

**STUDIO TECNICO**  
ARCH. FRANCESCO VALLICELLI  
Via L. Cobelli 19/21 – 47121 FORLÌ'

---

**II<sup>a</sup> INTEGRAZIONE AL DOCUMENTO DI  
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA  
AI SENSI DELL'ART. 41 L.R. 31/02**

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA IN ZONA Dc7 E De5  
ALL'INTERNO DI COMPARTO INDUSTRIALE ARTIGIANALE  
SITO A MONTALETTO (COMUNE DI CERVIA)

PROPRIETA'  
**MAGNANI CLAUDIO – FOSCHI RINA ROMEA**

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA  
(Legge n. 447/95)  
(Determinazione Provincia Forlì – Cesena n. 10 del 13/02/2006  
B.U.R. Emilia Romagna n. 41 del 13/03/2006)

---

Data della Relazione 27/08/2013

## INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>ATTENUAZIONE SONORA DELLA BARRIERA FONOASSORBENTE.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>EFFETTI DELLE OPERE DI MITIGAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>12</b>

# 1 Oggetto

Il presente documento integrativo viene redatto in risposta alla nota ARPA PGN 5981 del 11/07/2013 in merito alla richiesta di ulteriore documentazione integrativa finalizzata alla valutazione della compatibilità acustica relativamente al piano particolareggiato di iniziativa privata da realizzarsi in zona Dc7 e De5, all'interno del comparto industriale artigianale sito a Montaletto, comune di Cervia, provincia di Ravenna, proposto dai sig. Magnani Claudio e Foschi Rina Romea in qualità di proprietari prevalenti delle aree interessate.

## 2 Premessa

In merito a quanto riportato, punto per punto, nella suddetta nota ARPA si precisa quanto segue:

### **Punto A)**

Come riportato da ARPA, nella mappa cromatica dello stato ante operam sulla facciata dell'abitazione rivolta verso l'area produttiva, risultano, per il periodo diurno, livelli sonori compresi tra 55 e 60 dB(A).

In questa sede, si fa comunque presente che mentre la mappatura acustica ai sensi della UNI 9884, presenta come noto intervalli di livelli di 5 dB tra linee di isolivello, lo stesso programma di simulazione restituisce anche il valore puntuale di livello sonoro in corrispondenza della medesima facciata del ricettore R1, che risulta pari a 58,5 dB(A), come indicato nelle tabelle di valutazione di conformità del documento integrativo del 20/03/13.

### **Punto B)**

Si evidenzia a tal proposito che il rilievo fonometrico effettuato in data 15/03/2013 non è stato effettuato in prossimità del ricettore come riportato nella nota ARPA, bensì in vicinanza del confine di proprietà con l'area "FARO 2", alla distanza di 80 ml dal fabbricato ricettore (vedi scheda di misura) e quindi in un punto sensibilmente più distante dalla via Bollana (che si ribadisce essere la principale sorgente sonora del sito) rispetto ad R1.

Detto punto è stato indicato nella mappa ante operam con la dicitura "calibrazione sorgenti" in quanto scelto per caratterizzare la sorgente sonora di stato attuale rappresentata dalla "*Movimentazione di materiale con carrelli elevatori - proprietà FARO 2*".

Il livello sonoro puntuale calcolato dal programma di simulazione risulta pari 51,5 dB(A), in coerenza con la misura e con quanto rappresentato nella mappa acustica ante operam (punto di misura posto all'interno di fascia con intervallo di livelli sonori tra 50 e 55 dBA).

### **Punto C)**

Come riportato da ARPA, nella mappa cromatica dello stato post operam in facciata del ricettore, risultano, per il periodo diurno, livelli sonori compresi tra 60 e 65 dB(A).

Similarmente a quanto evidenziato al punto A) si fa presente che mentre la mappa acustica presenta linee di isolivello con intervalli di livelli di 5 dB, il programma di simulazione restituisce anche il valore puntuale di livello sonoro in corrispondenza della

medesima facciata di R1, che, per il post operam, risulta sì compreso nel suddetto intervallo, ma si attesta prossimo al valore più basso, risultando pari a 60,0 dB(A), come indicato nelle tabelle di valutazione di conformità del documento integrativo del 20/03/13.

Se ne deduce che, per il caso in esame, il valore più probabile del livello differenziale diurno, al netto delle approssimazioni a 0,5 dB, risulterebbe essere pari a 1,5 dB(A) come riportato nelle tabelle di valutazione di conformità del documento integrativo del 20/03/13.

Premesso quanto sopra, che si riporta solo per dovere di chiarezza in merito ai contenuti del precedente documento integrativo datato 20/03/13, si procederà nel seguito della presente relazione, in accordo con il proponente del piano, ad individuare idonee opere di mitigazione dell'impatto acustico conformemente a quanto richiesto nella nota ARPA sopracitata.

### **3 Opere di mitigazione**

Scopo del presente capitolo è quello di progettare le opere finalizzate alla mitigazione dell'impatto acustico generato dalle future attività (oggi non note) che andranno ad insediarsi presso la lottizzazione in oggetto.

Si valuta, in questa sede, l'installazione di apposite barriere acustiche fonoassorbenti, a contorno dell'area occupata dalle aree produttive di progetto.

#### **3.1 Dimensionamento delle barriere fonoassorbenti**

L'eventualità di un mancato rispetto dei limiti differenziali diurni di immissione, ipotizzata nella nota ARPA del 11/07/2013, in corrispondenza delle facciate del ricettore R1 prospettanti la nuova area produttiva, impone l'adozione di misure volte a mitigare l'impatto acustico generato dalla lottizzazione in oggetto.

Occorre sottolineare come in tali casi gli interventi volti alla riduzione dell'impatto acustico generato da sorgenti sonore esterne non possono che ricondursi all'inserimento di validi ostacoli alla propagazione delle onde acustiche lungo il percorso tra sorgente e ricevitore, e che questo intervento diventerà tanto più efficace quanto più risulterà prossimo alla sorgente sonora da mitigare.

Alla luce di quanto sopra esposto, si evidenziano di seguito gli elementi relativi al posizionamento ed al dimensionamento di n. 2 sistemi di barriere acustiche di mitigazione atte a garantire ulteriore margine di sicurezza in merito alla conformità normativa in corrispondenza del ricettore R1, il quale, come già visto nei precedenti documenti inoltrati, rappresenta il ricettore sensibile di maggiore criticità nel ventaglio dei ricettori individuati circostanti la lottizzazione, fermo restando però che le soluzioni individuate nei confronti del ricettore R1 saranno adottate anche nei confronti degli altri ricettori.

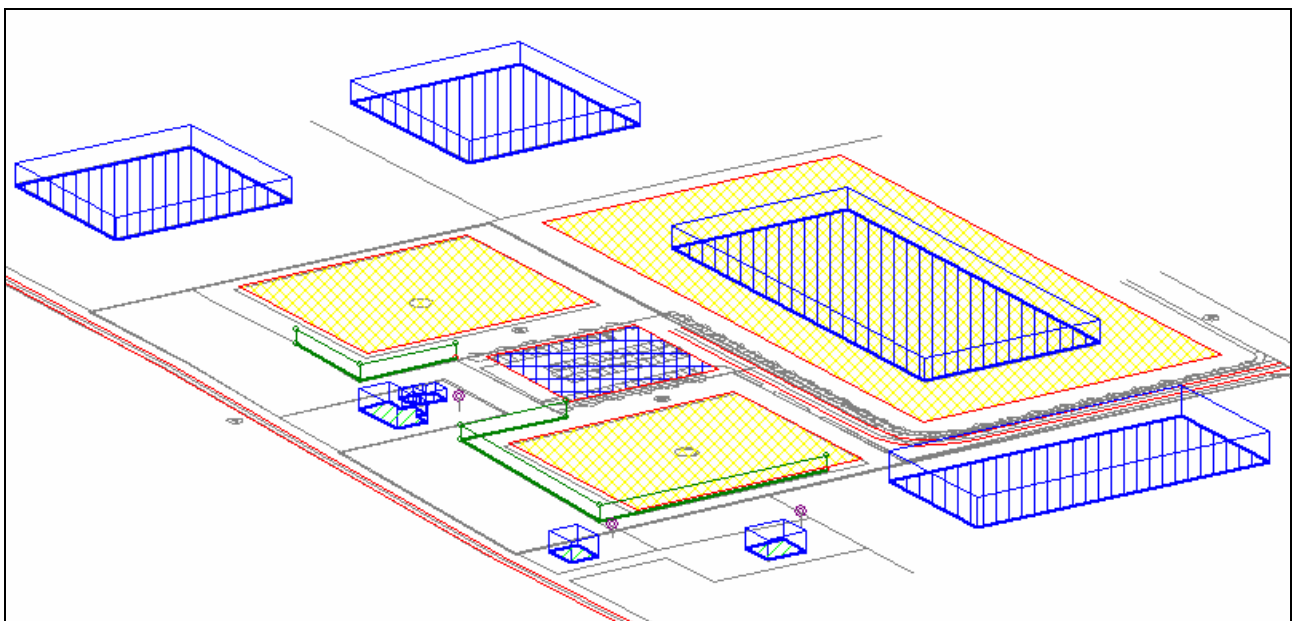
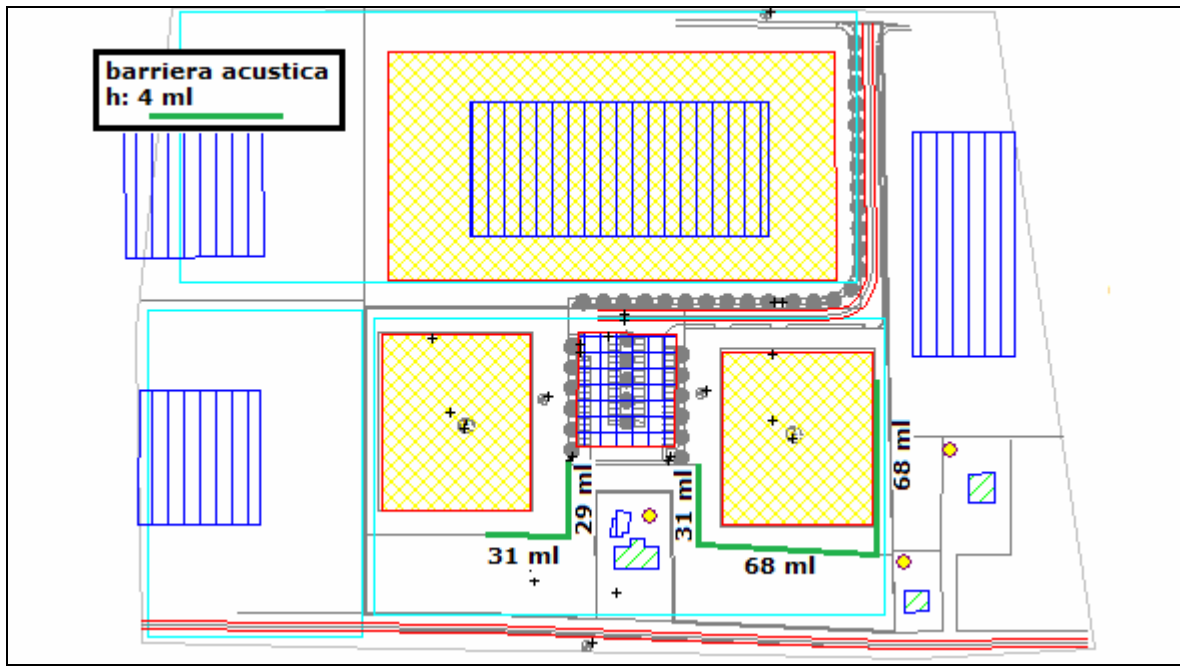
Si ipotizza, allo scopo suddetto, l'installazione di barriere acustiche antirumore, composte da segmenti di pannelli modulari, del tipo fonoassorbenti su entrambi i lati, aventi massa superficiale superiore a  $20 \text{ Kg/m}^2$ , ed altezza costante pari ad almeno 4 ml.

In accordo con le esigenze espresse in questa sede dal progettista dell'intervento e dalla proprietà, le barriere fonoassorbenti verranno installate in corrispondenza di porzioni di perimetro dei due lotti produttivi e comunque, conformemente ai dettami del REC, ad una distanza minima dai confini di proprietà pari a 5,00 ml.

Detti pannelli dovranno essere opportunamente giuntati fra loro; la giunzione fra pannello e pannello avverrà meccanicamente tramite un doppio innesto meccanico del tipo maschio -

femmina, evitando in questo modo i ponti acustici in corrispondenza delle giunzioni stesse, senza l'interposizione di guarnizioni.

Di seguito si riportano alcuni stralci planimetrici e prospettici per la migliore comprensione del posizionamento delle barriere acustiche.



Lo sviluppo lineare complessivo del sistema barriere "lotto A" sarà pari a 167,00 ml suddiviso in tre segmenti lungo il perimetro del lotto edificabile, rispettivamente di 31,00 ml, di 68,00 ml e di 68,00 ml, con superficie totale di barriera pari a 668,00 m<sup>2</sup>. Altezza costante pari a 4,00 ml.

Lo sviluppo lineare complessivo del sistema barriere "lotto B" sarà pari a 60,00 ml suddiviso in due segmenti lungo il perimetro del lotto edificabile, rispettivamente di 31,00 ml e di 29,00 ml. La superficie totale della barriera sarà pari a 240,00 m<sup>2</sup>. Altezza costante pari a 4,00 ml.

Il bordo superiore della barriera (apice) si comporta come una sorgente secondaria di onde diffratte che si propagano con la stessa frequenza e la stessa lunghezza d'onda della sorgente reale; contestualmente si ottiene una consistente attenuazione del contributo energetico diretto, considerato che, anche per masse relativamente leggere ( $m' > 20 \text{ Kg/mq}$ ), l'energia sonora al ricevitore, dovuta alla trasmissione attraverso la barriera si può considerare trascurabile.

Relativamente alla tipologia di barriera da adottarsi, essa potrà essere realizzata con pannelli modulari tipo "TECNOWALL 95 AV 10" opportunamente giuntati fra loro, che si riporta in questa sede a titolo esemplificativo, o da qualsiasi altra tipologia di barriera avente analoghe prestazioni acustiche. Il produttore della barriera dovrà in ogni caso fornire la scheda tecnica dei pannelli corredata di certificato di prova, a norma UNI EN 1793-1-2-3:1999 ed UNI EN 1794-1:1998, realizzato presso istituto accreditato, riportante i valori di assorbimento acustico e di potere fonoisolante dei pannelli, espressi in bande di frequenza di terzi di ottava.

### 3.2 Attenuazione sonora della barriera fonoassorbente

Si riportano di seguito i dati relativi allo spettro sonoro in corrispondenza del ricevitore R1, espressi con frequenza di bande di ottava, relativi al contesto di post operam di cui alla relazione del 20/03/2013, determinato cioè in assenza delle barriere fonoassorbenti di cui ai paragrafi precedenti, ed a seguire lo spettro sonoro in R1 in presenza delle barriere di mitigazione come sopra descritte.

Spettro sonoro al ricevitore R1 in assenza di barriera acustica										
Informazioni di Calcolo		Ricevitori	Sorgenti	Dettagli e grafici			Strade	Parcheggio		
Name	Floor	Giorno/dB(A)								
R1	1. Floor	60,04								
R2	1. Floor	62,46								
R3	1. Floor	58,17								
Contributo spettro		Gruppi					Diagrammi			
Spettro		Distribuzione nelle 24h		Contributo della sorgente			Propagazione media		Contributo sorgente su 24h	
Time Slice	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz
Giorno	9,41	27,50	35,64	36,40	58,73	48,70	50,64	47,82	36,35	9,71



Spettro sonoro al ricevitore R1 in presenza di barriera acustica										
Informazioni di Calcolo		Ricevitori	Sorgenti	Dettagli e grafici	Strade	Parcheggio				
Name	Floor	Giorno/dB(A)								
R1	1. Floor	59,11								
R2	1. Floor	62,03								
R3	1. Floor	56,22								
Contributo spettro			Gruppi				Diagrammi			
Spettro	Distribuzione nelle 24h		Contributo della sorgente			Propagazione media		Contributo sorgente su 24h		
Time Slice	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz
Giorno	6,3	24,79	34,05	36,16	58,46	45,73	46,75	42,95	29,22	-1,54

Dalla comparazione dei dati riportati è possibile determinare i valori di attenuazione sonora della barriera in R1, come illustrato di seguito.

Spettro sonoro diurno al ricevitore R1 in assenza di barriera acustica									
<b>Frequenza (Hz)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1k</b>	<b>2k</b>	<b>4k</b>	<b>8k</b>	<b>Sum dB(A)</b>
<b>Pressione sonora (dBA)</b>	27,5	35,6	36,4	58,7	48,7	50,6	47,8	36,4	<b>60,0</b>
Spettro sonoro diurno al ricevitore R1 in presenza di barriera acustica									
<b>Frequenza (Hz)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1k</b>	<b>2k</b>	<b>4k</b>	<b>8k</b>	<b>Sum dB(A)</b>
<b>Pressione sonora (dB)</b>	24,8	34,1	36,2	58,5	45,7	46,8	43,0	29,2	<b>59,1</b>
Attenuazione sonora della barriera									
<b>Frequenza (Hz)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1k</b>	<b>2k</b>	<b>4k</b>	<b>8k</b>	<b><math>\Delta L</math> dB(A)</b>
<b>Pressione sonora (dB)</b>	2,7	1,5	0,2	0,2	3,0	3,8	4,8	7,2	<b>0,9</b>

Dai risultati illustrati nelle tabelle sopra riportate, è possibile evidenziare come alla frequenza dominante in termini di livello sonoro (500 Hz), l'attenuazione del sistema barriera risulti praticamente nulla. Si evince di conseguenza che, benché migliorativo, l'intervento di mitigazione con installazione di barriere fonoassorbenti, per quanto estese possano essere ipotizzate, risulterebbe un intervento certamente antieconomico e sostanzialmente inutile dal punto di vista tecnico, considerato lo scarso valore di  $\Delta L$  conseguibile.

Quanto sopra affermato è dovuto al fatto che, come già più volte riportato anche nei

precedenti documenti inoltrati agli enti preposti, presso il sito oggetto di studio, i livelli sonori presenti in corrispondenza dei ricettori sensibili, sono in massima parte riconducibili alle emissioni sonore della strada via Bollana S.P. 71 bis, sia nella condizione di stato attuale sia nella condizione di post operam del sito.

Tale affermazione è valida sulla base della ipotesi che le nuove attività produttive che andranno ad insediarsi nei lotti di piano urbanistico possano essere assimilate a quelle ad oggi esistenti, in termini di tipologia ed entità delle emissioni sonore, in quanto al momento ovviamente non sono note le reali attività che insisteranno su dette aree.

Ad avviso dello scrivente, sarebbe più opportuno demandare alle valutazioni di impatto acustico inerenti ciascuna futura attività produttiva, l'adozione di quelle opere di mitigazione che si rendano necessarie a tutelare i ricettori, in quanto calcolate sulle reali sorgenti sonore delle attività stesse.

### **3.3 Effetti delle opere di mitigazione sull'impatto acustico**

L'applicazione del modello di simulazione (sulla base delle impostazioni di calcolo già descritte al § 7.3 della relazione originaria e di procedura di calibrazione, cfr. § 4 della relazione del 20/03/2013), in presenza delle opere di mitigazione descritte ai paragrafi precedenti, ha permesso di ottenere i risultati riportati nelle tabelle di seguito esposte.

#### **VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE**

<b>Ricettore</b>	<b>Ipotesi di Classe IV</b>	<b>H. (m)</b>	<b>Limite giorno 06-22 dB(A)</b>	<b>Limite notte 22-06 dB(A)</b>	<b>LA giorno dB(A)</b> <small>(arr. 0,5 dB)</small>	<b>LA notte dB(A)</b> <small>(arr. 0,5 dB)</small>	<b>Esito</b>
R1	IV	4	65	55	59,0	50,0	conforme
R2	IV	4	65	55	62,0	53,5	conforme
R3	IV	4	65	55	56,0	47,5	conforme

VERIFICA DEI LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

Ricettore	TR	LR dB(A)	LA dB(A)	LD dB(A)	Limite differenziale immissione dB(A)	Esito
R1	Diurno	58,5	59,0	0,5	5	Conforme
	Notturmo	50,0	50,0	/	3	Conforme
R2	Diurno	62,0	62,0	0,0	5	Conforme
	Notturmo	53,5	53,5	/	3	Conforme
R3	Diurno	56,5	56,5	0,0	5	Conforme
	Notturmo	48,0	48,0	/	3	Conforme

Sulla base dei criteri stabiliti dalla norma UNI 9884/97, conformemente a quanto previsto dall'art. 8 della DGR 673/2004, si riportano in allegato le mappe acustiche, riepilogando i tre scenari modellizzati (stato ante operam, stato post operam e stato post operam con opere di mitigazione).

Tutte le mappe sono relative a scenari acustici riferiti all'altezza di 4 ml. dal terreno e fanno riferimento al periodo diurno.

**N.B.** Le mappe "stato ante operam" e "stato post operam" vengono riproposte in questa sede in maniera conforme alla UNI 9884, in quanto lo scrivente si è accorto che nelle precedenti stesure sono state rappresentate anche delle isofoniche intermedie superflue rispetto agli intervalli sonori richiesti dalla norma stessa.

## **4 Allegati**

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati riportati in allegato alla presente relazione integrativa:

1. Allegato - mappe acustiche periodo diurno: "stato ante operam"; "stato post operam";  
"stato post operam con opere di mitigazione"

**STUDIO TECNICO**  
ARCH. FRANCESCO VALLICELLI  
Via L. Cobelli 19/21 – 47121 FORLÌ

---

**II<sup>a</sup> INTEGRAZIONE AL DOCUMENTO DI  
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA  
AI SENSI DELL'ART. 41 L.R. 31/02**

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA IN ZONA Dc7 E De5  
ALL'INTERNO DI COMPARTO INDUSTRIALE ARTIGIANALE  
SITO A MONTALETTO (COMUNE DI CERVIA)

PROPRIETA'  
**MAGNANI CLAUDIO – FOSCHI RINA ROMEA**

**ALLEGATO**

Mappe acustiche periodo diurno:  
"stato ante operam";  
"stato post operam";  
"stato post operam con opere di mitigazione"

**P.P.I.P. COMPARTO ARTIGIANALE  
INDUSTRIALE MONTALETTO DI CERVIA**

**MAPPA ACUSTICA  
STATO ANTE OPERAM  
(UNI 9884)**



200

100

0

0

100

200

200

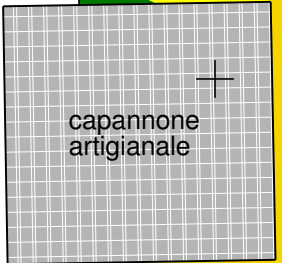
300

300

200

100

0



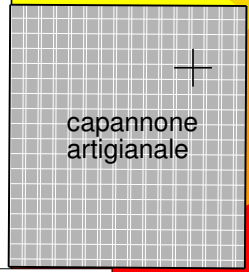
capannone  
artigianale



capannone  
ditta FARO 2



capannone  
artigianale



capannone  
artigianale

calibrazione  
sorgenti

Servizio

R1

calibrazione  
sorgenti

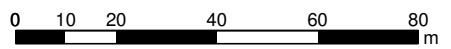
R2

R3

**Segni e simboli**

- Linea
- Area
- ▤ Edificio Ricevitore
- ▧ Altri edifici
- Punto ricevitore
- Asse strada
- ▬ Superficie

**Scala 1:1500**



**Livello di rumore  
Giorno  
in dB(A)**

<=	< 35
35 <=	< 40
40 <=	< 45
45 <=	< 50
50 <=	< 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	< 75
75 <=	< 80
80 <=	

**P.P.I.P. COMPARTO ARTIGIANALE  
INDUSTRIALE MONTALETTO DI CERVIA**

**MAPPA ACUSTICA  
STATO POST OPERAM  
(UNI 9884)**



200

200

100

100

0

0

0

100

200

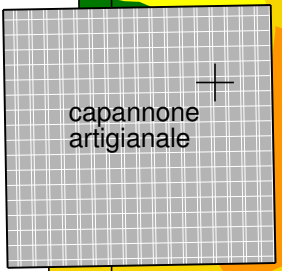
300

0

100

200

300



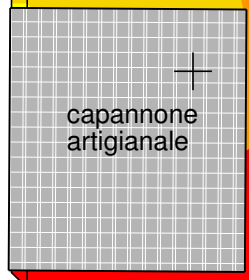
capannone  
artigianale



capannone  
ditta FARO 2



capannone  
artigianale



capannone  
artigianale



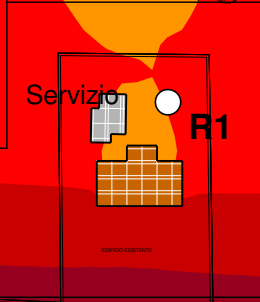
nuova area  
edificabile di  
lottizzazione



Parcheggio  
pubblico

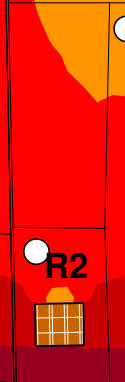


nuova area  
edificabile di  
lottizzazione



Servizio

R1



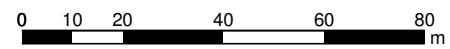
R2

R3

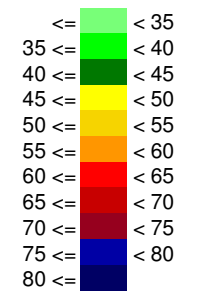
nuova strada di lottizzazione

- Segni e simboli**
- Linea
  - Area
  - ▤ Edificio Ricevitore
  - ▧ Altri edifici
  - Punto ricevitore
  - Asse strada
  - ▨ Parcheggio

**Scala 1:1500**



**Livello di rumore  
Giorno  
in dB(A)**



**P.P.I.P. COMPARTO ARTIGIANALE  
INDUSTRIALE MONTALETTO DI CERVIA**

**MAPPA ACUSTICA STATO POST OPERAM  
CON OPERE DI MITIGAZIONE (BARRIERE)  
(UNI 9884)**



200

100

0

100

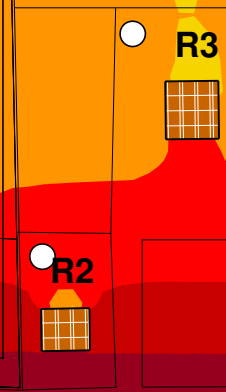
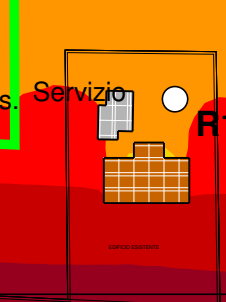
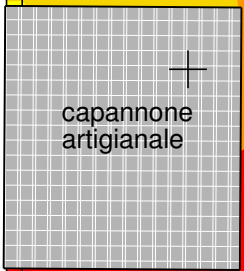
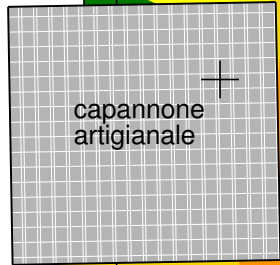
200

300

200

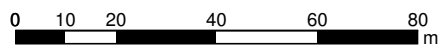
100

0

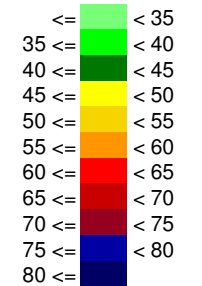


- Segni e simboli**
- Linea
  - Area
  - ▤ Edificio Ricevitore
  - ▧ Altri edifici
  - Punto ricevitore
  - Asse strada
  - Barriera fonoassorbente
  - ▧ Parcheggio

**Scala 1:1500**



**Livello di rumore  
Giorno  
in dB(A)**



0

100

200

300