

---

Piano Particolareggiato in variante al P.R.G.  
scheda n° 174 - sub comparto B1

R.04

2015.04.27

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

scala -

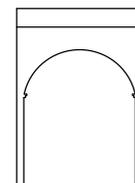


**COOPROGETTO**

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	<i>PREMESSA</i> .....	2
2	<i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i> .....	3
2.1	ASPETTI GENERALI .....	3
2.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E VIABILITÀ.....	4
2.3	INDICAZIONE SUI RECETTORI DI PROGETTO .....	6
3	<i>INQUADRAMENTO NORMATIVO</i> .....	7
4	<i>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E DESCRIZIONE RILIEVI FONOMETRICI</i> .....	11
4.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	11
4.2	IPOTESI DI CORREZIONE AL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	12
4.3	RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI .....	15
4.4	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	20
5	<i>VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO MEDIANTE MODELLO MATEMATICO</i> ..	21
5.1	ASPETTI GENERALI .....	21
5.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	21
5.3	SIMULAZIONI EFFETTUATE .....	21
6	<i>CONCLUSIONI</i> .....	39

**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.

Allegato 4 – Indicazione e dimensionamento delle opere di mitigazione previste.

## 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 – PUA Sub Comparto B1**" 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 costruzione di nuovi fabbricati ad uso residenziale, commerciale/direzionale e artigianale.

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 dal PUA 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).

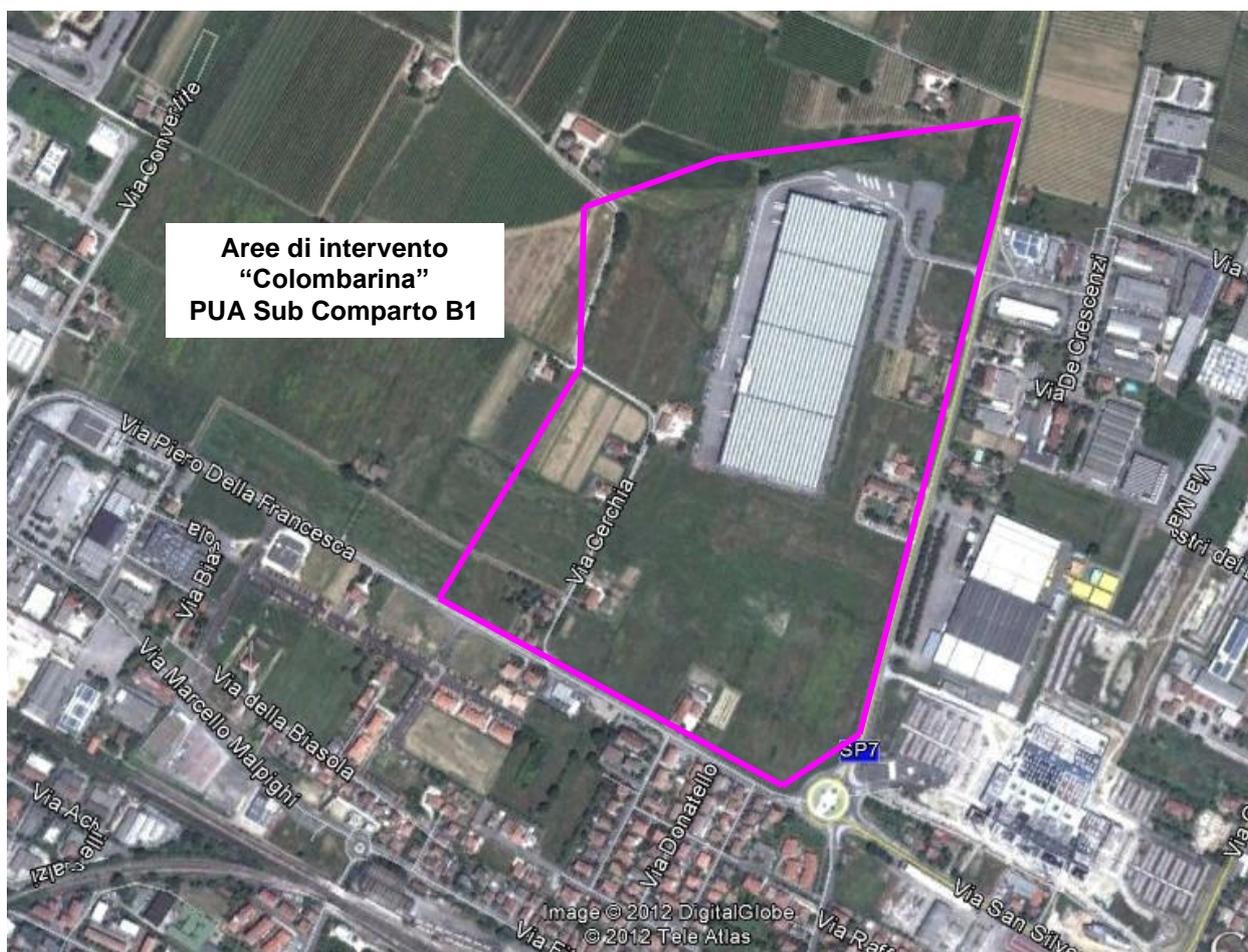


Figura 1 – Inquadramento territoriale dell'area di progetto

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 – PUA Sub Comparto B1” comporterà la realizzazione di una nuova viabilità interna per il collegamento e accesso alla nuova area residenziale, commerciale e produttiva, con aree a verde ed a parcheggio pubblico.

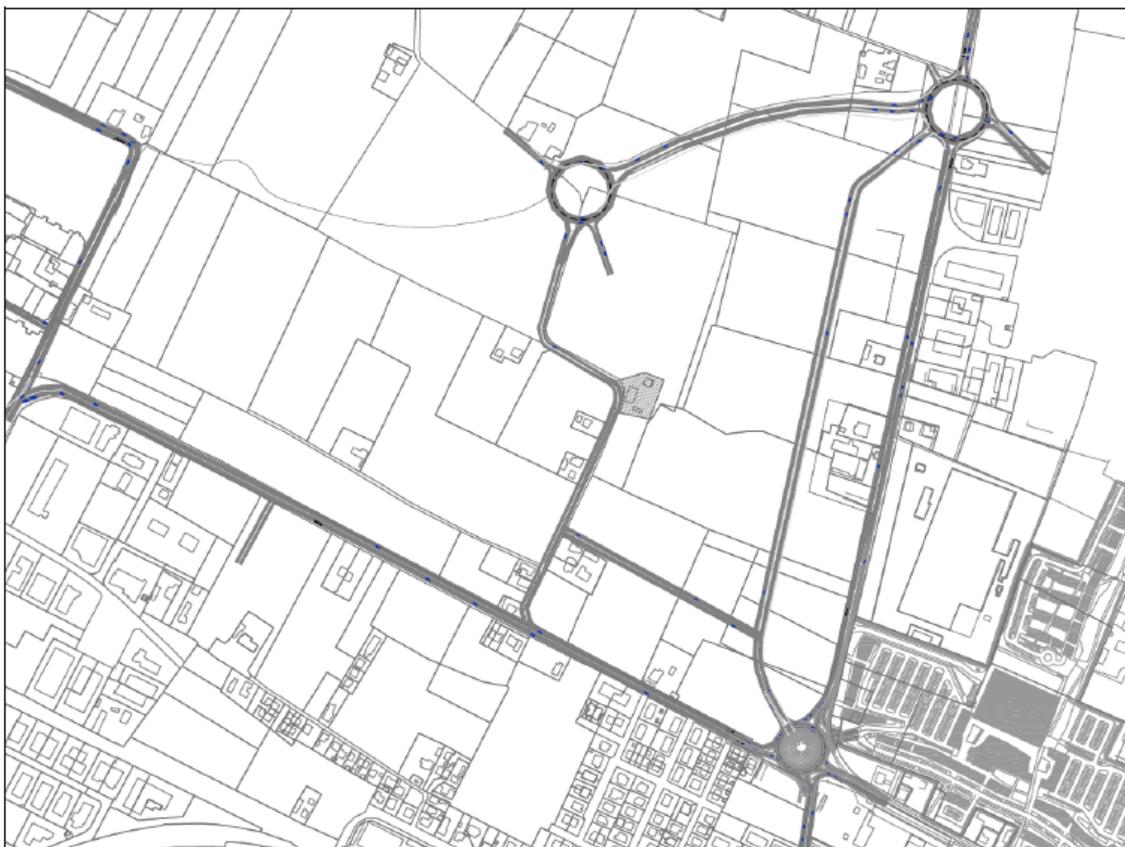


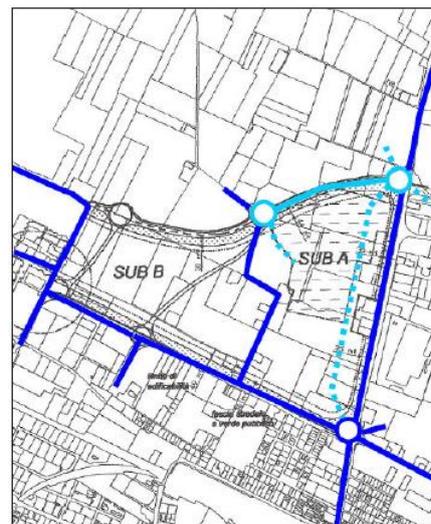
Figura 2 – Immagine planivolumetrica della rete stradale di progetto.

Il sistema generale di accessibilità ai nuovi comparti, che consentirà una distribuzione dei sovraccarichi indotti di traffico, avverrà in parte sulla viabilità interna alle lottizzazioni ed in parte sulla viabilità esterna: su quella esistente (Piero della Francesca – S. Silvestro – Felisio) e su quella di nuova realizzazione (nuova Trasversale).

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 è molto rovinato e comporta una rumorosità maggiore di quella che si avrebbe con asfalto in buono stato.



L'accesso alla logistica esistente dei mezzi pesanti avverrà mediante una viabilità interna al comparto, parallela alla Via San Silvestro, collegata alla nuova rotonda a Nord e alla esistente rotonda a Sud.

Per l'area della Fiege Borusso è previsto un accesso privato dalla nuova rotonda di Via Cerchia con traffico di tipo veicolare (leggero) per i dipendenti e dirigenti.

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 prospicienza acustica pari a 50 m.

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.

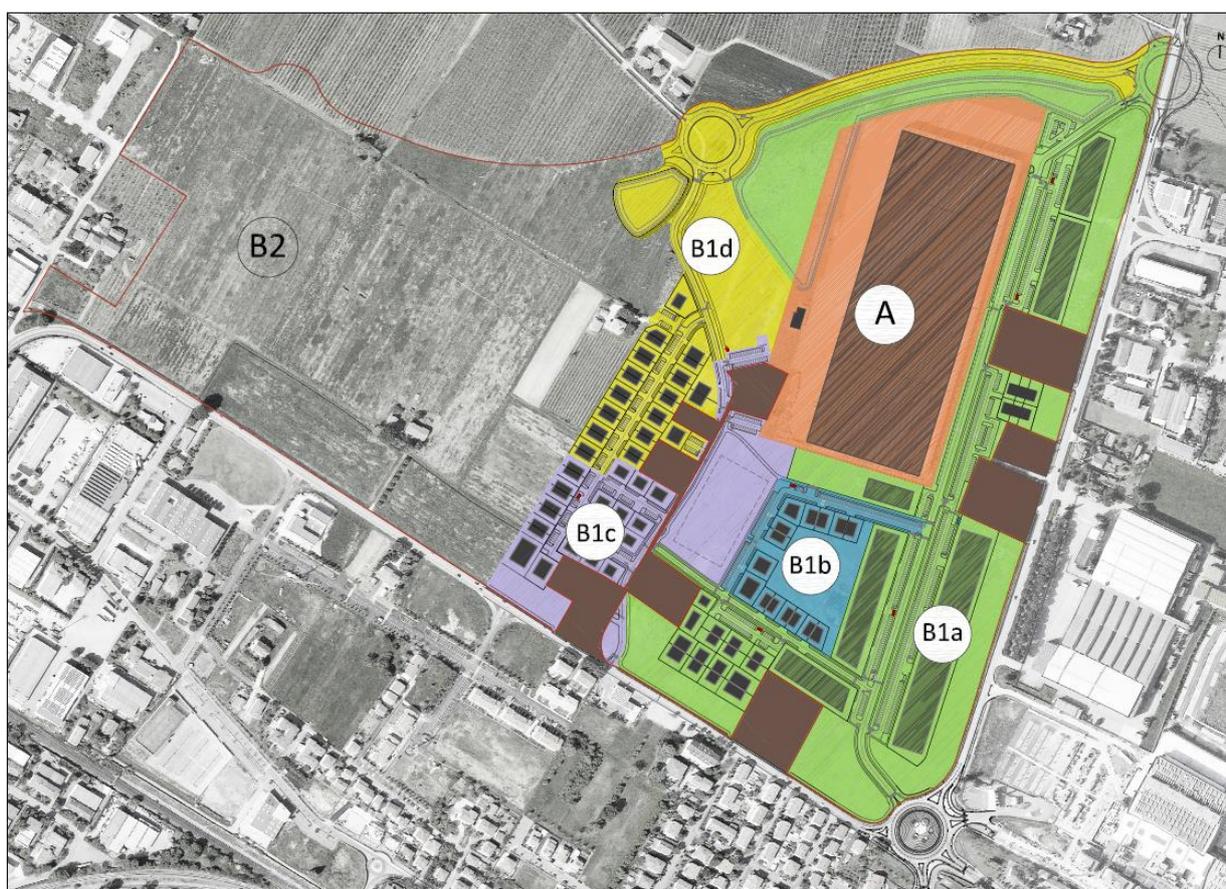


Figura 3 – Immagine planivolumetrica dell'area di progetto Comparti PUA Sub Comparto B1.

### 2.3 INDICAZIONE SUI RECETTORI DI PROGETTO

I potenziali recettori di progetto considerati sono principalmente di carattere residenziale a due piani fuori terra per il comparto B1 e capannoni produttivo/commerciali con o senza annessa residenza. Quelli con l'annessa residenza sono solo i capannoni sulla parte alta di Via San Silvestro, vicini alla rotonda della "nuova Trasversale" (vedi figura).

È previsto un parapetto pieno di altezza 1,2 metri tutto intorno con la funzione di schermo per la facciata della residenza soprastante.

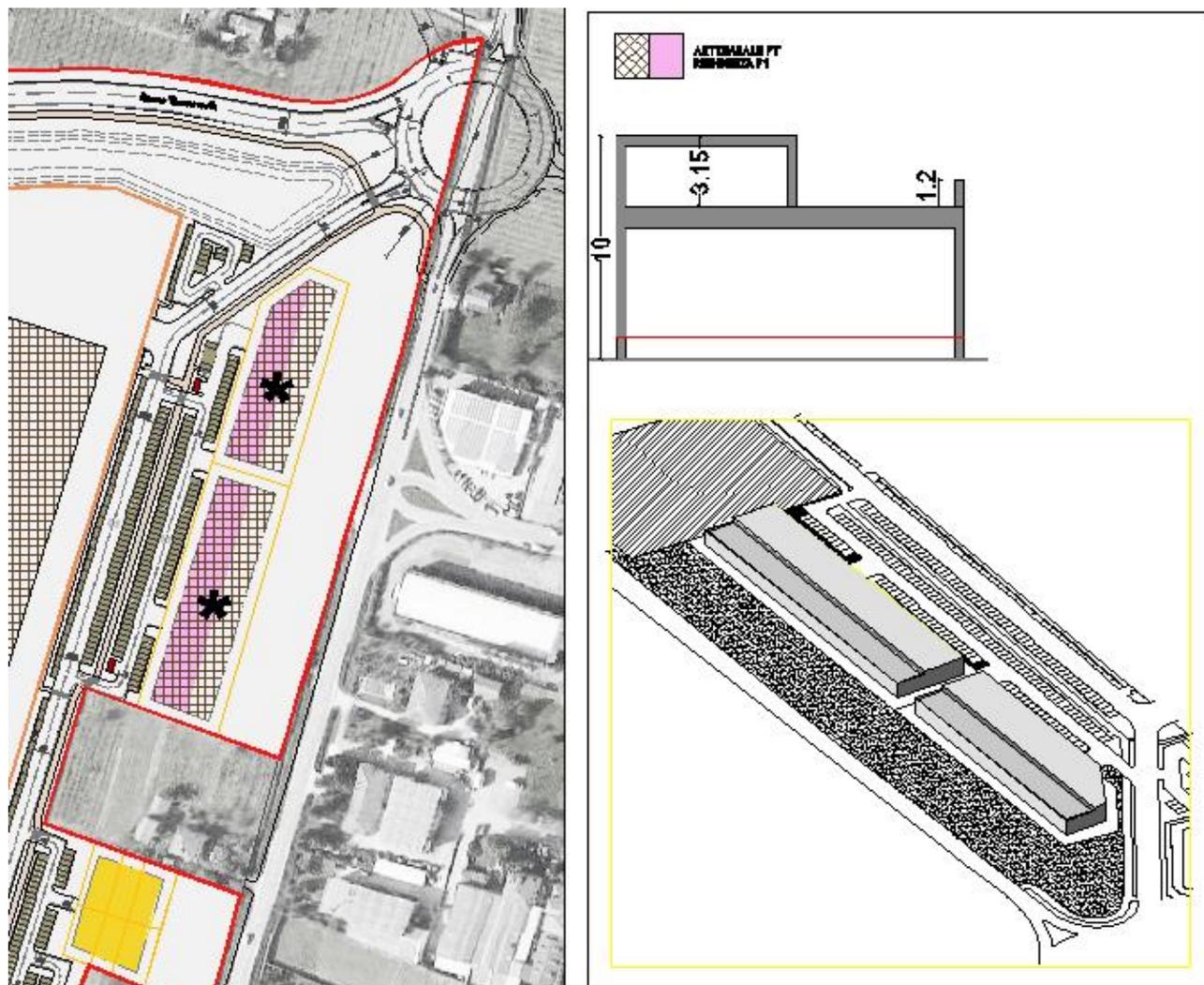


Figura 4 – Capannoni produttivo/commerciali con annessa residenza.

### 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	Notturni	Diurni	Notturni
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	Notturni
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	Notturni
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).

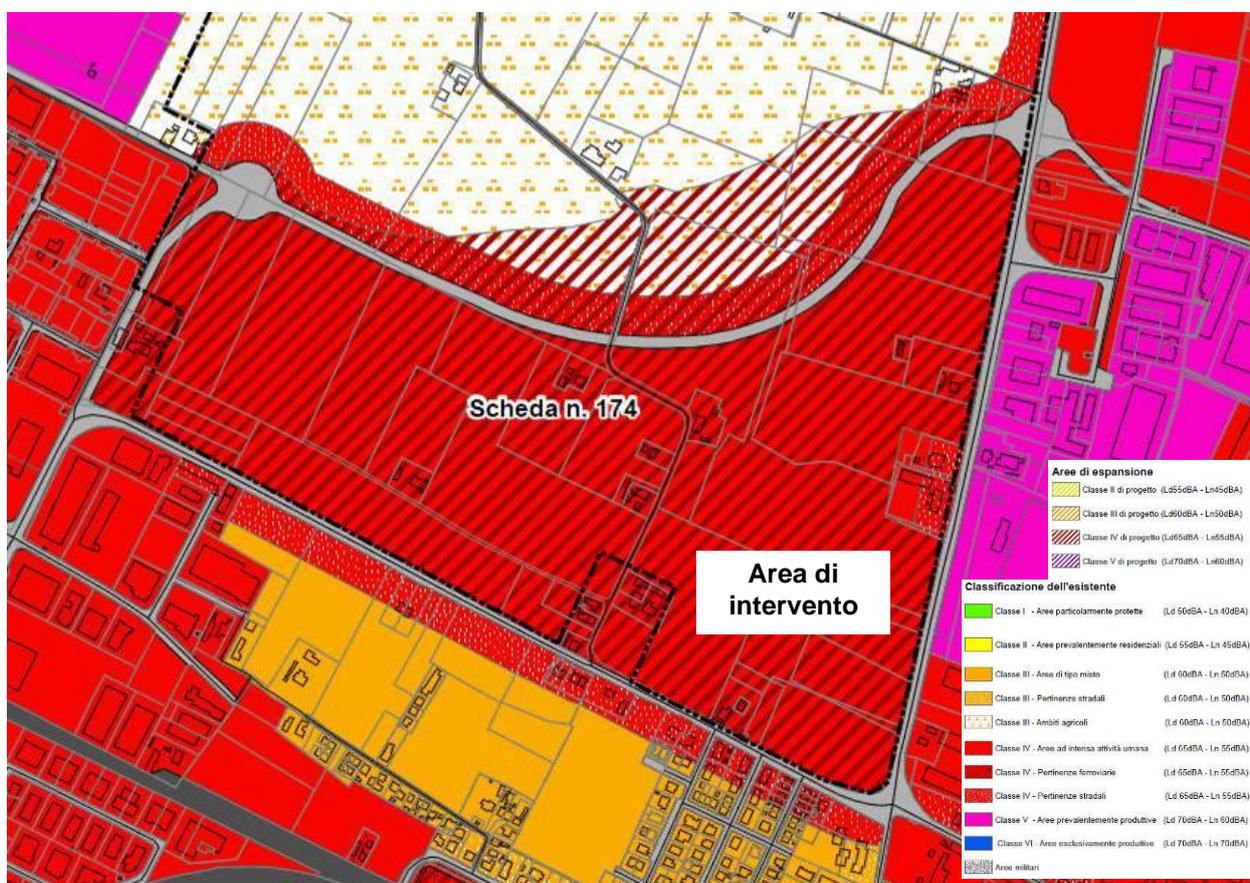


Figura 5 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica di Faenza.

#### 4.2 IPOTESI DI CORREZIONE AL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La proposta di PUA SUB COMPARTO B1 comporta delle modifiche in funzioni delle destinazioni previste dal 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.

La UTO 1 comprende il comparto A, il comparto B1a, il comparto B1b, il comparto B1c per il 50 % e il comparto B1d per il 50 % .

La UTO 2 comprende il comparto B1c per il 50 % e il comparto B1d per il 50 % .

Per l'individuazione delle UTO si sono utilizzate come base di partenza le suddivisioni del comparto B1 e la strada esistente Via Cerchia, come illustrato nella figura seguente.

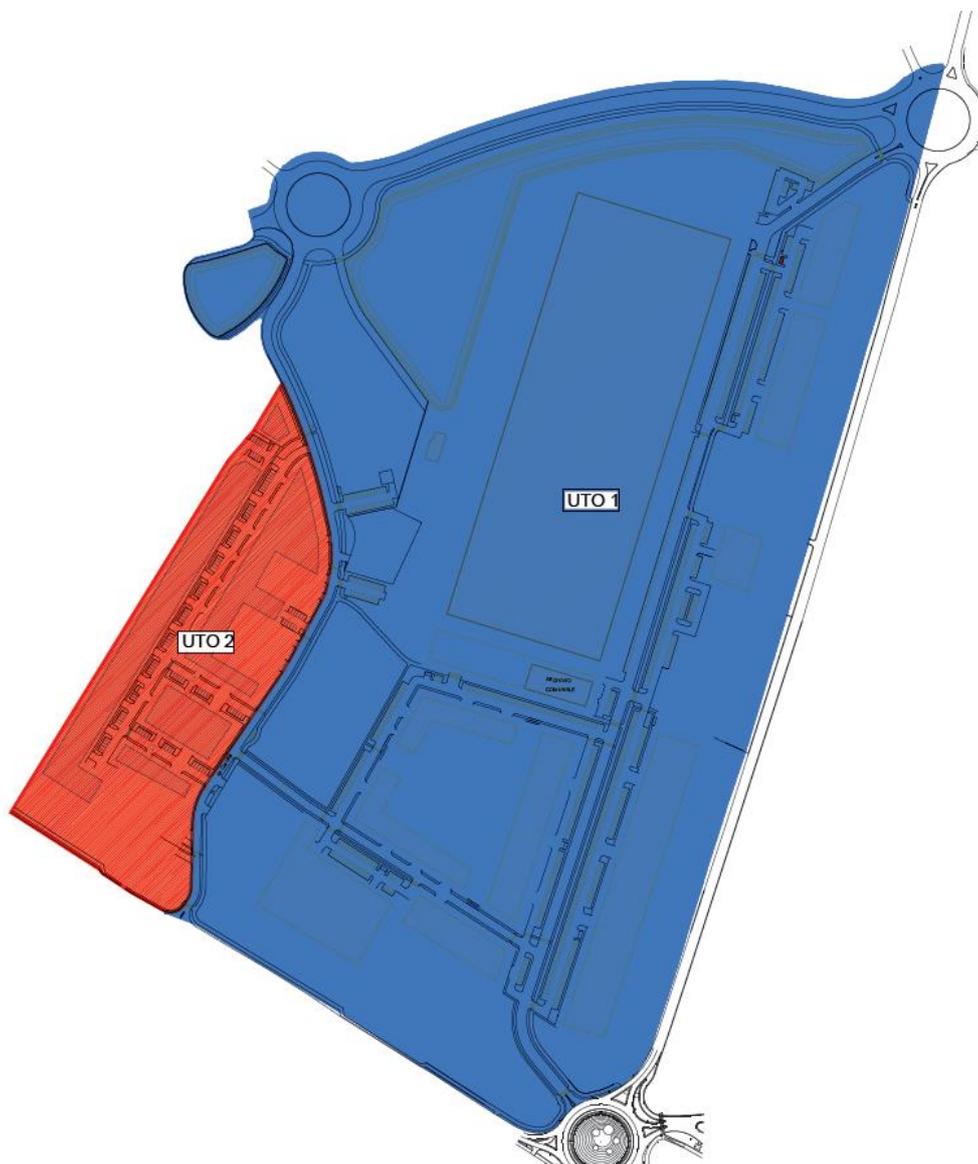


Figura 6 – Individuazione delle UTO inerenti il PUA.

Per l'attribuzione della classe inerente le UTO si sono considerati i tre parametri di valutazione, ovvero:

- la densità di popolazione D (in ab/ha) ;
- la densità di attività commerciali C (indicata dalla superficie in %) ;
- la densità di attività produttive P (indicata dalla superficie in %) .

<b>Densità di popolazione "D"</b>				
Comparti	Abitanti (ab)	Ettari (ha)	Rapporto ab / ha	Punteggio
Comparto A	0	8,00	0	1
Comparto B1a	129	3,81	34	1
Comparto B1b	124	0,67	185	3
Comparto B1c	186	1,07	174	3
Comparto B1d	201	1,22	165	3

<b>Densità di attività commerciali "C"</b>				
Comparti	Sup. Attività (mq)	Superficie (mq)	Rapporto	Punteggio
Comparto A	0	80.014	0	1
Comparto B1a	8.095	38.144	0,212	1
Comparto B1b	0	6.703	0	1
Comparto B1c	0	10.177	0	1
Comparto B1d	0	12.202	0	1

<b>Densità di attività produttive "P"</b>				
Comparti	Sup. Attività (mq)	Superficie (mq)	Rapporto	Punteggio
Comparto A	44.100	80.014	0,55	2
Comparto B1a	11.497	38.144	0,30	1
Comparto B1b	0	6.703	0	1
Comparto B1c	0	10.177	0	1
Comparto B1d	0	12.202	0	1

Sommando i vari punti dei parametri si ottiene per le UTO di riferimento:

- UTO 1:            D = 5            C = 4            P = 5
- UTO 2:            D = 3            C = 1            P = 1

Sommando i vari punti  $x = D + C + P$  si ottiene per la:

- UTO 1 di riferimento il valore  $x = 14$  che per la D.G.R. 2053/2001 identifica la classe IV dell'area;
- UTO 2 di riferimento il valore  $x = 5$  che per la D.G.R. 2053/2001 identifica la classe III dell'area.

Si individua pertanto la classe acustica che dovrebbe essere assegnata dall'amministrazione in fase di aggiornamento del piano di classificazione acustica.

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).

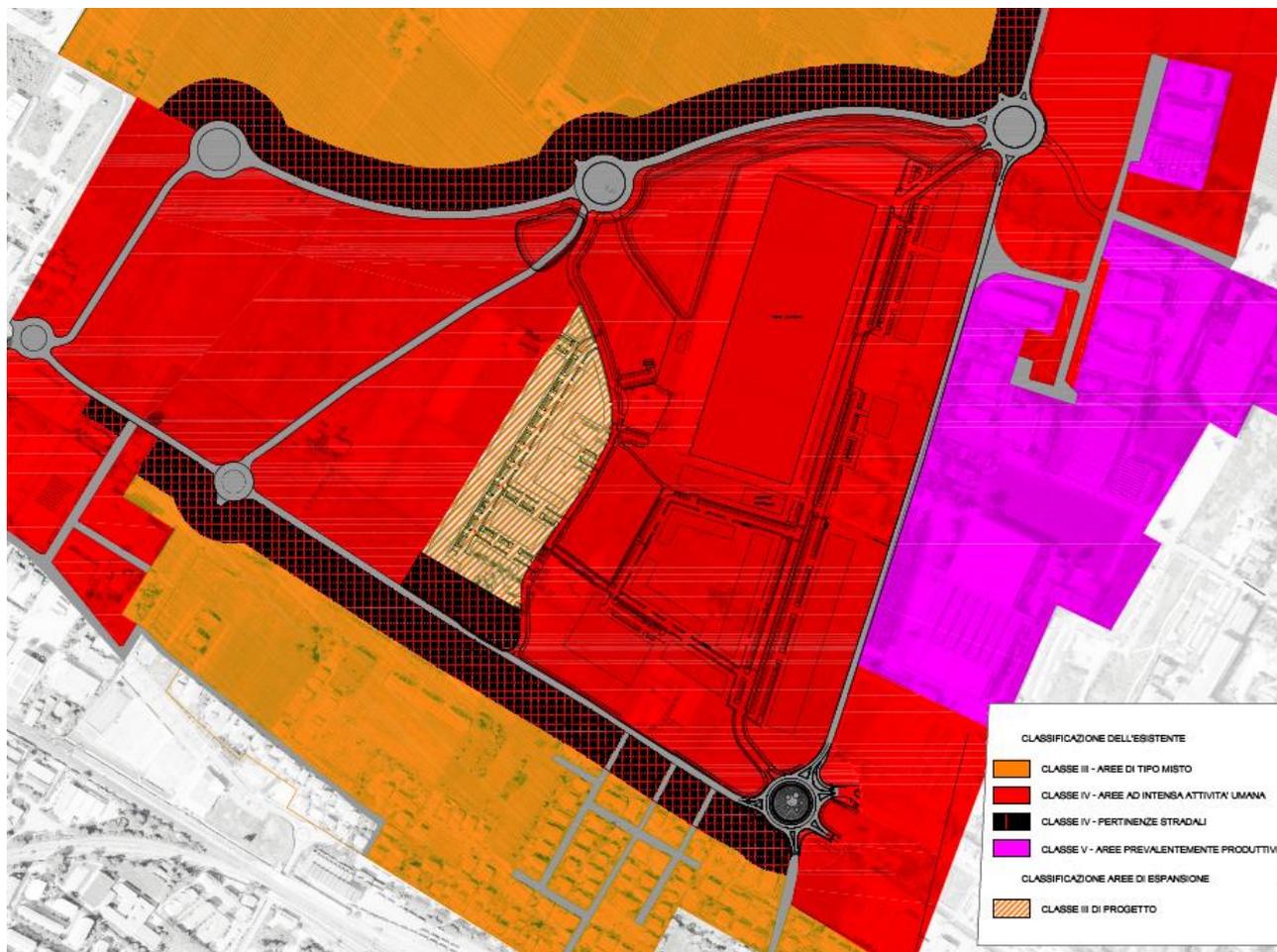


Figura 7 – Ipotesi di correzione al Piano di Classificazione Acustica di Faenza.

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 e la classe della parte residenziale.

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, via Piero della Francesca e Nuova Trasversale;
- strade urbane locali interzonali (classe F): tutte le altre strade.

#### 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 8 – 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:

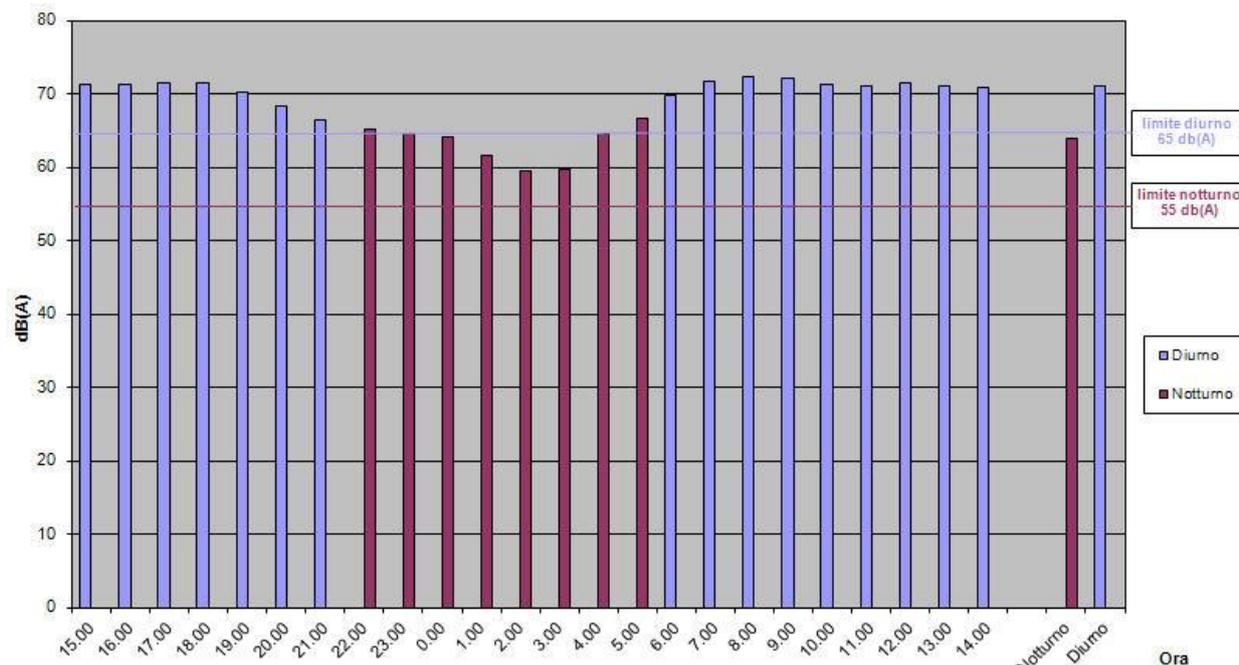


Figura 9 – Andamento orario del Leq(A) misurato – M1 – Via Piero della Francesca.

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.

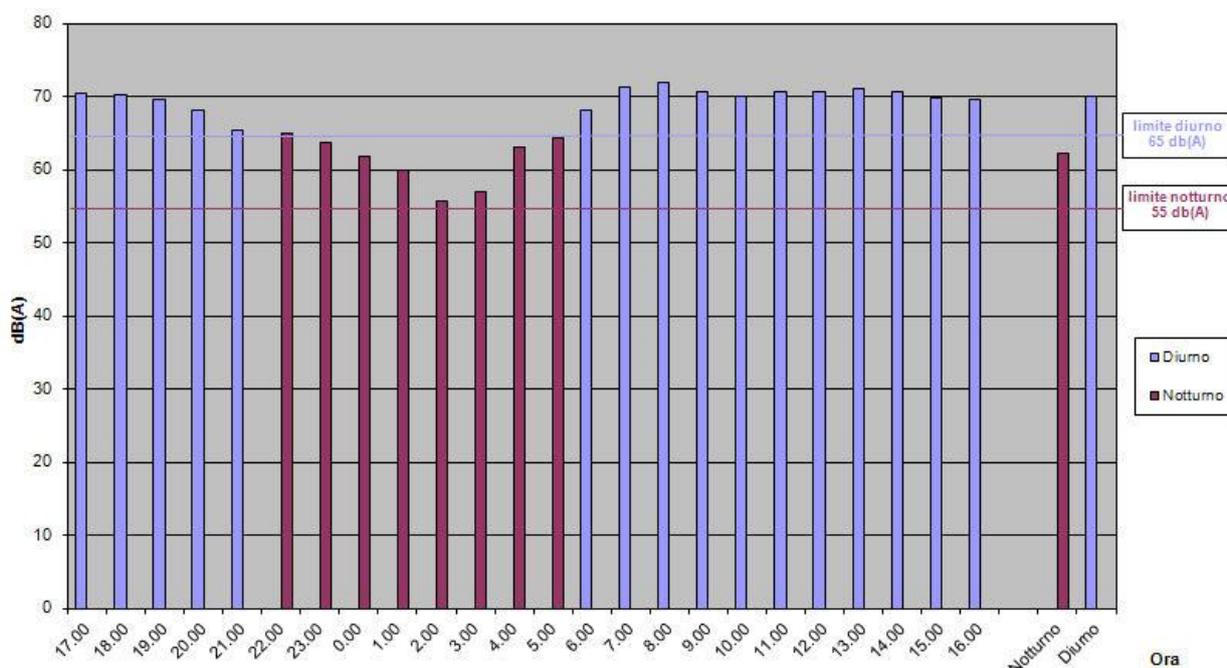


Figura 10 – Andamento orario del Leq(A) misurato – M2 – S.P. n. 7 Via San Silvestro.

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 "PUA SUB COMPARTO B1" redatta dall'ing. Simona Longhi con studio in Ravenna.

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.

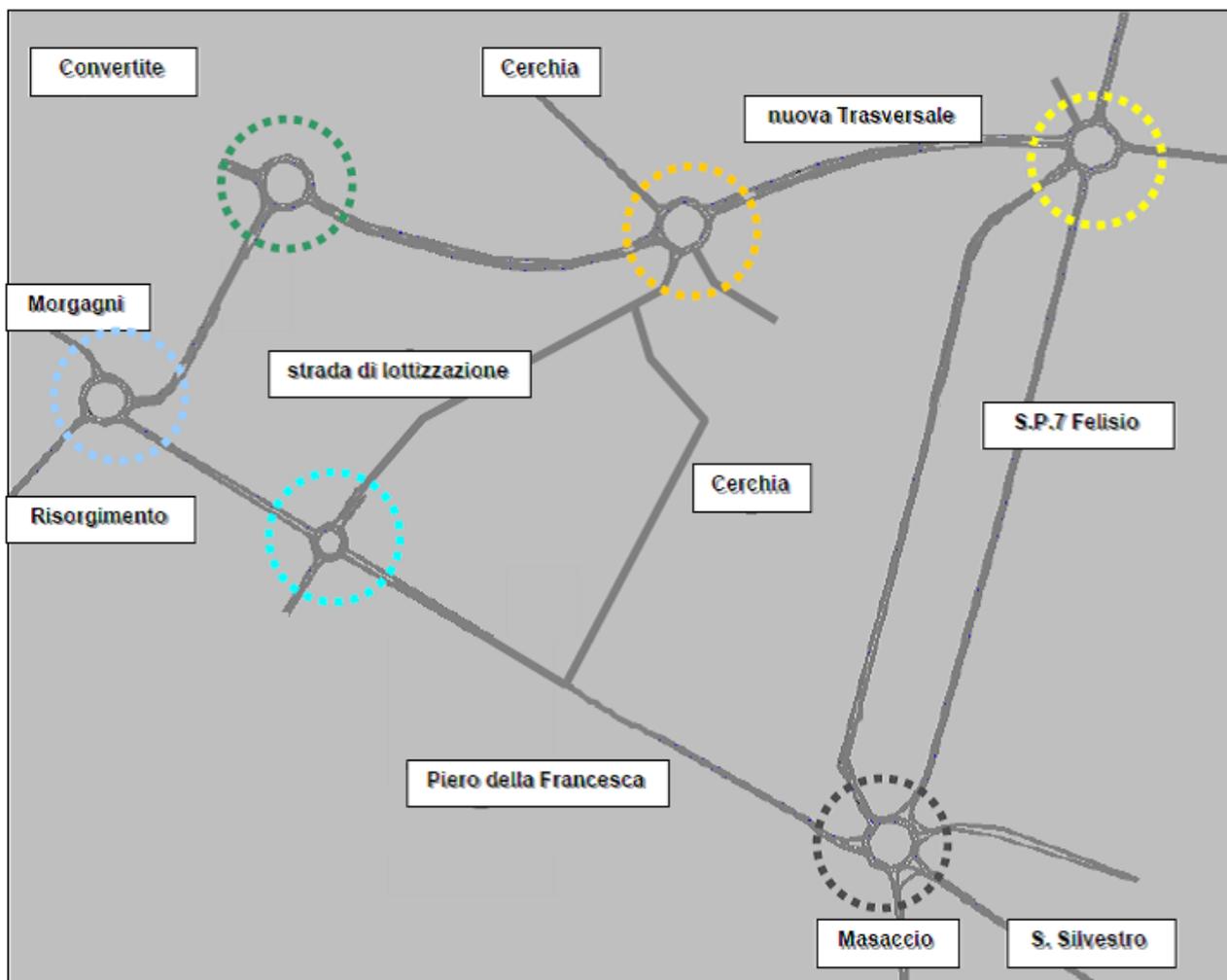


Figura 11 – Rete complessiva (ante e post operam) con indicazione delle strade.

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;
- Convertite => 466 veicoli / ora dei quali il 7 % 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 2 % costituito da mezzi pesanti;
- Cerchia => 26 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti

Nell'immagine aggiuntiva seguente è riportata la viabilità interna al PUA con i vari nodi così da potere meglio individuare i tratti ed il traffico circolante sulle strade per la modellazione acustica, oltre a quelle già identificate nella figura sopracitata.

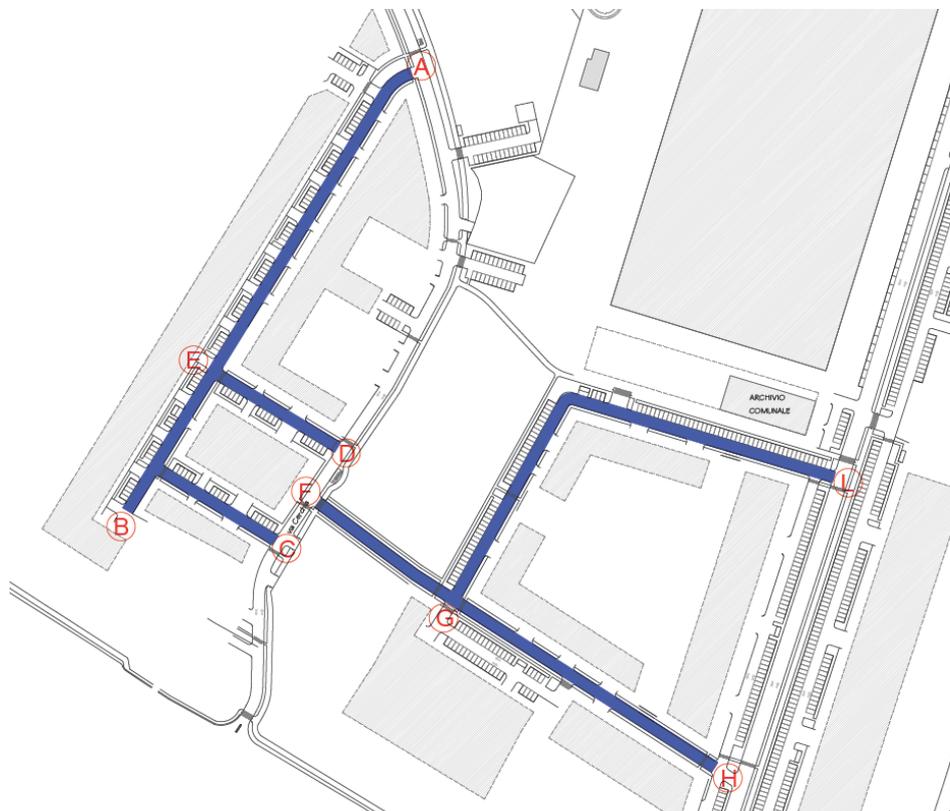


Figura 12 – Viabilità interna al PUA con indicazione dei nodi.

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)=> 778 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- Risorgimento => 540 veicoli / ora dei quali il 10 % costituito da mezzi pesanti;
- San Silvestro => 547 veicoli / ora dei quali il 2 % costituito da mezzi pesanti;
- Ex S.P. n.7 - Felisio => 630 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- Parallela alla Ex S.P. n.7 => 70 veicoli / ora dei quali il 20 % costituito da mezzi pesanti;
- Masaccio => 196 veicoli / ora dei quali il 2 % costituito da mezzi pesanti;
- Cerchia => 50 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti;
- Nuova Trasversale tratto 1=> 40 veicoli / ora dei quali il 2 % costituito da mezzi pesanti;
- Strada privata Borruso => 25 veicoli / ora dei quali il 0 % costituito da mezzi pesanti;
- Nodo A-B => 20 veicoli / ora dei quali il 0 % costituito da mezzi pesanti
- Nodo B-C e nodo E-D => 10 veicoli / ora dei quali il 0 % costituito da mezzi pesanti
- Nodo G-L => 20 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti
- Nodo F-G-H => 80 veicoli / ora dei quali il 1 % 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 13 – 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.

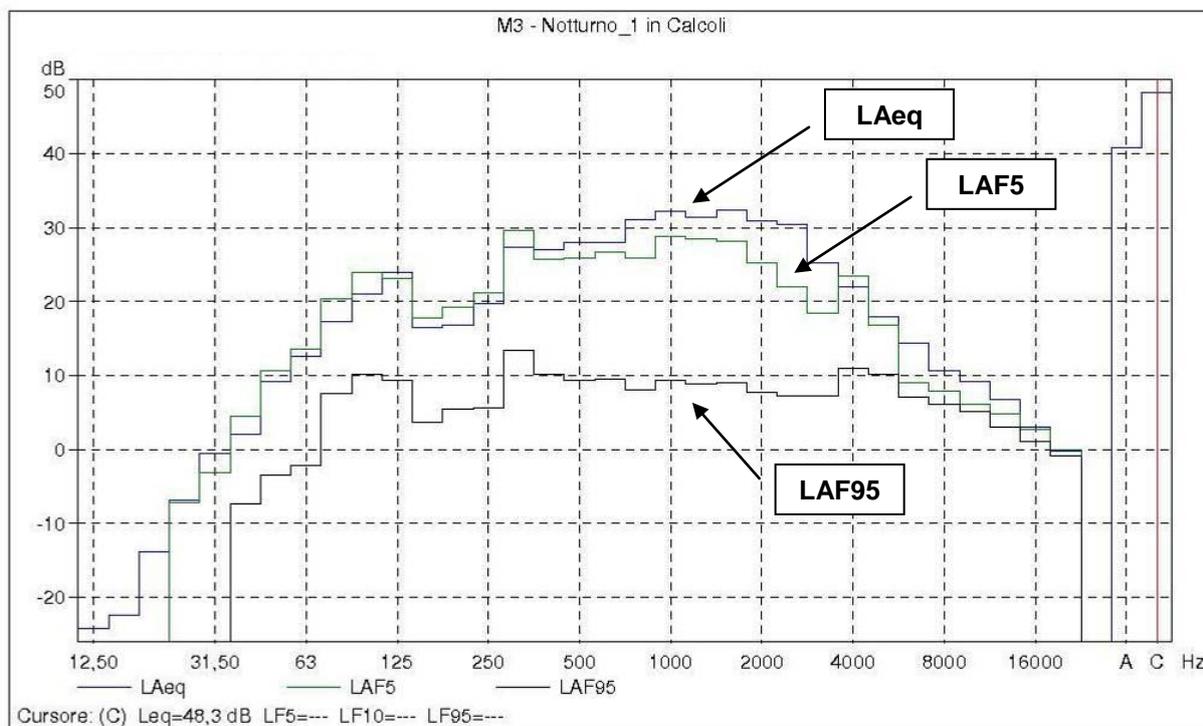


Figura 14 – Andamento dei parametri percentili e del Leq per il rilievo M3 del 18/07/2012

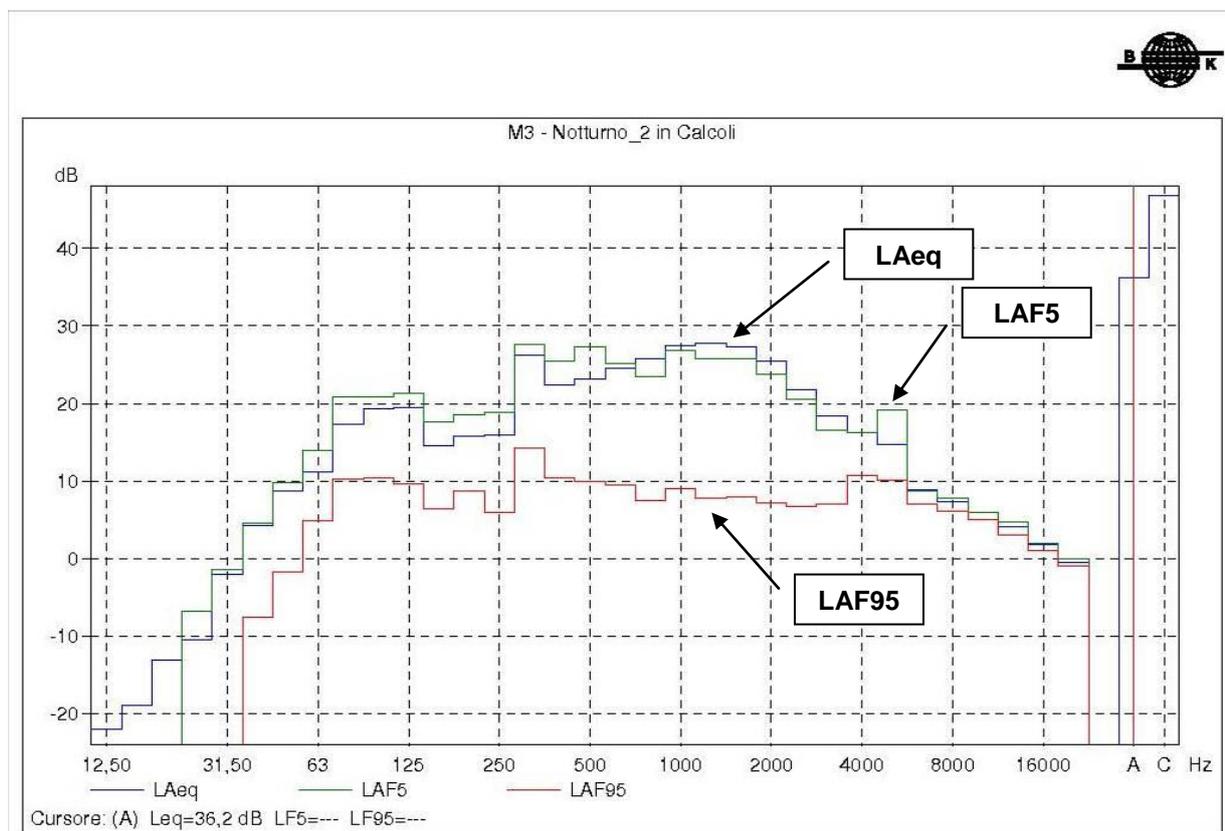


Figura 15 – Andamento dei parametri percentili e del Leq per il rilievo M3 del 19/07/2012

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 PUA SUB COMPARTO B1

Al fine di verificare il rumore in facciata ai fabbricati esistenti ed ai nuovi fabbricati in progetto (residenziali), ed il rispetto dei valori limite previsti dal PCA e dalla proposta di modifica per tale area, è stata effettuata una simulazione in entrambi i periodi. I recettori presi in considerazione, rispetto a tutti quelli inseriti in progetto presenti nella lottizzazione, e riportati nella tabella seguente sono quelli ritenuti più caratteristici e rappresentativi della rumorosità incidente sugli edifici.

Per le simulazioni si è considerato, come indicato in precedenza, il traffico derivante dai flussi generati ed attratti dal nuovo insediamento, e la nuova conformazione derivante dalla lottizzazione in progetto considerando gli edifici produttivi / commerciali (dovranno essere rispettati i limiti differenziali di 5 dB(A) in periodo diurno e di 3 dB(A) in periodo notturno). Inoltre, per le attività commerciali o produttive ammesse, non essendo a conoscenza ad oggi di quali attività si andranno ad insediare e quali sorgenti sonore saranno installate, con particolare riferimento a quelle prossime sia ai recettori esistenti che ai nuovi, si prescrive che:

- le aree di carico e scarico o movimentazione merci delle attività dovranno essere posizionate ad un raggio di distanza minimo pari a 60 metri dai recettori limitrofi. In alternativa, se il posizionamento è previsto ad una distanza inferiore dovranno essere adottate, nel caso di previsione di superamento dei valori limite, opere di mitigazione idonee (ad esempio barriere acustiche) a protezione dei suddetti recettori al fine di rispettare i limiti di legge vigenti (sia di immissione che differenziali);
- gli impianti di riscaldamento o raffrescamento, trattamento aria, compressori, etc. a servizio delle attività dovranno essere posizionate ad un raggio di distanza minimo pari a 50 metri dai recettori limitrofi. In alternativa, se il posizionamento è previsto ad una distanza inferiore dovranno essere adottate, nel caso di previsione di superamento dei valori limite, opere di mitigazione idonee (ad esempio barriere acustiche o silenziatori) a protezione dei suddetti recettori al fine di rispettare i limiti di legge vigenti (sia di immissione che differenziali);
- le aree di parcheggio ad uso privato che saranno individuate in fase esecutiva dovranno rispettare i limiti di legge vigenti (sia di immissione che differenziali) nei confronti dei recettori limitrofi; nel caso di previsione di superamento dei valori limite, sarà necessario prevedere opere di mitigazione idonee (ad esempio barriere acustiche o silenziatori) a protezione dei suddetti recettori al fine di rispettare i limiti di legge vigenti."

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

Recettore	Informazioni	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA"	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA"
		Diurno	Diurno	Notturno	Notturno
E-01-A	Ex S.P. 7 – Facciata – PT	41,7	60,0	38,3	50,0
E-01-B	Ex S.P. 7 – Facciata – PT	45,9	60,0	41,7	50,0
E-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	60,6	65,0	55,0	55,0
E-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	62,1	65,0	55,7	55,0

E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – PT	63,6	65,0	58,0	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – P1	64,2	65,0	58,3	55,0
E-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – Rotonda	60,8	65,0	55,0	55,0
E-03-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	60,5	65,0	54,8	55,0
E-03-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	62,0	65,0	55,6	55,0
E-04-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	56,0	65,0	50,5	55,0
E-04-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	58,1	65,0	51,8	55,0
E-05-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	62,9	65,0	56,8	55,0
E-05-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	63,8	65,0	57,3	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – PT	66,2	65,0	59,8	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P1	66,8	65,0	60,1	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P2	66,7	65,0	60,0	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – PT	62,9	65,0	56,9	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P1	64,2	65,0	57,5	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P2	64,4	65,0	57,6	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – PT	65,0	65,0	58,7	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – P1	65,8	65,0	59,1	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – PT	59,8	65,0	54,3	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – P1	61,6	65,0	55,0	55,0
E-10-B	Via P.d.F. Facciata – PT	54,4	65,0	49,4	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – PT	71,2	65,0	64,4	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – P1	70,6	65,0	63,8	55,0
E-12-A	Cerchia Facciata ad Est – PT	57,0	65,0	51,8	55,0
E-12-A	Cerchia Facciata ad Est – P1	58,8	65,0	52,9	55,0
E-12-A	P.d.F. Facciata a Sud – PT	56,3	65,0	51,3	55,0
E-12-A	P.d.F. Facciata a Sud – P1	57,9	65,0	52,2	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – PT	55,3	65,0	50,7	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – P1	56,2	65,0	51,3	55,0
E-14-At	Cerchia Facciata a Ovest – PT	50,6	65,0	46,4	55,0
E-14-At	Cerchia Facciata a Ovest – P1	52,4	65,0	47,4	55,0
E-14-B	Cerchia Facciata a Ovest – PT	51,9	65,0	48,0	55,0
E-14-B	Cerchia Facciata a Ovest – P1	53,0	65,0	48,6	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – PT	50,9	65,0	46,9	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – P1	51,6	65,0	47,4	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – PT	47,3	65,0	43,7	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – P1	48,6	65,0	44,4	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – PT	48,8	65,0	45,0	55,0

E-17-A	Via Cerchia Facciata – P1	49,8	65,0	45,7	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – PT	38,2	65,0	35,6	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – P1	39,9	65,0	36,7	55,0
E-19-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,8	60,0	44,4	50,0
E-19-B	Via Cerchia Facciata – PT	47,9	60,0	42,6	50,0
E-20-A	Via Cerchia Facciata – PT	45,0	60,0	39,9	50,0
E-21-A	P.d.F. Facciata – PT	54,8	65,0	48,3	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata a Sud– PT	54,5	65,0	49,8	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata a Est – PT	52,3	65,0	47,7	55,0
E-22-A	P.d.F. Facciata – PT	50,7	65,0	45,2	55,0
E-23-A	P.d.F. Facciata – PT	46,3	60,0	40,7	50,0
E-23-A	P.d.F. Facciata – P1	47,1	60,0	41,6	50,0
N-01-A	Ex S.P. 7 – Facciata – P1	52,3	65,0	47,3	55,0
N-01-B	Ex S.P. 7 – Facciata – P1	51,9	65,0	46,3	55,0
N-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – PT	59,1	65,0	53,6	55,0
N-02-A	Ex S.P. 7 Facciata – P1	60,8	65,0	54,5	55,0
N-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – PT	59,0	65,0	53,5	55,0
N-02-B	Ex S.P. 7 Facciata – P1	60,8	65,0	54,4	55,0
N-03-A	Via P.d.F. Facciata – PT	58,6	65,0	53,0	55,0
N-03-A	Via P.d.F. Facciata – P1	60,4	65,0	53,9	55,0
N-03-D	Via P.d.F. Facciata – PT	59,3	65,0	53,7	55,0
N-03-D	Via P.d.F. Facciata – P1	61,1	65,0	54,7	55,0
N-03-E	Via Interna Facciata – PT	54,2	65,0	50,5	55,0
N-03-E	Via Interna Facciata – P1	54,5	65,0	50,6	55,0
N-03-F	Via Interna Facciata – PT	49,2	65,0	45,2	55,0
N-03-F	Via Interna Facciata – P1	49,7	65,0	45,5	55,0
N-04-A	Via Cerchia Facciata – PT	52,7	60,0	48,4	50,0
N-04-A	Via Cerchia Facciata – P1	53,6	60,0	49,0	50,0
N-04-D	Via P.d.F. Facciata – PT	59,3	65,0	53,8	55,0
N-04-D	Via P.d.F. Facciata – P1	61,0	65,0	54,7	55,0
N-04-E	Via P.d.F. Facciata – PT	59,5	65,0	54,0	55,0
N-04-E	Via P.d.F. Facciata – P1	61,2	65,0	54,9	55,0
N-05-A	Via Cerchia Facciata – PT	53,4	60,0	49,3	50,0
N-05-A	Via Cerchia Facciata – P1	54,1	60,0	49,8	50,0
N-06-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,3	60,0	45,4	50,0
N-06-A	Via Cerchia Facciata – P1	50,1	60,0	45,8	50,0
N-07-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,3	60,0	45,5	50,0

N-07-A	Via Cerchia Facciata – P1	49,9	60,0	45,8	50,0
N-08-A	Via Cerchia Facciata – PT	46,8	60,0	43,3	50,0
N-08-A	Via Cerchia Facciata – P1	47,7	60,0	43,8	50,0
N-09-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,7	60,0	45,8	50,0
N-09-A	Via Cerchia Facciata – P1	50,3	60,0	46,0	50,0

Si può osservare come i valori ottenuti nei recettori esistenti, in entrambi i periodi diurno e notturno, siano diminuiti (nell'ordine di 1-2 dB in meno rispetto all'ante operam), grazie alla parziale realizzazione della lottizzazione e alle conseguenti parziali riduzioni di traffico, comportando un beneficio acustico agli abitanti. Per altri recettori esistenti, invece, si è avuto un leggero aumento dei livelli di immissione derivanti dalla realizzazione della nuova conformazione con, in alcuni casi, la permanenza del superamento dei limiti fissati dal PCA e riscontrati nell'ante operam.

Per quel che riguarda i nuovi recettori della lottizzazione si ha il rispetto, in entrambi i periodi diurno e notturno, dei limiti di immissione fissati dal PCA vigente.

Per i recettori nuovi residenziali (N-02-A, N-02-B, N-03-A, N-03-D, N-04-D, N-04-E), si hanno dei livelli di immissione derivanti dalla parziale realizzazione della lottizzazione superiori rispetto ai limiti di classe III fissati dal PCA per tali edifici. Per questi recettori, come anche indicato in precedenza, al fine del rispetto dei limiti di immissione si sono studiate le opere di mitigazione necessarie.

### Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno – Opere di mitigazione

Viste le criticità dovute alla realizzazione della lottizzazione ed in particolare nei nuovi recettori residenziali posti sulla Ex S.P. n. 7 Felisio e sulla Via Piero della Francesca, per il rispetto della classe III, si sono effettuate ulteriori simulazioni al fine di verificare la mitigazione dovuta al posizionamento di uno schermo acustico (terrapieno) nella parte a verde posta tra la sorgente e il recettore.

Tali verifiche sono state eseguite anche nelle aree esterne fruibili e per una altezza di circa 2 metri al fine di verificarne l'effettiva fruibilità. Se ciò non fosse garantito si prevede come vincolo quello di adibirli a spazi non fruibili (ad esempio parcheggio o altro).

In allegato è riportata la tavola con il posizionamento ed il dimensionamento delle barriere terrapieno.

### Recettore N-02-A ed N-02-B

Gli edifici in questione sono soggetti alla rumorosità della Ex S.P. n. 7, che comporta un superamento dei limiti di immissione sia in periodo diurno che in periodo notturno inerenti la classe III in cui devono ricadere i recettori essendo di tipo residenziale.

Si ritiene necessario, di quindi, dover eseguire una barriera acustica lungo la strada con le seguenti proprietà: terrapieno opportunamente stratificato e ricoperto di essenze erbacee e/o arboree per meglio inserirsi nel contesto ambientale presente. I principali vantaggi derivanti dall'impiego di questo tipo di "barriera verde" sono legati alle notevoli prestazioni in termini di abbattimento acustico, allo scarso impatto ambientale e alla flessibilità di utilizzo; tra gli svantaggi legati a questa soluzione il più importante è sicuramente quello del notevole ingombro della struttura, che limita l'impiego della stessa solo negli scenari dove sono presenti ampi spazi tra la sorgente di rumore e i ricettori; altezza 2,5 metri circa, larghezza in sommità 1,0 metri circa, pendenza lato strada (sorgente) di 22° circa e lunghezza 50 metri circa.

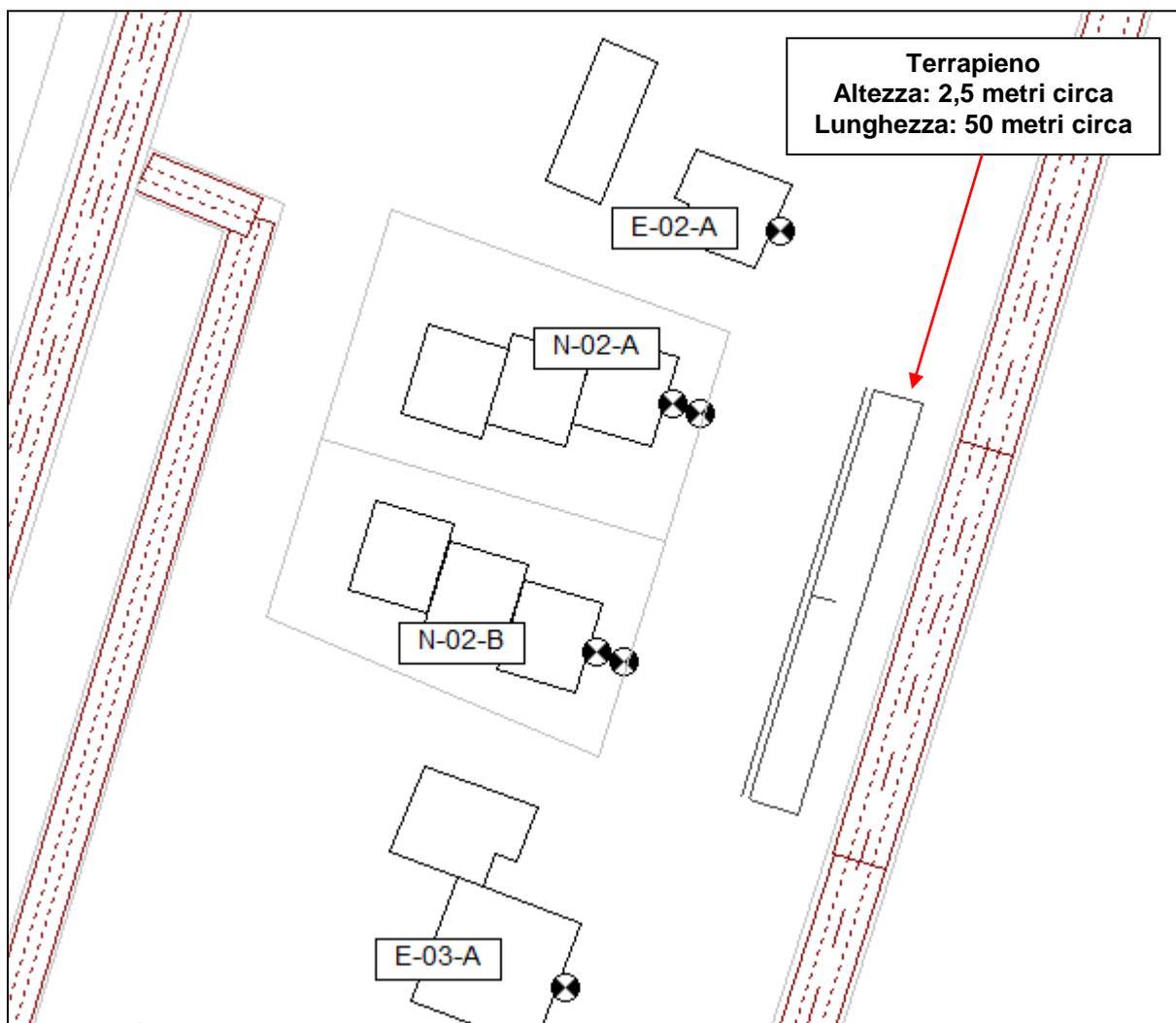


Figura 16 – Recettore N-02-A e N-02-B con barriere acustiche.

Tabella 14 – Calcolo sui recettori N-02-A, N-02-B in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA" Notturno
	Diurno No Barriera	Diurno Con Barriera		Notturno No Barriera	Notturno Con Barriera	
N-02-A PT	59,1	55,1	60,0	53,6	49,0	50,0
N-02-A P1	60,8	57,8	60,0	54,5	50,9	50,0
N-02-A Area esterna fruibile	59,6	55,6	60,0	54,0	49,6	50,0
N-02-B PT	59,0	54,5	60,0	53,5	48,4	50,0
N-02-B P1	60,8	57,3	60,0	54,4	50,6	50,0
N-02-B Area esterna fruibile	59,5	54,8	60,0	53,9	48,7	50,0

Tale opera di mitigazione comporta, come si può osservare nella tabella sopra citata, il rispetto dei limiti fissati dal PCA e valori acustici accettabili sia al recettore che agli spazi fruibili.

Recettore N-03-A ed N-03-D

Gli edifici in questione sono soggetti alla rumorosità della Via Piero della Francesca, che comporta un superamento dei limiti di immissione sia in periodo diurno che in periodo notturno inerenti la classe III in cui devono ricadere i recettori essendo di tipo residenziale.

Si ritiene necessario, quindi, di dover eseguire una barriera acustica lungo la strada con le stesse proprietà tecniche e dimensionali indicati per i recettori precedenti (altezza 2,5 metri circa, larghezza in sommità 1,0 metri circa, pendenza lato strada (sorgente) di 22° circa, con l'unica differenza nella lunghezza che sarà di 120 metri circa.

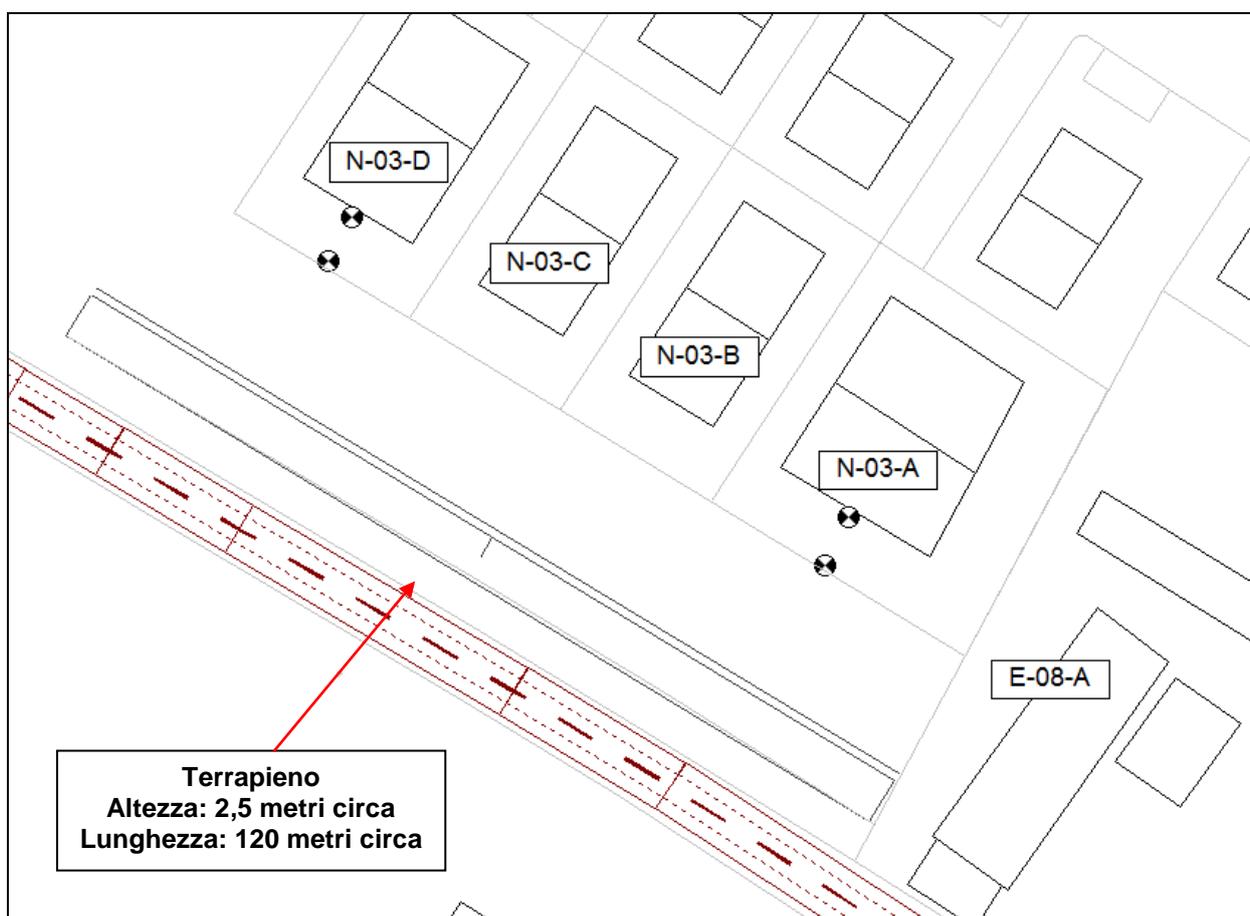


Figura 17 – Recettore N-03-A e N-03-D con barriere acustiche.

Tabella 15 – Calcolo sui recettori N-03-A, N-03-D in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA" Notturno
	Diurno No Barriera	Diurno Con Barriera		Notturno No Barriera	Notturno Con Barriera	
N-03-A PT	58,6	51,1	60,0	53,0	44,5	50,0
N-03-A P1	60,4	54,3	60,0	54,0	47,9	50,0
N-03-A Area esterna fruibile	59,5	52,1	60,0	54,1	45,7	50,0

N-03-D PT	59,3	53,8	60,0	53,7	47,9	50,0
N-02-D P1	61,1	56,5	60,0	54,7	49,7	50,0
N-02-D Area esterna fruibile	60,5	54,3	60,0	53,9	48,3	50,0

Tale opera di mitigazione comporta, come si può osservare nella tabella sopra citata, il rispetto dei limiti fissati dal PCA e valori acustici accettabili sia al recettore che agli spazi fruibili.

#### Recettore N-04-D ed N-04-E

Gli edifici in questione sono soggetti alla rumorosità della Via Piero della Francesca, che comporta un superamento dei limiti di immissione sia in periodo diurno che in periodo notturno inerenti la classe III in cui devono ricadere i recettori essendo di tipo residenziale.

Si ritiene necessario, quindi, di dover eseguire una barriera acustica lungo la strada con le stesse proprietà tecniche e dimensionali indicati per i recettori precedenti (altezza 2,5 metri, larghezza in sommità 1,0 metri circa, pendenza lato strada (sorgente) di 22°), con l'unica differenza nella lunghezza che sarà di 90 metri.

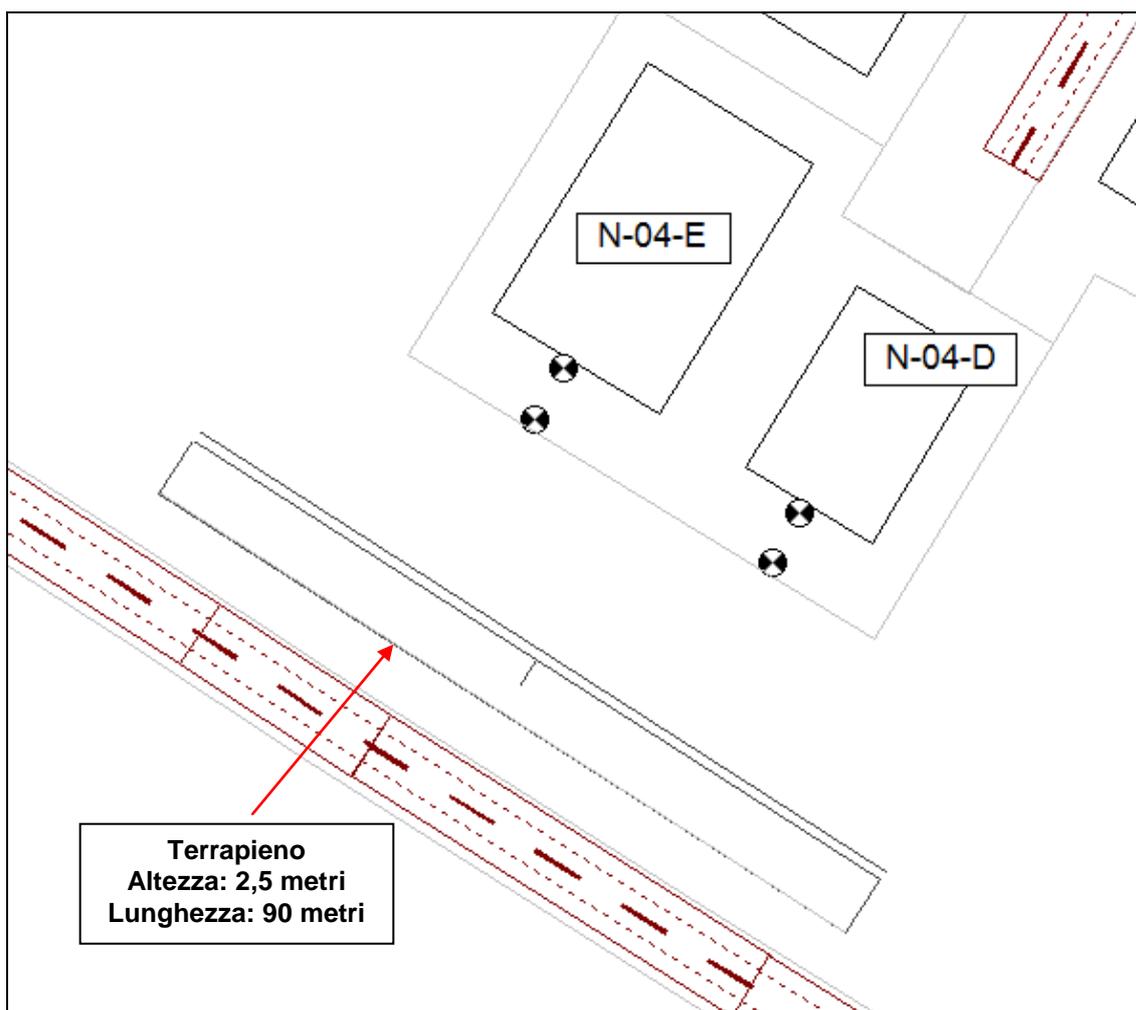


Figura 18 – Recettore N-04-D e N-04-E con barriere acustiche.

Tabella 16 – Calcolo sui recettori N-04-D, N-04-E in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	Valore limite da "PCA" Diurno	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	Valore limite da "PCA" Notturno
	Diurno No Barriera	Diurno Con Barriera		Notturno No Barriera	Notturno Con Barriera	
N-04-D PT	59,3	53,9	60,0	53,8	48,0	50,0
N-04-D P1	61,0	56,0	60,0	54,7	49,7	50,0
N-04-D Area esterna fruibile	60,3	54,0	60,0	54,2	47,9	50,0
N-04-E PT	59,5	54,2	60,0	54,0	48,3	50,0
N-04-E P1	61,2	56,3	60,0	54,9	50,0	50,0
N-04-E Area esterna fruibile	60,5	54,3	60,0	54,5	48,5	50,0

Tale opera di mitigazione comporta, come si può osservare nella tabella sopra citata, il rispetto dei limiti fissati dal PCA e valori acustici accettabili sia al recettore che agli spazi fruibili.



Figura 19 – Immagini rappresentative della barriera acustica (terrapieno) ipotizzata.

## 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 (nell'ordine di 1-2 dB in meno rispetto all'ante operam), grazie alla parziale realizzazione della lottizzazione e alle conseguenti parziali riduzioni di traffico, comportando un beneficio acustico agli abitanti.

Per altri recettori esistenti, invece, si è avuto un leggero aumento dei livelli di immissione derivanti dalla realizzazione della nuova conformazione con, in alcuni casi, la permanenza del superamento dei limiti fissati dal PCA e riscontrati nell'ante operam.

Per quel che riguarda i nuovi recettori della lottizzazione si ha il rispetto, in entrambi i periodi diurno e notturno, dei limiti di immissione fissati dal PCA vigente.

Per i recettori nuovi residenziali (N-02-A, N-02-B, N-03-A, N-03-D, N-04-D, N-04-E), si hanno dei livelli di immissione derivanti dalla parziale realizzazione della lottizzazione superiori rispetto ai limiti di classe III fissati dal PCA per tali edifici. Per questi recettori, come anche indicato in precedenza, al fine del rispetto dei limiti di immissione si sono studiate le opere di mitigazione necessarie.

Le opere di mitigazione, valutate nel paragrafo precedente ed inerenti i recettori su indicati, hanno comportato il rispetto dei valori limite fissati dal PCA oltre che in facciata ai fabbricati anche nelle aree esterne fruibili.

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 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).

I nuovi edifici di intervento saranno progettati ai sensi del DPCM 05/12/97, con soluzioni acustiche delle strutture di facciata aventi valori di almeno 40 dB o superiori, in modo da garantire un benessere interno, soprattutto nel periodo di riposo notturno.

Per quel che riguarda i recettori più prossimi alle strade, ad incroci, ad attività artigianali / commerciali e soggetti a valori di immissione prossimi ai limiti e posti in situazioni di rumorosità, si dovranno prevedere soluzioni acustiche delle strutture di facciata aventi valori di almeno 42 dB o superiori ed il posizionamento dei locali adibiti a camera con le aperture non esposte verso tali sorgenti, in modo da garantire un benessere interno agli ambienti più consoni alla finalità cui sono destinati.

# ALLEGATO 1

**POLISTUDIO A.E.S.**

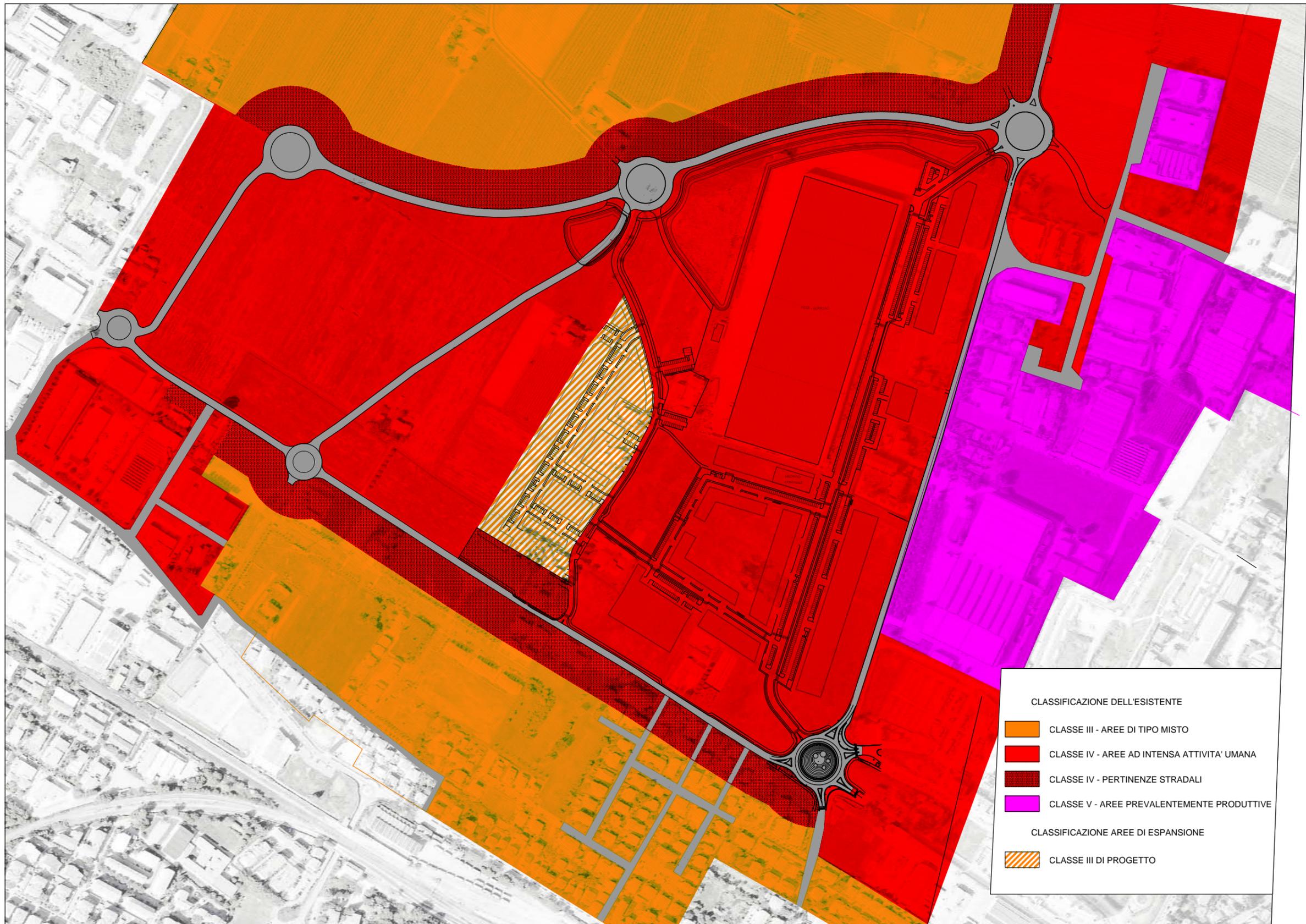
Società di Ingegneria S.r.l.

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.





## ALLEGATO 2

**POLISTUDIO A.E.S.**

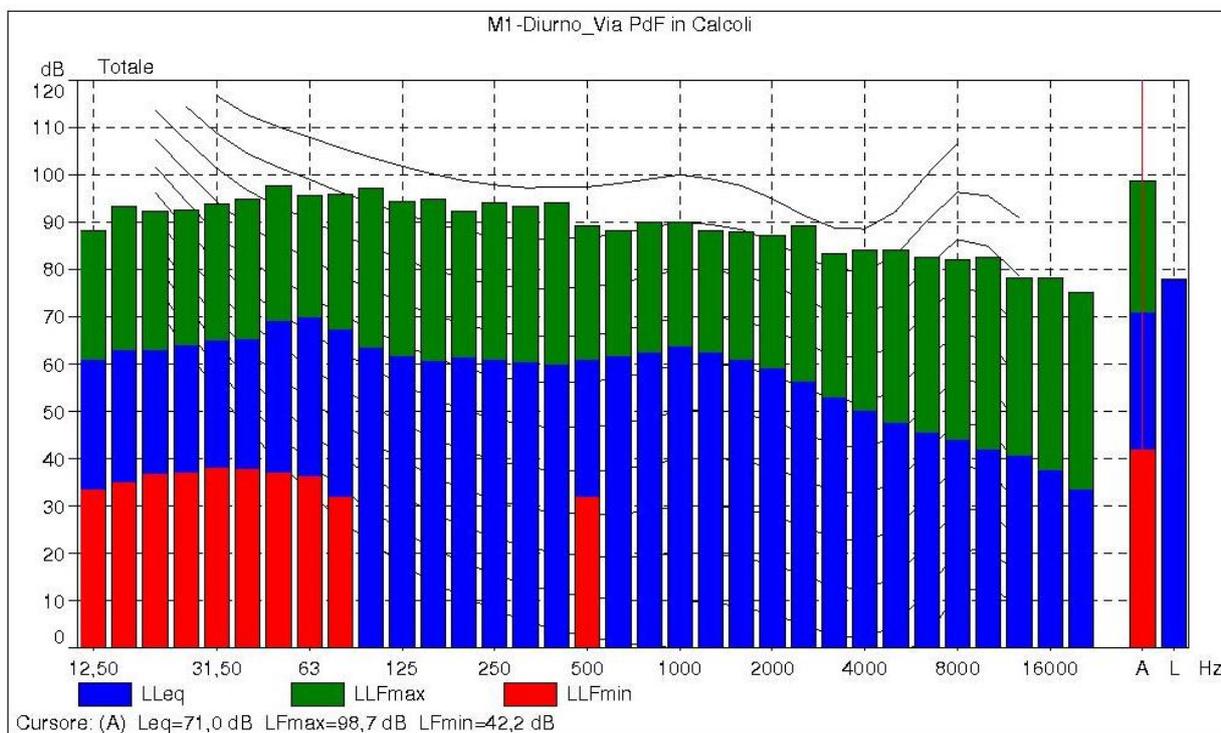
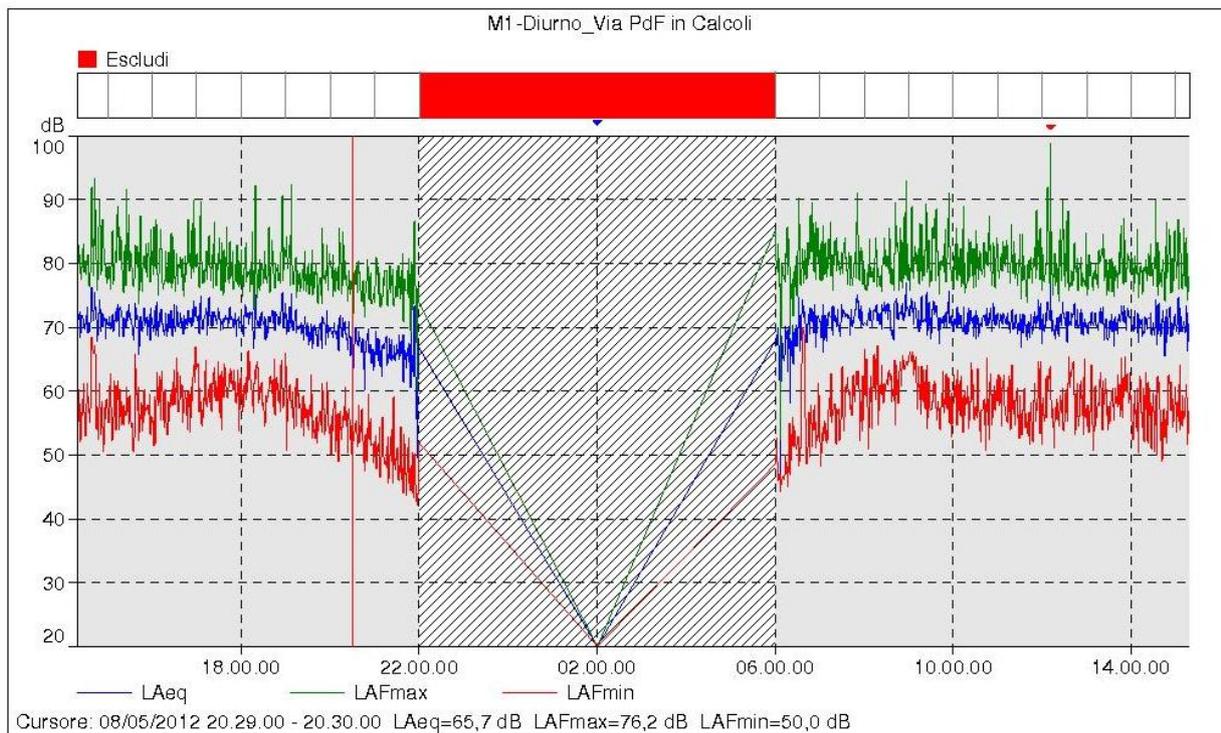
Società di Ingegneria S.r.l.

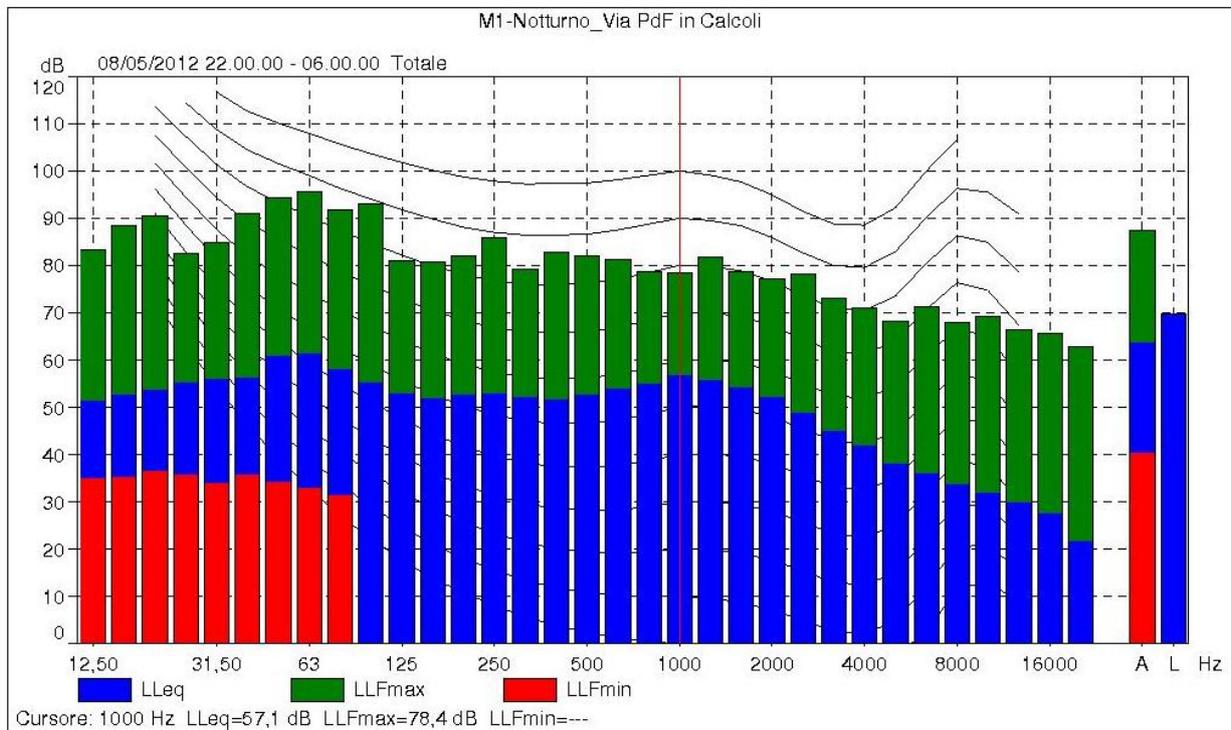
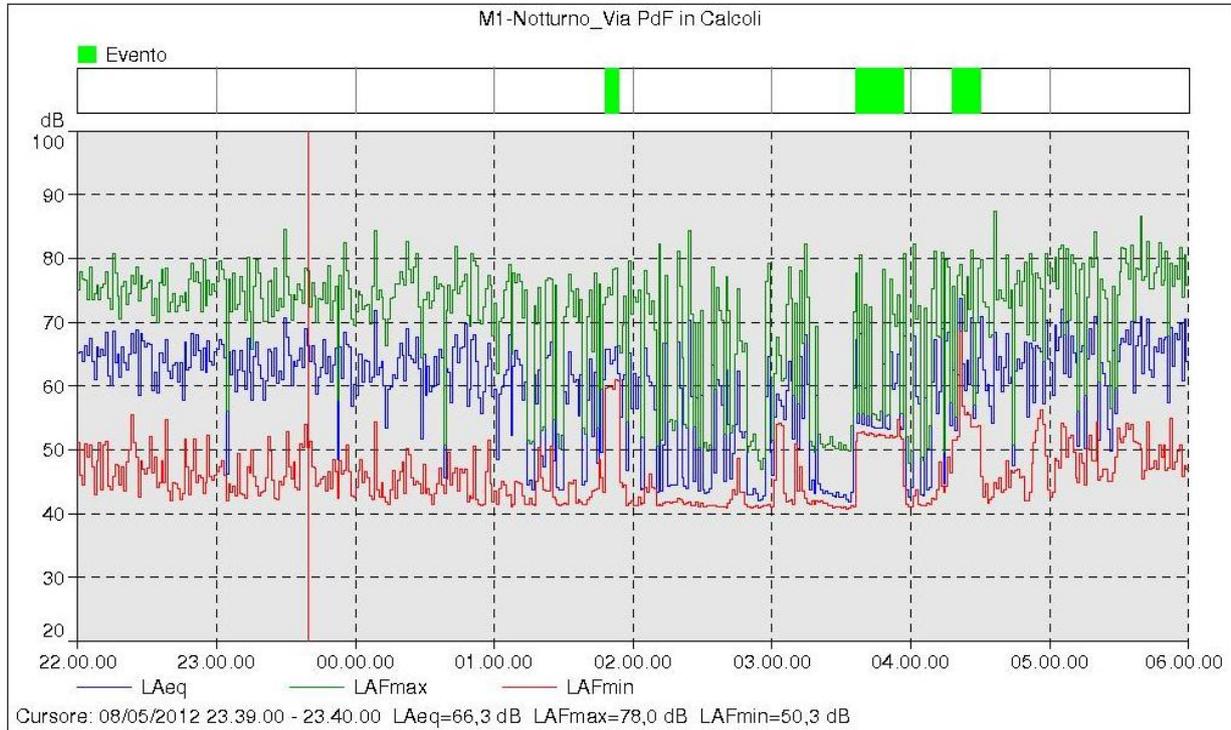
Via Tortona 10 · 47838 Riccione (RN)  
tel. 0541 485300 · mobile 349 8065901  
fax 0541 603558

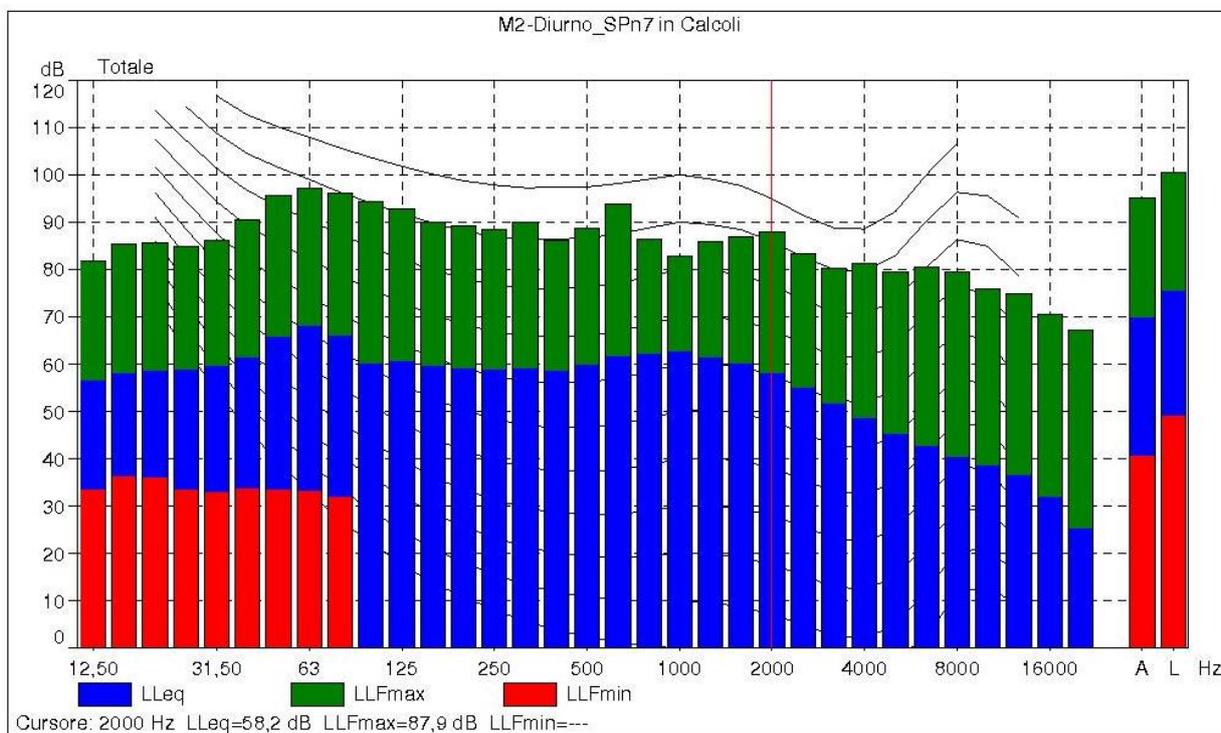
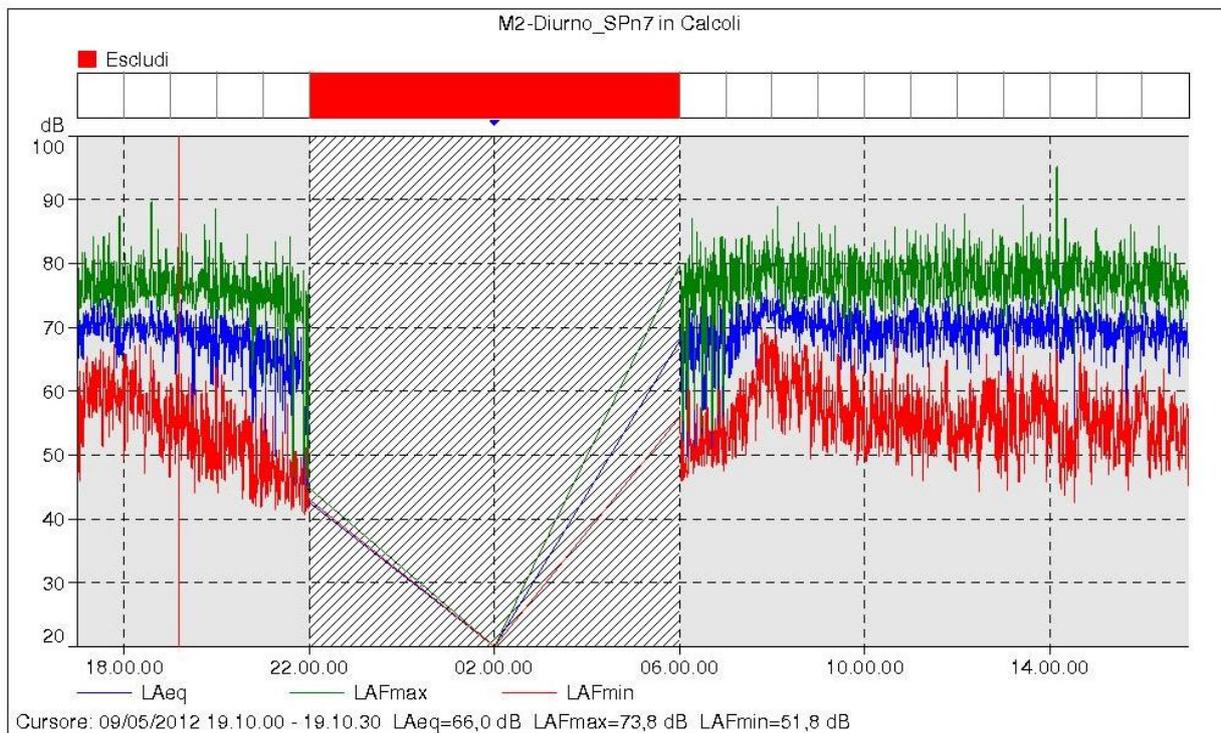
info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

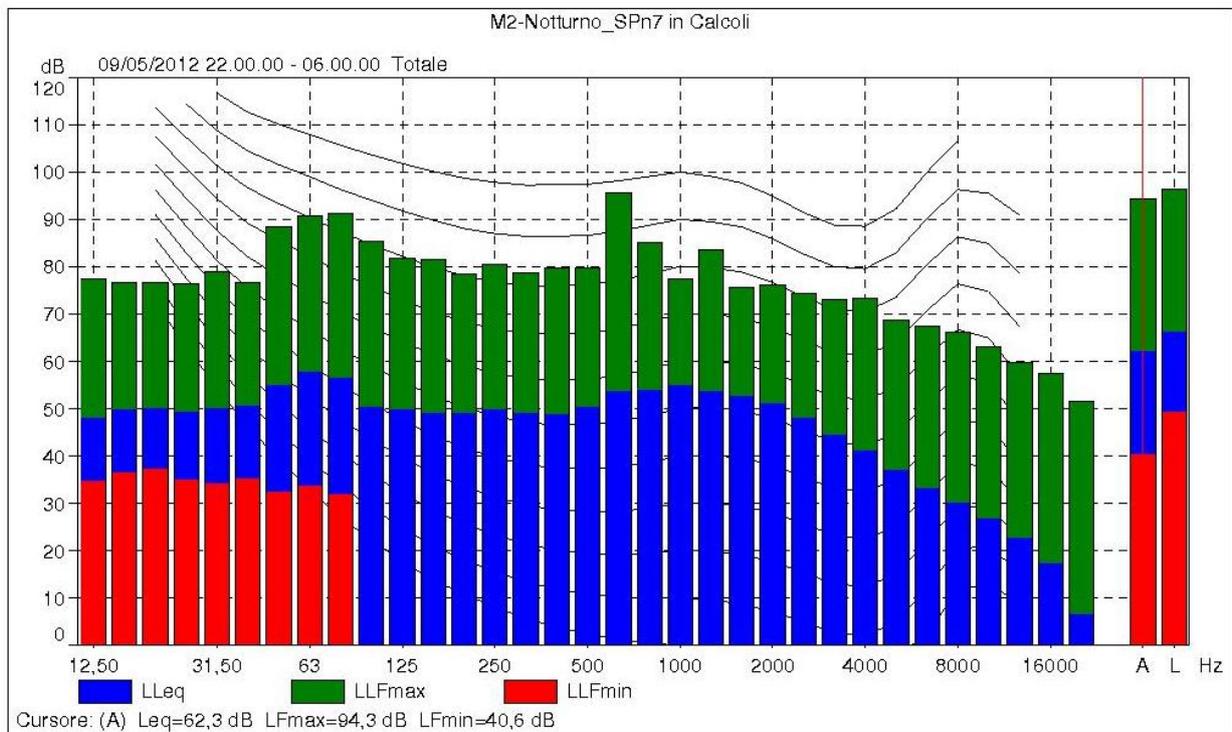
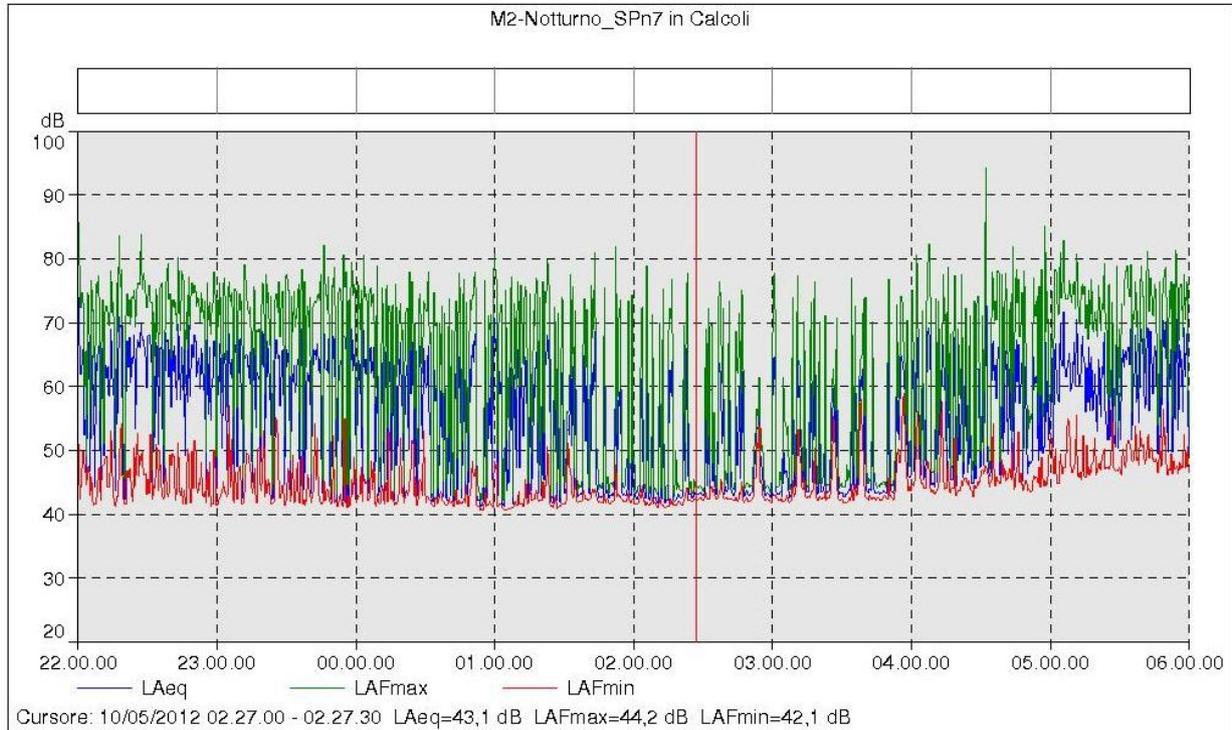
Società iscritta nella sezione ordinaria del Registro delle Imprese di Rimini al n. 03452840402 -  
Capitale sociale € 64.802,00 interamente versato.











## 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.

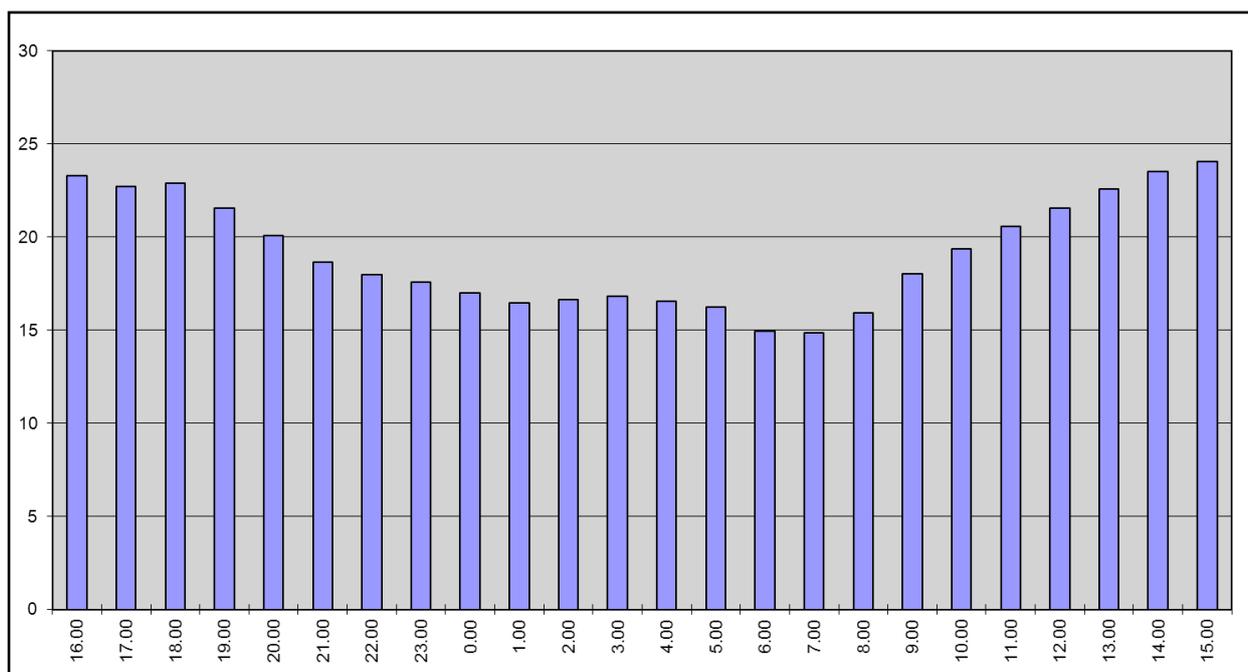


Figura 1 – Andamento medio della temperatura esterna in °C.

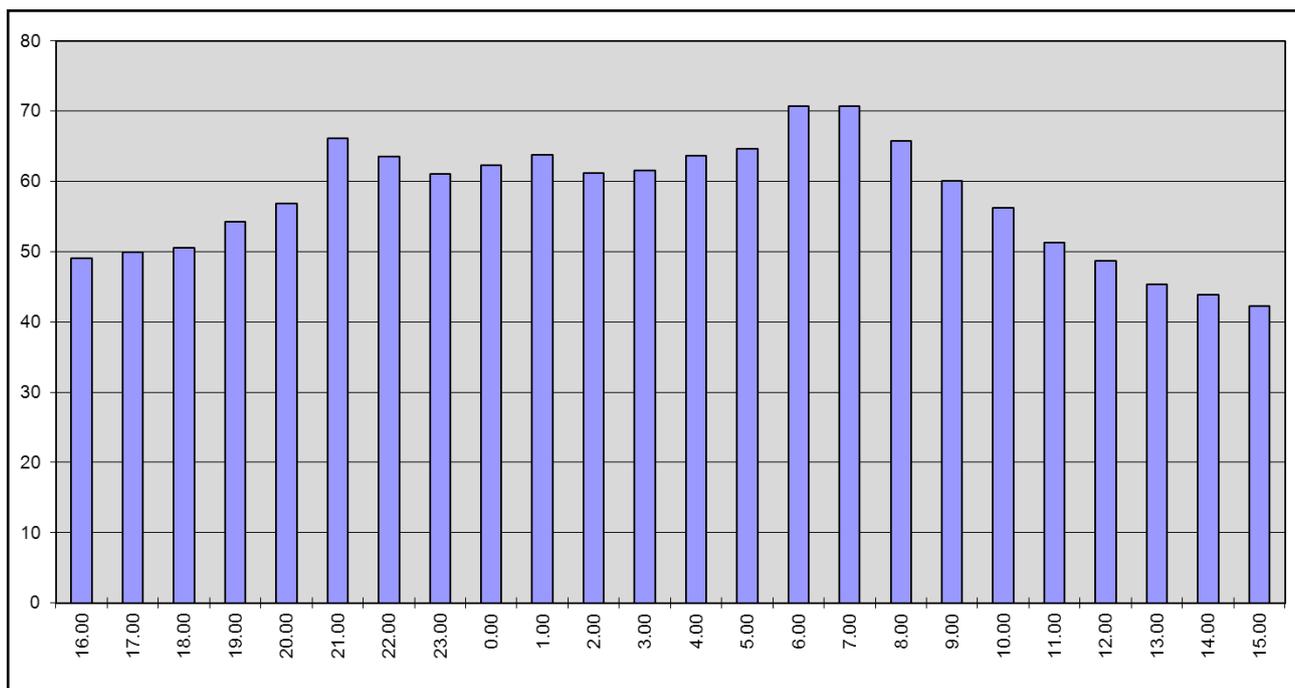


Figura 2 – Andamento medio dell'umidità relativa in %.

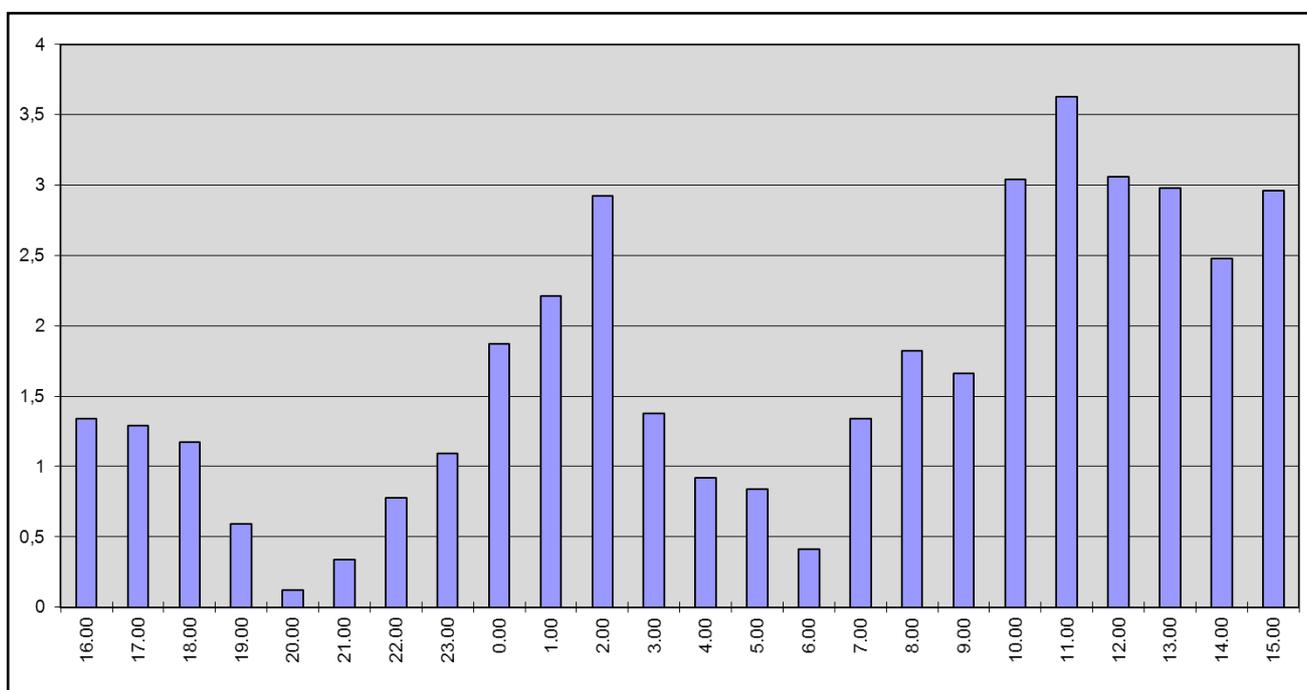


Figura 3 – Andamento medio della velocità del vento in m/s

## CERTIFICATO DI MISURA FONOMETRICA

D.M. 16 Marzo 1998

<b>PROVA FONOMETRICA: M 2</b>	<b>ESEGUITA DA: Ing. Nunzio Guerriero</b>
<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.

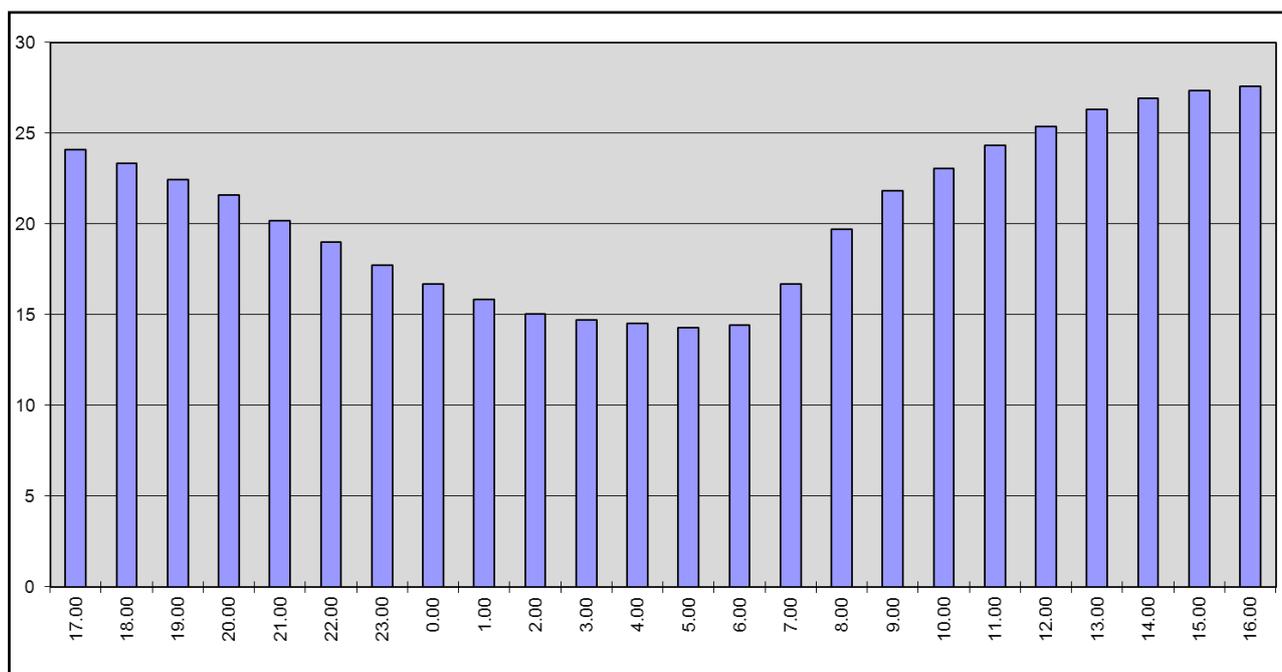


Figura 4 – Andamento medio della temperatura esterna in °C.

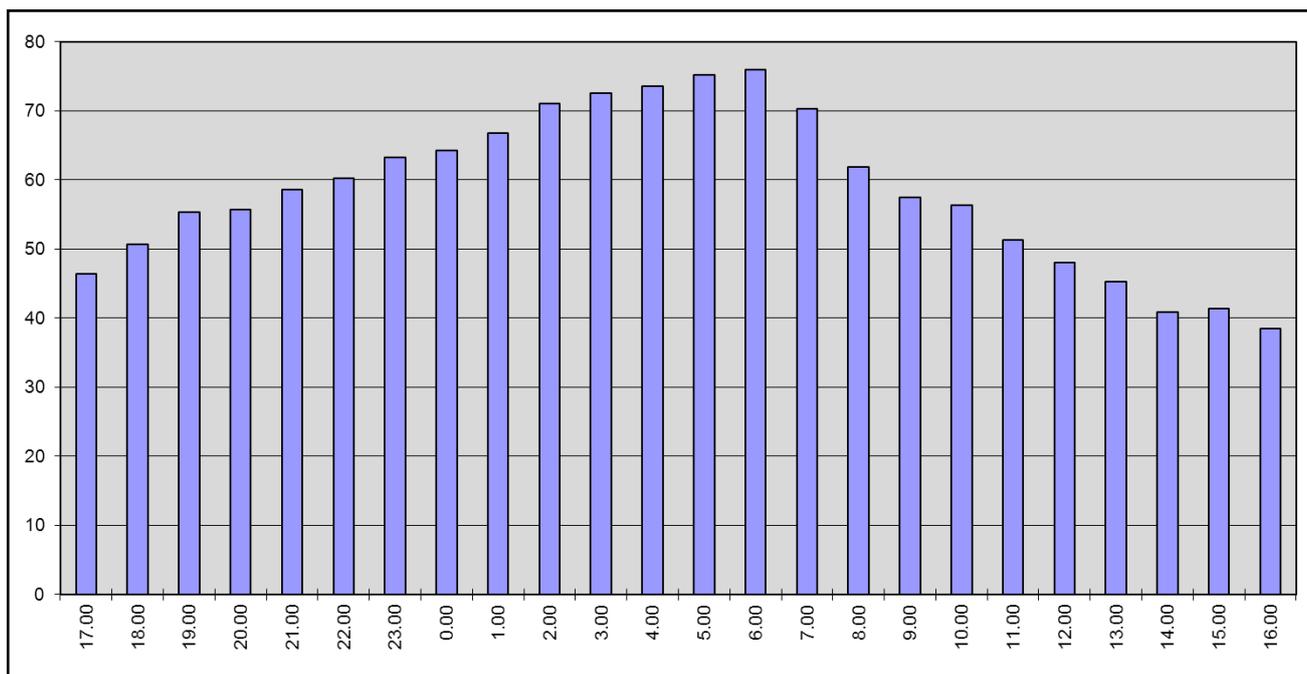


Figura 5 – Andamento medio dell'umidità relativa in %.

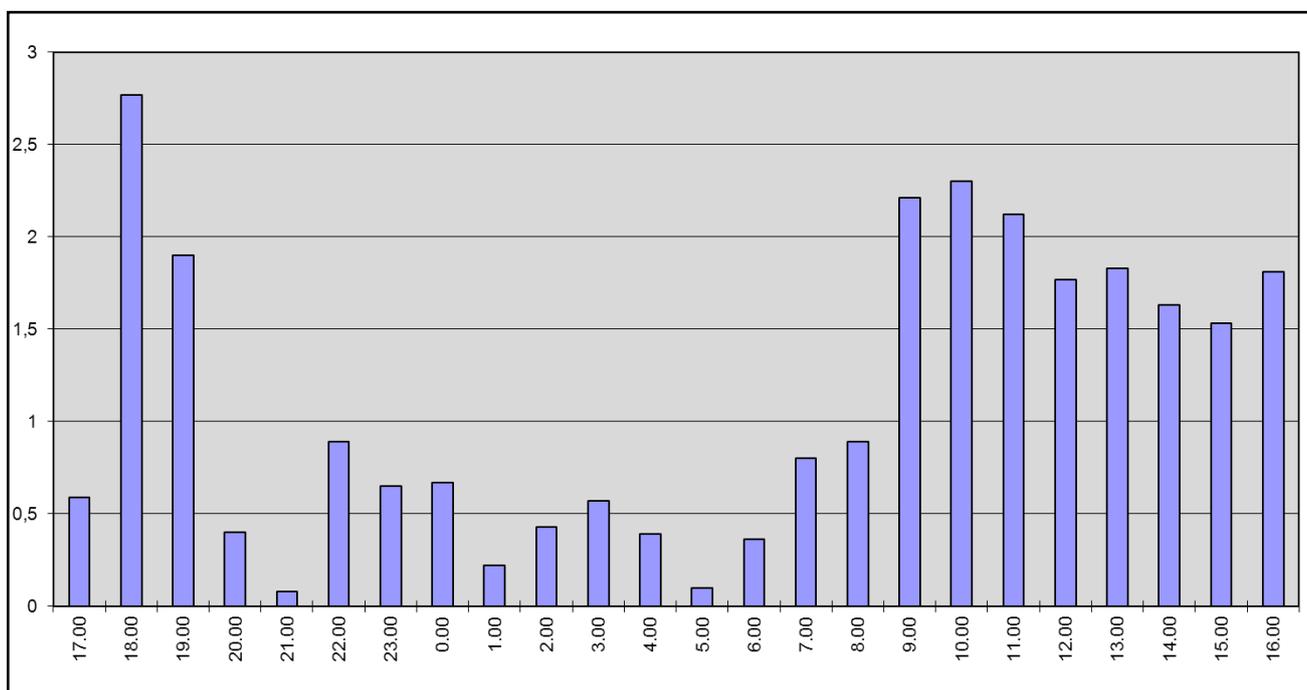
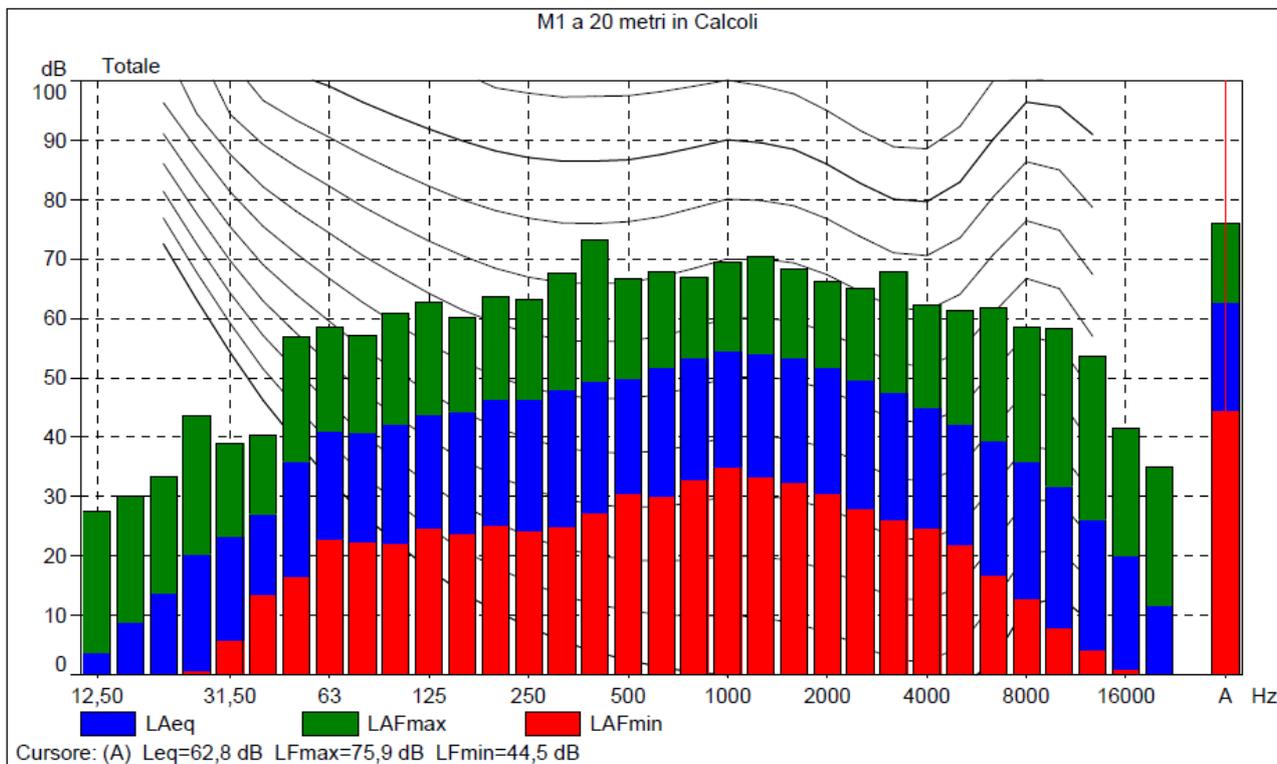
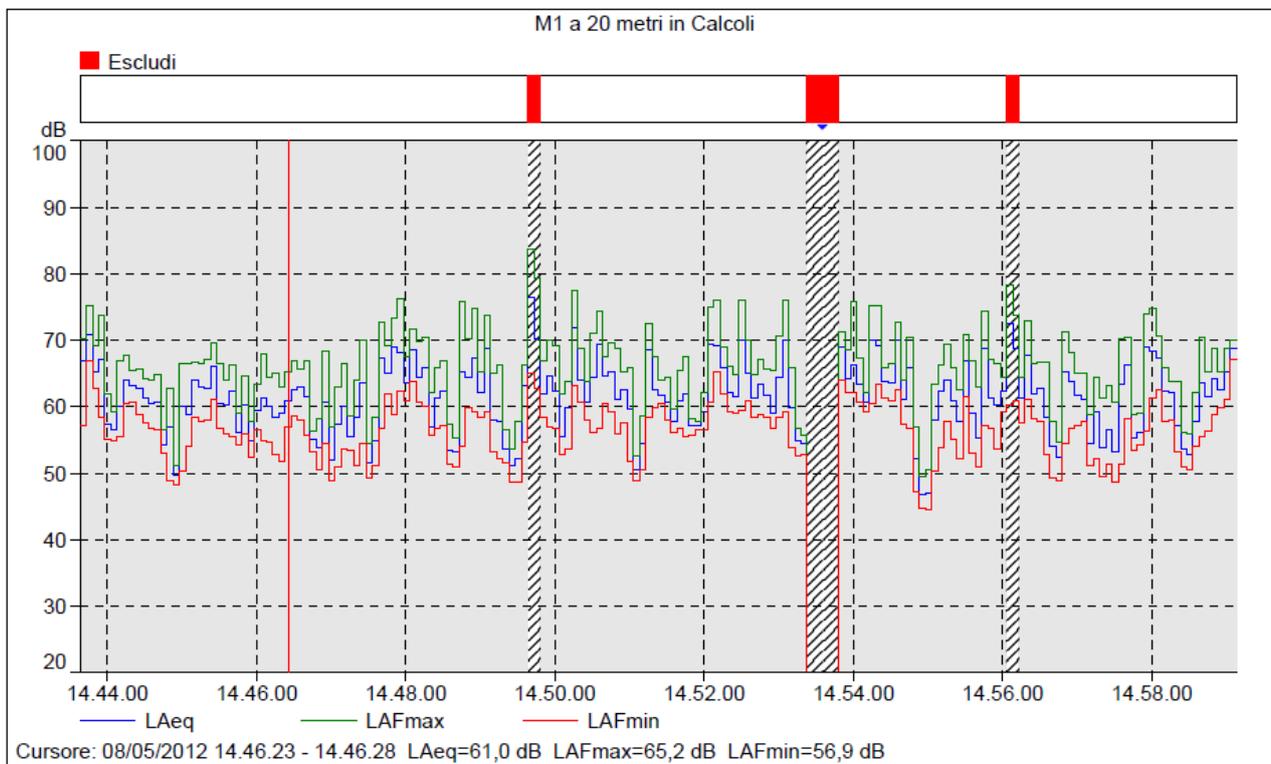
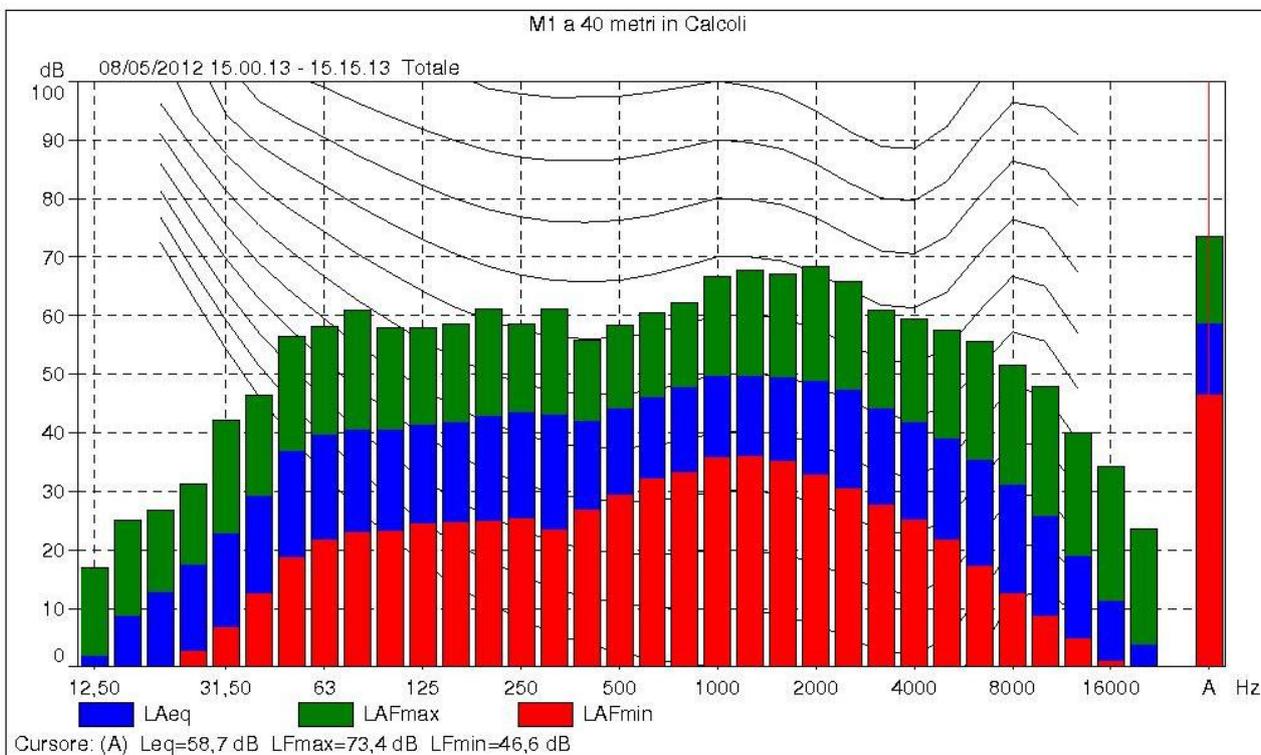
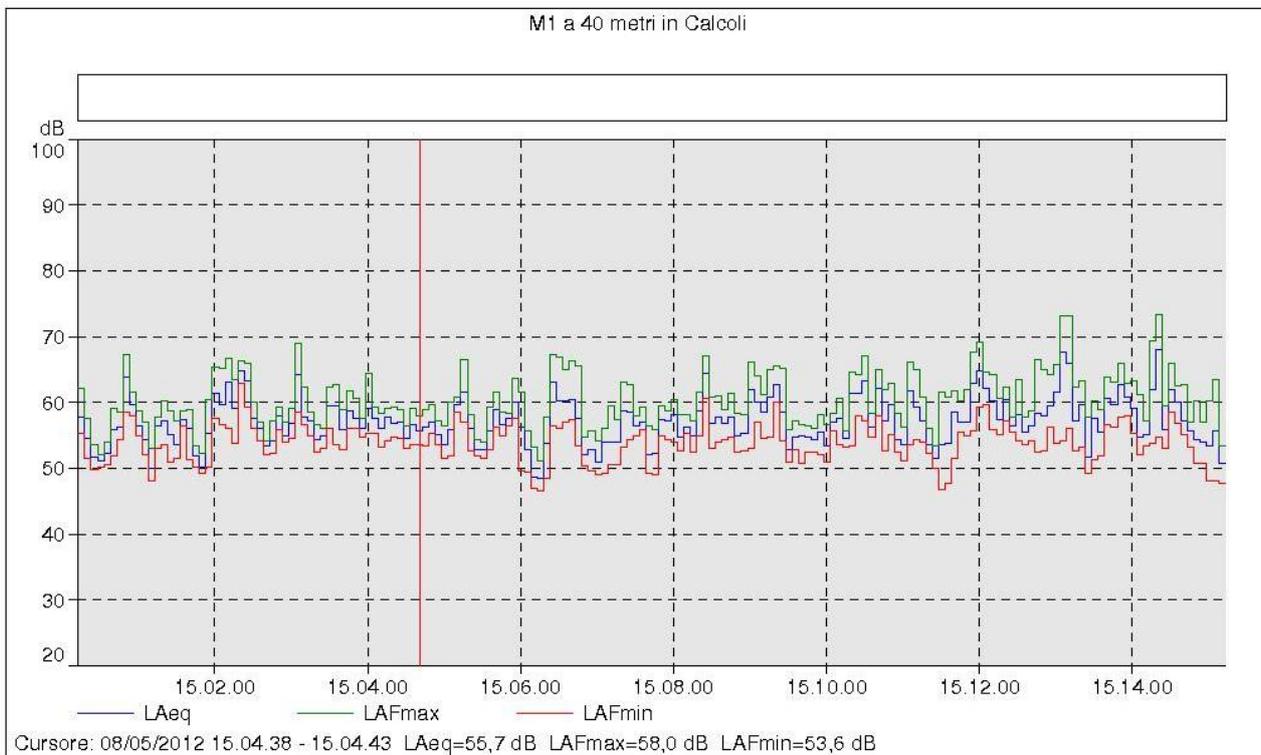
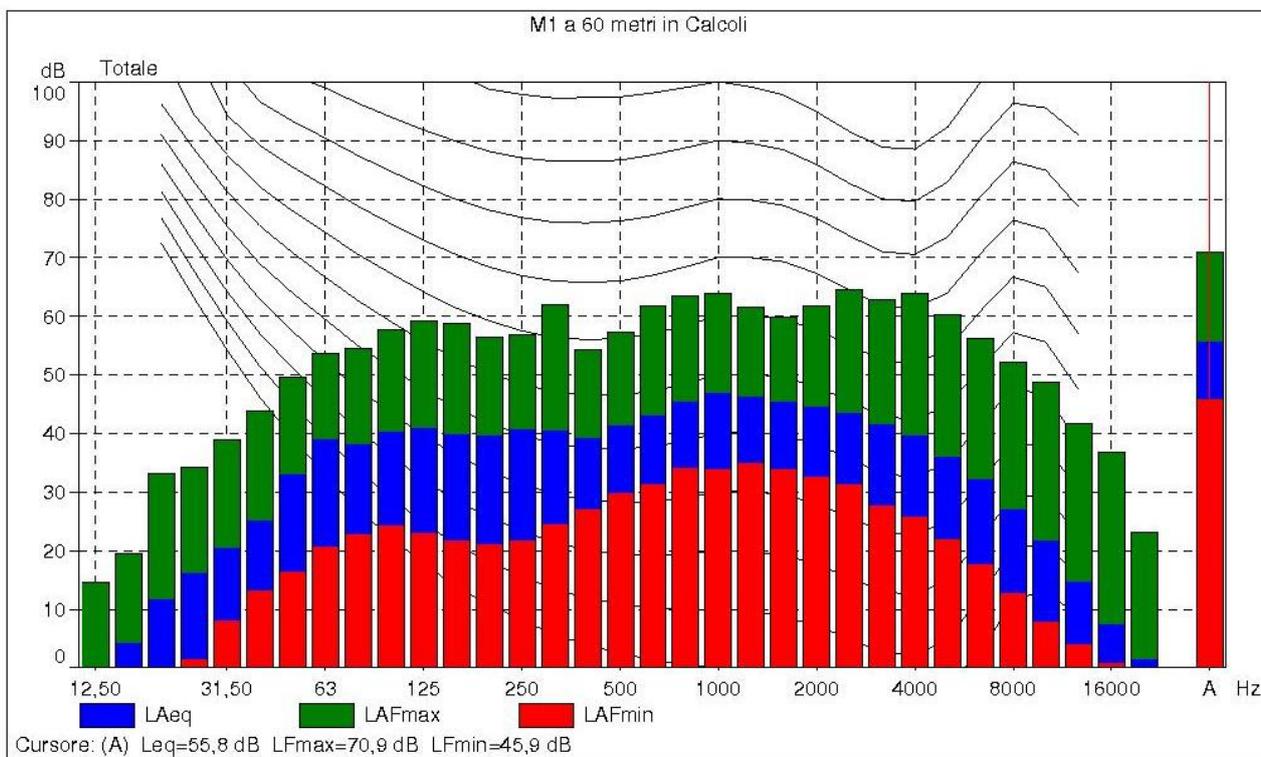
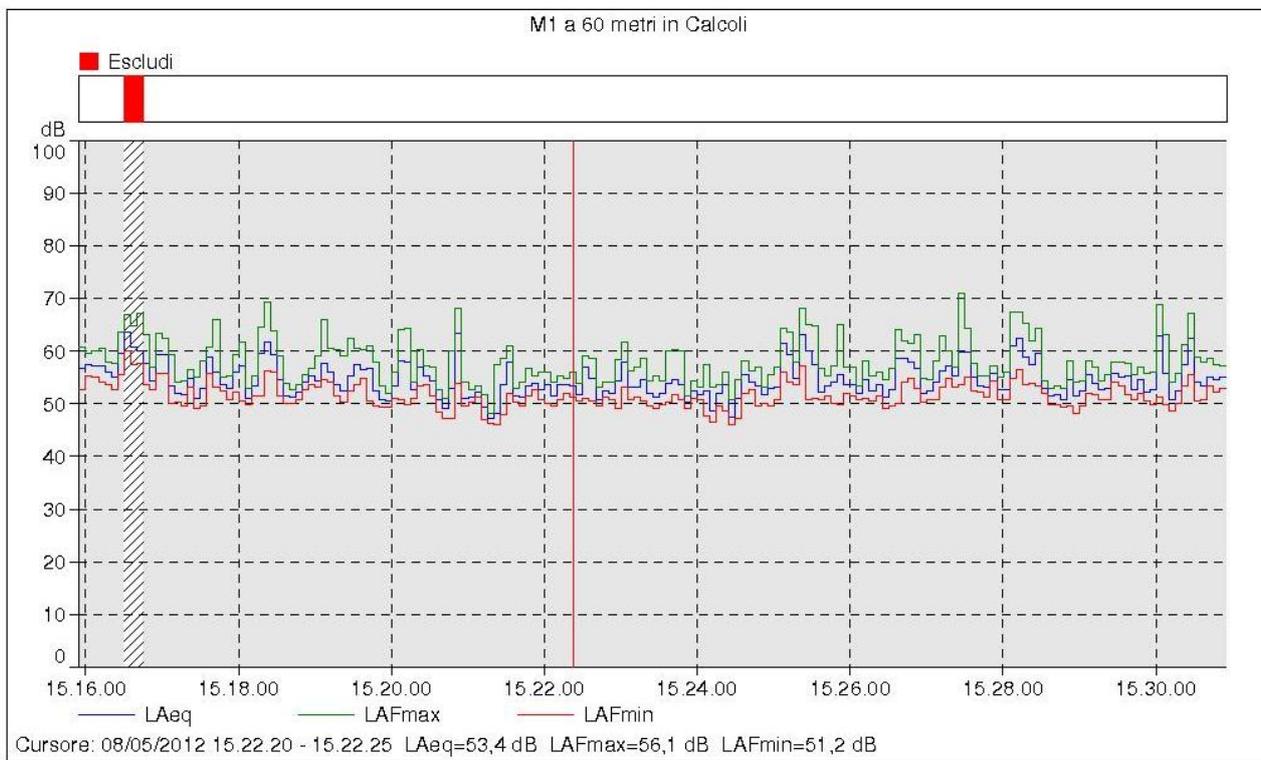
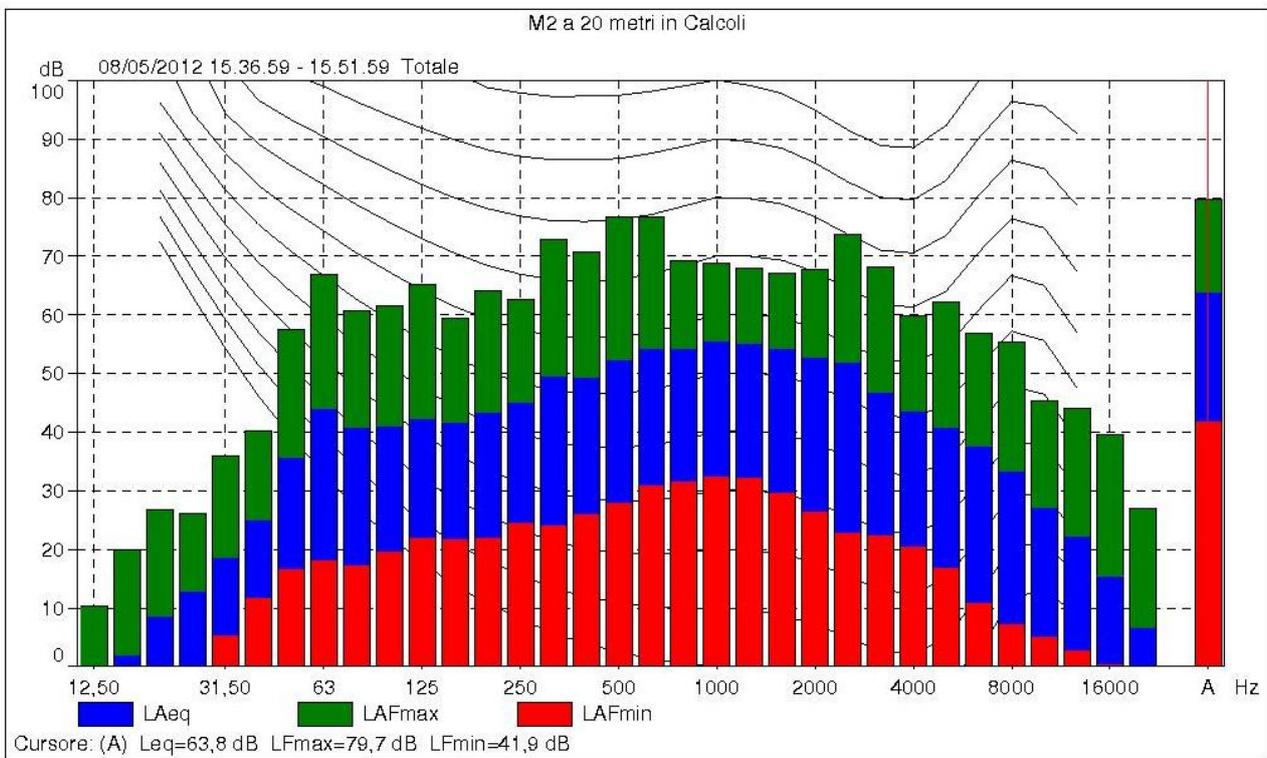
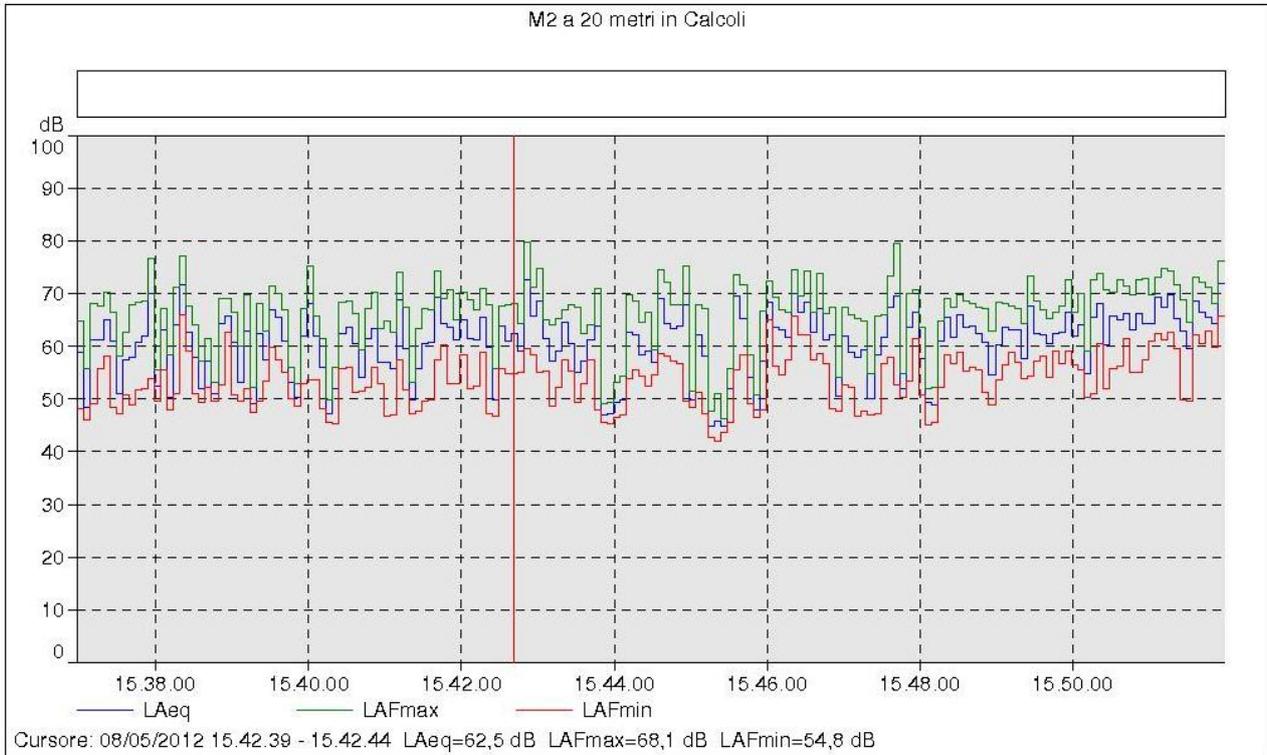


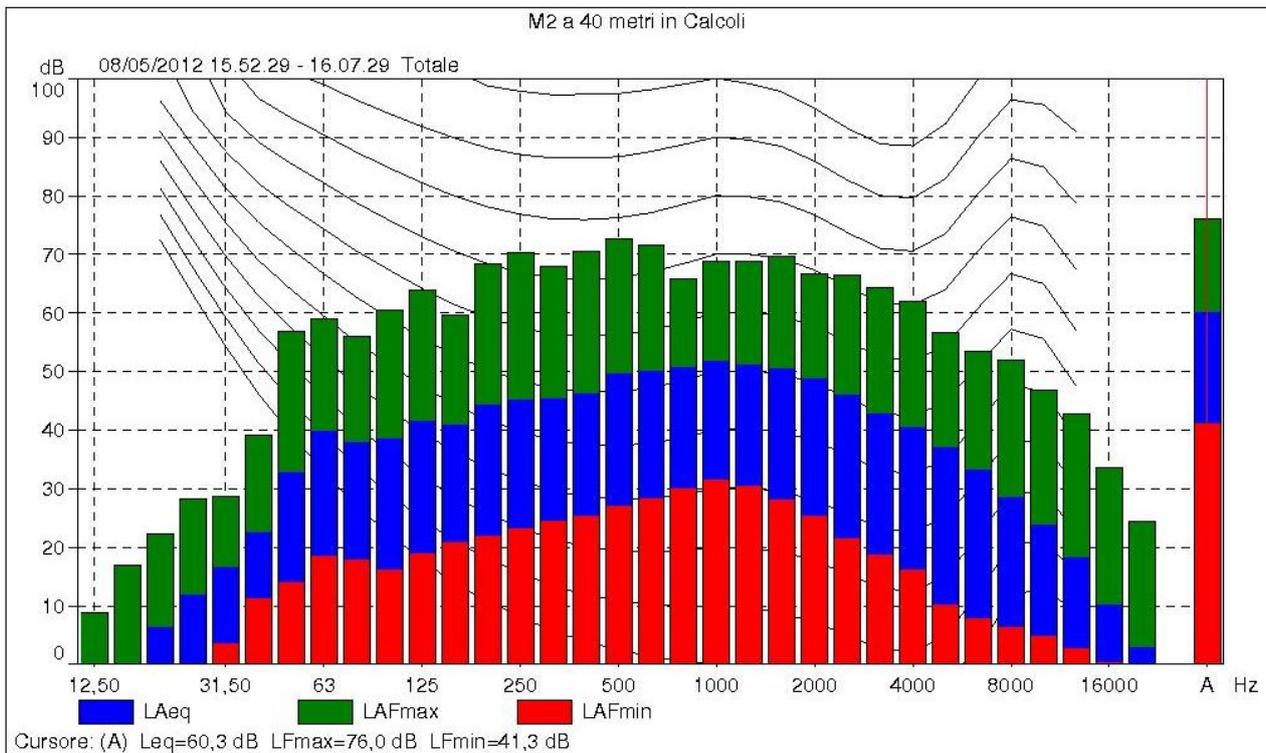
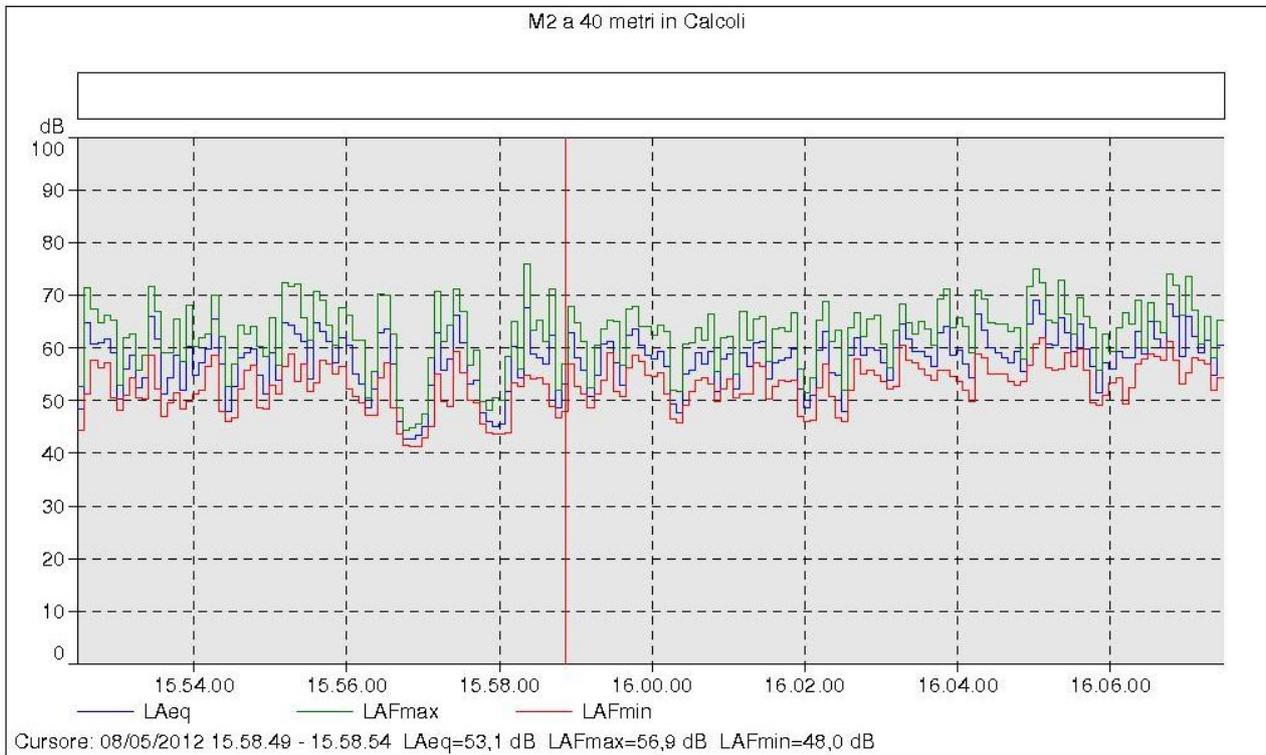
Figura 6 – Andamento medio della velocità del vento in m/s

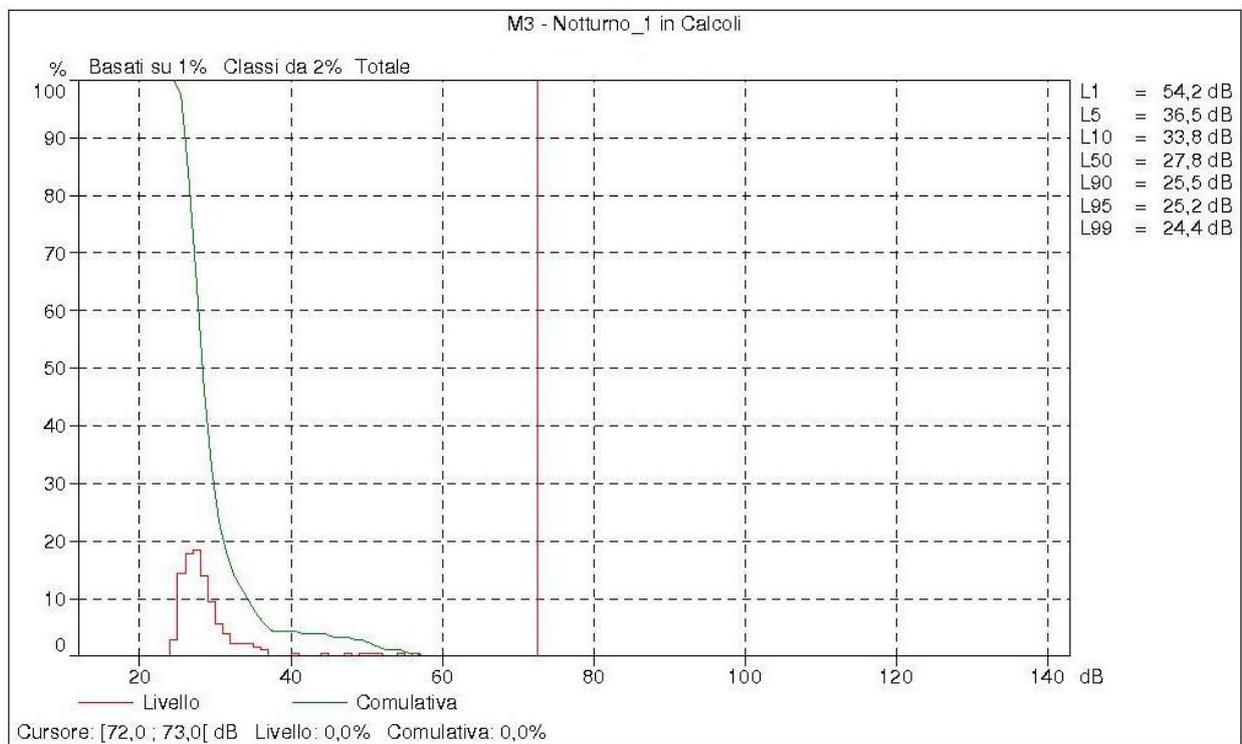
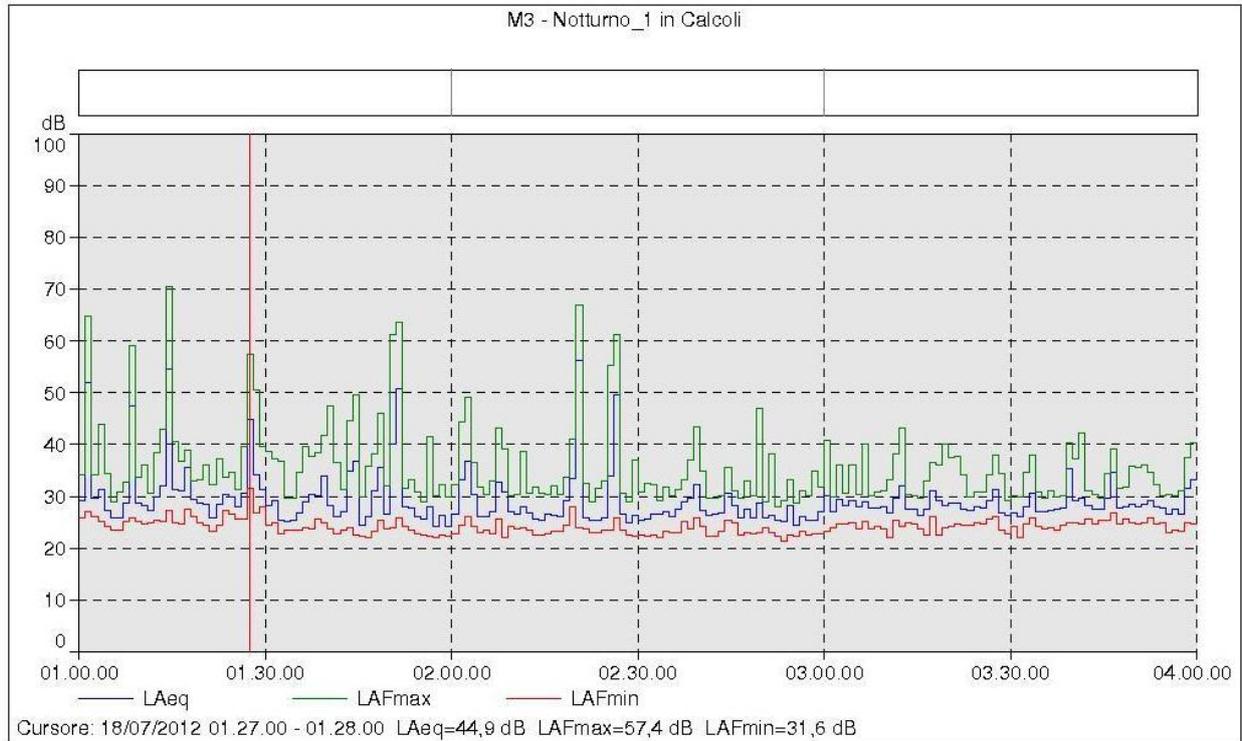


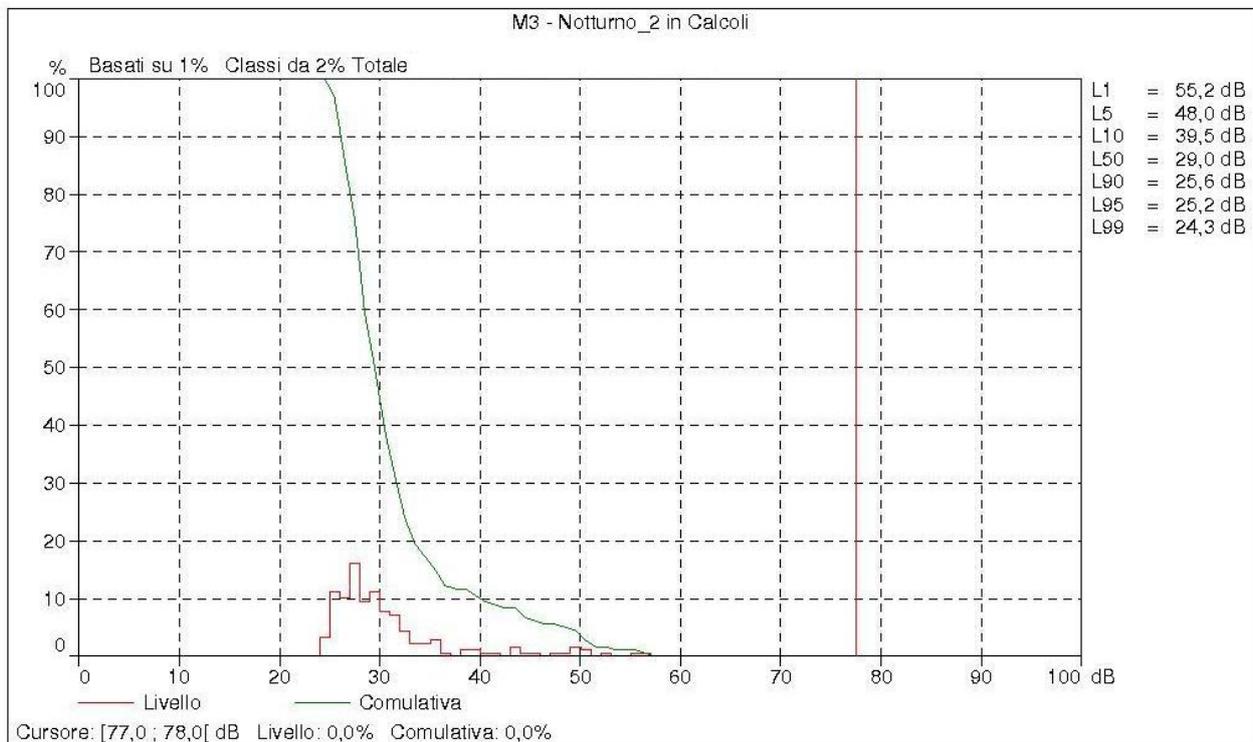
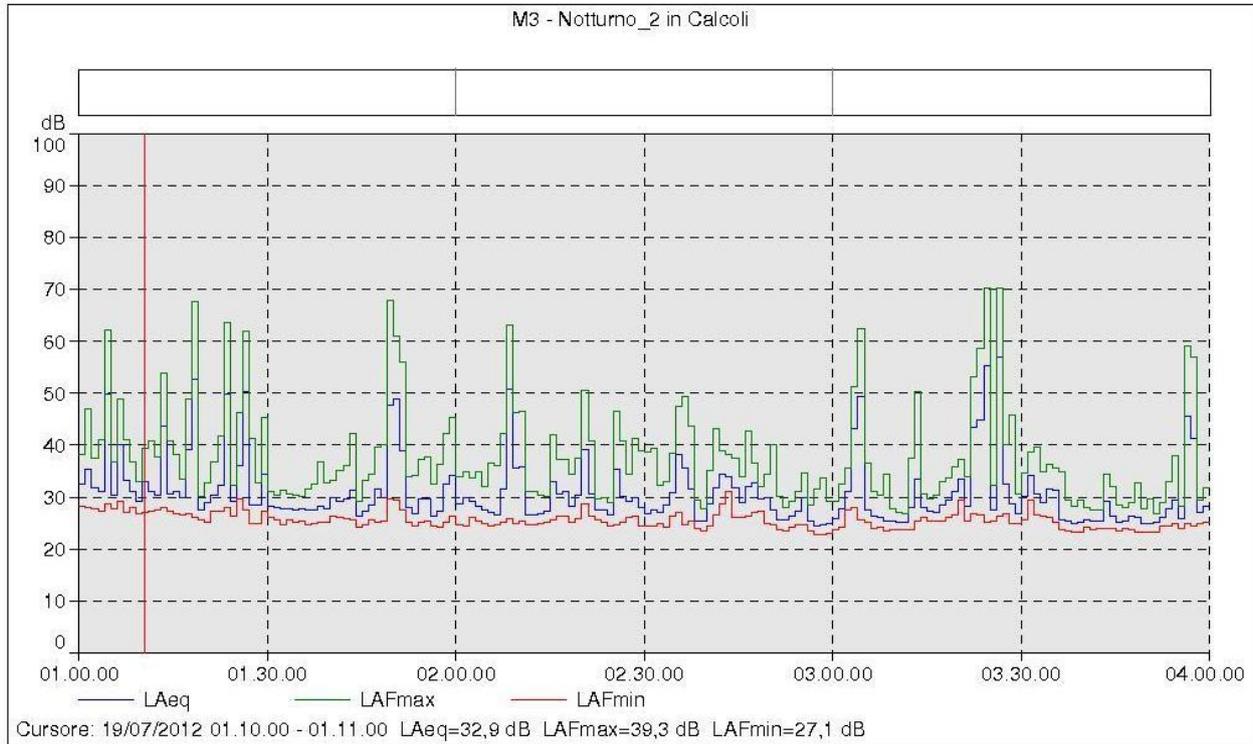












**Brüel & Kjær** 

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

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*  
**2011/06/20**  
*in data*  
**date**

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

*Ernesto Monaco*  
Responsabile del Centro  
Head of the Center  
Ernesto Monaco

## ALLEGATO 3

**POLISTUDIO A.E.S.**

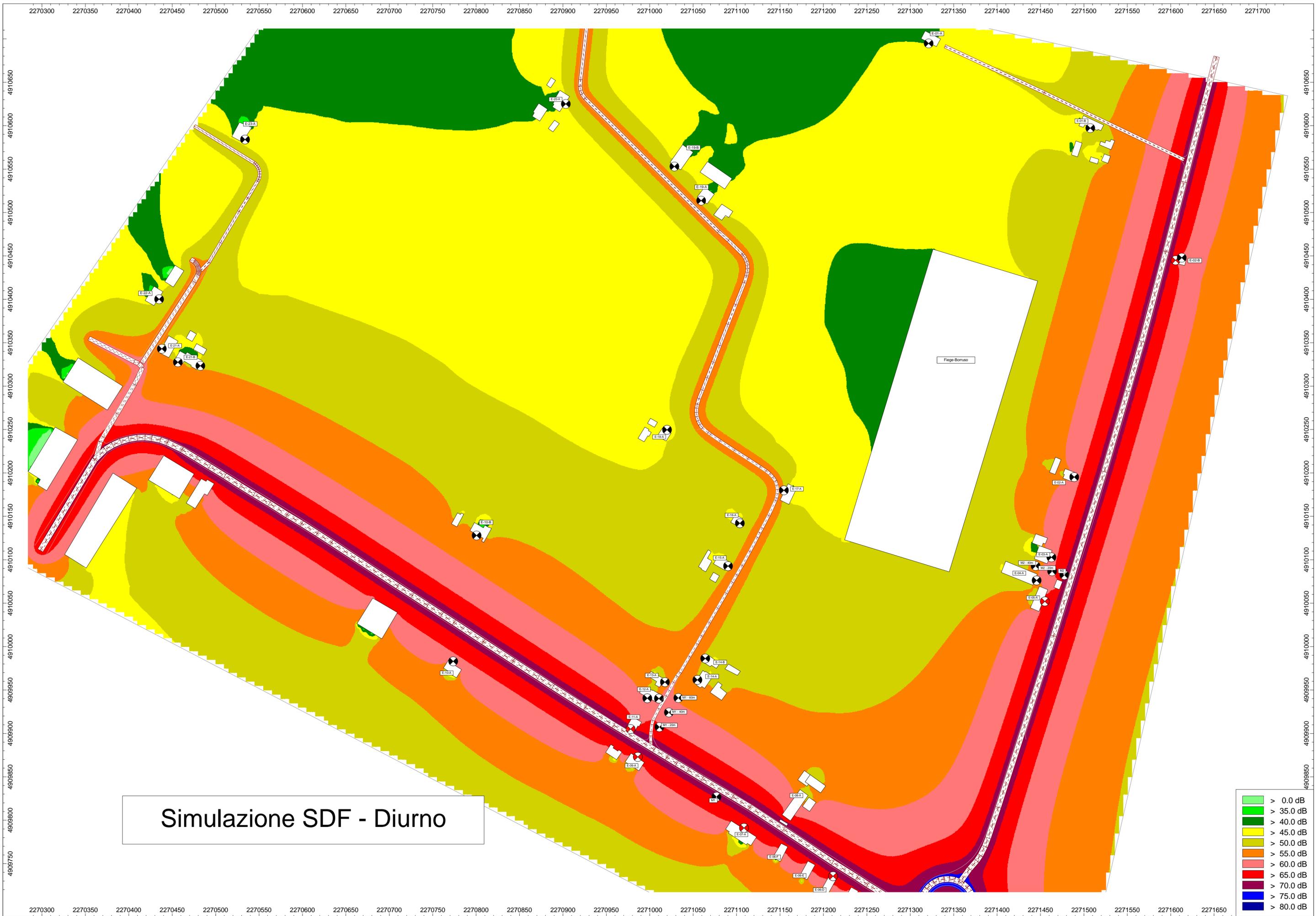
Società di Ingegneria S.r.l.

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

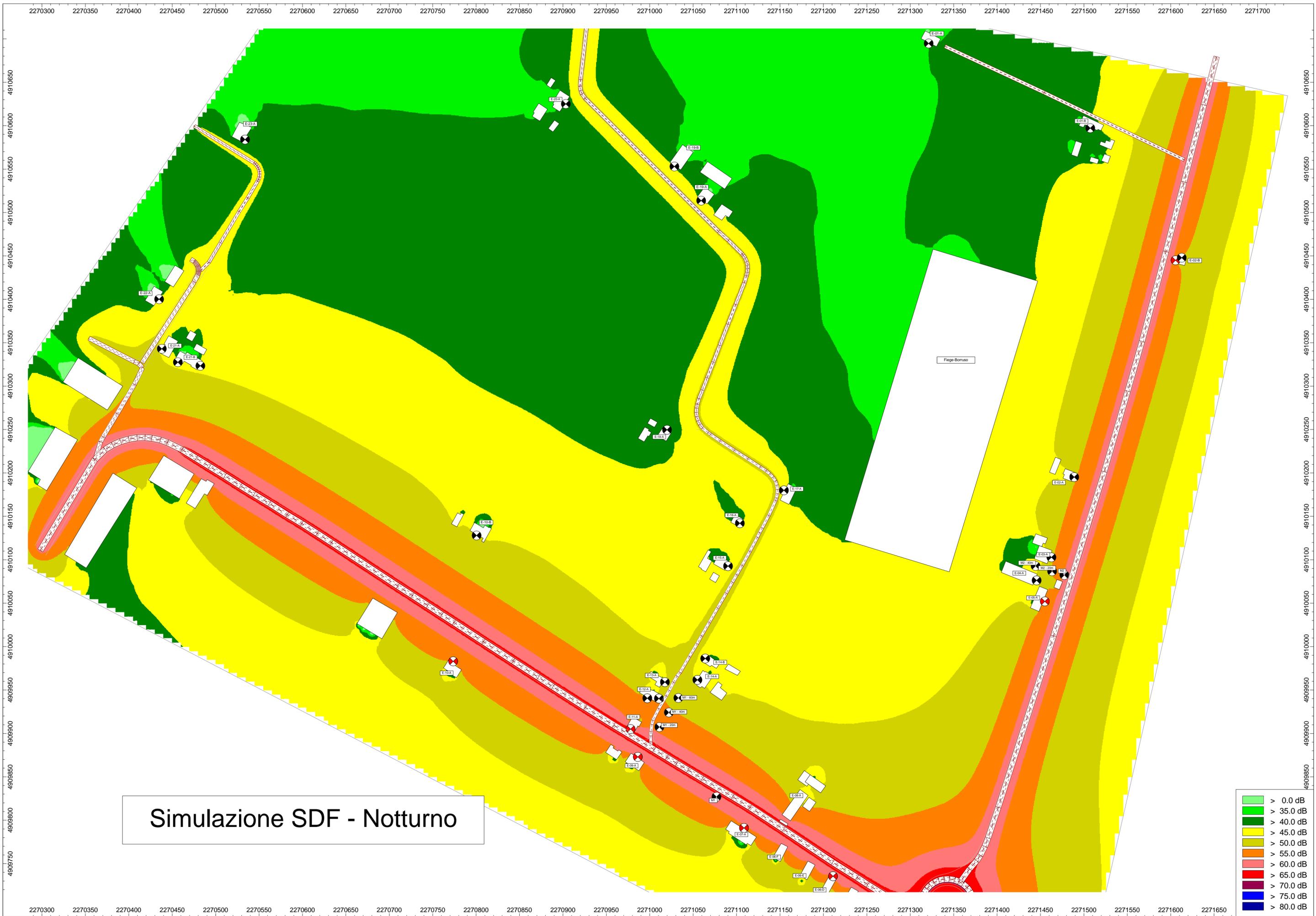
info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

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



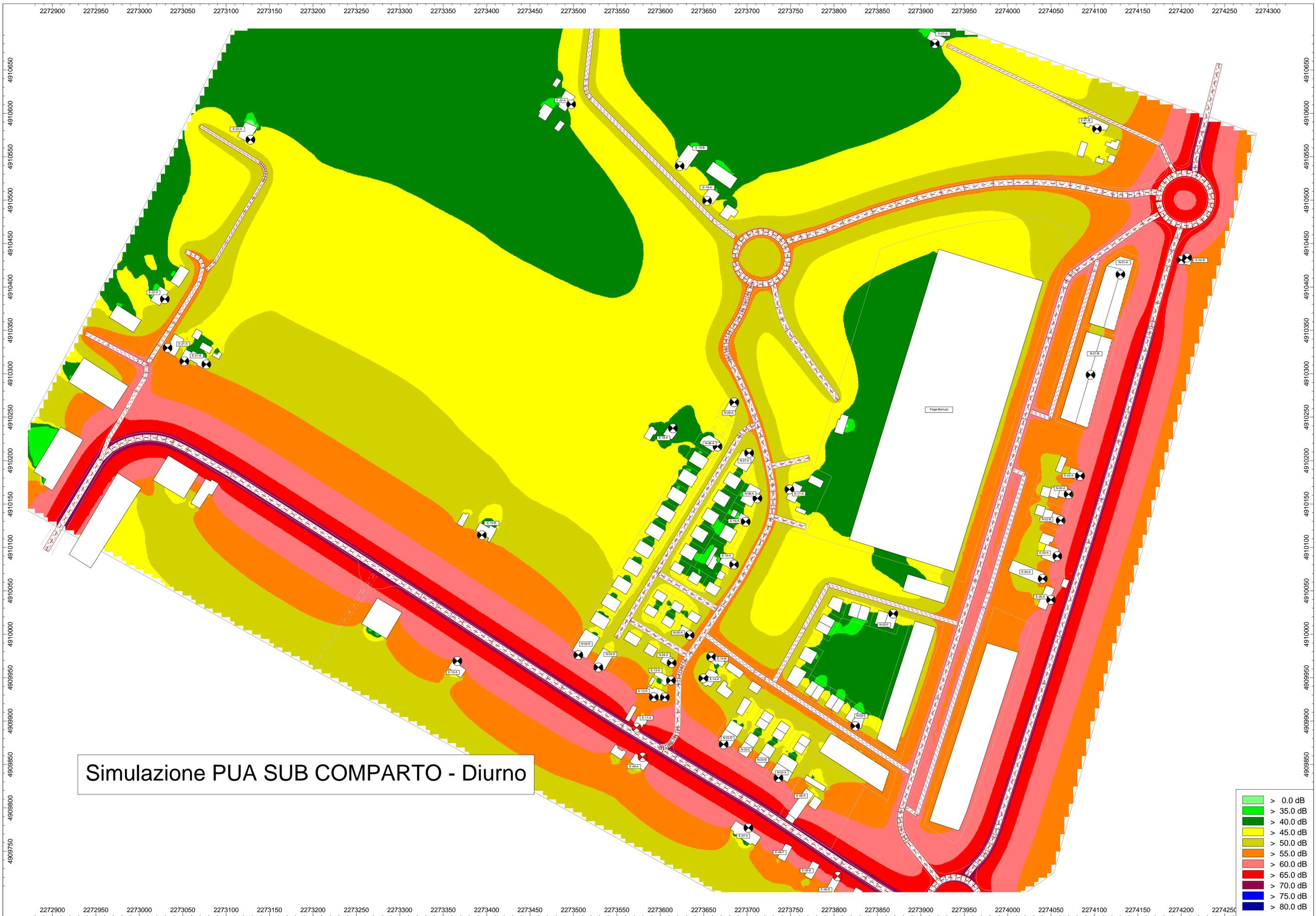


Simulazione SDF - Diurno



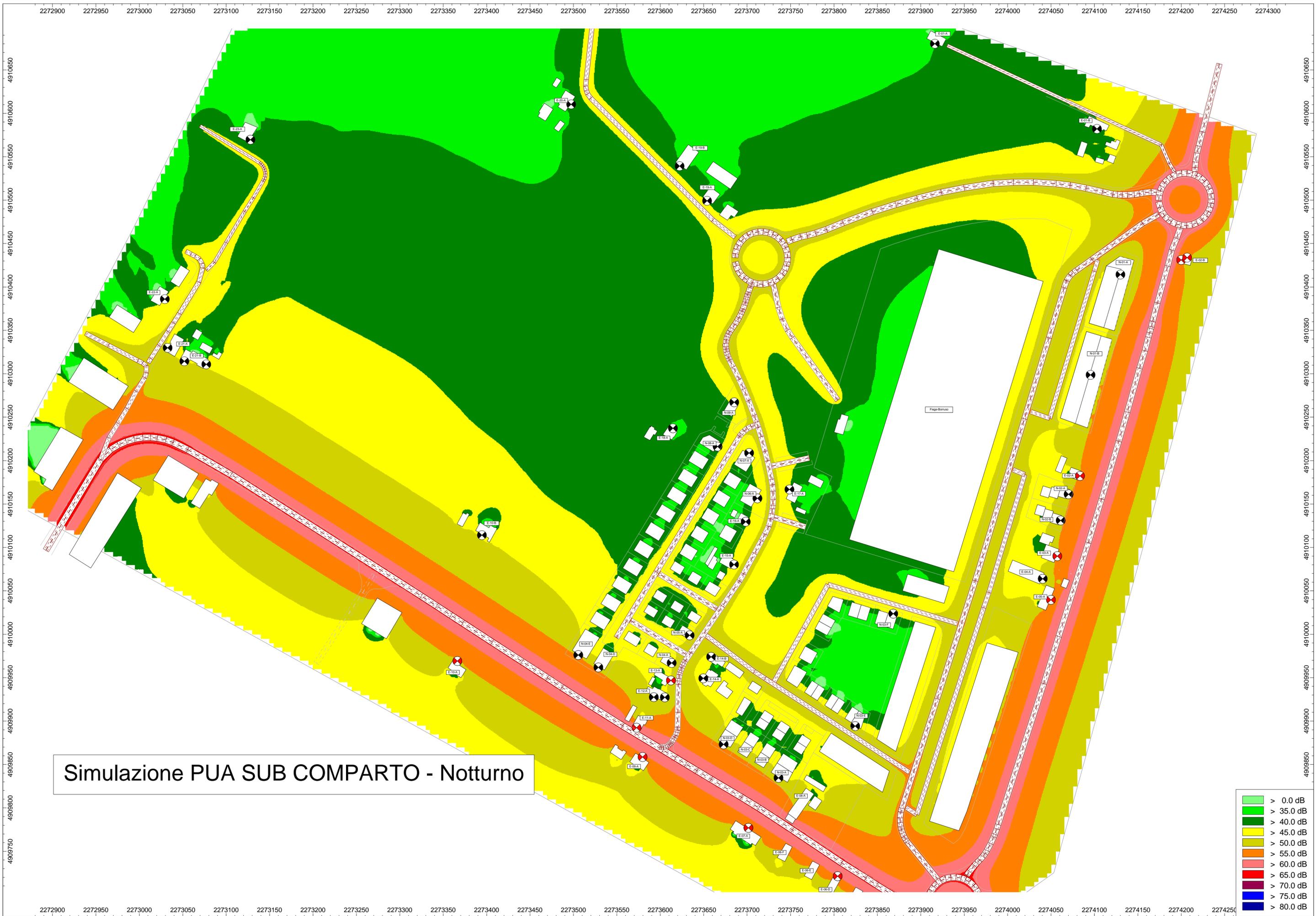
Simulazione SDF - Notturmo

> 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

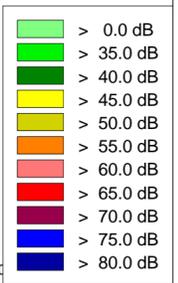


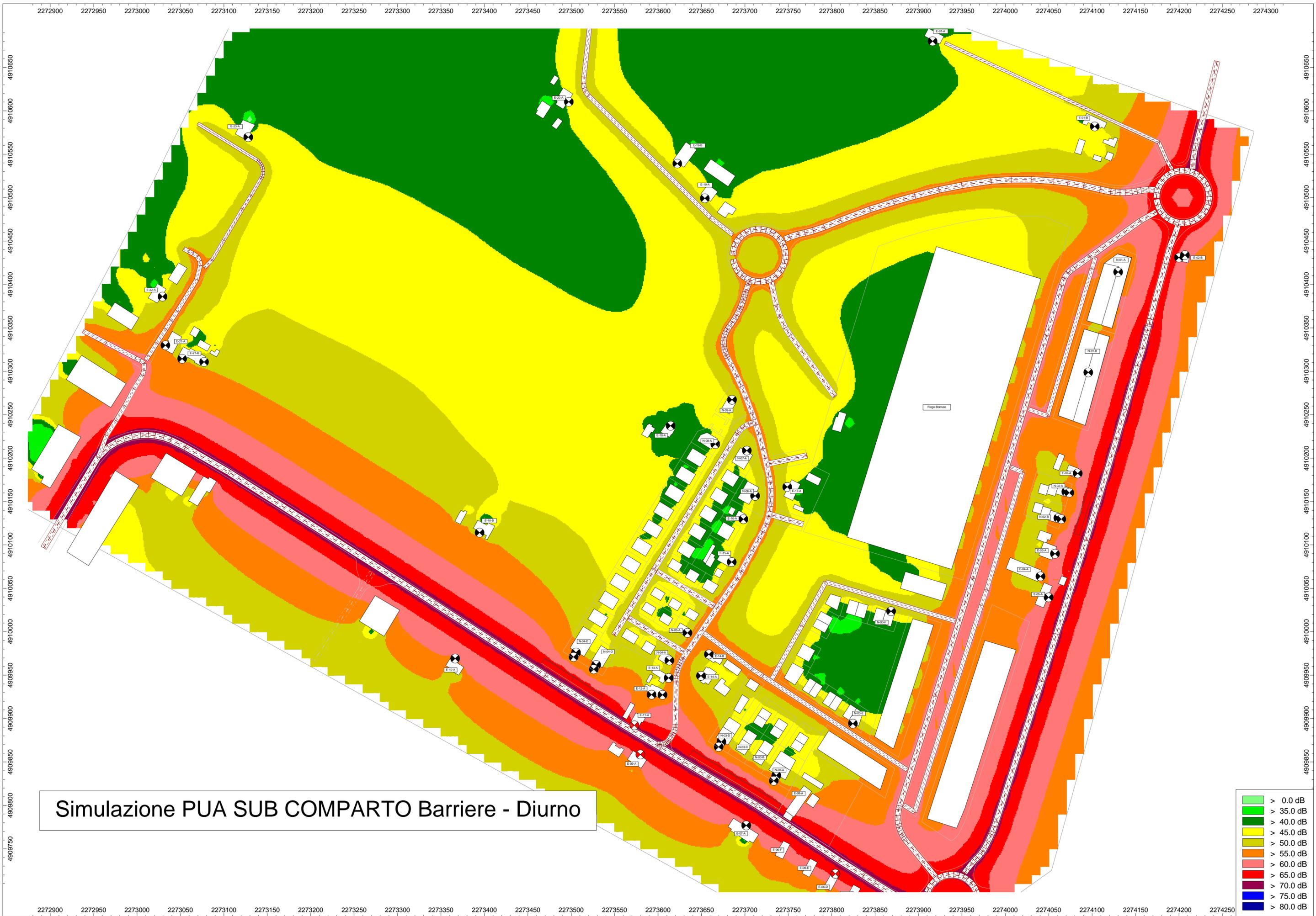
Simulazione PUA SUB COMPARTO - Diurno

- > 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



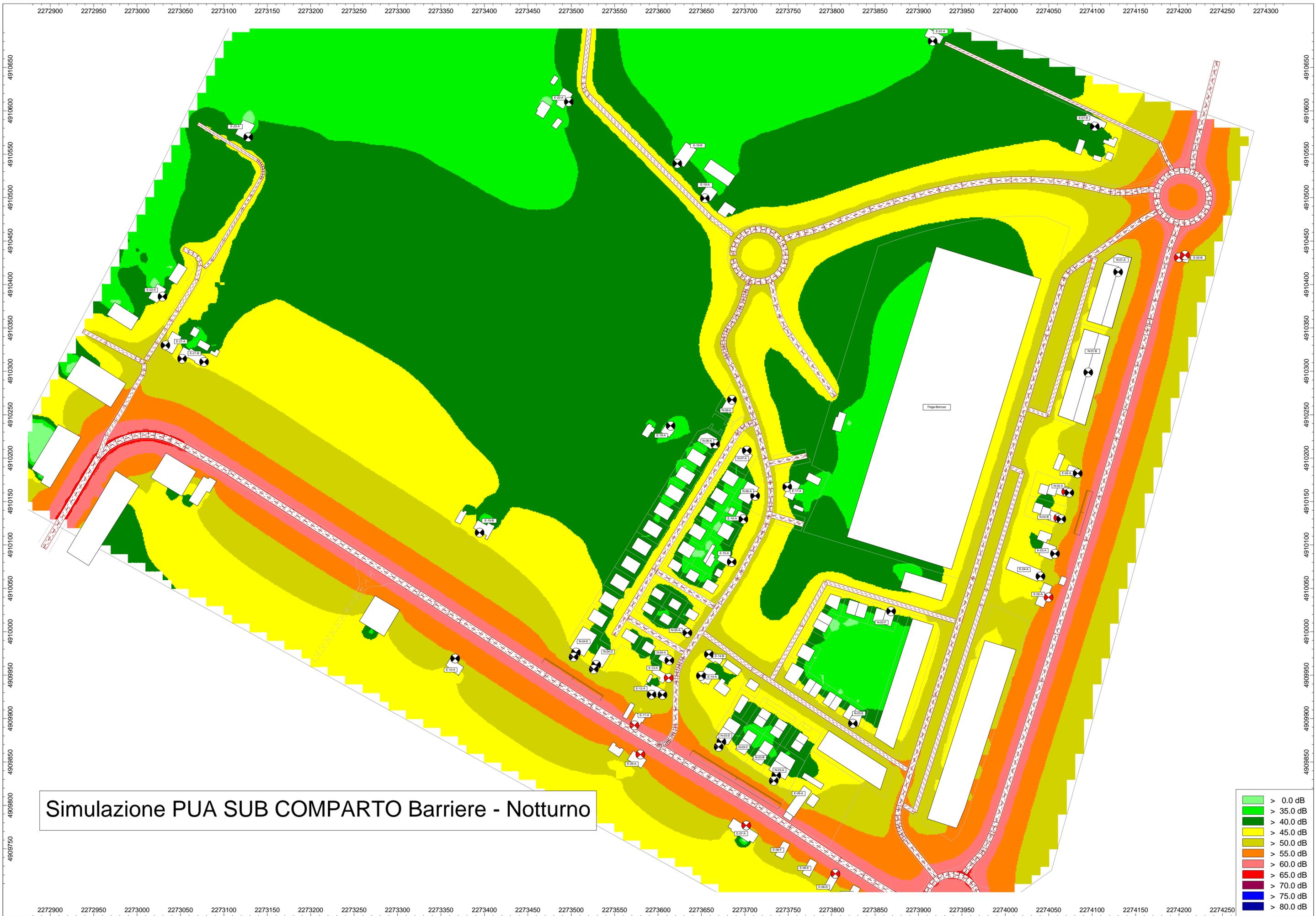
Simulazione PUA SUB COMPARTO - Notturno





Simulazione PUA SUB COMPARTO Barriere - 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 PUA SUB COMPARTO Barriere - Notturmo

> 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

## ALLEGATO 4

**POLISTUDIO A.E.S.**

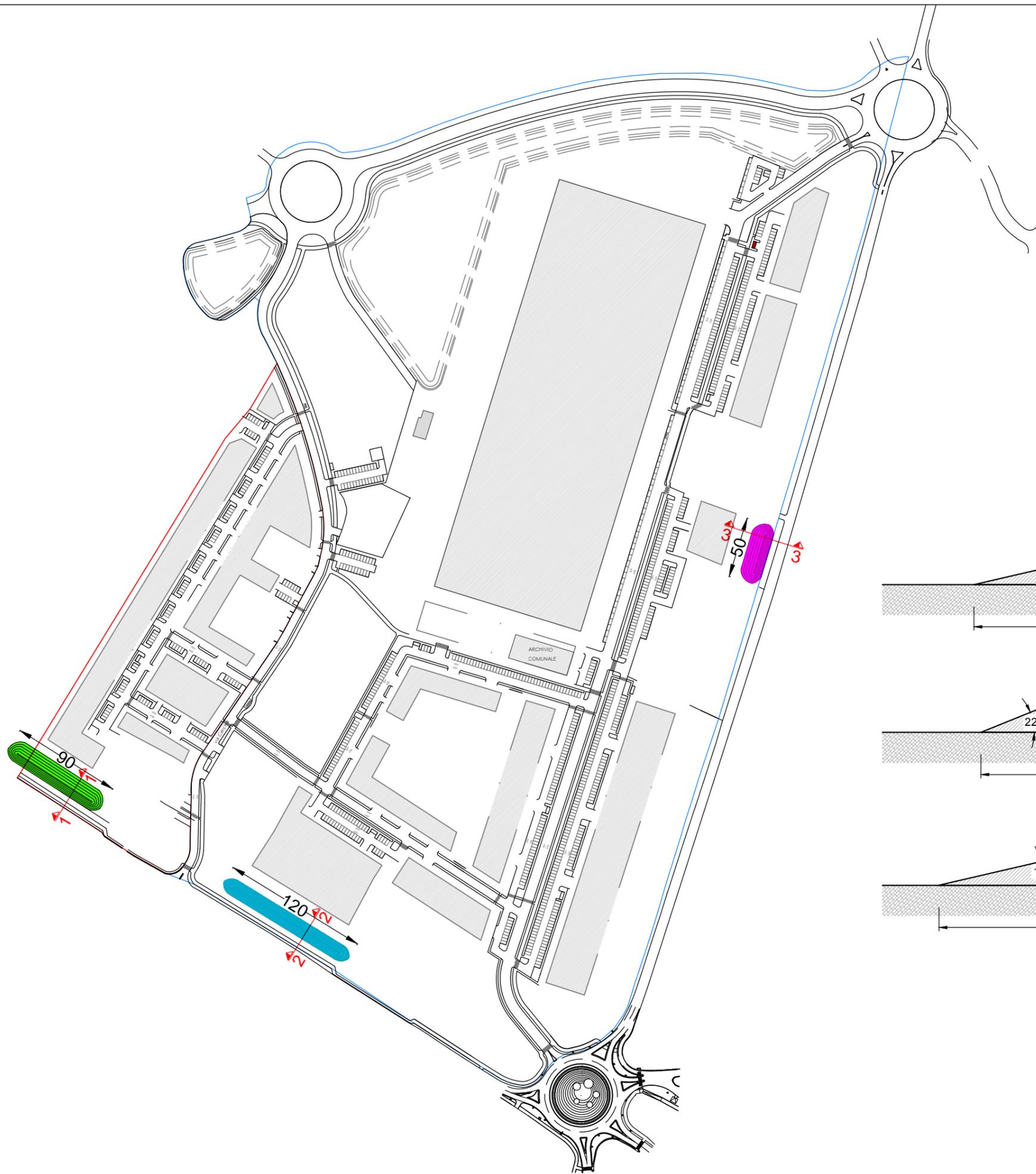
Società di Ingegneria S.r.l.

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

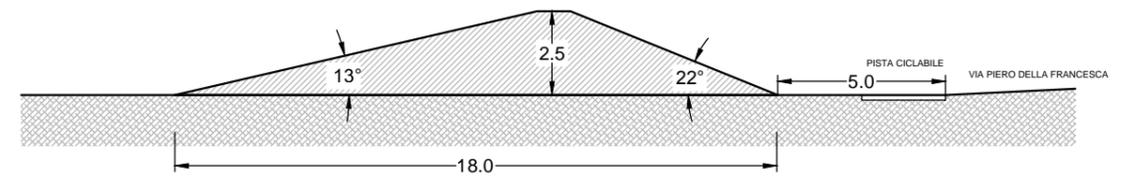
info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

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

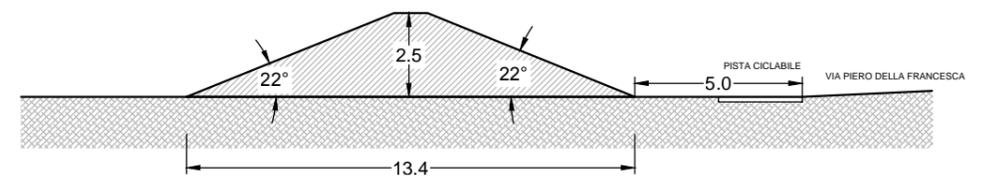




SEZIONE 1-1



SEZIONE 2-2



SEZIONE 3-3

