Per altri recettori esistenti (E-01-A, E-01-B, E-19-A, E-19-B, E-20-A, E-21-A, E-21-B, E-22-A, E-23-A), invece, si è avuto un leggero aumento dei livelli di immissione derivanti dalla realizzazione della nuova strada trasversale ma senza superamento in entrambi i periodi diurno e notturno dei limiti fissati dal PCA.

## 6 CONCLUSIONI

Sulla base dei rilievi acustici, relativi alla determinazione del livello di rumore ambientale in periodo diurno e notturno e sulla base dei limiti di zona attualmente stabiliti dal Piano di Classificazione Acustica per l'area in oggetto e per le aree limitrofe, si evidenzia quanto di seguito esposto.

### ***Clima acustico – Stato di fatto***

Si sono osservati valori inerenti il periodo diurno, in alcuni recettori, superiori ed in altri recettori inferiori confrontandoli con i limiti indicati nel piano di classificazione acustica (PCA) [65 e 60 dB(A)]. Per quel che riguarda i valori inerenti il periodo notturno si ha, in alcuni recettori, il superamento dei limiti ed in altri recettori il rispetto dei limiti, confrontandoli con quelli indicati nel piano di classificazione (PCA) [55 e 50 dB(A)]. Tali superamenti sono dovuti principalmente alla rumorosità proveniente dalle strade ed alla tipologia di traffico transigente sulle stesse (mezzi pesanti).

### ***Clima acustico – Stato di progetto***

Si sono osservati valori nei recettori esistenti, in entrambi i periodi diurno e notturno, diminuiti anche in maniera sostanziale (nell'ordine di 4-6 dB in meno rispetto all'ante operam), grazie alla realizzazione della nuova trasversale e alle conseguenti riduzioni di traffico, comportando un beneficio acustico agli abitanti. Per alcuni recettori esistenti, in particolare sulla Via Piero della Francesca, la diminuzione ottenuta ha consentito il rispetto dei limiti di immissione fissati dal PCA.

Per altri recettori esistenti (E-01-A, E-01-B, E-19-A, E-19-B, E-20-A, E-21-A, E-21-B, E-22-A, E-23-A), invece, si è avuto un leggero aumento dei livelli di immissione derivanti dalla realizzazione della nuova strada trasversale ma senza superamento in entrambi i periodi diurno e notturno dei limiti fissati dal PCA.

Si può quindi ritenere che l'intervento in oggetto sia compatibile con i limiti di classe indicati nel piano di classificazione acustica attualmente vigente ed anche con quanto previsto dall'ipotesi di modifica al piano stesso secondo la DGR 2053/2001.

Per quel che riguarda i recettori più prossimi al nuovo tracciato e alle nuove rotonde della strada trasversale e soggetti a valori di immissione prossimi ai limiti, saranno previste delle rilevazioni fonometriche post operam al fine di dimostrare il rispetto dei limiti acustici vigenti.

Se, a seguito delle misurazioni, si ottenessero valori superiori ai limiti indicati nella presente relazione e nella normativa vigente, saranno studiate e realizzate opere di mitigazione necessarie al rispetto dei limiti (ad esempio barriere acustiche).

# ALLEGATO 1

**POLISTUDIO A.E.S.**

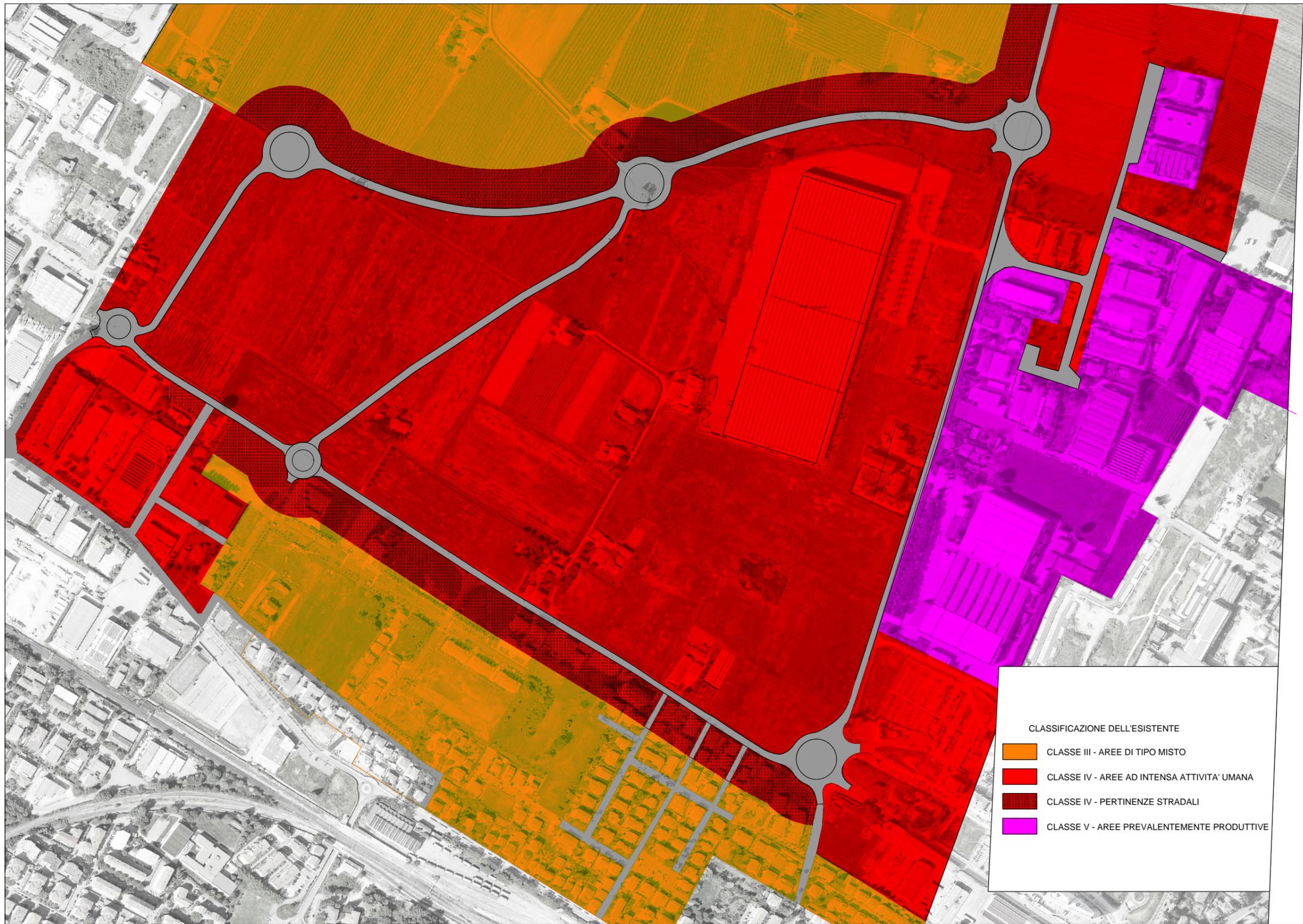
Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 · 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 · mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 -  
Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.





CLASSIFICAZIONE DELL'ESISTENTE

	CLASSE III - AREE DI TIPO MISTO
	CLASSE IV - AREE AD INTENSA ATTIVITA' UMANA
	CLASSE IV - PERTINENZE STRADALI
	CLASSE V - AREE PREVALENTEMENTE PRODUTTIVE

## ALLEGATO 2

**POLISTUDIO A.E.S.**

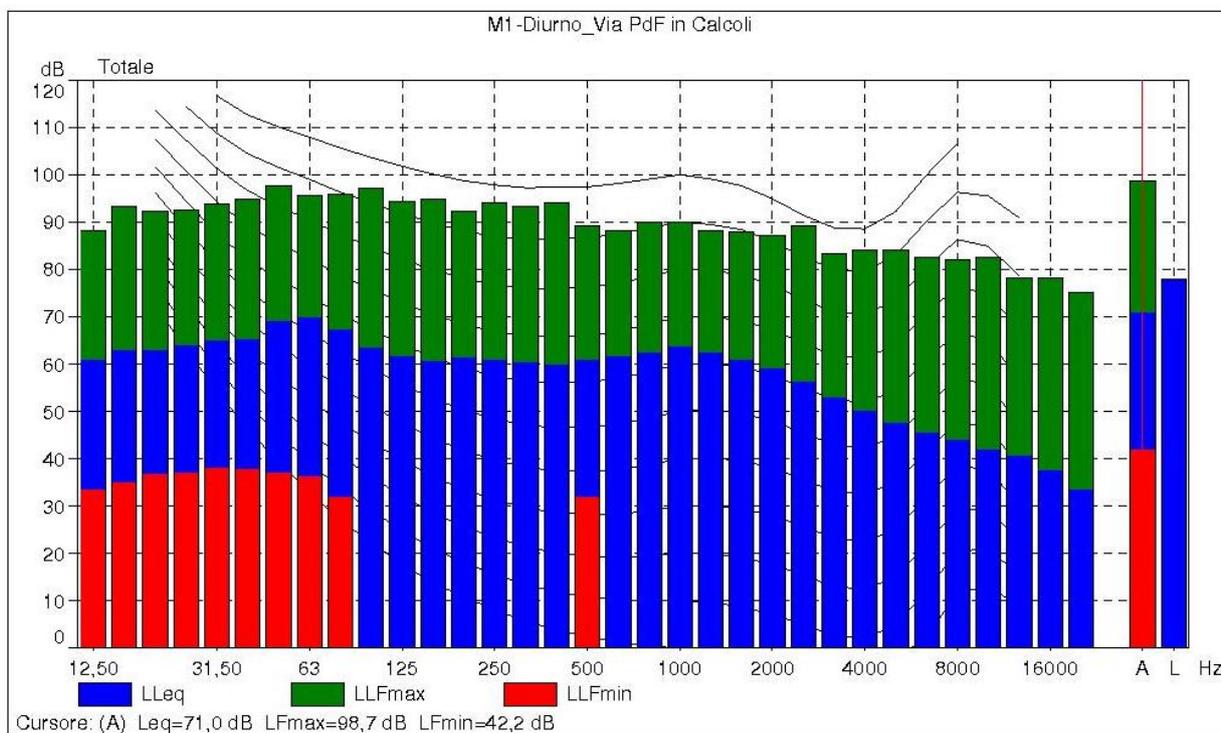
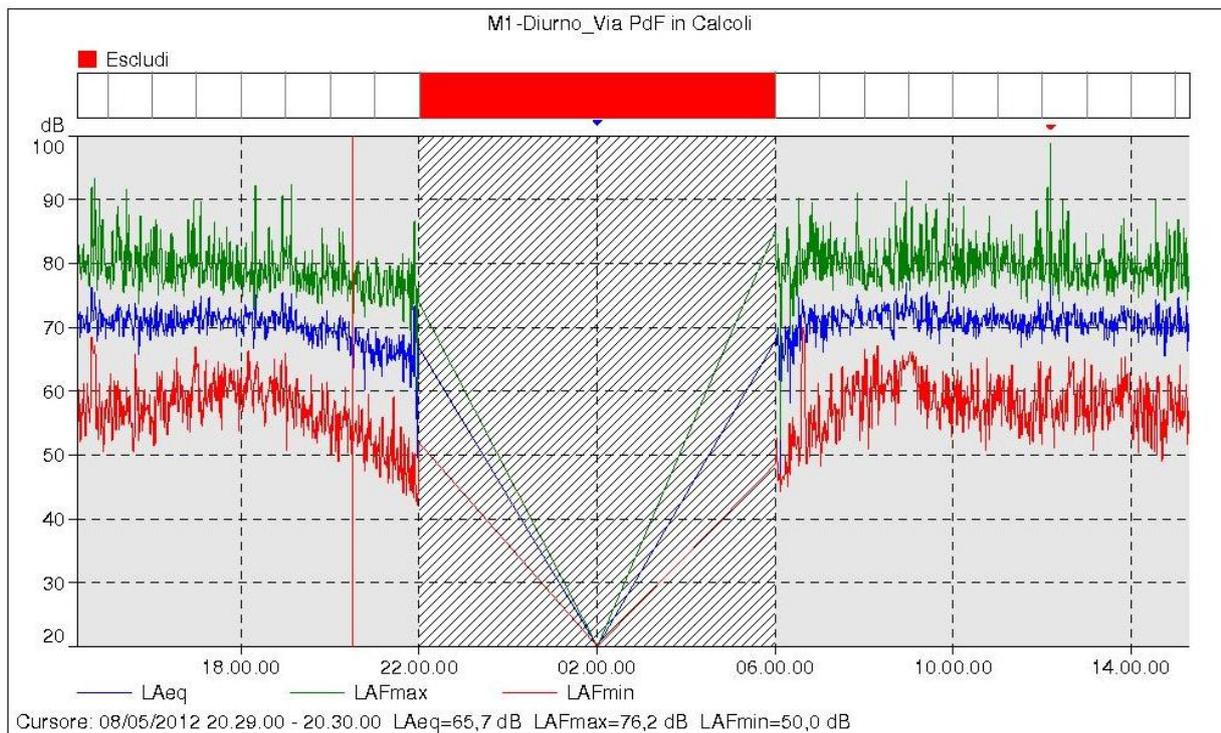
Società di Ingegneria S.r.l.

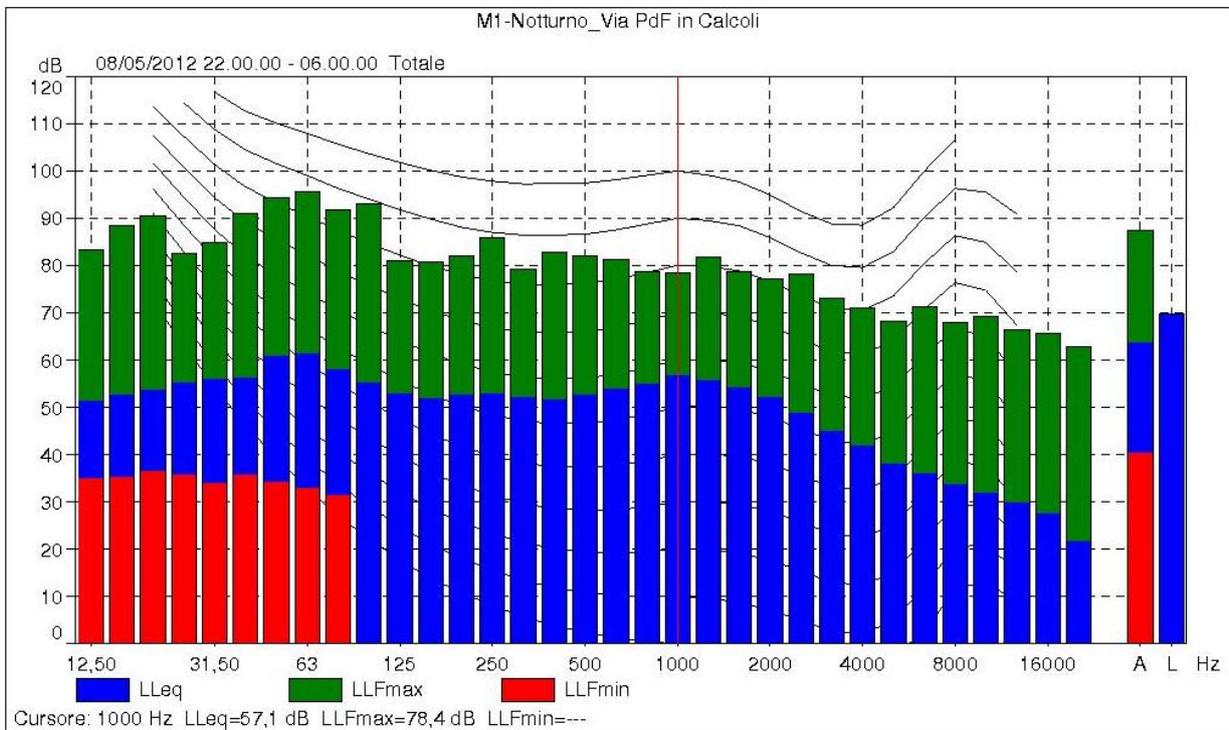
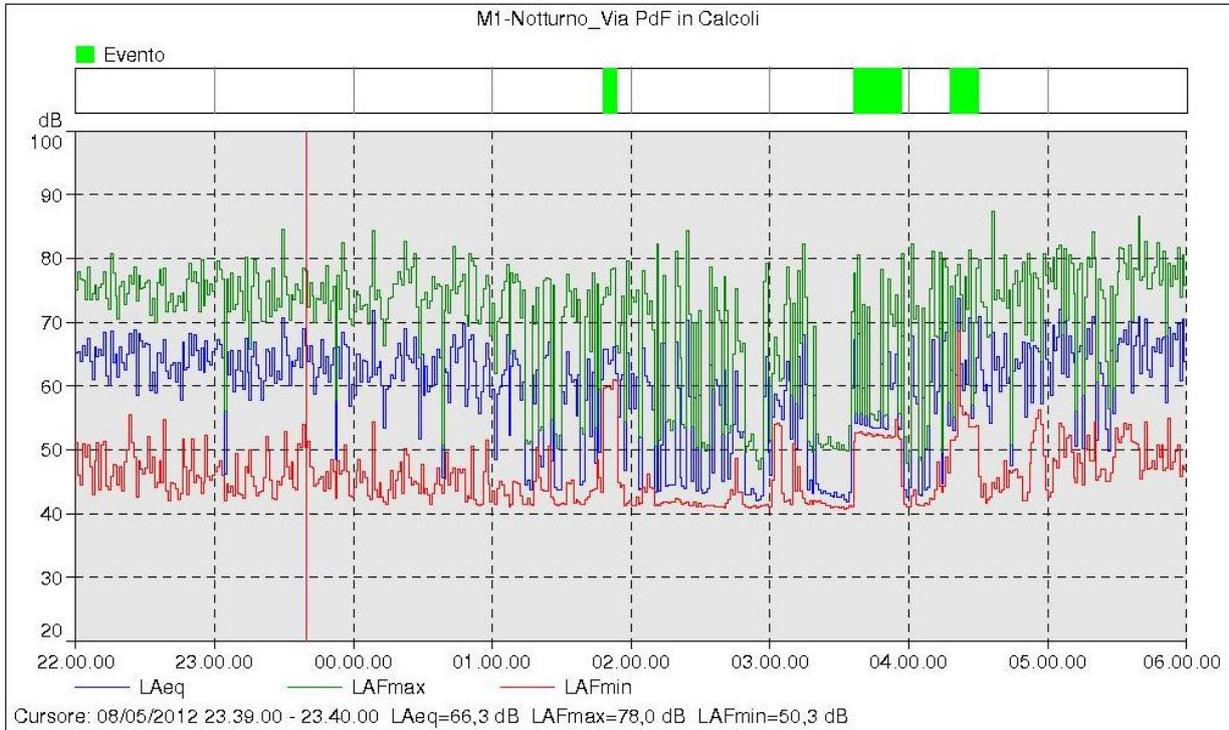
Via Tortona 10 · 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 · mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

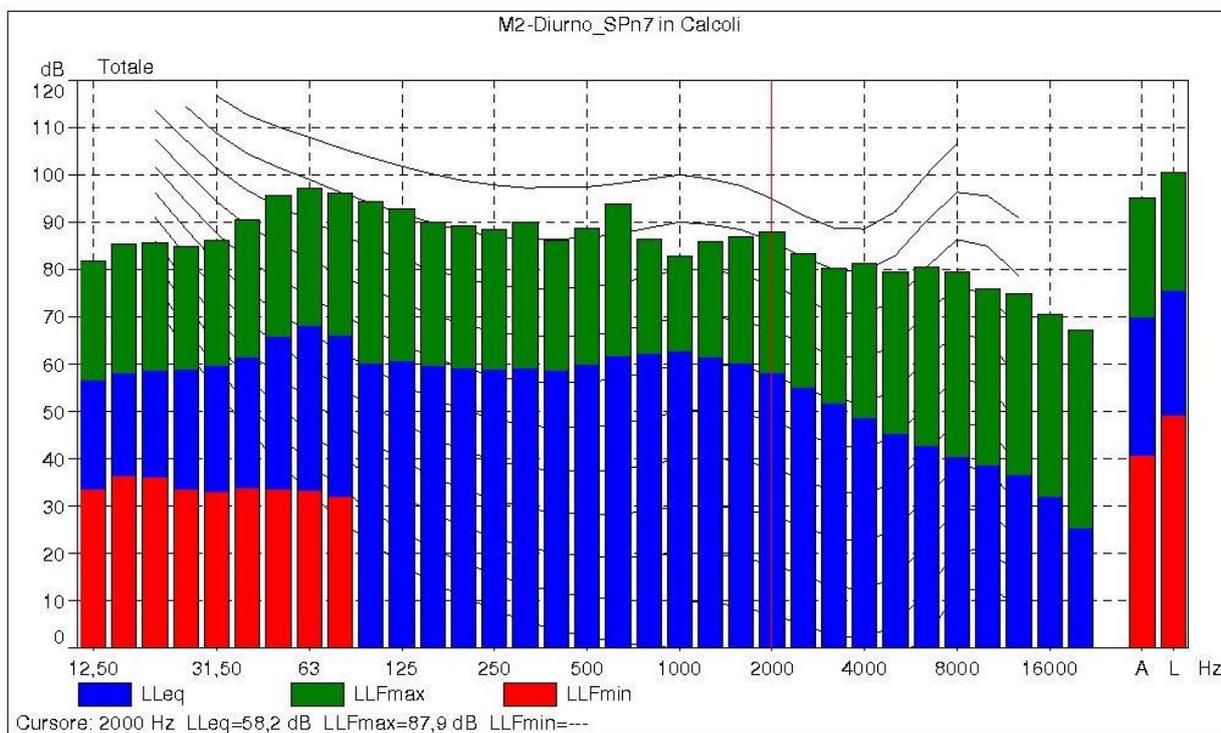
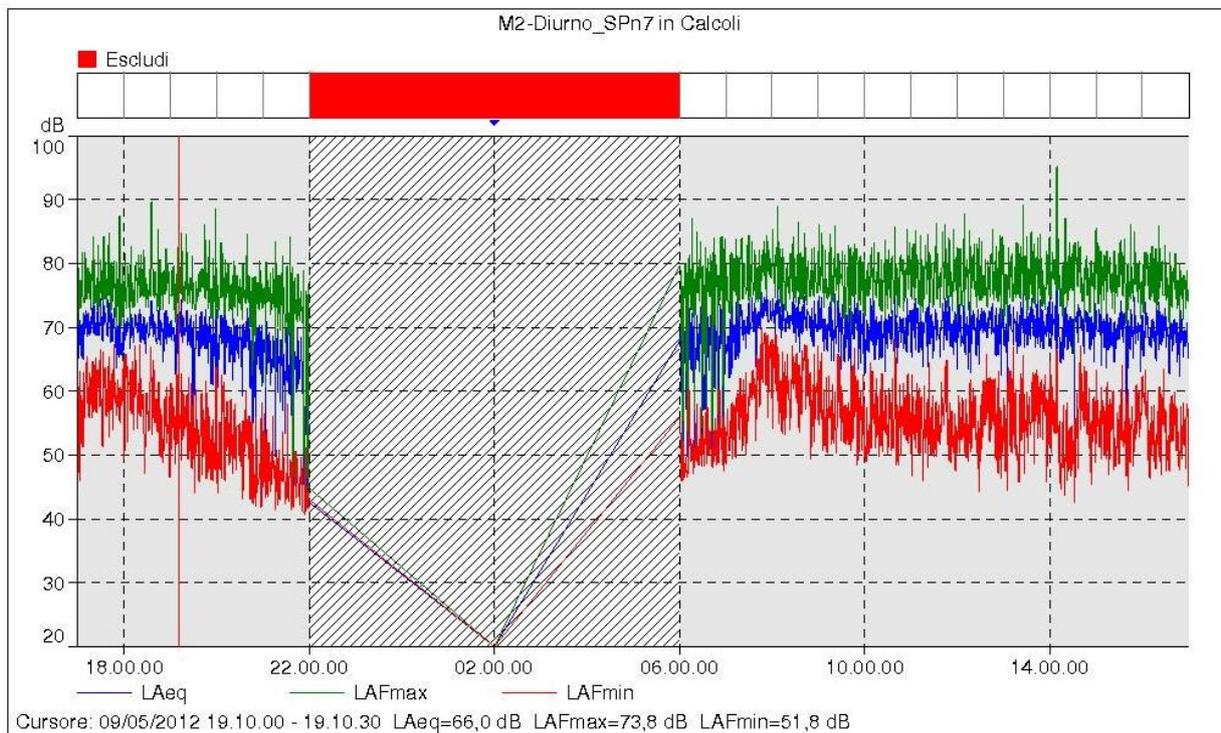
info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

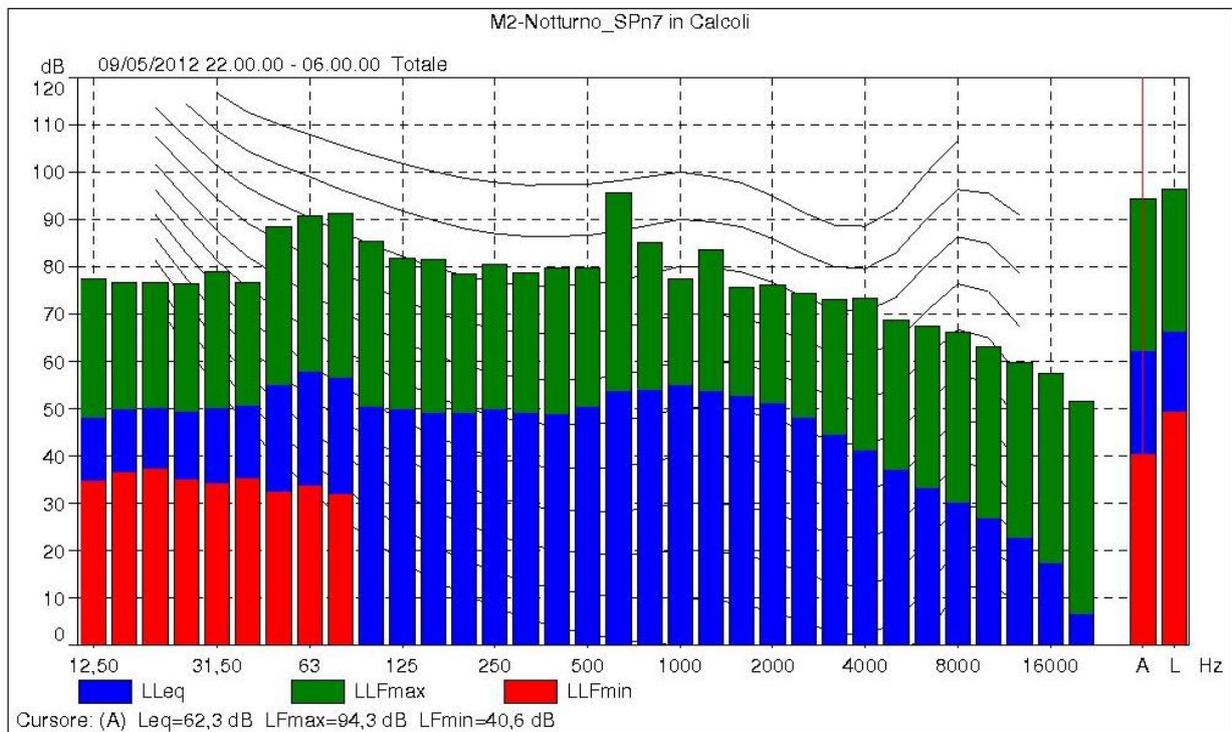
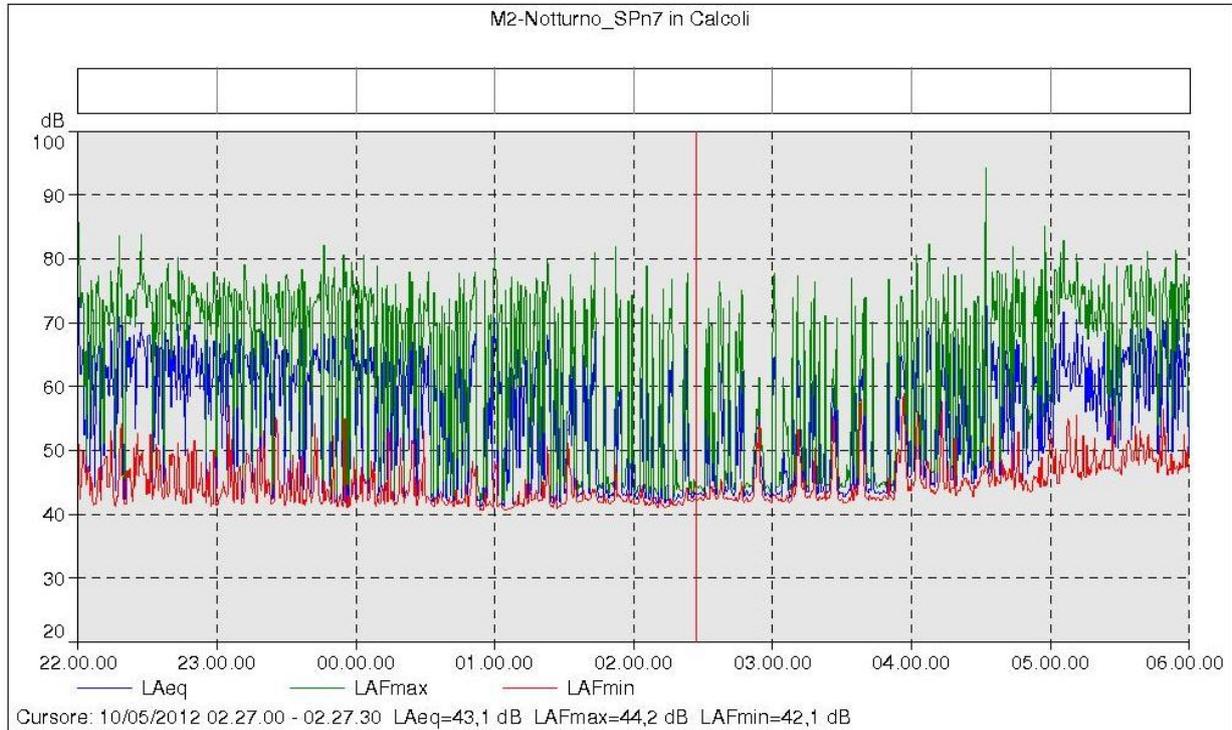
Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 -  
Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.











## CERTIFICATO DI MISURA FONOMETRICA

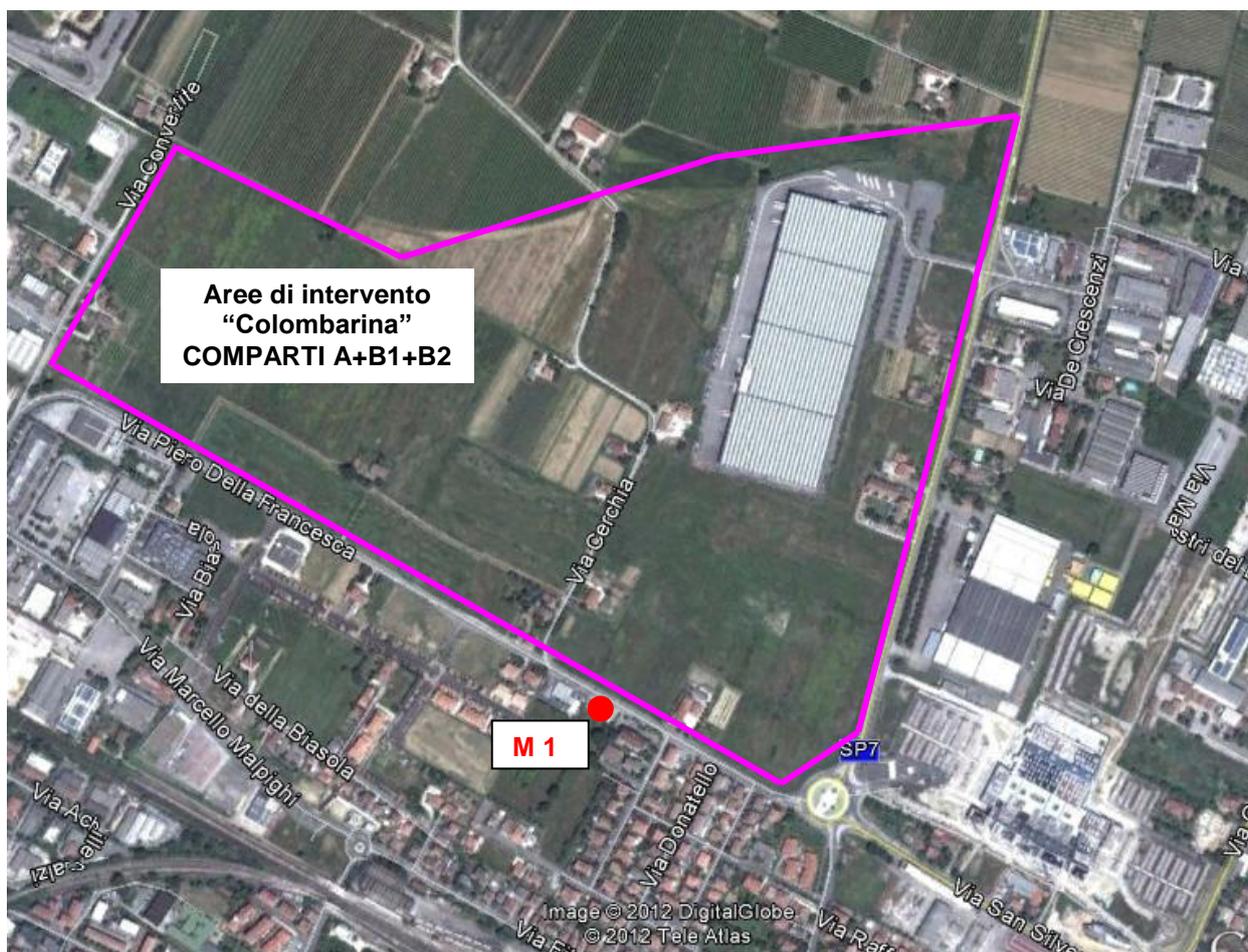
D.M. 16 Marzo 1998

<b>PROVA FONOMETRICA:</b> M 1	<b>ESEGUITA DA:</b> Ing. Nunzio Guerriero
<b>COMMITTENTE</b>	Società GEA s.r.l.
<b>LAVORO</b>	Clima Acustico

### IDENTIFICAZIONE ANAGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA

<b>COMUNE</b>	Faenza (RA)
<b>ASSE</b>	Via Piero della Francesca

### IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA



**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 - mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 - Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.



<b>DESCRIZIONE DELL'AREA</b>	
Classe acustica di appartenenza	<b>IV (aree di intensa attività umana)</b>
<b>DESCRIZIONE DELLA MISURA</b>	
Data delle misure	08 – 09 Maggio 2012
Orario di inizio misura: 15.00	Orario di fine misura: 15.00
Sorgente sonora prevalente	Via Piero della Francesca
Altre sorgenti sonore	
Quota punto di misura	4 m dal p.c.
<b>CONDIZIONI METEOROLOGICHE:</b>	
Temperatura media	20 °C
Velocità media risultante	1,7 m/s
Umidità media	58 %
<b>STRUMENTAZIONE UTILIZZATA</b>	
<b>FONOMETRO:</b> Bruel & Kjaer mod.2250	
<b>MICROFONO:</b> Bruel & Kjaer mod. 4189	
<b>CALIBRATORE:</b> Bruel & Kjaer mod. 4231	
<b>ANALISI STATISTICA</b>	
<b>LAeq (Diurno): 71,0</b>	<b>LAeq (Notturmo): 63,9</b>

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. Velocità del vento inferiori a 5 m/s come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

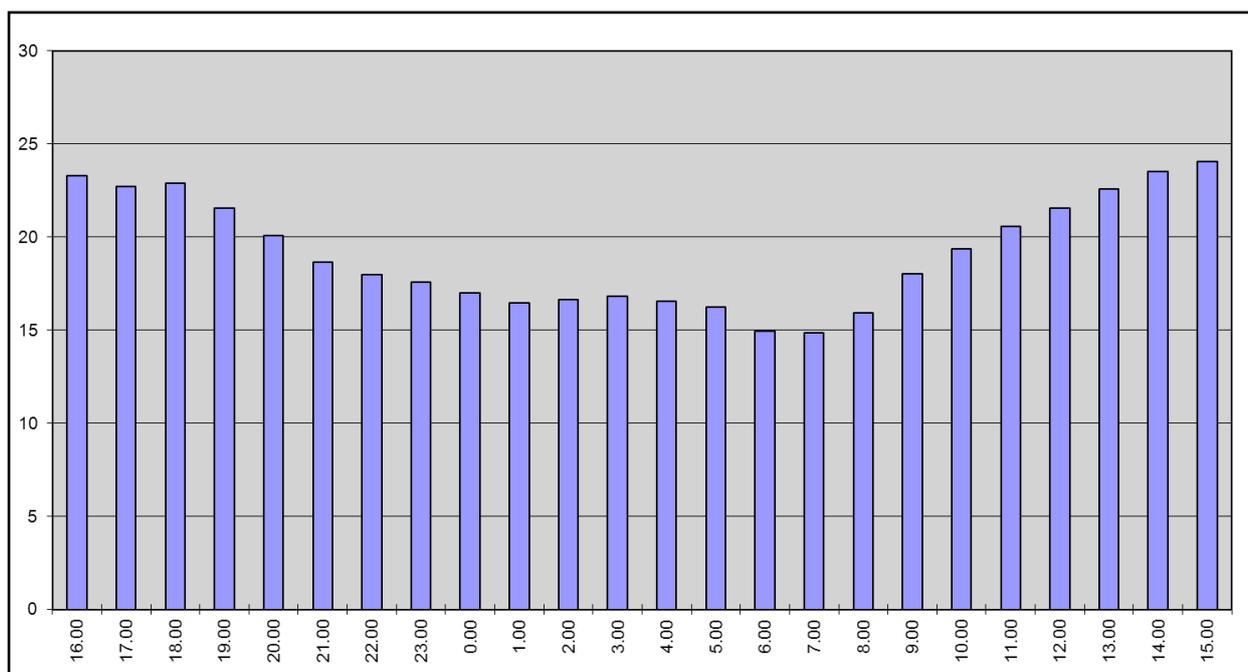


Figura 1 – Andamento medio della temperatura esterna in °C.

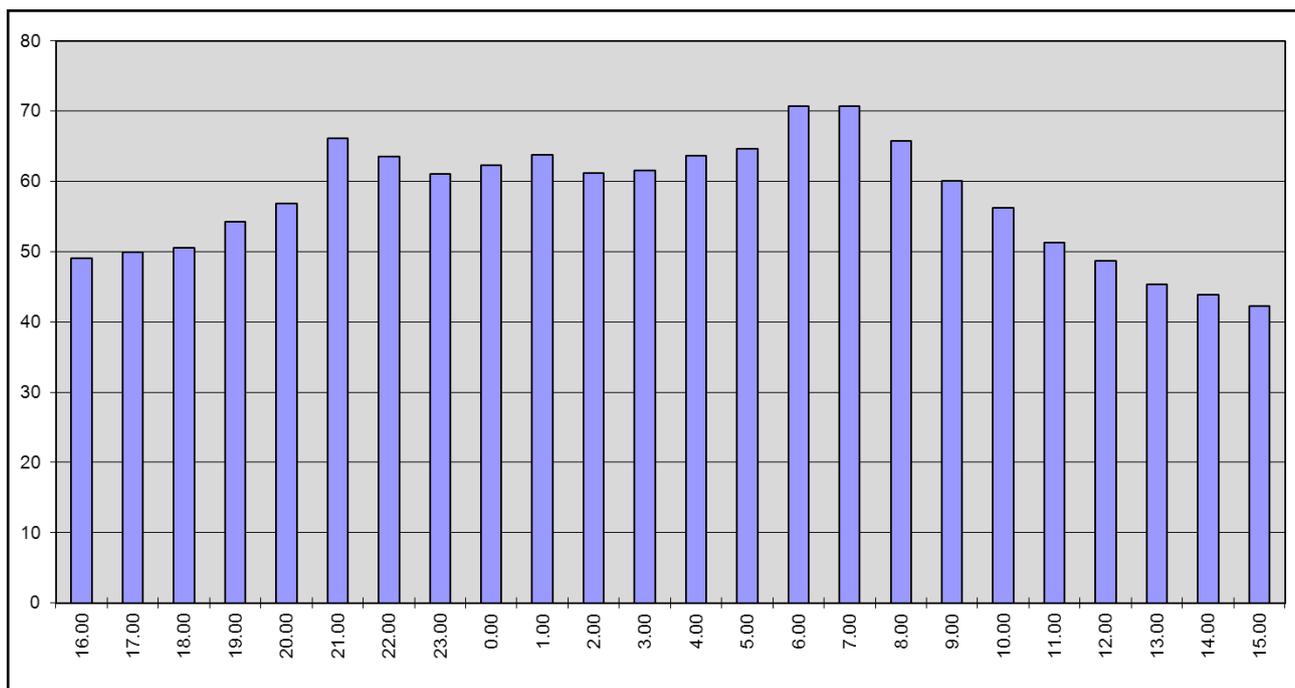


Figura 2 – Andamento medio dell'umidità relativa in %.

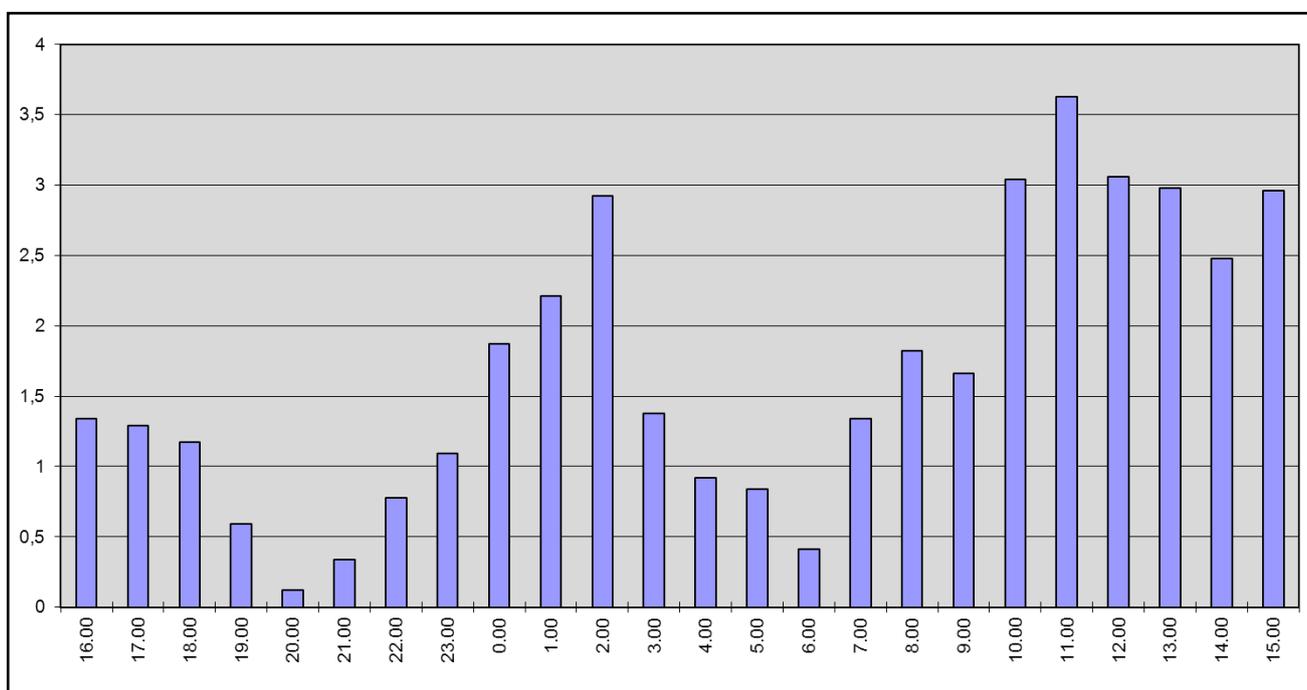


Figura 3 – Andamento medio della velocità del vento in m/s

## CERTIFICATO DI MISURA FONOMETRICA

D.M. 16 Marzo 1998

<b>PROVA FONOMETRICA: M 2</b>	<b>ESEGUITA DA:</b> Ing. Nunzio Guerriero
<b>COMMITTENTE</b>	Società GEA s.r.l.
<b>LAVORO</b>	Clima Acustico

### IDENTIFICAZIONE ANAGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA

<b>COMUNE</b>	Faenza (RA)
<b>ASSE</b>	Strada Provinciale n. 7

### IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA



**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 - mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 -  
Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.



<b>DESCRIZIONE DELL'AREA</b>	
Classe acustica di appartenenza	<b>IV (aree di intensa attività umana)</b>
<b>DESCRIZIONE DELLA MISURA</b>	
Data delle misure	09 – 10 Maggio 2012
Orario di inizio misura: 17.00	Orario di fine misura: 17.00
Sorgente sonora prevalente	Strada Provinciale n. 7
Altre sorgenti sonore	
Quota punto di misura	4 m dal p.c.
<b>CONDIZIONI METEOROLOGICHE:</b>	
Temperatura media	21 °C
Velocità media risultante	1,1 m/s
Umidità media	58 %
<b>STRUMENTAZIONE UTILIZZATA</b>	
<b>FONOMETRO:</b> Bruel & Kjaer mod.2250	
<b>MICROFONO:</b> Bruel & Kjaer mod. 4189	
<b>CALIBRATORE:</b> Bruel & Kjaer mod. 4231	
<b>ANALISI STATISTICA</b>	
<b>LAeq (Diurno): 70,1</b>	<b>LAeq (Notturmo): 62,3</b>

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. Velocità del vento inferiori a 5 m/s come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

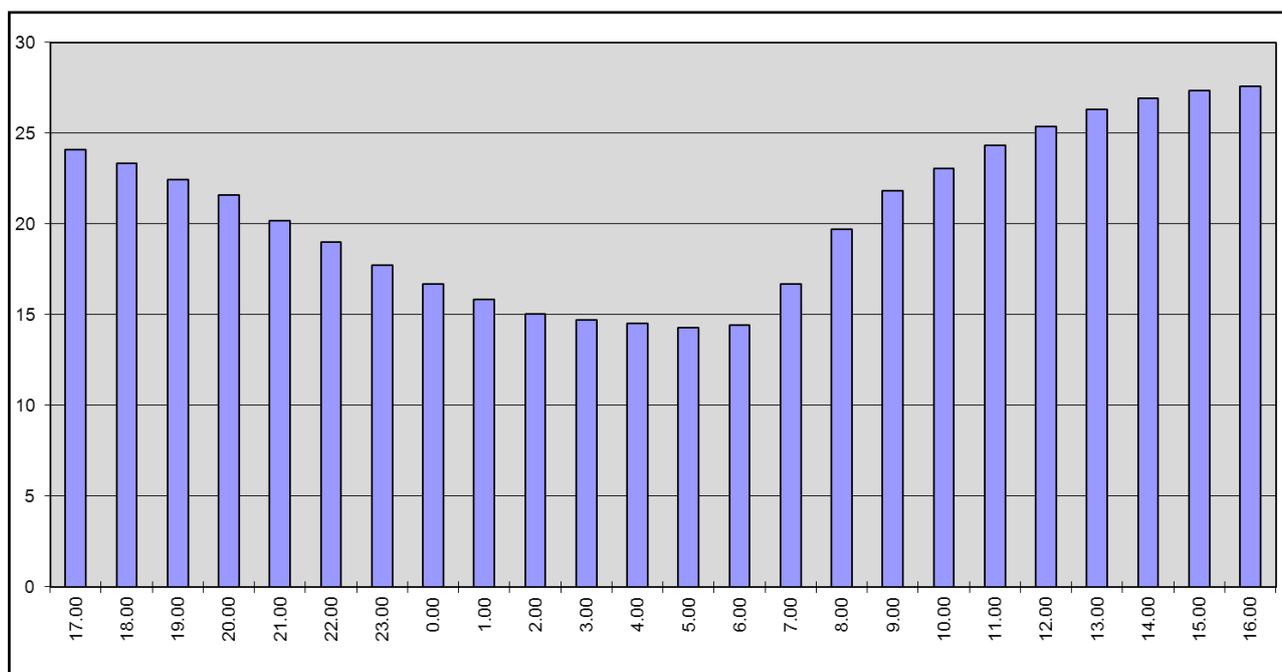


Figura 4 – Andamento medio della temperatura esterna in °C.

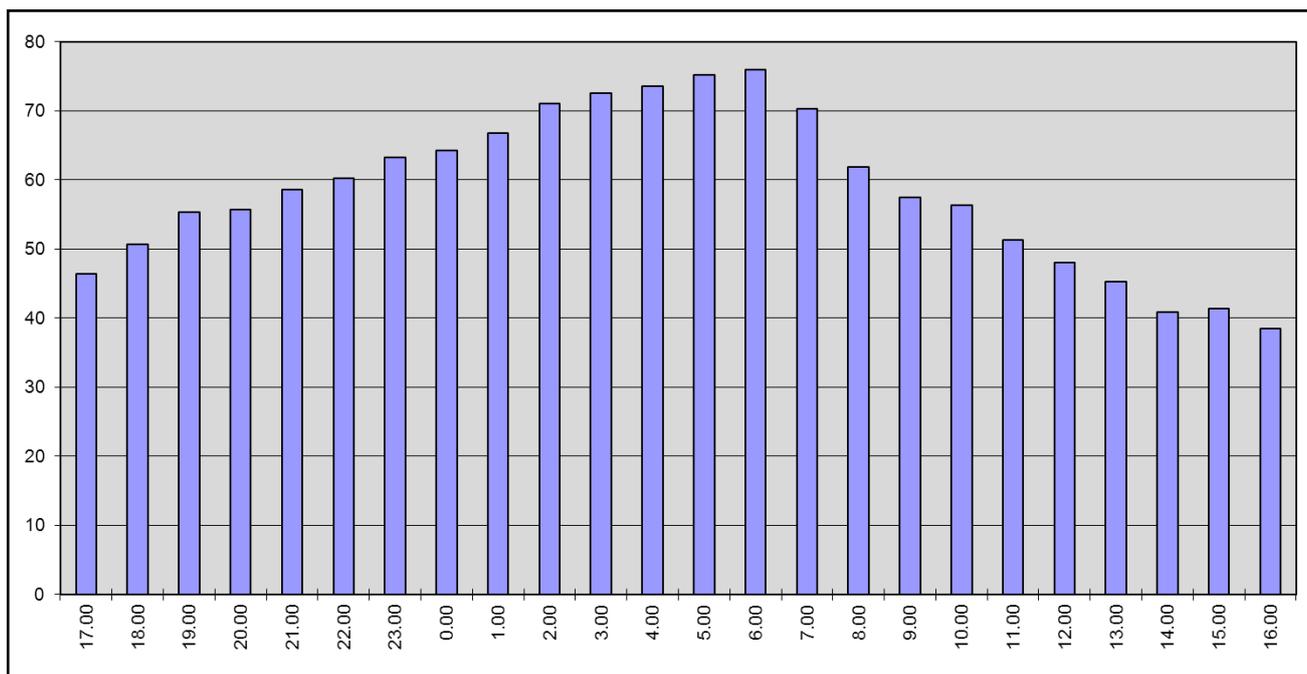


Figura 5 – Andamento medio dell'umidità relativa in %.

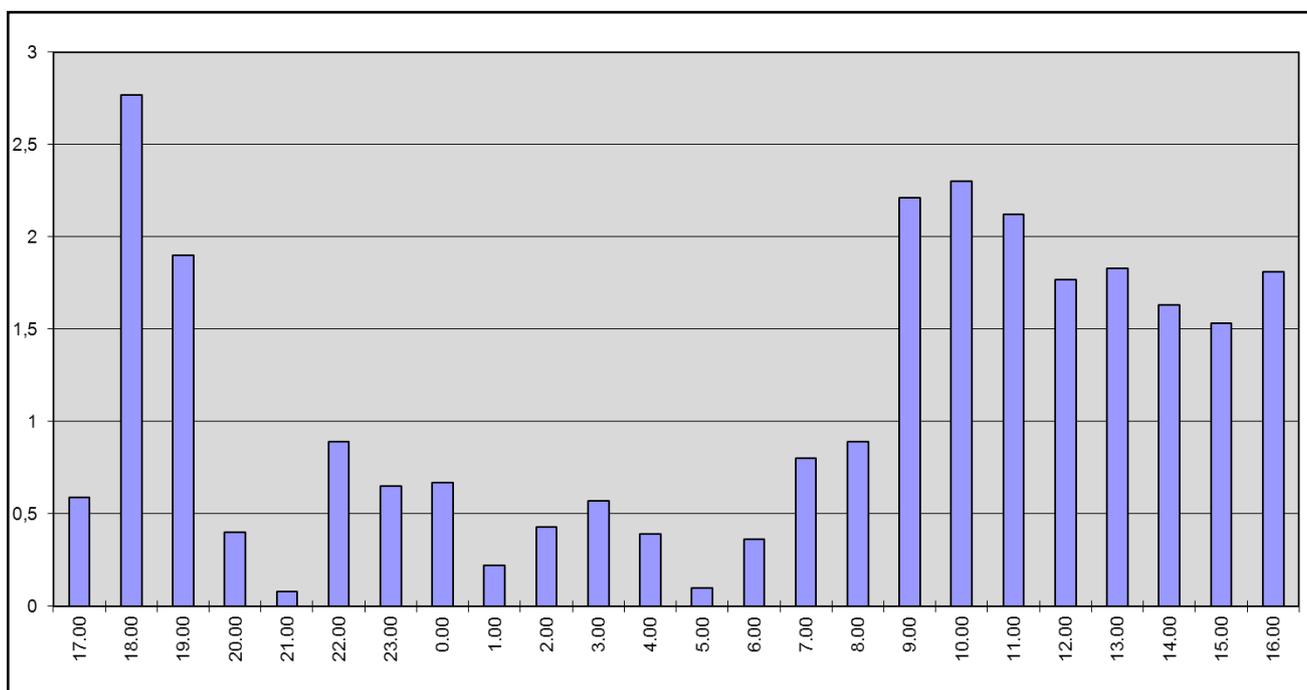
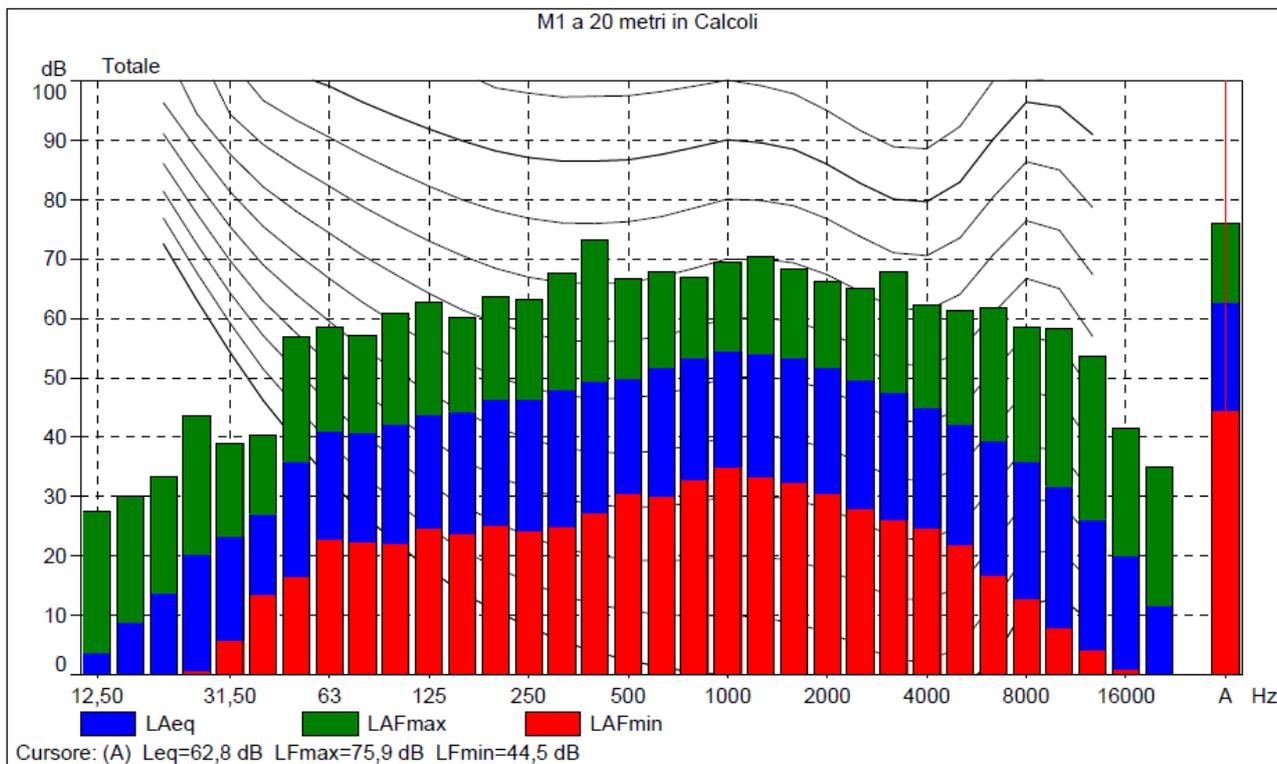
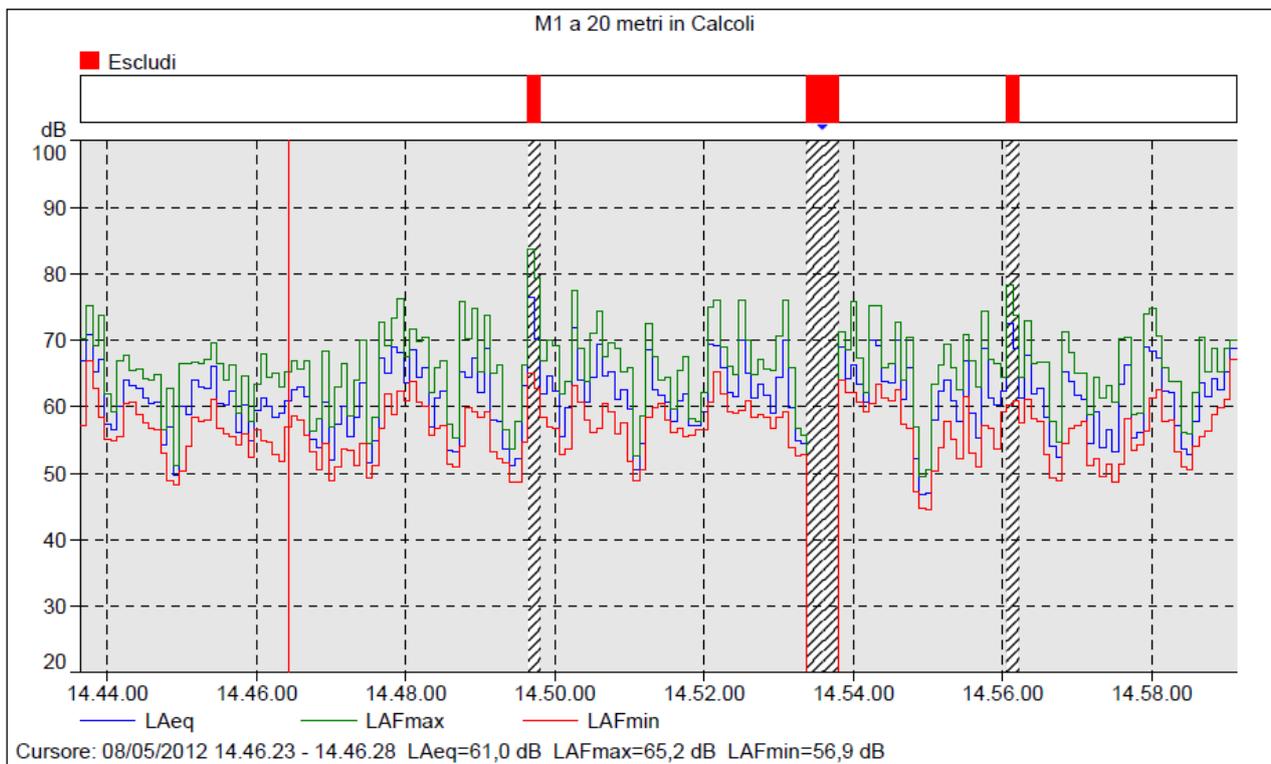
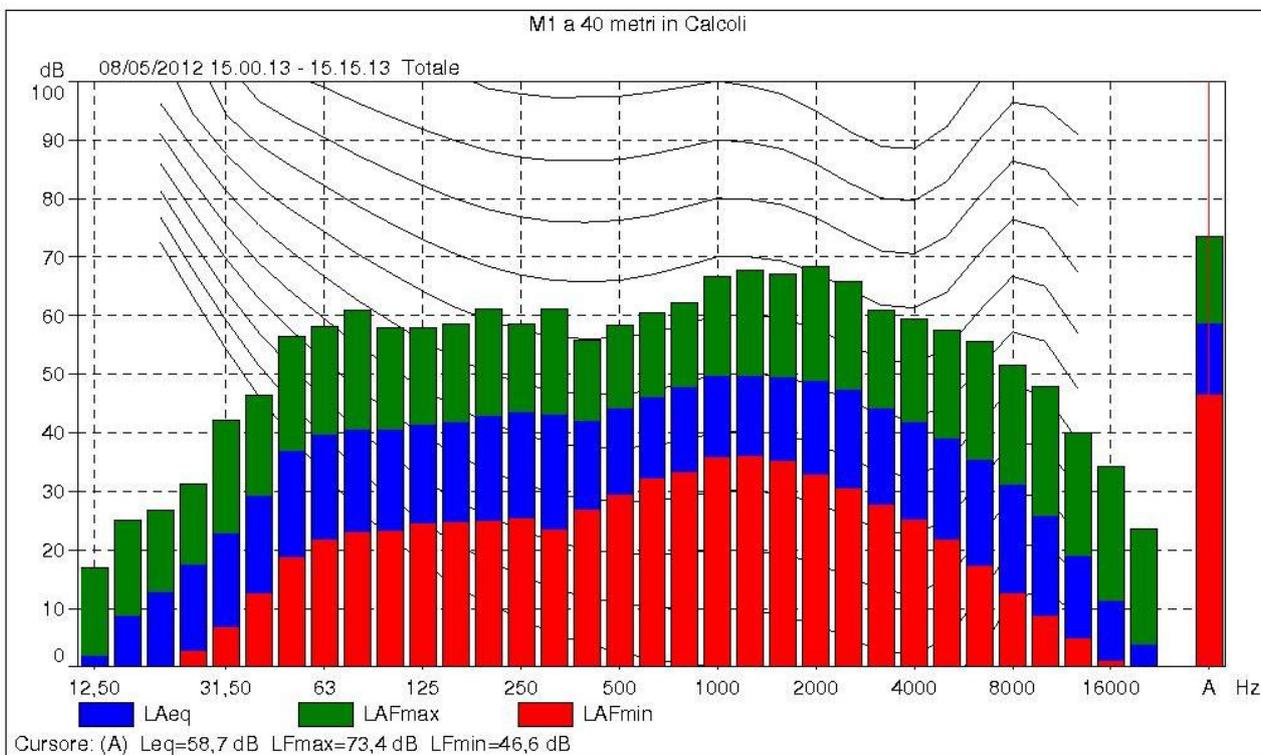
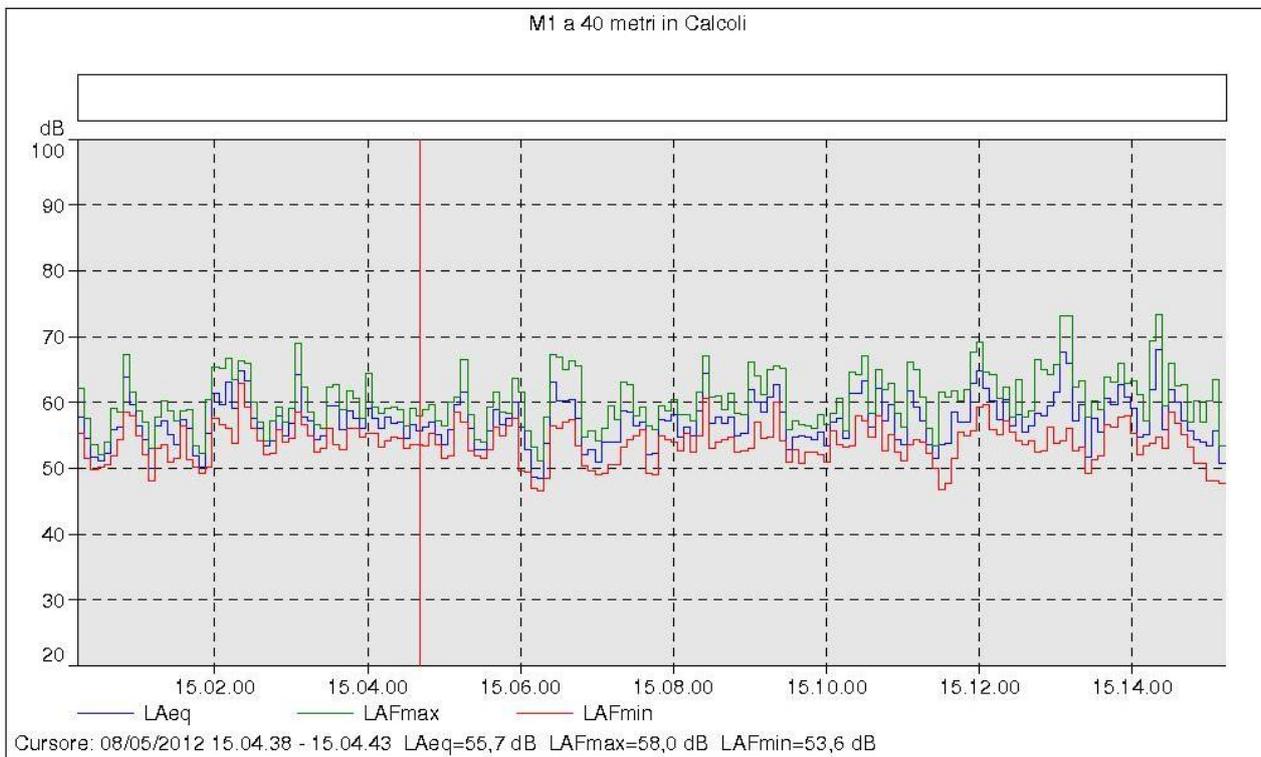
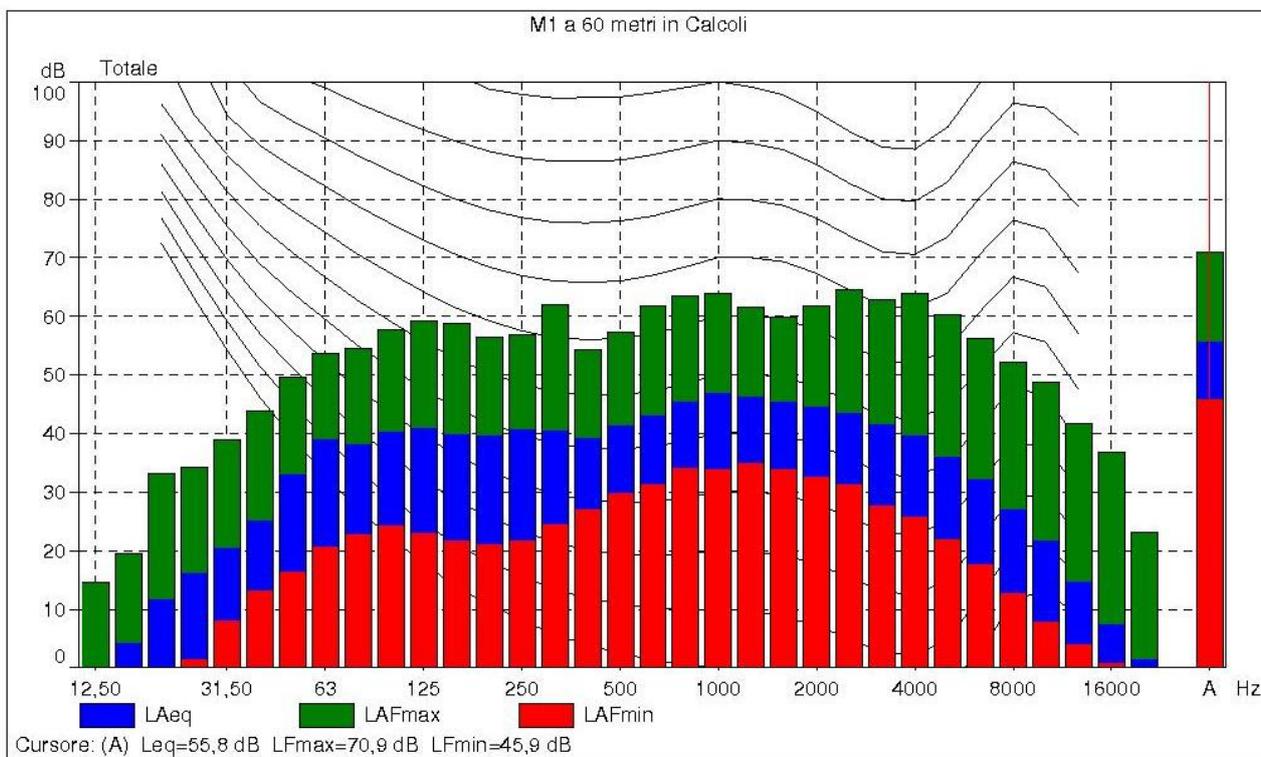
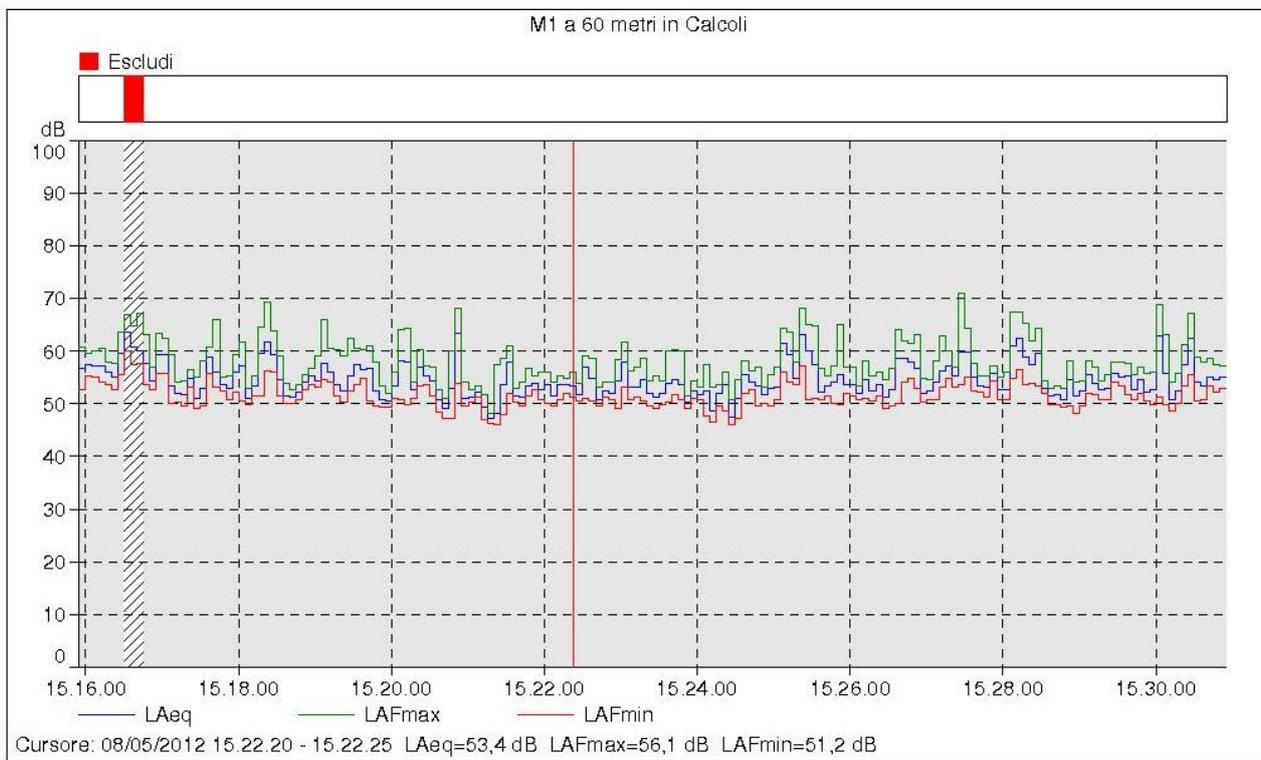
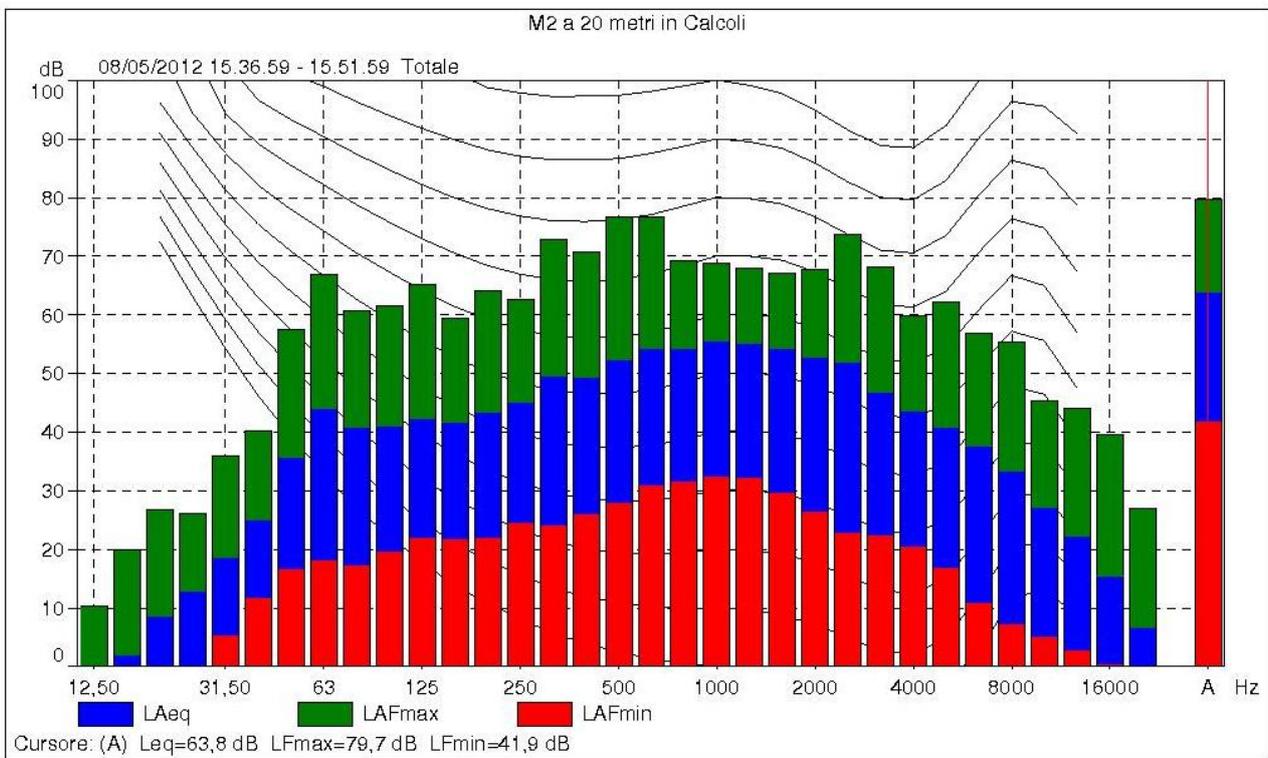
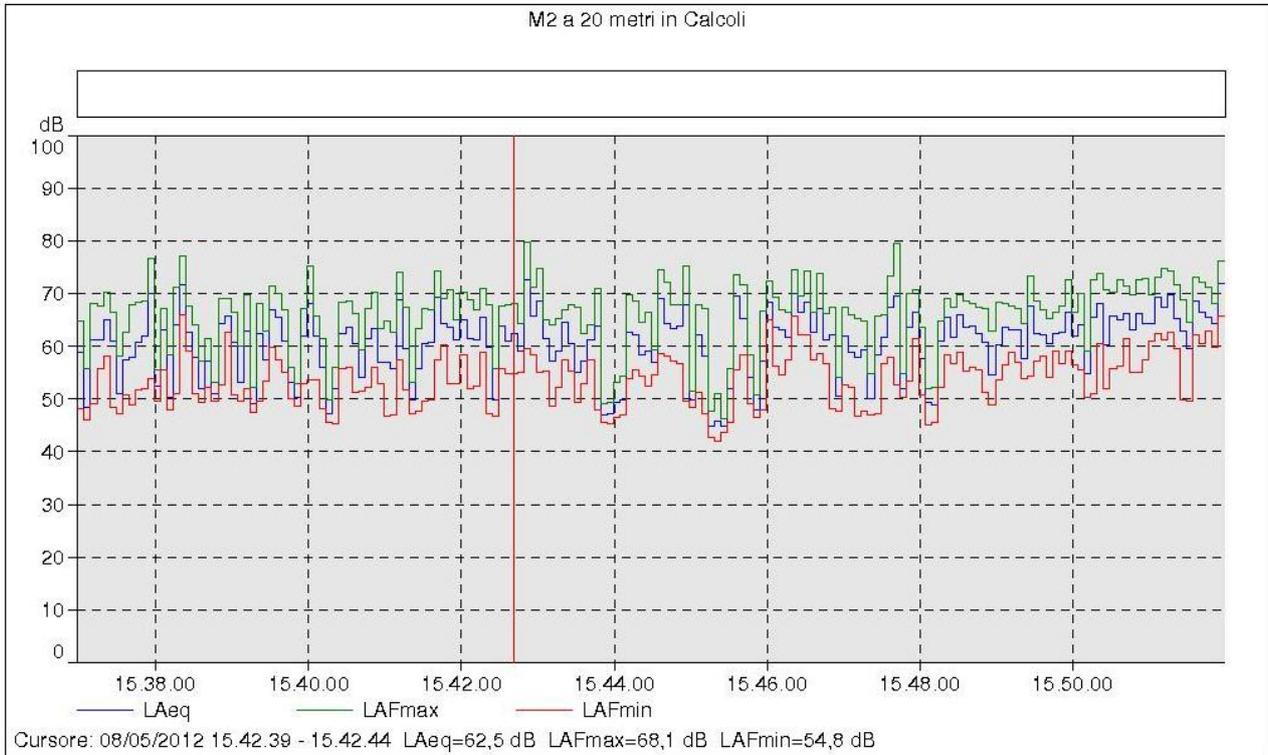


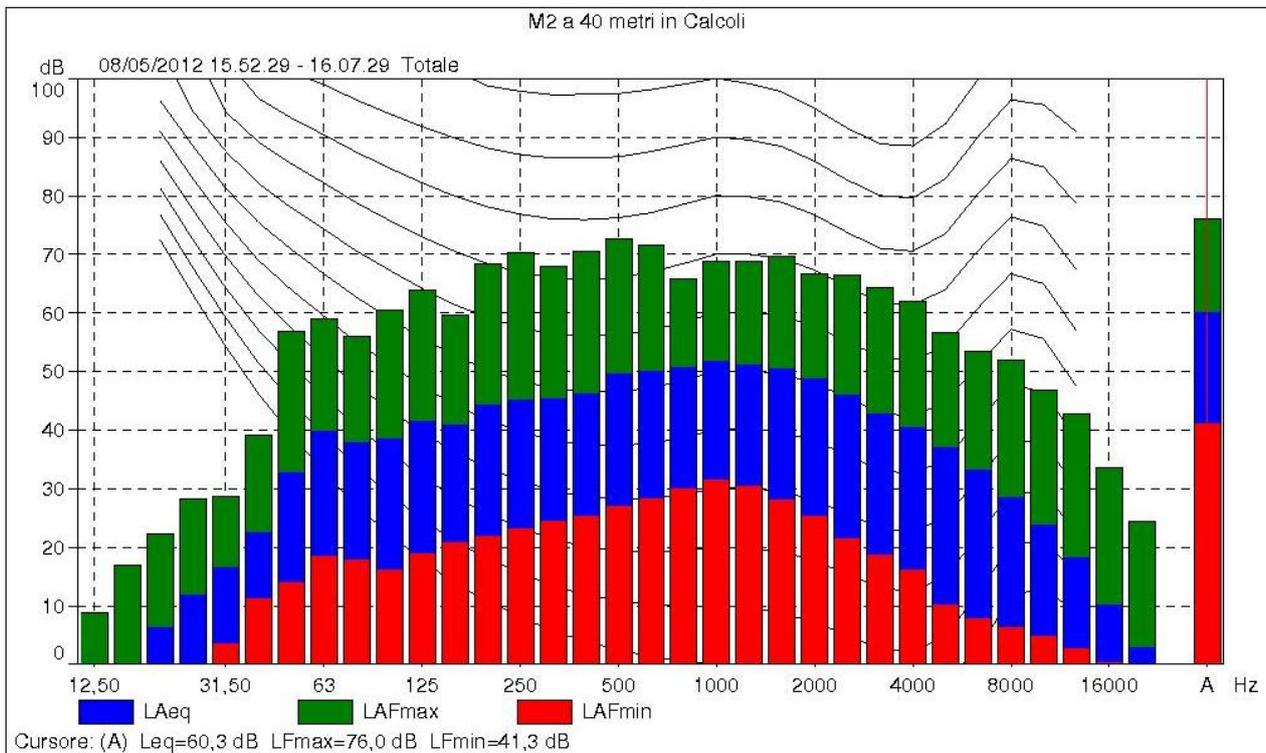
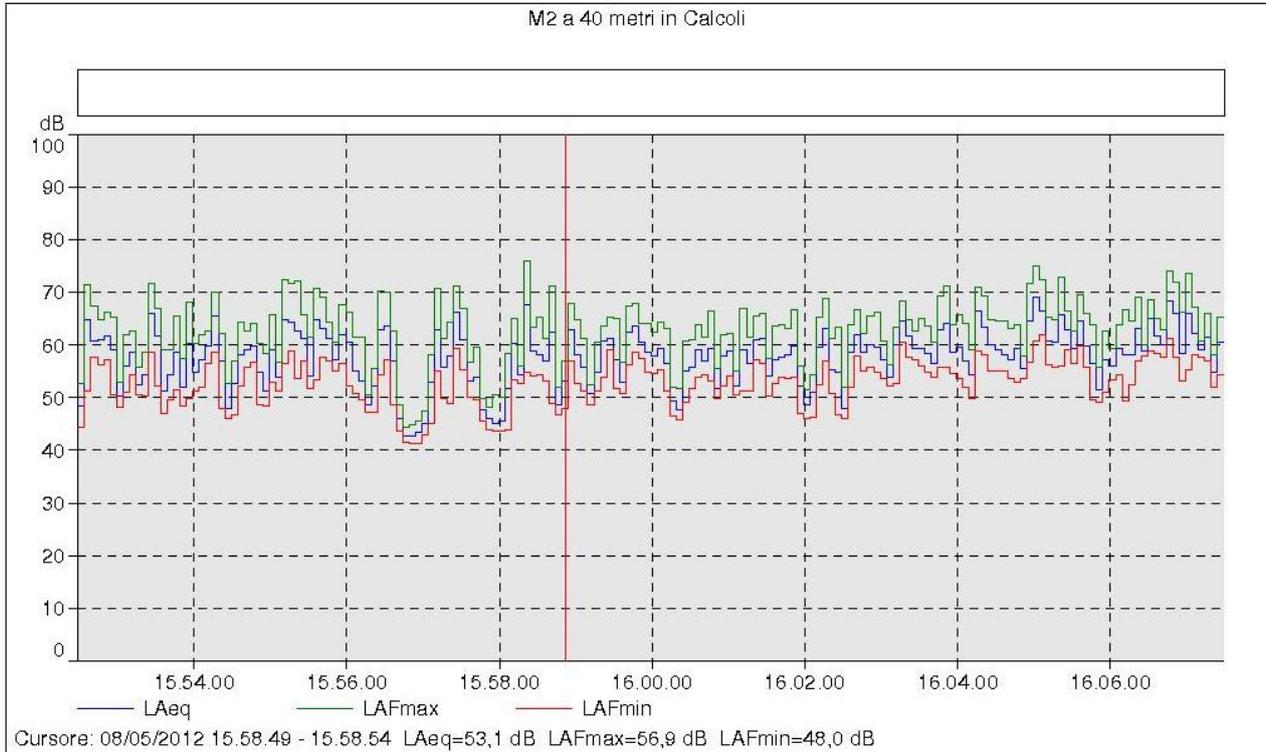
Figura 6 – Andamento medio della velocità del vento in m/s

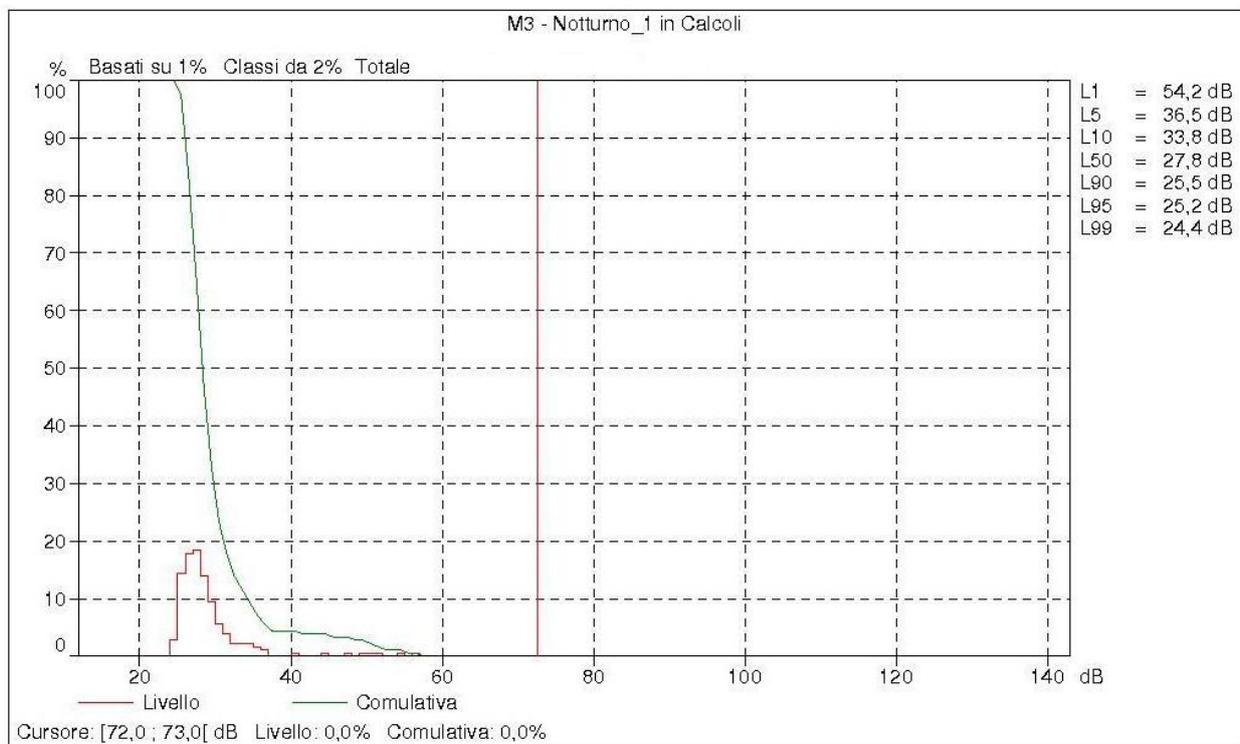
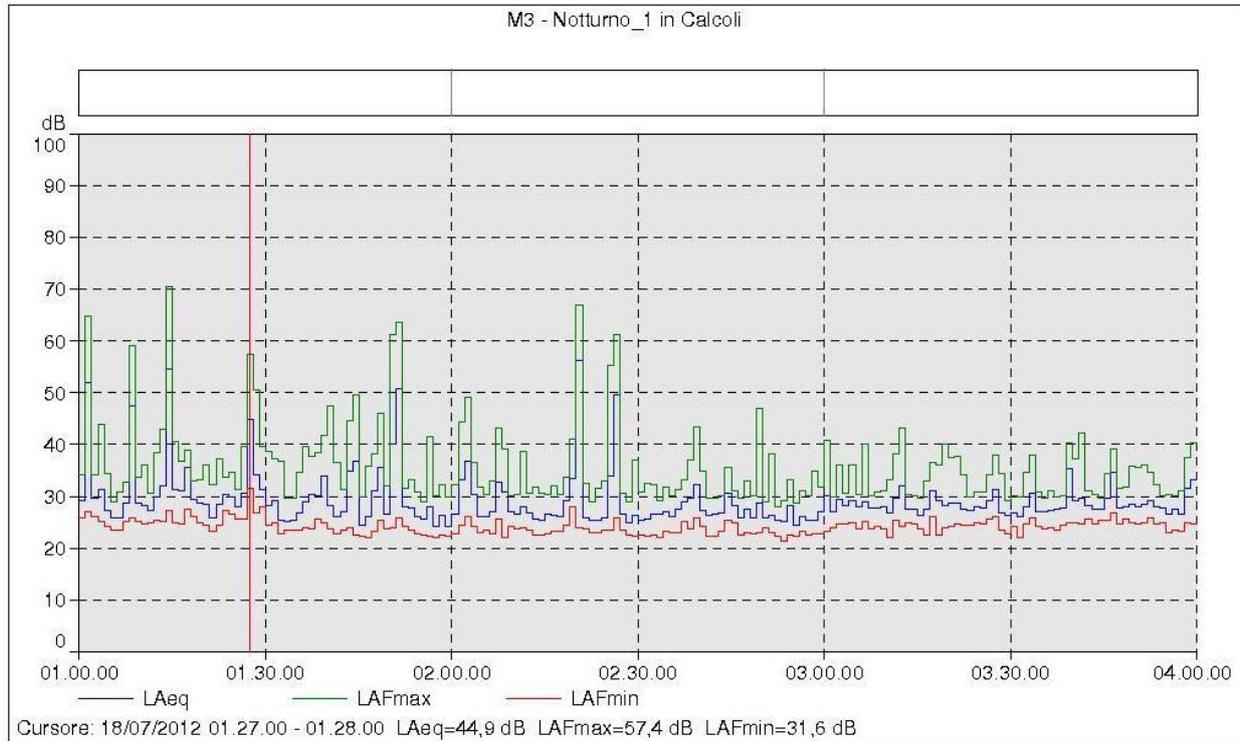


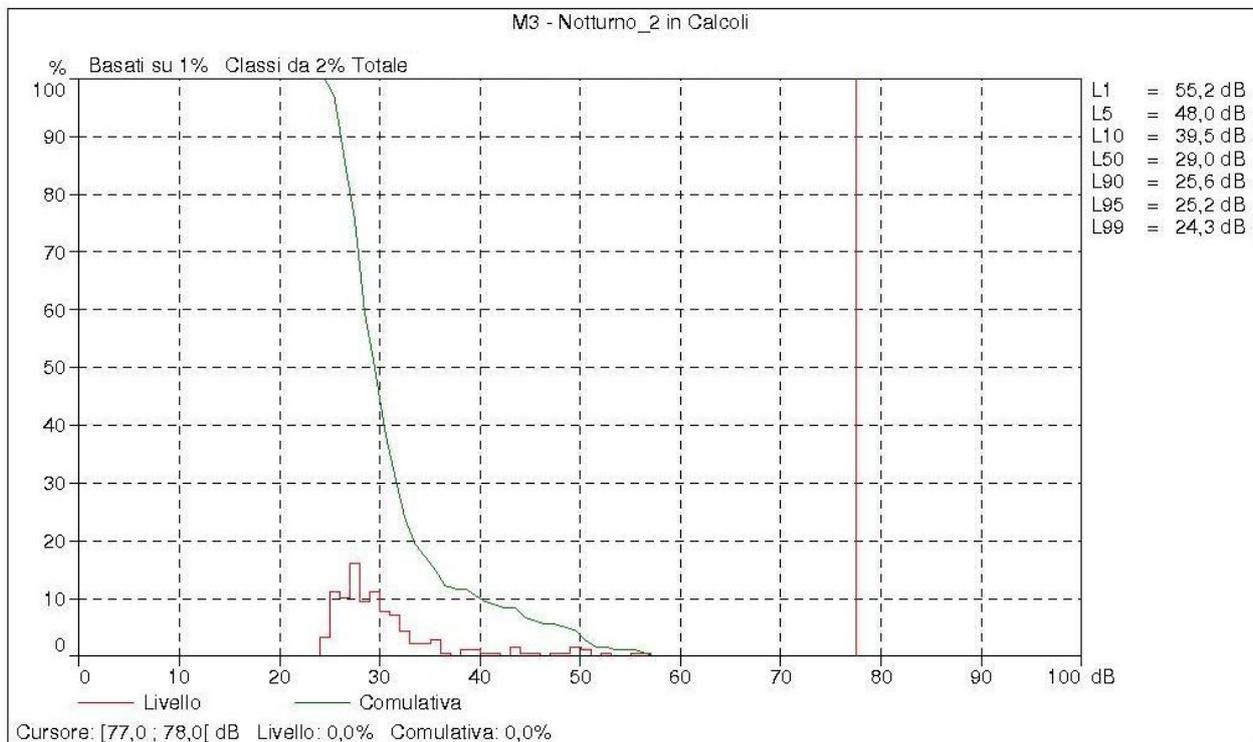
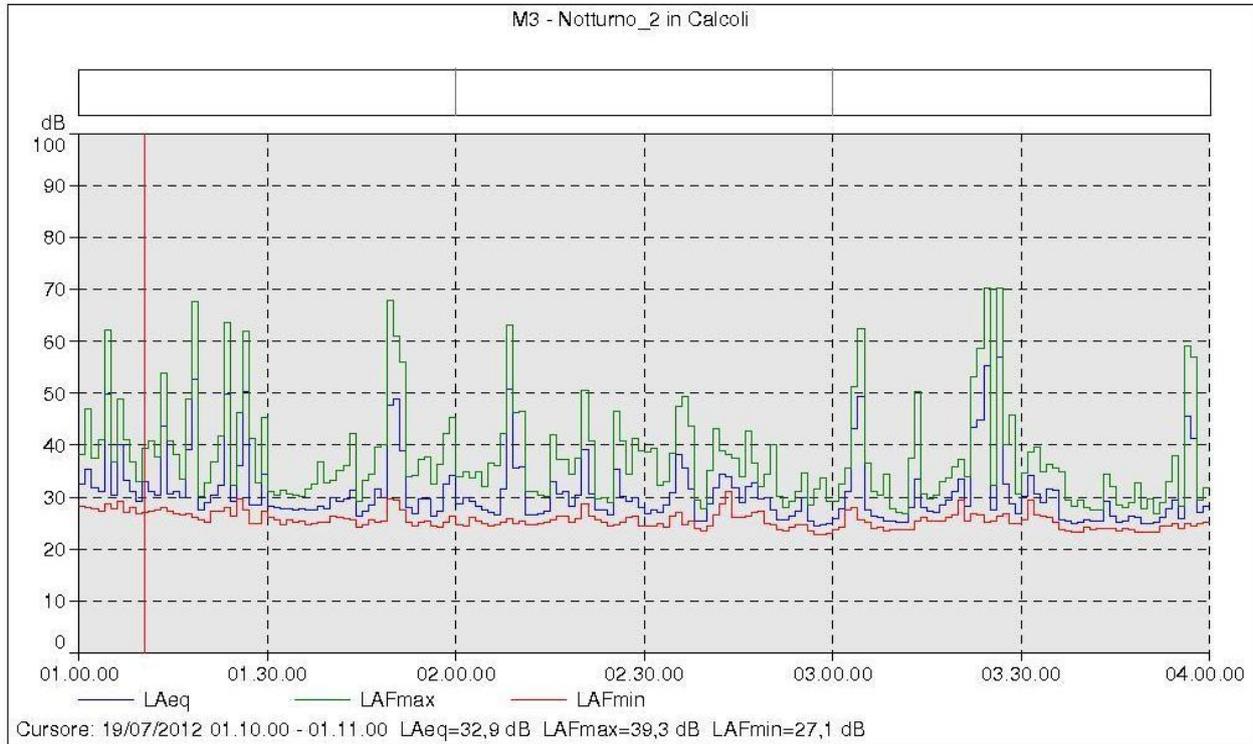












**Brüel & Kjær** 

The calibration Laboratory  
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: C1007585

Page 1 of 10

**CALIBRATION OF:**

Sound Level Meter:	Brüel & Kjær	2250	No: 2645095
Microphone:	Brüel & Kjær	4189	No: 2643223
Preamplifier:	Brüel & Kjær	ZC-0032	No: 8403
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær	None	
Software version:	BZ7222 Version 2.5	Instruction manual:	BE-1712-16
Date of receipt:	2010-09-07	Identification:	
Pattern Approval:	PENDING		

**CUSTOMER:**

STUDIO SCARINGIA ING. SILVANO  
VIALE ZAVAGLI 98C  
47900 RIMINI  
RN  
Italy

**CALIBRATION CONDITIONS:**

Preconditioning: 4 hours at 23 °C  
Environment conditions: *see actual values in Environmental conditions sections*

**SPECIFICATIONS:**

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-3:2006 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests.

**PROCEDURE:**

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 (version 4.3 - DB: 4.33) and test collection 2250-4189

**RESULTS:**

	Initial calibration		Calibration prior to repair/adjustment
X	Calibration without repair/adjustment		Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 2010-09-07

Certificate issued: 2010-09-08

Lene Petersen  
Calibration Technician

Morten Høngaard Hansen  
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.



Centro di Taratura LAT N° 185  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N° 185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Sonora S.r.l.  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Bersaglieri n°9  
Caserta

Tel 0823.351196 - Fax 0823.1872083 - [sonora@sonorasrl.com](mailto:sonora@sonorasrl.com)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185 N°2504  
*Certificate of Calibration LAT 185 N°2504*

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

**Data di Emissione:** **2011/07/21**  
*date of Issue*  
**Studio Ing. Silvano Scaringia**  
*Cliente*  
**Viale C. Zavagli, 98 C - Rimini**  
*customer*  
**Studio Ing. Silvano Scaringia**  
*Destinatario*  
**receiver**

**Richiesta** **186/11**  
*application*  
**in data** **2011/06/20**  
*date*

**Si riferisce a:**  
*Referring to*  
**Oggetto** **Calibratore**  
*Item*  
**Costruttore** **Bruel & Kjaer**  
*manufacturer*  
**Modello** **4231**  
*model*  
**Matricola** **2642944**  
*serial number*  
**Data di ricevimento oggetto** **2011/07/15**  
*date of receipt of item*  
**Data delle misure** **2011/07/21**  
*date of measurements*  
**Registro di Laboratorio**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

  
Il Responsabile del Centro  
Head of the Center  
Ernesto Monaco

## ALLEGATO 3

**POLISTUDIO A.E.S.**

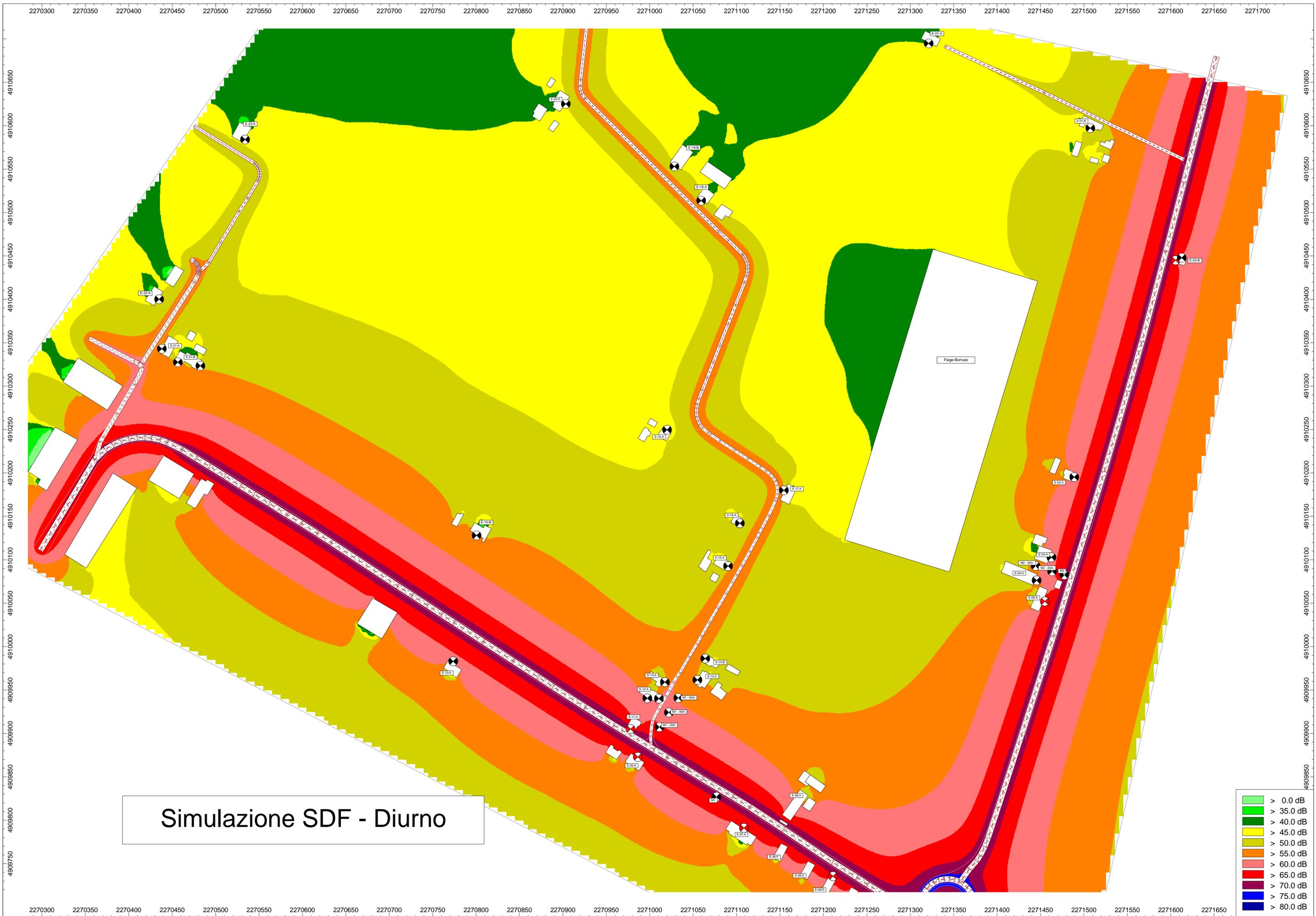
Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 · 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 · mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

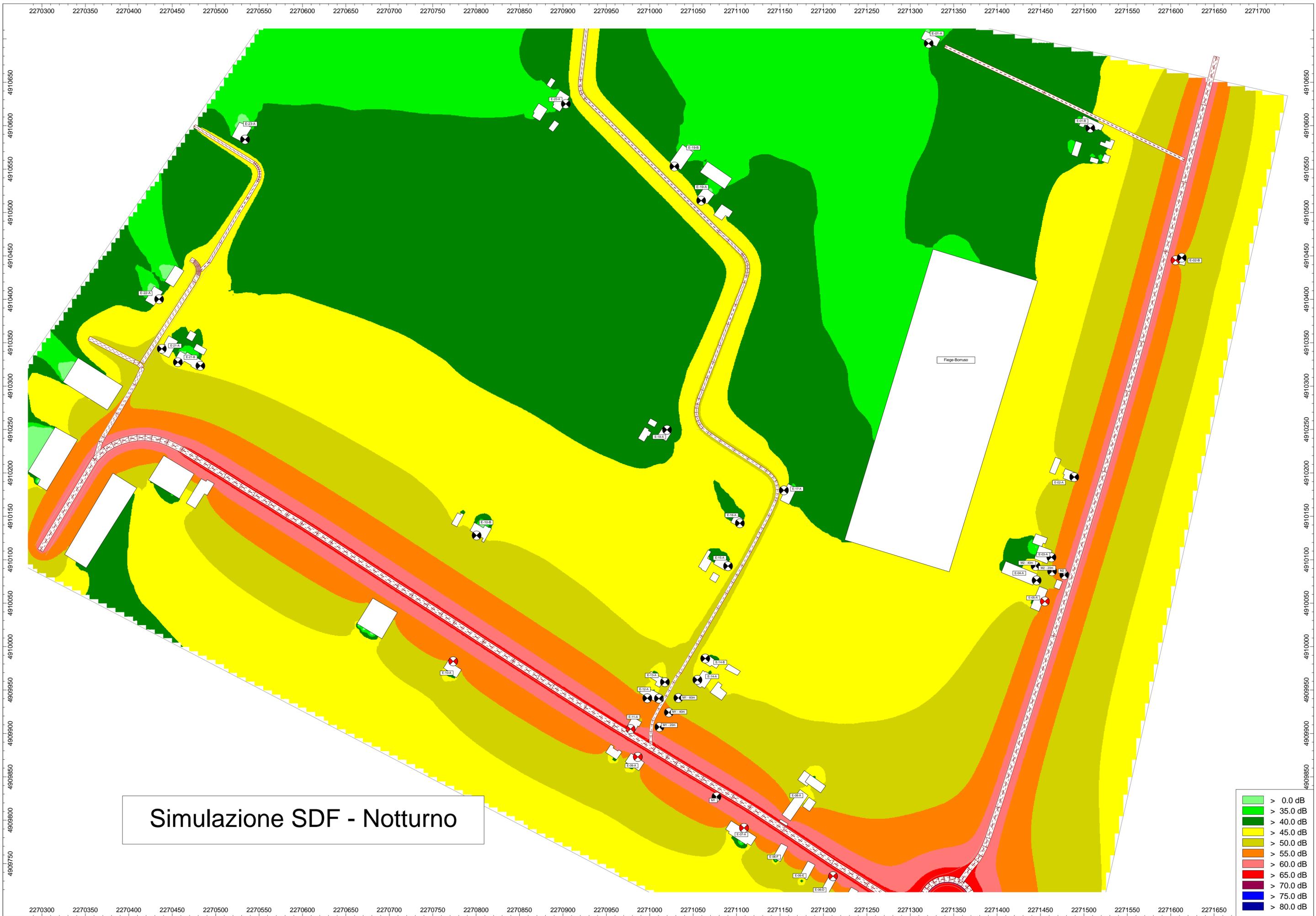
Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 -  
Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.





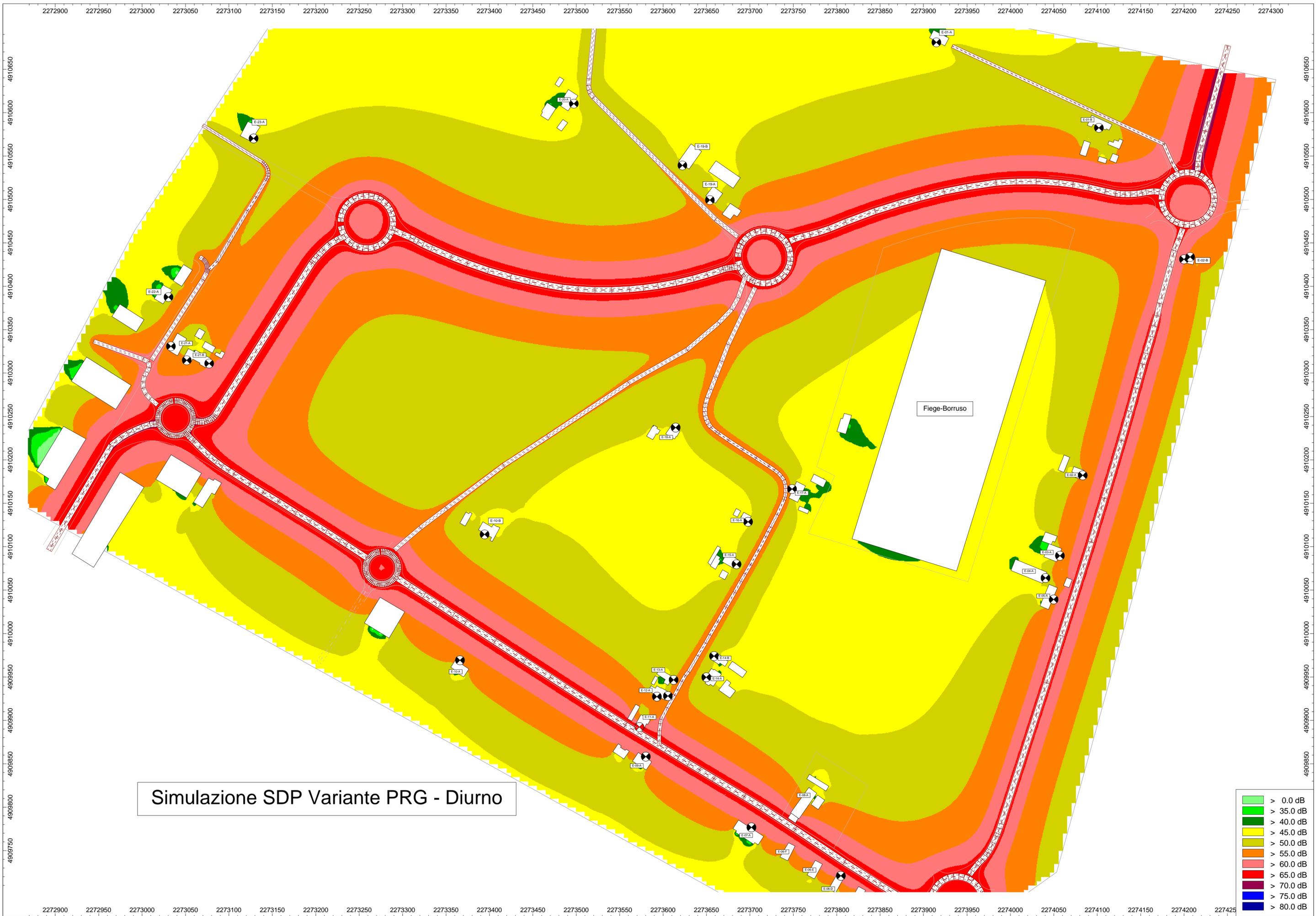
Simulazione SDF - Diurno

- > 0.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB



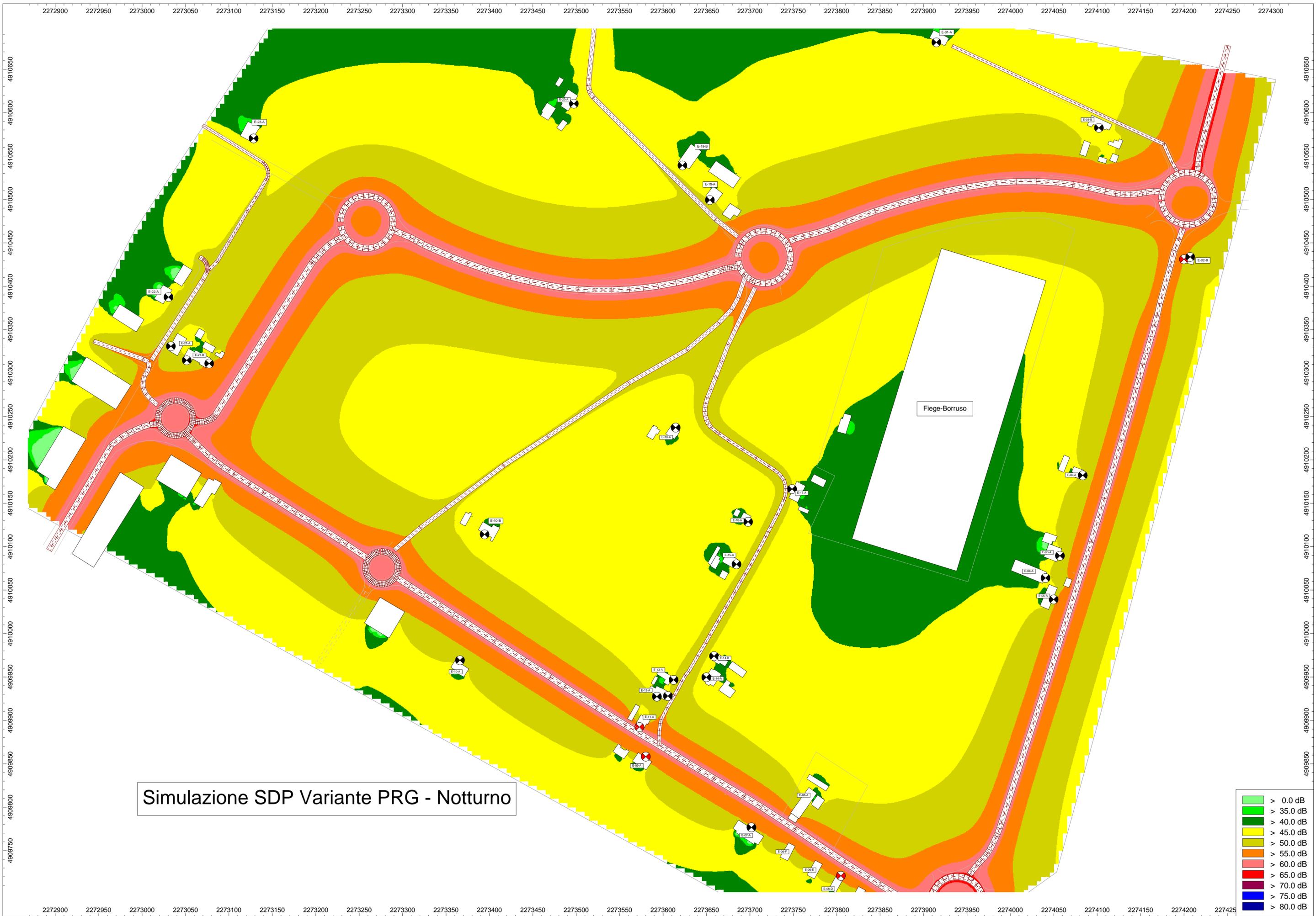
Simulazione SDF - Notturno

> 0.0 dB
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB



Simulazione SDP Variante PRG - Diurno

> 0.0 dB
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB



Simulazione SDP Variante PRG - Notturno

- > 0.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB