

ACCORDO DI PROGRAMMA
IN VARIANTE ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA
AI SENSI DELL'ART. 40 DELLA LEGGE REGIONALE N° 20 DEL 24.03.2000
PER L'APPROVAZIONE DI UN PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
IN VARIANTE AL PROGRAMMA INTEGRATO DENOMINATO "MONTEFIORE"

Committenti Sub Comparto 1 e 2 :

COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI - società cooperativa

P.I. 00138950407

Via dei Mercanti n° 3 - 47122 Forlì (FC)

ELABORATI DI SCREENING

Oggetto della tavola :

Valutazione compatibilità acustica

Tavola :

F3

Coordinatore :

Arch. Delio Corbara

Progettazione Urbanistica e Architettonica :

Arch. Delio Corbara

Via Chiaramonti n° 52 - 47521 Cesena (FC) Tel. / Fax 0547.29589

e-mail : arch.d.corbara@virgilio.it P.E.C. : delio.corbara@archiworldpec.it

Collaboratori progettazione Urbanistica e Architettonica :

Arch. Gianni Arfelli - Arch. Francesco Perrone

Progettazione Strutturale e Infrastrutturale :

Ing. Mauro Valdinosi

Via Chiaramonti n° 52 - 47521 Cesena (FC) Tel. / Fax 0547.24154

e-mail : studiovaldinosi@gmail.com P.E.C. : mauro.valdinosi@ingpec.eu

Collaboratori progettazione Strutturale e Infrastrutturale :

Geom. Massimiliano Rocchi

Progettazione Impiantistica - Illuminotecnica :

Tecne Engineering - Ing. Paolino Batani

Piazza Guidazzi n° 10 - 47521 Cesena (FC) - Tel. 0547.28967 - Fax 0547.23500

e-mail : areaprogetti@tecne-engineering.it P.E.C. : paolino.batani@ingpec.eu

Collaboratori progettazione Impiantistica - Illuminotecnica :

Ing. Giovanni Matteo Salvi - Geom. Gino Ricci

Revisioni	N	Descrizione	Data
R 01	1	Emissione elaborato	Agosto 2017
	2		
	3		

Numero elaborato :

F3 R01

Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
(attività esercitata ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
P.IVA 03572500407
e-mail: galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3484098169

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA
AI SENSI DELLA L. 447/95 DI VARIANTE AL
PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO DEL
COMPARTO MONTEFIORE IN COMUNE DI CESENA**

PROPONENTI:
COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI SOC. COOP.

Via dei Mercanti, 3 - 47122 Forlì (FC)
P.IVA 00138950407

LOCAT SPA

Piazza di Porto Santo Stefano, 3 - 40125 Bologna (BO)
P.IVA 04170380374

ICCREA BANCAIMPRESA SPA

Via Lucrezia Romana, 41/47 - 00100 Roma
P.IVA 01122141003

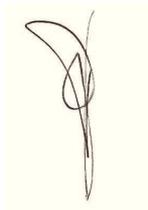
ANEMA SRL

Via Leopoldo Lucchi, 135 - 47521 Cesena (FC)
P.IVA 04029000405

Il Tecnico Competente in acustica

Dott. Paolo Galeffi

(Determinazione n° 29 dell'11/07/05
prot.n° 53414/05 del 12/07/05 Provincia di
Forlì - Cesena)



Data della Relazione: 28.06.2016

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI VARIANTE	4
2.1	Nuove sorgenti sonore di variante.....	6
2.2	Ricettori sensibili.....	13
3	CLASSE ACUSTICA E VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO	15
4	CAMPAGNA DI MISURAZIONE	18
4.1	Strumentazione utilizzata.....	18
4.2	Determinazione del rumore residuo e del LAeq,tr diurni	19
5	IMPATTO ACUSTICO DELLE SORGENTI FISSE	24
6	OPERE DI MITIGAZIONE	26
6.1	Dimensionamento delle barriere fonoassorbenti	26
6.2	Calcolo della attenuazione sonora con barriera fonoassorbente.....	27
6.3	Livello di rumore ambientale in R1 con barriera fonoassorbente.....	30
6.4	Valutazione di conformità ai limiti assoluti.....	30
6.5	Valutazione di conformità ai limiti differenziali	30
7	CONSIDERAZIONI IN MATERIA DI CLIMA ACUSTICO.....	32
8	CONCLUSIONI.....	33
9	ELENCO DEGLI ALLEGATI.....	35

1 Premessa

La presente relazione di studio è finalizzata alla valutazione preliminare di compatibilità acustica ai sensi dell'art. 8 della L. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dell'art. 10 della L.R. 15/2001, relativamente alla istanza di variante al programma integrato di intervento del comparto Montefiore, in comune di Cesena, da approvare mediante Accordo di Programma ai sensi dell'art. 18 della L.R. 20/2000.

Il piano urbanistico attuativo di riferimento risulta essere già stato oggetto di approvazione da parte dell'amministrazione comunale di Cesena con Delibera di C.C. n. 26 del 24/02/2011, previa acquisizione dei pareri favorevoli degli enti coinvolti (per la matrice rumore rif. parere ente ARPA, prot. PGFC/2011/1197 Fasc 2010/XXXI del 09/02/2011).

Il proponente dell'intervento e committente del presente studio è rappresentato dalle società: COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI Soc. Coop., con sede in via dei Mercanti n. 3 - 47122 Forlì (FC);

LOCAT SPA, con sede in Piazza di Porto Santo Stefano, 3 - 40125 Bologna (BO);

ICCREA BANCAIMPRESA SPA con sede in Via Lucrezia Romana, 41/47 - 00100 Roma

ANEMA SRL con sede in Via Leopoldo Lucchi, 135 - 47521 Cesena (FC)

La presente relazione dunque si inserisce a valle di precedente valutazione di compatibilità acustica, concernente lo studio di fattibilità del Piano Urbanistico Attuativo originario. Relativamente ad essa si rimanda per tutto quanto esula dalla presente valutazione e per quanto concerne la localizzazione del sito, la descrizione dell'intorno acustico di indagine, la caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore di stato attuale, con riferimento a tutti i ricettori sensibili che non risultano direttamente interessati dalle opere oggetto della variante di piano.

La presente valutazione preventiva è tesa ad indagare il rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione, così come definiti in sede di D.P.C.M. 14/11/1997, presso i ricettori sensibili maggiormente esposti alle opere ed attività oggetto della variante stessa.

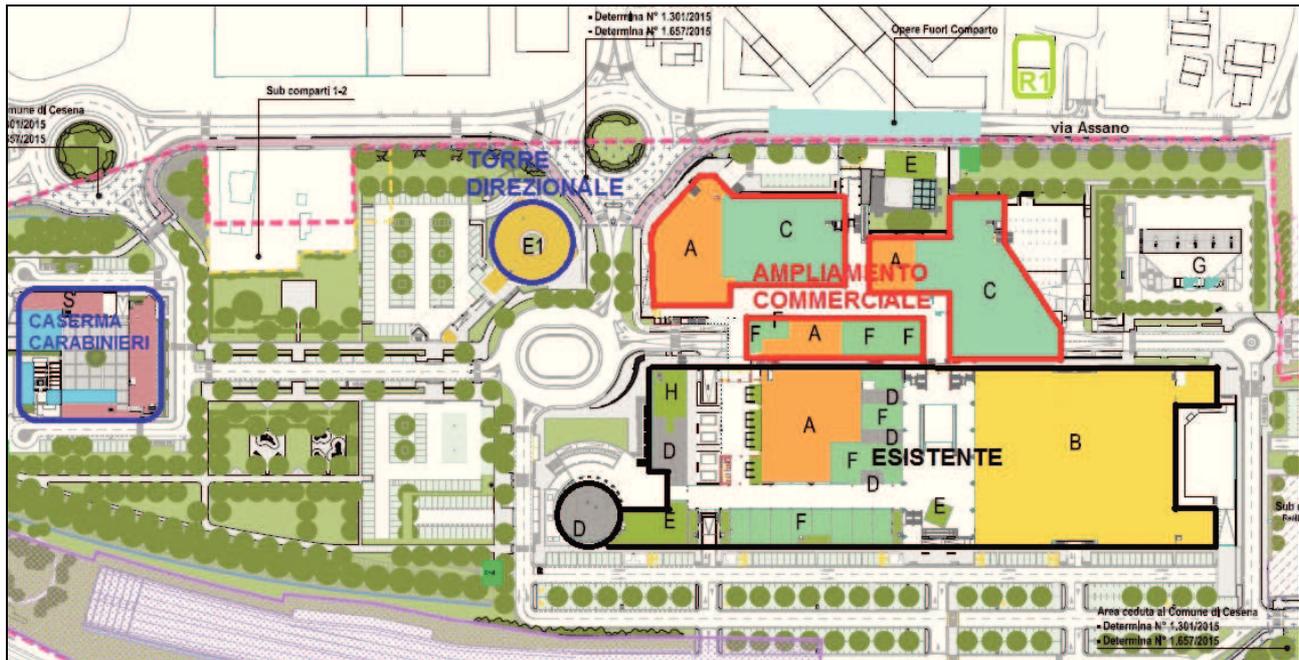
2 Descrizione delle opere di variante

Nel presente capitolo si procede a fornire una sintetica descrizione delle opere relative all'intervento proposto in variante al programma integrato di intervento, rimandando agli elaborati architettonici di progetto ed alla relazione tecnica illustrativa dell'intervento per tutto quanto esula dalla presente valutazione.

In sintesi, l'accordo di programma prevede le seguenti varianti al PRG vigente ed al programma integrato di intervento:

- a) trasformazione delle superfici residenziali e terziarie previste nel sub comparto 1-2 per 5528 m2 di SUL ad uso commerciale;
- b) previsione, in aggiunta alla SUL già prevista, di ulteriori 1500 m2 a destinazione direzionale/commerciale;
- c) previsione di un centro commerciale di attrazione di livello inferiore, costituito da una grande struttura di vendita alimentare, due medio grandi strutture non alimentari, tre medio piccole strutture non alimentari, altre strutture commerciali di vicinato e pubblici esercizi;
- d) trasferimento di 1301 m2 di SUL dal sub comparto 4 al sub comparto 1-2 e relativa modifica di destinazione d'uso da residenza a direzionale;
- e) modifica di destinazione d'uso di 704 m2 di SUL da asilo nido ad attività direzionali;
- f) modifica di destinazione d'uso di 447 m2 di SUL da uso deposito ad attività commerciale/direzionale;
- g) previsione, in aggiunta alla SUL già prevista, di 2819 m2 di superficie calpestabile, pari a 3273 m2 di superficie interna (esclusi i muri perimetrali), da destinare a Sede del Comando Provinciale dei Carabinieri;
- h) trasformazione da piano integrato a piano attuativo a destinazione direzionale e commerciale.

Si riporta nella seguente immagine, tratta dagli elaborati architettonici di progetto, la rappresentazione schematica dell'intervento proposto in variante, nella sintesi combinata tra i volumi edilizi esistenti e quelli di nuova realizzazione (ampliamento commerciale sul versante nord, nuova torre direzionale a nord-ovest, nuova caserma dei Carabinieri ad ovest).



Si riporta inoltre di seguito, per una migliore comprensione dell'intervento, un estratto della relazione tecnica illustrativa dell'intervento in oggetto.

Interventi sull'impianto esistente e nuove funzioni

La variante non prevede modifiche nelle aree esterne al coronamento ai subcomparti. Per quanto riguarda i sistemi infrastrutturali sono stati definiti e consolidati con la realizzazione degli stessi, come previsto nei precedenti atti autorizzativi, insieme alla relativa cessione delle aree interessate.

Gli interventi interni al comparto Montefiore riguardano:

- La ripermimetrazione del subcomparto 4 con trasferimento di parte della potenzialità edificatoria (1.301 mq di SUL) e relativa area di riferimento ai subcomparti 1 e 2.
- La localizzazione della nuova caserma dell'Arma dei Carabinieri.
- La trasformazione delle destinazioni d'uso residenziale e terziario in commerciale con un incremento di SUL (1.500 mq) a destinazione commerciale/direzionale, in previsione di un centro commerciale di attrazione inferiore. E' anche prevista la modifica di 447 mq di SUL da uso deposito ad attività commerciale/direzionale; di 704 mq di SUL da asilo nido ad attività direzionale; dei 1.301 mq di SUL trasferiti dal subcomparto 4 da residenziale a direzionale.
- Ridisegno dei tessuti edilizi e relativi standards all'interno dell'impianto infrastrutturale già realizzato con interventi di adeguamento dello stesso alle nuove scelte progettuali.
- Consolidamento dell'impianto del verde tramite la realizzazione dell'area soprastante e limitrofa al tracciato della secante, estendendo il sistema verso la zona retrostante alla stazione ferroviaria e dotando il tutto di un sistema connettivo ciclopedonale senza soluzione di continuità fra l'area Montefiore, la stazione medesima e il centro storico cittadino.

Nell'ambito temporale compreso fra il primo stralcio d'intervento alla variante del programma integrato del 2011 ed oggi, le opere infrastrutturali nel frattempo realizzate hanno contribuito a connotare la forte polarità del comparto "Montefiore" alle varie scale del sistema antropizzato. La valenza così assunta nel contesto urbano ha portato a riconsiderare le destinazioni d'uso originariamente previste per il completamento dell'intervento, verso un'ulteriore specializzazione dell'intero impianto mirata alla costituzione di un insieme di servizi in grado di conferire una maggiore configurazione specialistica all'accesso del sistema antropizzato. L'insieme dei

nuovi organismi edilizi previsti costituisce ora un tessuto edilizio che si rapporta in modo funzionale e distributivo al sistema esistente nei diversi aspetti gerarchici delle fisicità presenti.

Il sistema connettivo dei percorsi nelle diverse gerarchie con l'impianto insediativo locale e con la grande scala delle infrastrutture a livello territoriale, unitamente alla contestualizzazione nel sistema verde esistente prospiciente il viadotto Kennedy, ha portato alla collocazione dell'edificio polare seriale della nuova caserma dei Carabinieri al posto dell'edificio residenziale precedentemente previsto. L'impianto infrastrutturale esistente infatti, garantisce un'efficace accessibilità e un adeguato controllo dell'intorno.

La residua potenzialità direzionale si concentra in un unico edificio alto, con impianto prevalente "polare nodale", posto all'ingresso del sistema insediativo "Montefiore" dalla rotonda Domeniconi sulla via Assano; andando in tal modo a completare l'impianto direzionale costituito dagli edifici di testata sul lato ovest dell'organismo edilizio esistente. Viene così a configurarsi un sistema direzionale che si sviluppa a coronamento dell'impianto della rotonda Sozzi; consolidamento funzionale dotato di un sistema di parcheggio dedicato posto a ovest e in fregio all'area verde. Per tale ambito il programma integrato prevedeva l'insediamento di un edificio direzionale più piccolo e di una struttura per l'infanzia.

Il sistema di potenziamento e completamento dell'insieme commerciale esistente si attua tramite l'ampliamento dello stesso tra il lato nord e la via Assano. L'intervento prevede l'abbassamento del piano di scorrimento dell'attuale via Cappelli, che diventerà asse viario privato, consentendo, con le dimensioni previste dal codice della strada, la percorribilità ai mezzi pesanti per il carico e scarico a servizio delle attività di nuovo insediamento e a quelle attualmente rifornite dalla medesima via Cappelli. Sullo stesso asse, quando ritorna a cielo aperto verso est, viene posizionato l'accesso al sistema dei parcheggi pertinenziali dedicati ai nuovi spazi commerciali, mentre rimane confermato, sempre a cielo aperto verso ovest, l'accesso nord ai parcheggi pertinenziali attuali.

Al piano commerciale, l'impianto dell'ampliamento è costituito in analogia con quello esistente da un sistema aggregativo "polare seriale" di attività poste su percorso, che, connettendosi a loro volta al sistema esistente, vengono così a configurare una continuità di percorrenze protette poste tutte alla stessa quota. Un ulteriore sistema di parcheggio pertinenziale al centro commerciale, viene strutturato sull'area scorporata dal subcomparto 4 sul lato est dell'impianto insediativo, dotando in tal modo l'intero organismo commerciale di un articolato e adeguato insieme di parcheggi pertinenziali in tutte le aree sottostanti o prospicienti.

Il tessuto e i tipi

Il sistema di impianto urbanistico è determinato da una matrice seriale. Esso trova i propri riferimenti in strutture antropiche antecedenti e si articola e si diversifica in funzione dei tessuti e dei diversi sistemi che costituiscono l'insieme dell'organismo insediativo. La matrice è l'elemento regolatore che determina la definizione compositiva degli spazi pubblici, delle strade, dei parcheggi, del verde e dei vari organismi edilizi, conferendo all'intero impianto una strutturazione unitaria diffusa.

L'unitarietà determina tra i vari sistemi un rapporto complementare nella definizione e nella caratterizzazione del tessuto insediativo.

L'intero impianto è articolato con tessuti edilizi che trovano gli elementi di riferimento nelle strutture dalla città consolidata e si collocano e diversificano all'interno del sistema insediativo in funzione delle diverse polarità.

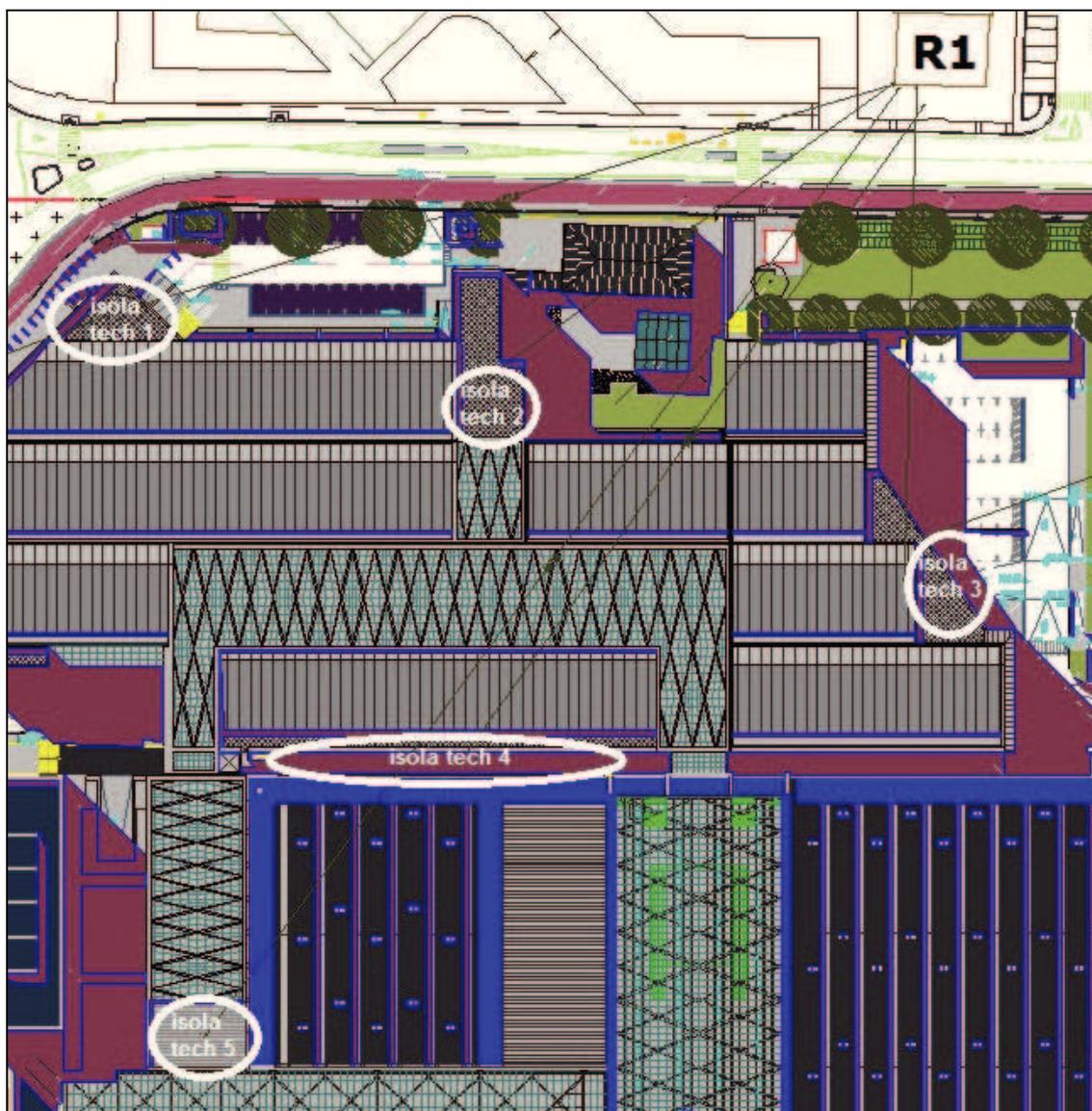
2.1 Nuove sorgenti sonore di variante

Con l'attuazione della presente variante di piano è previsto il futuro insediamento di attività commerciali, con esercizio esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno, relativamente alle quali è possibile supporre la presenza delle seguenti nuove sorgenti di rumore in ambiente esterno:

1. Utenze tecnologiche per il riscaldamento/raffrescamento degli ambienti;
2. Flussi in/out di furgoni/bilici per l'approvvigionamento di materiali e prodotti e flussi veicolari correlati ai transiti in/out della clientela e dei dipendenti delle attività;
3. Rotazione veicolare presso le aree di parcheggio pertinenziali annesse alle attività.

1. Ai fini della caratterizzazione acustica, per quanto riguarda le utenze tecnologiche, deputate al condizionamento dei locali, si farà riferimento ai dati acustici riportati sulle schede tecniche fornite dai produttori delle macchine di prevista installazione sulla copertura degli edifici commerciali in ampliamento.

In particolare, è prevista complessivamente l'installazione di n. 19 unità tipo Roof-Top raggruppate in n. 5 distinte isole tecnologiche poste alla quota di + 7,50 m, secondo la rappresentazione schematica di seguito riportata.



In particolare, le n.5 isole tecnologiche identificabili sulla copertura dei nuovi edifici commerciali risultano composte come di seguito esposto:

Isola tecnologica n. 1

n. 2 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0604

Isola tecnologica n. 2

n. 3 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0604

n. 2 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0162

Isola tecnologica n. 3

n. 3 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0604

n. 1 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0302

è prevista l'installazione dei seguenti tre differenti modelli di roof-top:

Isola tecnologica n. 4

n. 7 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0162

Isola tecnologica n. 5

n. 1 unità Roof-top CLIMAVENETA WSM HR B 0302

Alla luce di quanto sopra esposto si identificano i seguenti tre differenti modelli di Roof-top Climaveneta, dei quali si riportano i dati acustici desunti dalle rispettive schede tecniche.

UNITA' ROOF-TOP CLIMAVENETA WSM HR B 0162

DATI SONORI UNITA'										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
		97	85	89	86	80	76	69	59	87
Pressione sonora		65	53	57	54	48	44	37	27	55
DISTANZA	m					10,0				
DATI SONORI VENTILATORI MANDATA										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		79	84	78	78	76	77	75	68	83
DATI SONORI VENTILATORI RIPRESA										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		78	80	75	76	74	75	71	64	80

UNITA' ROOF-TOP CLIMAVENETA WSM HR B 0302

DATI SONORI										
DATI SONORI UNITA'										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
		100	88	92	89	83	79	72	62	90
Pressione sonora		68	56	60	57	51	47	40	30	58
DISTANZA	m	10,0								
DATI SONORI VENTILATORI MANDATA										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		81	85	84	85	84	84	82	78	90
DATI SONORI VENTILATORI RIPRESA										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		77	81	81	80	79	79	76	71	85

UNITA' ROOF-TOP CLIMAVENETA WSM HR B 0302

DATI SONORI										
DATI SONORI UNITA'										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
		107	95	99	96	90	86	79	69	97
Pressione sonora		74	62	66	63	57	53	46	36	64
DISTANZA	m	10,0								
DATI SONORI VENTILATORI MANDATA										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		87	93	91	91	91	91	90	85	97
DATI SONORI VENTILATORI RIPRESA										
Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		83	85	86	89	87	87	85	79	93

Alla luce dei livelli di potenza sonora sopra riportati è possibile calcolare il livello di potenza sonora delle n. 5 sorgenti virtuali poste in corrispondenza del centro geometrico delle corrispondenti isole tecnologiche come sopra individuate, dato dalla somma energetica delle componenti di emissione delle singole macchine che le costituiscono.

ID sorgente sonora	Lw sorgente virtuale, dB(A)	Tipologia di emissione sonora	Regime temporale di funzionamento	Distanza dal ricettore residenziale (R1) più esposto
Isola tech 1	104	continua, stazionaria	diurno	128 m
Isola tech 2	106	continua, stazionaria	diurno	80,5 m
Isola tech 3	106	continua, stazionaria	diurno	79,5 m
Isola tech 4	97	continua, stazionaria	diurno	129,5 m
Isola tech 5	94	continua, stazionaria	diurno	187,5 m

Le suddette sorgenti sonore virtuali risulteranno collocate a quota +7,50 m; dal punto di vista dell'emissione sonora si considera una emissione di tipo continuo e stazionario, con regime temporale di funzionamento esclusivamente all'interno del periodo diurno di riferimento. Infine dette sorgenti risultano tutte assimilabili a sorgenti sonore di tipo puntiforme in relazione alla distanza dai ricettori più vicini ed essendo appoggiate al piano della copertura dei fabbricati in ampliamento, con emissione di tipo emisferica, per esse è corretto assumere un indice di direttività pari a, $D=3$ dB.

2. Per quanto riguarda i flussi incrementali di mezzi pesanti per il conferimento di prodotti ed i flussi incrementali di mezzi leggeri in/out si fa riferimento ai dati riportati dallo studio del traffico, che si riportano in sintesi di seguito, in cui si evidenzia uno scostamento minimo tra i flussi di stato attuale ed i flussi di progetto espresso in termini di traffico medio orario diurno.

	traffico attuale 2016	
	traffico medio orario diurno	
	leggeri	pesanti
via Assano dx direzione Rimini	292	1
via Assano sx direzione Cesena	304	4
via Spinelli	326	5
via Cervese direzione mare	428	11
via Cervese direzione centro	293	10
Via Kennedy (come via Assano dir cesena)	304	4
gronda	450	6
via Spadolini	212	2
via Stadio	580	7
Secante	1200	120
via Mare	216	1
viale Marconi (SS9)	480	6
viale Oberdan (SS9)	637	6

	traffico attuale 2016 solo montefiore	
	traffico medio orario diurno	
	leggeri	pesanti
via Assano dx direzione Rimini	58	0,0
via Assano sx direzione Cesena	155	0,5
via Spinelli	175	0,5
via Cervese direzione mare	78	0,5
via Cervese direzione centro	78	0,5
Via Kennedy (come via Assano dir cesena)	58	0,5
gronda	88	0,5
via Spadolini	66	0,5
via Stadio	149	0,5
Secante	116	1,0
via Mare	116	0,0
viale Marconi (SS9)	50	1,0
viale Oberdan (SS9)	50	1,0

	traffico progetto solo montefiore	
	traffico medio orario diurno	
	leggeri	pesanti
via Assano dx direzione Rimini	71	0,0
via Assano sx direzione Cesena	190	0,6
via Spinelli	214	0,6
via Cervese direzione mare	95	0,6
via Cervese direzione centro	95	0,6
Via Kennedy (come via Assano dir cesena)	71	0,6
gronda	143	0,6
via Spadolini	119	0,6
via Stadio	167	0,6
Secante	190	1,2
via Mare	143	0,0
viale Marconi (SS9)	71	1,2
viale Oberdan (SS9)	71	1,2

	traffico progetto complessivo	
	traffico medio orario diurno	
	leggeri	pesanti
via Assano dx direzione Rimini	305	1
via Assano sx direzione Cesena	339	4
via Spinelli	366	6
via Cervese direzione mare	446	11
via Cervese direzione centro	310	10
Via Kennedy (come via Assano dir cesena)	317	4
gronda	504	6
via Spadolini	265	3
via Stadio	598	7
Secante	1275	120
via Mare	243	1
viale Marconi (SS9)	502	6
viale Oberdan (SS9)	659	6

In particolare, per quanto riguarda i transiti dei mezzi pesanti si osserva un incremento sostanzialmente non rilevante con valori mediamente pari al decimo di punto sul traffico medio orario attuale.

Per quanto concerne i flussi di mezzi leggeri è complessivamente atteso un incremento del traffico dovuto alle attività del Montefiore pari mediamente a circa il 30% del traffico indotto dal Montefiore allo stato attuale. Gli scostamenti risultano ovviamente molto più contenuti nel confronto fra il traffico complessivo dello stato di progetto ed il traffico totale di stato attuale.

	incremento % traffico tra stato attuale e stato di progetto	
	leggeri	pesanti
via Assano dx direzione Rimini	4,5%	0,0%
via Assano sx direzione Cesena	11,6%	2,4%
via Spinelli	12,2%	1,9%
via Cervese direzione mare	4,1%	0,9%
via Cervese direzione centro	6,0%	1,0%
Via Kennedy (come via Assano dir cesena)	4,4%	2,4%
gronda	12,1%	1,7%
via Spadolini	25,0%	4,2%
via Stadio	3,1%	1,4%
Secante	6,2%	0,2%
via Mare	12,6%	0,0%
viale Marconi (SS9)	4,6%	3,3%
viale Oberdan (SS9)	3,4%	3,3%

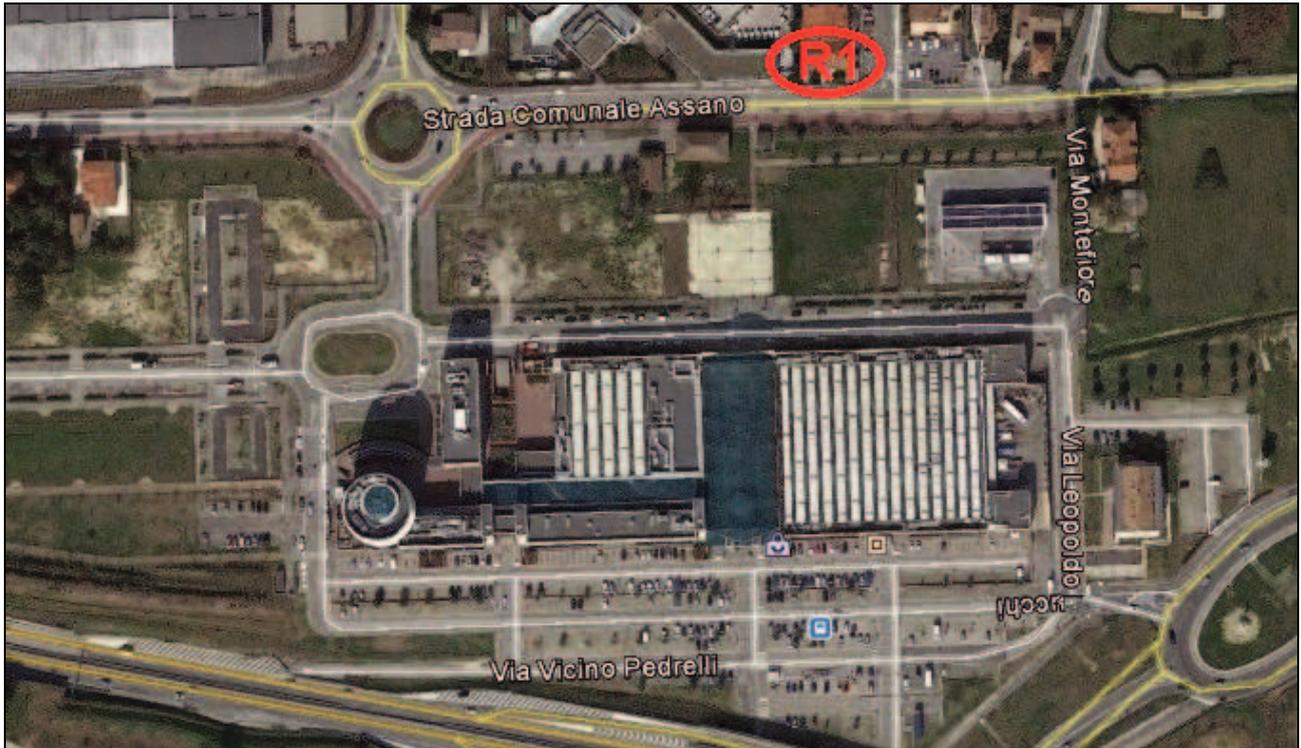
Considerata l'entità dei flussi sopra indicati, in relazione anche al contesto urbanistico oggetto di indagine, risulta non sostanziale l'apporto energetico incrementale di detta tipologia di sorgente sul livello del rumore ambientale presso il sito in esame; quanto sopra asserito è possibile verificare considerando cautelativamente il valore medio di SEL di camion a 2 assi a velocità di 50 km/h su strada asfaltata pianeggiante alla distanza di 7,5 ml, pari a circa 80 dBA (Farina, Brero, Pollone, *Computer code based on experimental results for acoustical mapping of urban areas*, Proceedings Noise & Planning '96, Pisa, 1996) e sulla base del valore medio di SEL associato al transito di un autoveicolo, pari a circa 73 dBA, nelle medesime condizioni sopra specificate (valori che corrispondono ad un apporto energetico pari a circa 32 e 25 dBA rispettivamente allorchè spalmati sul livello continuo equivalente dell'intero periodo di riferimento diurno).

3. Per quanto riguarda infine la rotazione presso le aree di parcheggio pertinenti, che può essere cautelativamente stimata in n. 4 rotazioni giornaliere per ciascun stallo, si evidenzia, che, in relazione alla effettiva ubicazione dei ricettori residenziali, non emergono criticità sostanziali tra il progetto già approvato e la variante proposta, in quanto, considerate le distanze e la dislocazione delle rispettive aree, è possibile, a partire dal valore di SEL di un'autovettura in manovra di parcheggio, stimare apporti energetici incrementali non apprezzabili sul valore del LAeq diurno ai ricettori.

2.2 Ricettori sensibili

In merito alla individuazione dei ricettori critici, in quanto potenzialmente più esposti alle emissioni sonore generate dalle attività produttive oggetto di variante di piano, si precisa che il ricettore sensibile ubicato a minore distanza dall'area di ampliamento risulta essere un edificio residenziale a due piani posto su via Assano, sul lato opposto della zona di ampliamento, in direzione nord.

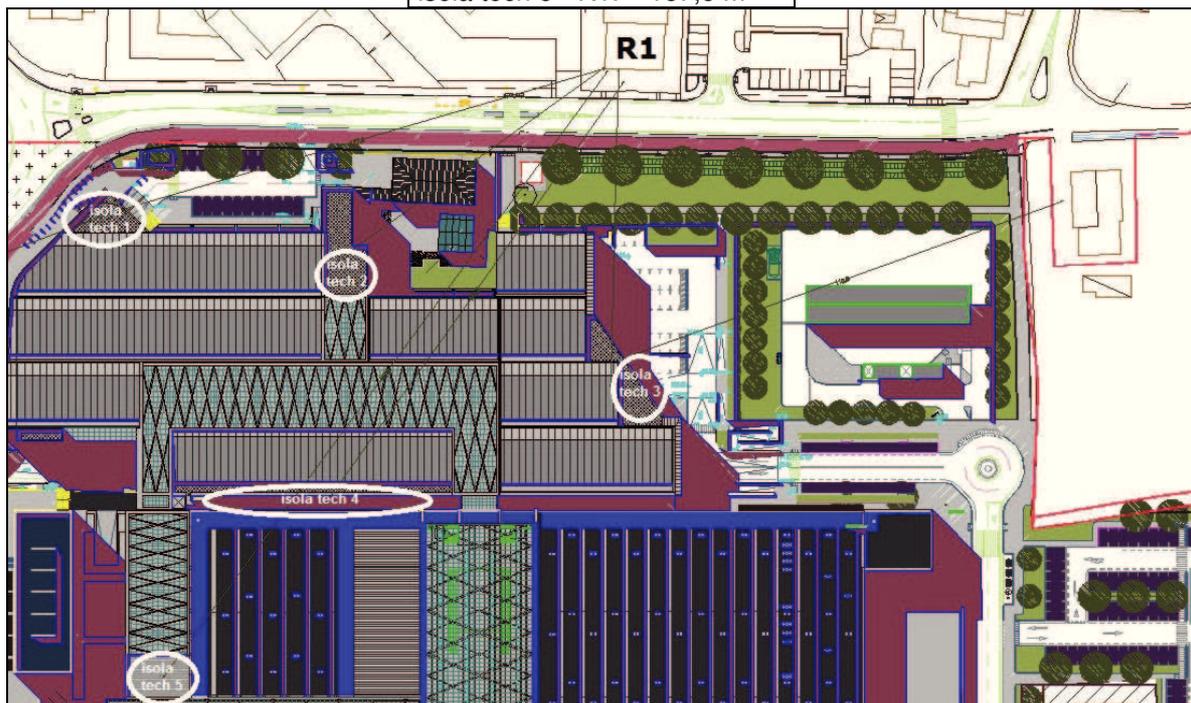




Trattasi di edificio di n. 2 piani abitabili di altezza pari a circa 6 m.

Rispetto alla ubicazione delle sorgenti sonore fisse di nuova installazione esso risulta posta alle seguenti distanze minime:

isola tech 1 - R1 :	128,0 m
isola tech 2 - R1:	80,5 m
isola tech 3 - R1:	79,5 m
isola tech 4 - R1:	129,5 m
isola tech 5 - R1:	187,5 m



3 Classe acustica e valori limite di riferimento

Il Comune di Cesena, all'interno del cui territorio si colloca la zona di intervento oggetto del presente documento, ha aggiornato nel 2012 il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale ai sensi della Legge Regionale 9 maggio 2001, n. 15, a seguito di approvazione della Delibera di C.C. n. 79 del 13/09/2012.

Si riporta di seguito uno stralcio cartografico tratto dalla tavola Centro del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Cesena disponibile per la consultazione sul sito internet del comune.



ZONIZZAZIONE ACUSTICA: STATO DI FATTO

- | | |
|--|--|
| | Classe I - Aree particolarmente protette |
| | Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale |
| | Classe III - Aree di tipo misto |
| | Classe IV - Aree di intensa attività umana |
| | Classe V - Aree prevalentemente produttive |
| | Classe VI - Aree esclusivamente produttive |

Dallo stralcio cartografico sopra riportato è possibile evidenziare che l'intera area di piano risulta inserita all'interno della classe acustica IV (Aree di intensa attività umana) dello stato di di fatto, mentre il ricettore più prossimo all'ampliamento commerciale di variante risulta appartenere alla classe acustica III (Aree di tipo misto).

Si riporta di seguito la definizione della classe acustica di appartenenza del ricettore individuato ed i corrispondenti limiti di riferimento, ai sensi di quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997 e dal piano di zonizzazione acustica comunale.

Classe acustica di riferimento		
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.

In sintesi valgono i limiti prescritti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997, riportati nella tabella seguente (Cfr. Art. 4, comma 1, del D.P.C.M e Tabelle B, C e D dell'Allegato allo stesso).

D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997		
	PERIODO DIURNO (6.00-22.00)	PERIODO NOTTURNO (22.00-6.00)
CLASSE III		
<i>Limiti di emissione</i> [dB(A)]	55,0	45,0
<i>Limiti di immissione assoluto</i> [dB (A)]	60,0	50,0
<i>Limiti di qualità</i> [dB (A)]	57,0	47,0
<i>Limiti differenziali</i> [dB (A)]	5,0	3,0

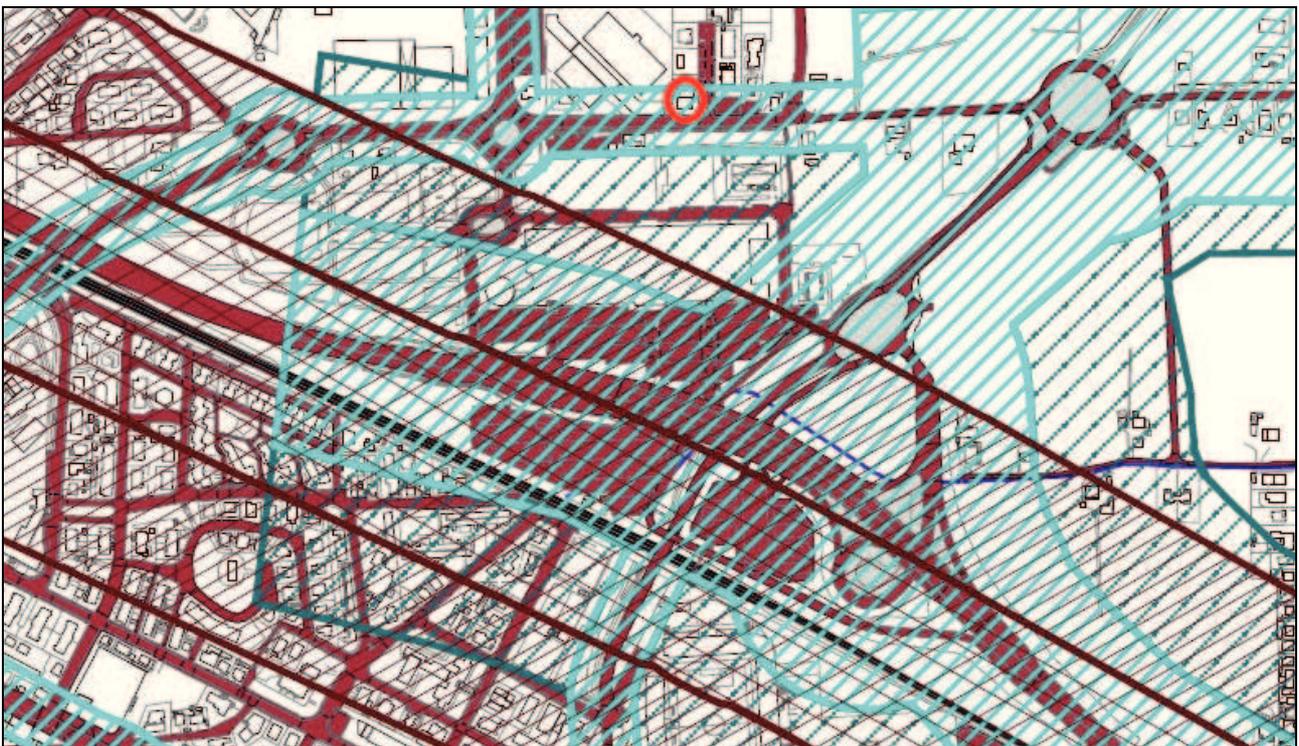
N.B. Il livello di emissione è definito (Cfr. punto 14, Allegato A, D.M. 16 Marzo 1998) come il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato secondo la curva "A", dovuto alla sorgente specifica che deve essere confrontato con i limiti di emissione indicati nella Tabella B del D.P.C.M. 14 Novembre 1997. Tale definizione non fornisce indicazioni, però, circa il dove e il come debba essere misurato il livello di emissione. Per quanto riguarda il dove la L. 447/95 stabilisce che la misura sia fatta "in prossimità della sorgente stessa" ed il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 precisa "in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità", introducendo, quanto meno, un elemento confondente: il concetto di "emissione", infatti, è normalmente associato al tipo di sorgente, indipendentemente dal contesto in cui la stessa è posta. Per quanto riguarda il come, l'Art. 2 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 rimanda ad una specifica norma UNI contenente le modalità di misura di tale parametro, la UNI 10855, Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti, che permette di identificare e valutare il livello di

pressione sonora delle singole sorgenti sonore in un contesto territoriale in cui non sia trascurabile l'influenza di altre fonti acustiche. Nel caso specifico, trattandosi di una valutazione previsionale, interessa indagare il campo sonoro là dove la norma tecnica consiglia di posizionare i punti di misura: cioè dove "[...] è presumibilmente maggiore il contributo della sorgente specifica di rumore [...]" (Cfr. § 4 della UNI 10855).

Per quanto riguarda le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture presenti sul territorio, si evidenzia che il lotto su cui insiste il ricettore R1 individuato, risulta interno alla fascia di 30 ml individuata dal piano di classificazione acustica comunale (cfr. stralcio planimetrico di seguito riportato) per la via Assano, classificata nel tratto di interesse quale strada urbana di quartiere con limiti acustici definiti alle norme tecniche di attuazione del piano di zonizzazione pari a 70 e 60 dB(A) diurni e notturni rispettivamente.

Lo stesso lotto risulta invece esterno alle fasce di pertinenza acustica stradale della strada Secante di Cesena.

Il sito di indagine, infine, risulta esterno alle fasce di pertinenza acustica ferroviaria della linea Bologna-Ancona.



4 Campagna di misurazione

4.1 Strumentazione utilizzata

Per la campagna di rilievi acustici è stata utilizzata strumentazione conforme alle norme tecniche ed alla legislazione vigente – EN 60651, EN 60804, CEI 29-10, IEC 61672:

- fonometro di precisione SoundBook Sinus GmbH S/N 6384 (classe 1);
- microfono di misura di precisione BSWA modello MP201;
- calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær Type 4231 (conforme a IEC 942 – classe 1);
- sistema di analisi con software Noise&Work;

La catena di misura è stata calibrata prima e dopo il ciclo di ogni misurazione ottenendo valori conformi alle prescrizioni della normativa vigente (differenza in valore assoluto inferiore a 0.5 dB).

Tutti i rilievi sono stati condotti conformemente alle prescrizioni dettate dal D.M. 16.03.98, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Le condizioni meteorologiche durante tutte le rilevazioni fonometriche effettuate sono risultate compatibili con la esecuzione delle misure stesse (assenza di precipitazioni, velocità del vento inferiore a 5 m/sec).

Nella effettuazione delle misure la capsula microfonica, da campo libero (con funzione random incidence attiva), è stata posta ad un'altezza di 4,0 m rispetto al piano di campagna in accordo alla UNI 9884.

Tutti i rilievi fonometrici sono stati condotti con costante di integrazione temporale *Fast*, tramite campionamento in continuo, con intervalli di 0,12 secondi per tutto il tempo delle misurazioni.

Durante le rilevazioni il traffico circolante sulle infrastrutture viarie è risultato aderente alla normalità, considerato il periodo di osservazione, l'orario e la durata della misura, scelti per l'effettuazione dell'indagine.

4.2 *Determinazione del rumore residuo e del LAeq,tr diurni*

Nel caso in esame è possibile verificare che, nella condizione di stato attuale, la rumorosità ambientale presso il ricettore R1 oggetto del presente studio è correlata in maniera preponderante al rumore da traffico veicolare che interessa la prospiciente via Assano.

L'area risulta inoltre influenzata con riferimento al rumore di fondo anche dalle emissioni sonore della Secante di Cesena oltre che da tutta la restante viabilità che circonda il sito indagato.

La sorgente sonora di natura veicolare è quasi sempre presente nei rilevamenti della rumorosità ambientale e, specialmente nelle aree urbane, costituisce spesso la sorgente predominante. Quando non è indicata come causa specifica di disturbo rientra nel rumore residuo.

Il rumore prodotto dal traffico stradale è un fenomeno tipicamente variabile nel tempo, essendo costituito dall'insieme delle emissioni sonore associate al transito dei singoli veicoli che compongono il flusso veicolare. Quest'ultimo è assai diversificato nelle sue configurazioni (flusso scorrevole, congestionato, intermittente, etc.) e a questa variabilità si aggiunge quella derivante dalle caratteristiche dei veicoli stessi, differenti per tipologia (veicoli leggeri, pesanti, motocicli), modalità di guida, stato di manutenzione, etc.. Ne deriva una casistica assai ampia che va dal rumore con fluttuazioni assai contenute, rilevabile in strade a traffico intenso nel quale risulta difficile discriminare il rumore prodotto dal transito dei singoli veicoli, a quello con fluttuazioni ampie, presente in strade locali a traffico scarso per il quale, invece, sono individuabili gli eventi sonori associati al passaggio dei singoli veicoli.

Per caratterizzare quantitativamente questo rumore fluttuante nel tempo con modalità assai diversificate, ossia di natura aleatoria, di solito non è necessaria la conoscenza dettagliata dei valori successivamente assunti dal livello di pressione sonora durante il tempo di misurazione, ma è invece sufficiente, ed anzi costituisce un'informazione più agevolmente utilizzabile, la conoscenza di alcuni descrittori acustici più sintetici, tra i quali il livello continuo equivalente LAeq.

La metodologia per il rilievo del rumore da traffico stradale presenta alcuni aspetti che si diversificano in funzione dell'obiettivo del rilevamento stesso. In linea generale i rilevamenti sono distinguibili tra quelli orientati al ricettore e/o alla sorgente.

Tra gli scopi delle misurazioni orientate ai ricettori vi sono la verifica del rispetto dei valori limite stabiliti dalla legislazione e la definizione dei piani di risanamento acustico.

La principale finalità delle misurazioni orientate alla sorgente riguarda la taratura e la validazione di modelli numerici di previsione del rumore da traffico stradale, indispensabili per la valutazione di impatto acustico di nuove strade o di modifiche di quelle esistenti, oltre che proficuamente utilizzabili per gli stessi scopi delle misurazioni orientate ai ricettori.

Le tecniche per il rilevamento del rumore da traffico stradale sono state standardizzate in alcuni Paesi e anche in Italia, con il D.M. Ambiente 16.3.1998, è stata introdotta una metodologia specifica che costituisce il riferimento a livello nazionale per tale tipo di misurazioni.

Nel rilievo il microfono, dotato di schermo antivento e' collegato ad un fonometro o ad un equivalente sistema di misura deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati. In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai ricettori sensibili. I rilevamenti devono essere eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, con velocità del vento non superiore a 5 m/s (ossia inferiore a 18 km/h, corrispondente al grado 3 "brezza" sulla scala Beaufort da 0 a 12), superficie stradale asciutta e priva di irregolarità accidentali (buche).

E' ovvio che durante la misurazione sono da escludere eventi sonori atipici, occasionali e non attribuibili al traffico veicolare (ad es. sirene di allarme schiamazzi, etc.). Nelle strade locali a scarso flusso veicolare la posizione di

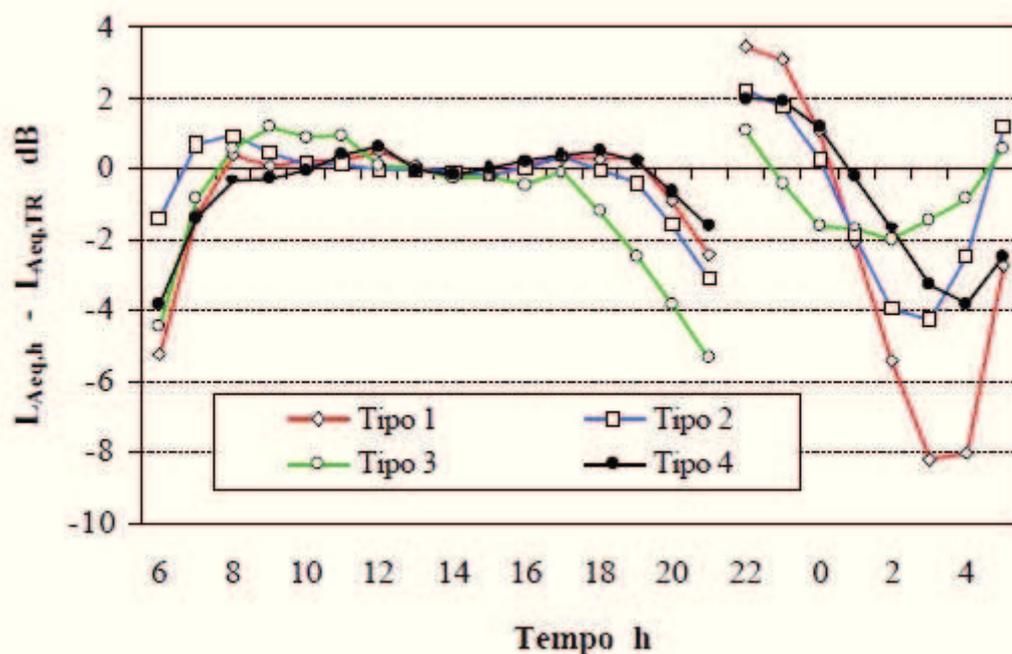
rilevamento deve essere ubicata il più lontano possibile da altre strade limitrofe se a traffico elevato in quanto i rumori provenienti da queste ultime possono alterare la rumorosità ambientale nelle strade locali.

La procedura sopra esposta si applica esclusivamente all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale (DPR 30 Marzo 2004, n. 142) ove è richiesto di valutare il rumore da traffico stradale separatamente da eventuali altre sorgenti sonore di diversa natura. All'esterno di detta fascia, il rumore da traffico stradale concorre, insieme alle altre sorgenti sonore, alla determinazione del rumore ambientale da confrontare con i valori limite assoluti di immissione. Il rumore stradale, inoltre, come quello degli altri sistemi di trasporto è escluso dall'applicazione dei valori limite differenziali di immissione, definiti nel D.P.C.M. 14.11.1997 e dei fattori correttivi da applicare al livello LAeq per tener conto della presenza di specifiche caratteristiche nel rumore (impulsività, componenti tonali, energia sonora predominante nell'intervallo 20 - 200 Hz).

La metodologia sopra descritta, richiedendo il monitoraggio in continuo per almeno una settimana in ogni sito, è inconciliabile con la necessità di eseguire i rilevamenti in un numero consistente di posizioni di misura, siano esse orientate al ricettore e/o alla sorgente, qualora sia richiesta la caratterizzazione acustica di aree più o meno estese.

D'altronde il rumore del traffico stradale urbano, pur essendo un fenomeno aleatorio con fluttuazioni di livello sonoro nel tempo assai variabili, può essere caratterizzato, entro predefiniti margini di accuratezza, impiegando adeguate tecniche di campionamento temporale, e procedure di classificazione degli andamenti temporali dei livelli LAeq, solitamente su base oraria, in tipologie definibili in termini statistici (G. Brambilla, W. Piromalli, *Il campionamento temporale del rumore da traffico urbano per la determinazione del livello equivalente sul medio e lungo periodo*. Proceedings 17th ICA Congress, special session "Noise Mapping, Roma, 2001).

Nella Fig. seguente, a titolo esemplificativo, sono riportate quattro tipologie individuate analizzando 820 andamenti di LAeq,h da traffico urbano rilevati in continuo nell'arco delle 24 ore in 229 siti ubicati in 39 città italiane di grandi, medie e piccole dimensioni. Gli andamenti sono espressi in termini di differenza LAeq,h-LAeq,TR.



Tipologie di andamenti temporali di LAeq orario del rumore da traffico urbano (G. Brambilla, W. Piromalli, *Il campionamento temporale del rumore da traffico urbano per la determinazione del livello equivalente sul medio e lungo periodo*. Proceedings 17th ICA Congress, special session "Noise Mapping, Roma, 2001)

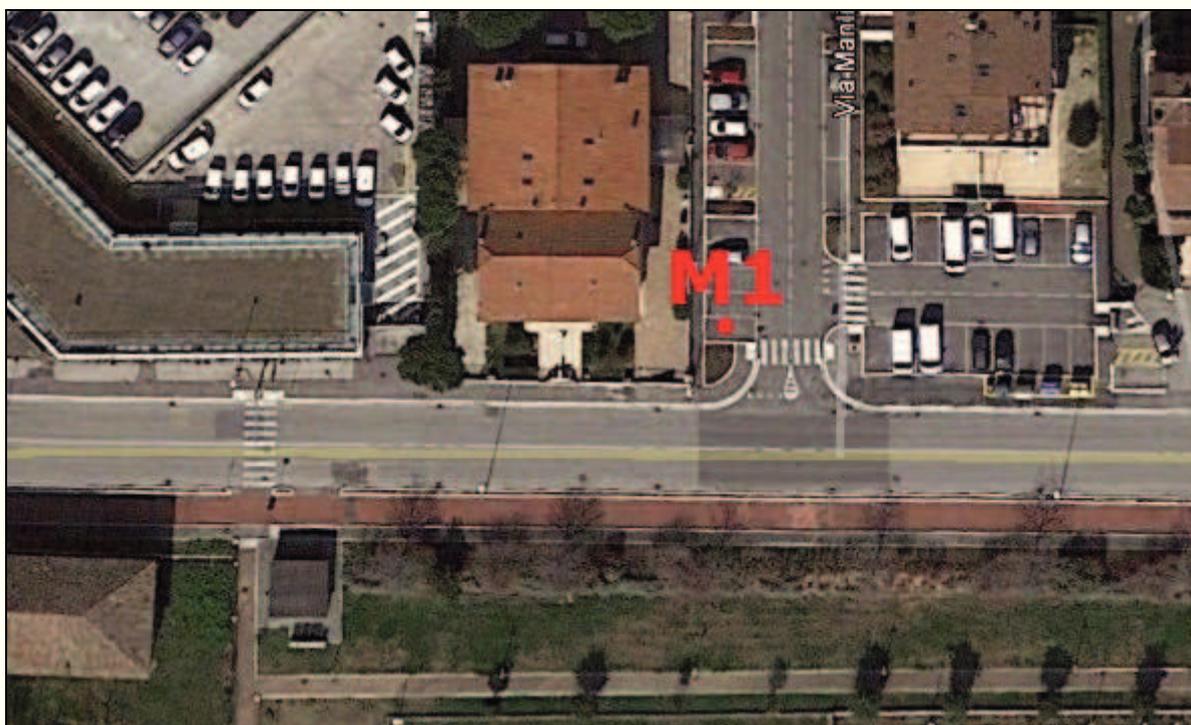
Nelle tipologie 1, 2 e 3 sono predominanti le serie temporali rilevate nei giorni feriali, mentre per la tipologia 4 si registra un numero pressoché uguale di serie acquisite in giorni feriali e nei fine settimana. Altrettanto interessante è la ripartizione delle città, diversificate per dimensione, nelle quattro tipologie: per le grandi città predominano le tipologie 2 (prevalenza di giorni feriali) e 4 (parità tra giorni feriali e fine settimana), nelle città medie le tipologie 1 e 2 (giorni feriali) prevalgono insieme alla tipologia 4 ed, infine, nelle piccole città si registra una distribuzione delle tipologie analoga a quella delle grandi città.

È evidente, inoltre, che le differenze tra le quattro tipologie sono più accentuate e ricorrenti nel periodo notturno e nelle ore iniziali (6-7) e finali (19-21) del periodo diurno. Sono questi gli intervalli orari più appropriati per i rilevamenti qualora si intenda avere una buona probabilità di discriminazione tra le quattro tipologie.

Se, invece, interessa determinare solo il livello LAeq,TR diurno e non l'andamento di LAeq,h in questo tempo di riferimento è consigliabile eseguire i rilevamenti negli intervalli orari dalle ore 13,00 alle 17,00 per i quali le differenze tra le quattro tipologie sono assai contenute.

Inoltre in tale intervallo il LAeq,h approssima con sufficiente grado di precisione il LAeq,TR diurno (cioè il valore della differenza LAeq,h - LAeq,TR è prossimo allo zero).

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, si è proceduto alla campagna di misurazione fonometrica presso il ricettore posto su via Assano, attraverso l'effettuazione di n.1 misura fonometrica in continuo presso la postazione di misura denominata M1, raffigurata nello stralcio planimetrico di seguito riportato.



In particolare, la **postazione di misura M1** è stata individuata in posizione ricettore-orientata (stazione ubicata presso il parcheggio posto a lato del lotto del ricettore), alla stessa distanza della facciata perimetrale sud del ricettore dalla sede stradale della via Assano. La capsula microfonica è stata posta su stativo dedicato di sostegno alla quota di 4,00 m dal suolo.

La suddetta misurazione è stata assunta per la determinazione del Laeq diurno e del rumore residuo presenti presso il ricettore in esame.

A tal scopo, in data 22/06/2016, si è provveduto ad effettuare un rilievo fonometrico diurno di durata pari a 30 minuti, nel periodo di osservazione compreso tra le ore 13:00 e le ore 17:00 al fine di giungere alla migliore approssimazione del LAeq, tr diurno.

La misura presso la postazione M1 è stata presidiata in continuo dall'operatore.

Durante il tempo di misura si è provveduto al conteggio dei transiti veicolari sulla via Assano, dati che si riportano su base oraria nella seguente tabella di sintesi.

DATI TRAFFICO VEICOLARE – VIA ASSANO		
TO	TIPOLOGIA DI MEZZI	
	LEGGERI (veicoli/h)	PESANTI (veicoli/h)
13:00 – 17:00	299 (di cui 8 motoveicoli e 7 furgoni)	0

Si evidenzia che i dati sopra esposti risultano pienamente coerenti con quanto riportato per la via Assano nello studio del traffico

Nella tabella seguente si riassumono gli elementi salienti della misurazione effettuata presso la postazione M₁.

POSTAZIONE DI MISURA M1 c/o R1

N. ID	Altezza microfono (m)	Descrizione	Data misura	TO	TM (s)	LAeq dB(A)	L90 dB(A)
M₁	4,0	Determinazione del Laeq diurno e del rumore residuo c/o R1	22/06/2016	13:00 - 17:00	1800	64,6	50,6

In relazione ai risultati sopra riportati si evidenzia che il LAeq misurato, che con buon grado di approssimazione risulta assimilabile al LAeq, tr diurno, risulta conforme al limite di immissione diurno stabilito all'interno della fascia acustica di pertinenza della via Assano, all'interno della quale è ricompreso il ricettore R1 (limiti acustici definiti alle norme tecniche di attuazione del piano di zonizzazione pari a 70 e 60 dB(A) diurni e notturni rispettivamente).

Il contributo della restanti sorgenti (comprese le altre vie di circolazione al di fuori delle rispettive fasce di pertinenza acustiche) risulta correttamente espresso dall'indice statistico percentile LAF90. Detto parametro rappresenta infatti il livello sonoro, ponderato A, misurato con costante di tempo Fast, che viene superato per il 90% del tempo di misura; esso consente di ottenere il livello sonoro tra un picco e l'altro di transito dei veicoli sulla via Assano,

consentendo peraltro di ottenere una corretta stima del minimo rumore residuo diurno presso R1, in assenza dei transiti sulla via Assano.

Il livello sonoro suddetto risulta inoltre conforme al limite assoluto diurno di cui al DPCM 14/11/97 della classe III di appartenenza del ricettore R1.

In allegato 1 alla presente relazione si riportano le time history, la caratterizzazione in frequenza per bande di terzi di ottava e la post elaborazione della misura effettuata.

5 Impatto acustico delle sorgenti fisse

Alla luce delle considerazioni sviluppate al precedente § 2.1, rispetto a quanto già approvato in sede di valutazione del piano originario, si prevedono i seguenti livelli sonori incrementali al ricettore R1 maggiormente esposto:

isola tech 1 - R1 : 128 m
isola tech 2 - R1: 80,5 m
isola tech 3 - R1: 79,5 m
isola tech 4 - R1: 129,5 m
isola tech 5 - R1: 187,5 m

UNITA' ROOFTOP CLIMAVENETA WSM HR B 0162	Lw = 87 dB(A)
ventilatore di mandata:	Lw = 83 dB(A)
ventilatore di ripresa:	Lw = 80 dB(A)

UNITA' ROOFTOP CLIMAVENETA WSM HR B 0302	Lw = 90 dB(A)
ventilatore di mandata:	Lw = 90 dB(A)
ventilatore di ripresa:	Lw = 85 dB(A)

UNITA' ROOFTOP CLIMAVENETA WSM HR B 0604	Lw = 97 dB(A)
ventilatore di mandata:	Lw = 97 dB(A)
ventilatore di ripresa:	Lw = 93 dB(A)

isola tech 1: n.2 unità WSM HR B 0604	Lw 104 dB(A)		isola tech 1 - R1 : 128 m	D 3 dB		Lp (R1) 53,9
isola tech 2: n.3 unità WSM HR B 0604 n.2 unità WSM HR B 0162	Lw 106 dB(A)		isola tech 2 - R1: 80,5 m	D 3 dB		Lp (R1) 59,9
isola tech 3: n.3 unità WSM HR B 0604 n.1 unità WSM HR B 0302	Lw 106 dB(A)		isola tech 3 - R1: 79,5 m	D 3 dB		Lp (R1) 60,0
isola tech 4 n.7 unità WSM HR B 0162	Lw 97 dB(A)		isola tech 4 - R1: 129,5 m	D 3 dB		Lp (R1) 46,8
isola tech 5 n.1 unità WSM HR B 0302	Lw 94 dB(A)		isola tech 5 - R1: 187,5 m	D 3 dB		Lp (R1) 40,5

Lp totale immesso in R1 (dBA) 63,6

Il livello di immissione sonora in R1 sopra calcolato risulta superiore al limite assoluto di immissione diurno proprio della classe acustica III, di conseguenza esso è tale da richiedere l'adozione di efficaci **opere di mitigazione** da prevedersi già nella fase progettuale, consistenti nella perimetrazione di tutte le n. 5 isole tecnologiche sopra identificate con barriere fonoassorbenti che, considerate le dimensioni in altezza delle unità emittenti, dovranno avere altezza minima costante pari a 3.00 m.

La perimetrazione con barriere fonoassorbenti di tutte le isole tecnologiche individuate risponde alla necessità di tutelare, oltre al ricettore residenziale R1, anche i ricettori residenziali presenti nell'intorno acustico di riferimento posti a maggiore distanza rispetto ad R1, nonché il nuovo ricettore direzionale che sorgerà ad ovest della zona di ampliamento commerciale.

6 Opere di mitigazione

Scopo del presente capitolo è quello di progettare le opere finalizzate alla mitigazione dell'impatto acustico generato dalle sorgenti sonore fisse di futura installazione, collocate sulla copertura piana degli edifici in ampliamento.

Si valuta, in questa sede, l'installazione di apposita barriera acustica fonoassorbente, a contorno dell'area occupata dalle n. 5 isole tecnologiche così come individuate dal progetto.

6.1 Dimensionamento delle barriere fonoassorbenti

Occorre preliminarmente sottolineare come gli interventi volti alla riduzione dell'impatto acustico generato da sorgenti sonore fisse 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 barriere acustiche di mitigazione atte a garantire la conformità normativa in corrispondenza del ricettore R1 (e di tutti gli altri potenziali ricettori residenziali e direzionali), il quale rappresenta il ricettore sensibile di maggiore criticità nel ventaglio dei ricettori potenziali, fermo restando però che le soluzioni individuate nei confronti del ricettore R1 saranno adottate anche nei confronti di tutti i restanti ricettori, attraverso la perimetrazione continua di tutte le n. 5 isole tecnologiche in cui risultano raggruppate le unità roof-top.

Si ipotizza, allo scopo suddetto, l'installazione di barriere acustiche antirumore, costituite da pannelli modulari, del tipo fonoassorbenti sui entrambi i lati, aventi massa superficiale superiore a 20 Kg/m^2 , ed altezza costante pari a 3 m, che verranno installati in copertura dei corpi in ampliamento, a perimetro dell'area occupata dalle rispettive n. 5 isole tecnologiche. Si ribadisce che i pannelli dovranno essere continui ed 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.

Il bordo superiore della barriera (apice) si comporterà come una sorgente secondaria di onde diffratte che si propagheranno con la stessa frequenza e la stessa lunghezza d'onda della sorgente reale; contestualmente si avrà però una consistente attenuazione del contributo

energetico diretto, considerato che, per masse con $m' > 20 \text{ Kg/m}^2$, l'energia sonora al ricevitore, dovuta alla trasmissione attraverso la barriera si può considerare trascurabile.

Il produttore delle barriere dovrà 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.

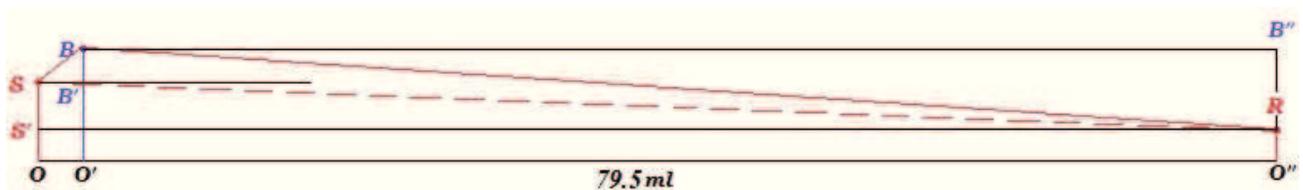
6.2 Calcolo della attenuazione sonora con barriera fonoassorbente

Ai fini del corretto dimensionamento delle barriere fonoassorbenti, si procede di seguito al calcolo dell'attenuazione sonora di barriera fonoassorbente presso il ricevitore R1, con riferimento all'isola tecnologica n. 3 (il calcolo vale anche per quanto riguarda l'isola tecnologica 2 per sostanziale parità di potenza sonora e distanza), la quale per distanza da R1 e per livello di potenza sonora della sorgente virtuale rappresenta fra tutte quella di maggiore criticità acustica.

Dati di progetto

$S'R = 79,50 \text{ ml}$ (distanza sorgente-ricettore sul piano orizzontale)
 $OS = 7,50 + 1,80 = 9,30 \text{ ml}$ (quota media della sorgente da terra);
 $O''R = 4,50 \text{ ml}$ (quota del ricevitore R1 da terra; punto di ricezione al P.1°)
 $SS' = 4,80 \text{ ml}$ (dislivello sorgente-ricettore);
 $O'B = 7,50 + 3,00 = 10,50 \text{ ml}$ (quota dell'apice della barriera da terra);
 $BB' = O'B - OS = 1,20 \text{ ml}$ (dislivello sorgente-apice della barriera);
 $SB' = 2,00 \text{ ml}$ (distanza sorgente - barriera);
 $BB'' = 77,50 \text{ ml}$ (distanza barriera-ricettore sul piano orizzontale);
 $B''R = O'B - O''R = 6,00 \text{ ml}$ (dislivello apice della barriera-ricettore)

$$\delta = (SB + BR) - SR$$



$$SB = \sqrt{(SB' ^2 + BB' ^2)} = 2,33 \text{ ml}$$

$$BR = \sqrt{(B''R ^2 + BB'' ^2)} = 77,73 \text{ ml}$$

$$SR = \sqrt{(S'R ^2 + SS' ^2)} = 79,64 \text{ ml}$$

Da cui:

$$\delta = 0,42 \text{ ml};$$

$$Lp \text{ isola tech3}_{(R1, \text{diff.})} = Lp_{(R1, \text{lib.})} - \Delta L$$

Dove:

L_p isola tech3 $_{(R1, lib.)} = 60,0$ dB(A) (livello di pressione sonora immesso in R1 dall'isola tech 3 in assenza di barriere)

ΔL = (attenuazione del livello di pressione sonora per presenza di barriera acustica)

$\Delta L = 10 \log (3 + 20 N)$ (Formula di Maekawa)

Con $N = (2 \delta)/\lambda$ (numero di Fresnel che dipende dalla geometria e dalla lunghezza d'onda λ)

$\Delta L = 10 \log [3 + (40 \delta \cdot f/c)]$

Con:

f = frequenza (Hz)

$c = 340$ m/s (velocità del suono nell'aria a 15° C)

si ottiene che, considerando lo spettro in bande di ottava, quanto alla tabella di seguito esposta:

CALCOLO ATTENUAZIONE SONORA BARRIERA ISOLA TECH 3 C/O R1									
sorgente sonora	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Overall
Unità ROOF-TOP 604	107,0	95,0	99,0	96,0	90,0	86,0	79,0	69,0	108,2
Vent. Mand. ROOF-TOP 604	87,0	93,0	91,0	91,0	91,0	91,0	90,0	85,0	99,5
Vent. Ripr. ROOF-TOP 604	83,0	85,0	86,0	89,0	87,0	87,0	85,0	79,0	94,9
Unità ROOF-TOP 604	107,0	95,0	99,0	96,0	90,0	86,0	79,0	69,0	108,2
Vent. Mand. ROOF-TOP 604	87,0	93,0	91,0	91,0	91,0	91,0	90,0	85,0	99,5
Vent. Ripr. ROOF-TOP 604	83,0	85,0	86,0	89,0	87,0	87,0	85,0	79,0	94,9
Unità ROOF-TOP 604	107,0	95,0	99,0	96,0	90,0	86,0	79,0	69,0	108,2
Vent. Mand. ROOF-TOP 604	87,0	93,0	91,0	91,0	91,0	91,0	90,0	85,0	99,5
Vent. Ripr. ROOF-TOP 604	83,0	85,0	86,0	89,0	87,0	87,0	85,0	79,0	94,9
Unità ROOF-TOP 302	100,0	88,0	92,0	89,0	83,0	79,0	72,0	62,0	101,2
Vent. Mand. ROOF-TOP 302	81,0	85,0	84,0	85,0	84,0	84,0	82,0	78,0	92,4
Vent. Ripr. ROOF-TOP 302	77,0	81,0	81,0	80,0	79,0	79,0	76,0	71,0	87,9
Lw tot	112,1	102,4	104,9	102,9	99,4	98,4	96,4	91,1	114,0
Curva "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
Lw A tot	85,9	86,3	96,3	99,7	99,4	99,6	97,4	90,0	105,9
Lp (R1)	39,9	40,3	50,3	53,7	53,4	53,6	51,4	44,0	59,9
ΔL barriera	7,9	9,6	11,9	14,4	17,2	20,1	23,0	26,0	15,8
Lp (R1) con barriera	32,0	30,7	38,4	39,2	36,2	33,5	28,4	18,0	44,0

I livelli sopra riportati risultano cautelativamente validi anche per quanto riguarda l'attenuazione di barriera fonoassorbente in corrispondenza dell'isola tecnologica 2 che presenta sostanzialmente lo stesso livello di potenza sonora dell'isola tech n. 3 ed è posta alla distanza di 80,5 m contro 79,5 dell'isola tech 3

Analogamente si procede per l'isola tecnologica 1 (con $\delta = 0,38$ ml):

CALCOLO ATTENUAZIONE SONORA BARRIERA ISOLA TECH 1 C/O R1									
sorgente sonora	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Overall
Unità ROOF-TOP 604	107,0	95,0	99,0	96,0	90,0	86,0	79,0	69,0	108,2
Vent. Mand. ROOF-TOP 604	87,0	93,0	91,0	91,0	91,0	91,0	90,0	85,0	99,5
Vent. Ripr. ROOF-TOP 604	83,0	85,0	86,0	89,0	87,0	87,0	85,0	79,0	94,9
Unità ROOF-TOP 604	107,0	95,0	99,0	96,0	90,0	86,0	79,0	69,0	108,2
Vent. Mand. ROOF-TOP 604	87,0	93,0	91,0	91,0	91,0	91,0	90,0	85,0	99,5
Vent. Ripr. ROOF-TOP 604	83,0	85,0	86,0	89,0	87,0	87,0	85,0	79,0	94,9
Lw tot	110,1	100,4	102,8	100,8	97,4	96,4	94,5	89,1	112,0
Curva "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
Lw A tot	83,9	84,3	94,2	97,6	97,4	97,6	95,5	88,0	103,9
Lp (R1)	33,7	34,1	44,1	47,5	47,3	47,4	45,3	37,8	53,7
ΔL barriera	7,6	9,3	11,5	14,0	16,8	19,7	22,6	25,6	15,5
Lp (R1) con barriera	26,1	24,8	32,6	33,4	30,5	27,7	22,7	12,3	38,2

In definitiva si ottiene in presenza di barriere fonoassorbenti il seguente livello di pressione sonora immesso dalle nuove sorgenti fisse di progetto in facciata del ricettore R1:

isola tech 1:	Lw 104 dB(A)	isola tech 1 - R1 : 128 m	D 3 dB	ΔL 15,5 dB(A)	Lp (R1) 38,2 dB(A)
isola tech 2:	Lw 106 dB(A)	isola tech 2 - R1: 80,5 m	D 3 dB	ΔL 15,8 dB(A)	Lp (R1) 44,0 dB(A)
isola tech 3:	Lw 106 dB(A)	isola tech 3 - R1: 79,5 m	D 3 dB	ΔL 15,8 dB(A)	Lp (R1) 44,0 dB(A)
Lp tot (R1) con barriera					47,5 dB(A)

N.B. le isole tecnologiche n.4 e n.5 in presenza di barriera non incidono sul livello sonoro totale immesso in R1.

6.3 Livello di rumore ambientale in R1 con barriera fonoassorbente

Dal livello di pressione sonora diffratto in corrispondenza del ricettore R1, come sopra calcolato, per somma energetica con il livello di rumorosità residua riscontrata presso il ricettore (percentile L90 della fonometria acquisita), si ottengono i livelli assoluti di immissione in R1 in presenza di barriera acustica, da confrontarsi con i limiti assoluti normativi.

In particolare, per il periodo di riferimento diurno avremo:

Periodo diurno

$$LA_{(R1;6-22; barr.)} = Lp_{(R1, diff.)} (+) LR \quad \text{dB(A)}$$

da cui risulta:

$$LA_{(R1;6-22; barr.)} = 47,5 (+) 50,6 = 52,3 \text{ dB(A)} < 65 \text{ dB(A)} \quad \text{Limite assoluto di immissione diurno della classe acustica III}$$

6.4 Valutazione di conformità ai limiti assoluti

Pure nella ipotesi maggiormente critica che possa essere presa in considerazione, ipotizzando, presso il ricettore R1, un L_{Aeq} del periodo di riferimento diurno, pari al livello massimo normativo, ammesso per la classe in esame (III), pari a 60 dB(A), si osserva che l'apporto energetico aggiuntivo dovuto alle nuove sorgenti sonore non determinerebbe il superamento dei limiti assoluti di immissione, né aggravio rispetto a quanto già approvato in sede di rilascio del piano originario.

Il livello sonoro indotto dalla attuazione della variante, immesso al ricettore più esposto, risulta infatti inferiore di oltre 10 dB rispetto al limite assoluto di immissione diurno della classe III.

6.5 Valutazione di conformità ai limiti differenziali

Considerato il livello di rumore residuo (LR) diurno determinato al precedente § 4.2, considerate le immissioni sonore delle utenze tecnologiche in copertura dei nuovi edifici commerciali ed il livello di rumore ambientale diurno (LA) al netto dei transiti stradali che non entrano nel computo del livello differenziale, si determina il livello differenziale di immissione diurno come da tabella di seguito riportata.

Ricettore	Periodo di riferim.	LA dB(A)	LR dB(A)	LD dB(A)	Valore limite dB(A)	Esito
R1	diurno	52,5	50,5	2,0	5	Conforme

N.B. LA ed LR arrotondati a 0,5 dB

N.B. Si evidenzia peraltro che, visto il livello del rumore ambientale sopra riportato, valutato in facciata dell'edificio ricettore, è possibile concludere, per il caso in esame, che allorchè la valutazione venga ricondotta all'interno degli ambienti abitativi, così come previsto dalla normativa vigente, si determini la condizione di non applicabilità del criterio differenziale per un livello di rumore ambientale inferiore al limite di applicabilità diurno (50 dBA) del criterio differenziale ai sensi del DPCM 14/11/97. In tal caso infatti, considerando gli effetti di attenuazione sonora attraverso la finestra aperta (attenuazione che può essere stimata complessivamente pari a 5-7 dB, cfr. "Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta" di G. Iannace - L. Maffei sulla Rivista Italiana di Acustica, gennaio-marzo 1995), si otterrebbe un livello di rumore ambientale sicuramente inferiore al limite di 50 dB(A).

7 Considerazioni in materia di clima acustico

La variante di piano prevede oltre all'ampliamento sul versante nord della parte commerciale di cui ai precedenti paragrafi, anche la realizzazione della nuova caserma dei carabinieri presso la stessa area di sedime sulla quale era già prevista ed approvata con il piano originario la realizzazione di una torre direzionale-residenziale di altezza pari a 29 m.

Detta torre verrà invece realizzata circa 100 m ad est del lotto originario ed avrà una destinazione di tipo esclusivamente direzionale (ricettore solamente diurno).

Di conseguenza, si evidenzia che l'attuazione della variante di piano comporterà la sostanziale equivalenza delle condizioni di clima acustico dei nuovi ricettori rispetto a quelli originariamente approvati, peraltro con un miglioramento del contesto generale inizialmente previsto, in quanto non è più prevista la realizzazione dell'asilo nido ed in quanto l'edificio caserma, presentando altezza inferiore distribuita su n.5 livelli, comporterà l'eliminazione dei ricettori residenziali e delle relative criticità ai piani superiori previsti dal progetto approvato. Per quanto concerne la nuova torre direzionale di progetto invece, si evidenzia che la nuova area di sedime risulterà posta ad una maggiore distanza sia dalla linea ferroviaria sia dalla Secante e soprattutto che presso di essa risulterà non più presente la destinazione residenziale (come originariamente previsto nel piano già approvato) bensì presenza di soli uffici. Si eliminano di conseguenza le uniche criticità emerse nella originaria valutazione di clima acustico approvata, relative alle immissioni del rumore ferroviario nel periodo notturno, risolte in quella sede con la previsione di idonei parapetti continui ad azione schermante in corrispondenza dei balconi aggettanti.

La suddetta soluzione architettonica di mitigazione acustica dovrà comunque essere mantenuta con riferimento alle facciate dell'edificio caserma.

8 Conclusioni

La presente relazione di studio è finalizzata alla valutazione preliminare di compatibilità acustica ai sensi dell'art. 8 della L. 447/95 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" e dell'art. 10 della L.R. 15/2001, relativamente alla istanza di variante al programma integrato di intervento del comparto Montefiore, in comune di Cesena, già oggetto di iniziale approvazione da parte dell'amministrazione comunale con Delibera di C.C. n. 26 del 24/02/2011, previa acquisizione dei pareri favorevoli degli enti coinvolti (per la matrice rumore rif. parere ente ARPA, prot. PGFC/2011/1197 Fasc 2010/XXXI del 09/02/2011).

Per quanto emerso dai sopralluoghi effettuati in sito, attraverso le rilevazioni fonometriche acquisite e l'analisi teorico-previsionale, è possibile concludere quanto segue:

- l'attuazione delle opere previste dalla variante di piano determineranno un incremento non sostanziale del traffico pesante ed un incremento limitato del traffico leggero rispetto a quanto già previsto dal piano originariamente approvato, entrambi esclusivamente nel periodo di riferimento diurno;
- l'attuazione della variante al piano comporterà l'installazione di nuove utenze tecnologiche fisse, con esercizio nel periodo diurno, ubicate in copertura dei nuovi edifici commerciali in ampliamento. Dette macchine risulteranno raggruppate in n. 5 isole tecnologiche le quali dovranno venire schermate perimetralmente (senza soluzione di continuità) con idonee barriere fonoassorbenti di altezza costante pari a 3,00 ml;
- In presenza delle suddette opere di mitigazione l'immissione sonora delle nuove utenze presso i ricettori sensibili presenti nell'intorno di riferimento risulterà contenuta, verosimilmente tale da non determinare il superamento della soglia diurna di applicabilità del criterio differenziale e comunque contenuta nei termini di legge, per quanto riguarda il rispetto sia dei limiti assoluti di immissione sia dei limiti differenziali;
- l'attuazione della variante al piano comporterà la sostanziale equivalenza delle condizioni di clima acustico dei nuovi ricettori rispetto a quelli originariamente approvati, peraltro con un miglioramento del contesto generale inizialmente previsto, in quanto non è più prevista la realizzazione dell'asilo nido, in quanto l'edificio caserma comporta l'eliminazione dei ricettori residenziali e delle relative criticità ai

piani superiori previsti dal progetto originario. Inoltre, la nuova torre direzionale di progetto sorgerà su un'area di sedime posta ad una maggiore distanza sia dalla linea ferroviaria sia dalla Secante e presso di essa risulterà non più presente la destinazione residenziale (come originariamente previsto nel piano già approvato) bensì presenza di soli uffici. Verranno eliminate di conseguenza le uniche criticità emerse nella originaria valutazione di clima acustico approvata, relative alle immissioni del rumore ferroviario nel periodo notturno, risolte in quella sede con la previsione di idonei parapetti continui ad azione schermante in corrispondenza dei balconi aggettanti, soluzioni architettoniche che dovranno comunque essere mantenute anche con riferimento alle facciate dell'edificio caserma.

9 Elenco degli allegati

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati riportati in allegato alla presente relazione, i quali costituiscono parte integrante di essa.

- Allegato 1 - Time history, caratterizzazione in frequenza e post elaborazione misura M_1 ;
- Allegato 2 - Certificati di taratura della strumentazione;

Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
(attività esercitata ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
P.IVA 03572500407
e-mail: galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3484098169

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA
AI SENSI DELLA L. 447/95 DI VARIANTE AL
PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO DEL
COMPARTO MONTEFIORE IN COMUNE DI CESENA**

PROPONENTI:
COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI SOC. COOP.
Via dei Mercanti, 3 - 47122 Forlì (FC)
P.IVA 00138950407

LOCAT SPA
Piazza di Porto Santo Stefano, 3 - 40125 Bologna (BO)
P.IVA 04170380374

ICCREA BANCAIMPRESA SPA
Via Lucrezia Romana, 41/47 - 00100 Roma
P.IVA 01122141003

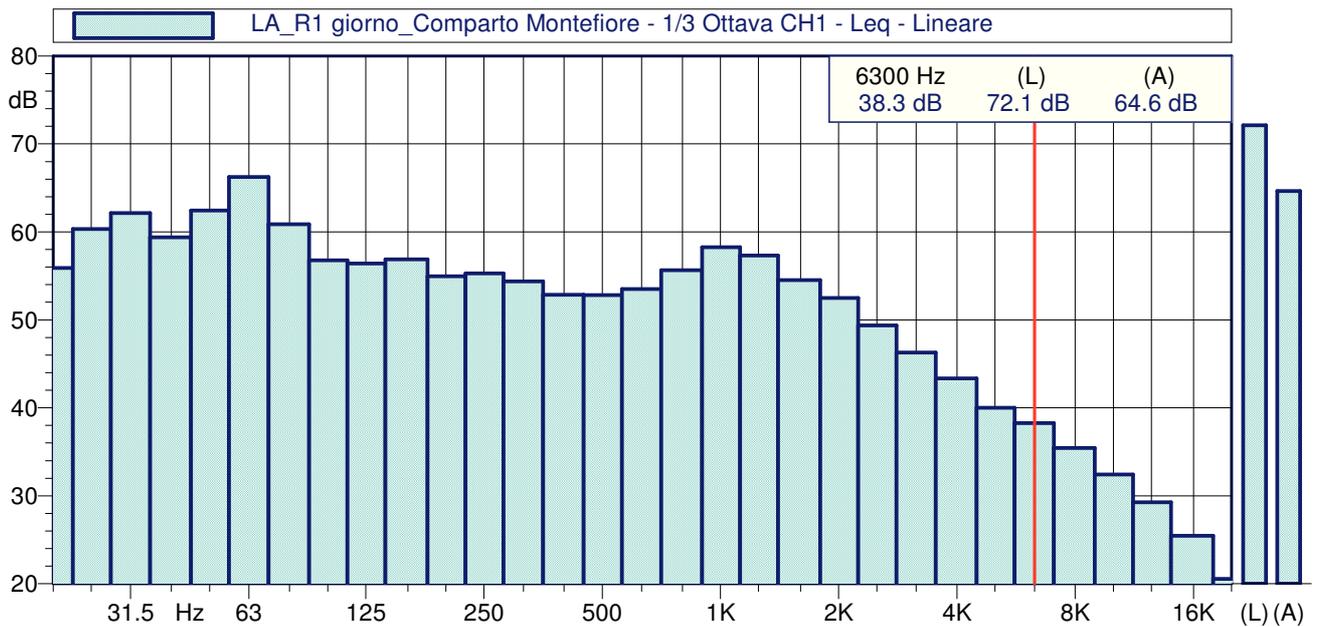
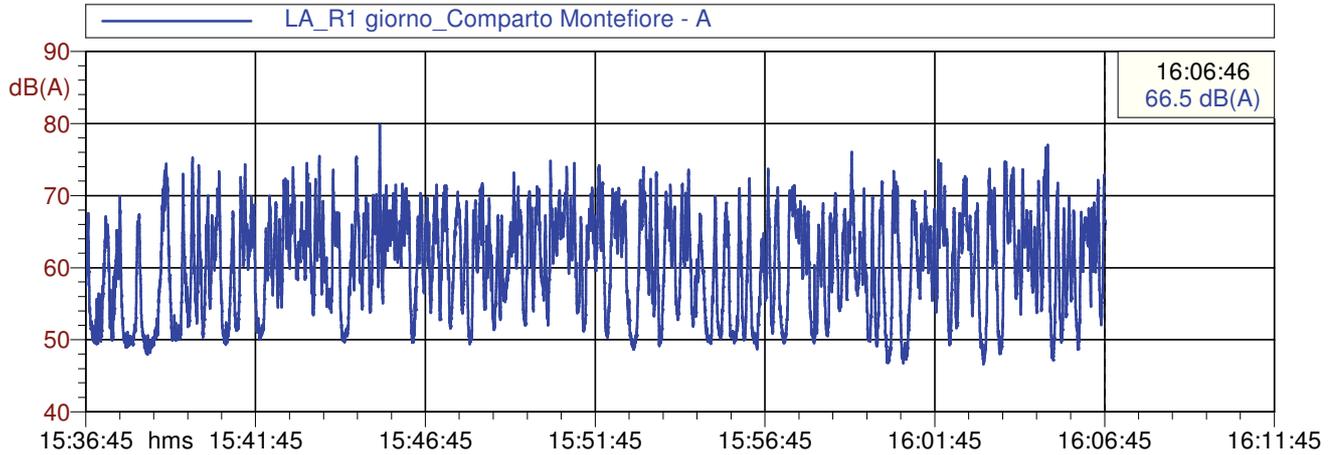
ANEMA SRL
Via Leopoldo Lucchi, 135 - 47521 Cesena (FC)
P.IVA 04029000405

ALLEGATO 1
***TIME HISTORY, CARATTERIZZAZIONE IN
FREQUENZA E POST ELABORAZIONE
MISURA M1***

Nome misura: LA_R1 giorno_Comparto Montefiore
Località: Via Assano, Cesena
Strumentazione: SoundBook Sinus GmbH s/n: 6384
Nome operatore: Dott. Paolo Galeffi
Data, ora misura: 22/06/2016 15:36:45

L1: 80.5 dB(A)	L5: 70.3 dB(A)
L10: 68.8 dB(A)	L50: 61.1 dB(A)
L90: 50.6 dB(A)	L95: 49.8 dB(A)

Leq = 64.6 dBA



Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
(attività esercitata ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
P.IVA 03572500407
e-mail: galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3484098169

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA
AI SENSI DELLA L. 447/95 DI VARIANTE AL
PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO DEL
COMPARTO MONTEFIORE IN COMUNE DI CESENA**

PROPONENTI:
COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI SOC. COOP.

Via dei Mercanti, 3 - 47122 Forlì (FC)
P.IVA 00138950407

LOCAT SPA

Piazza di Porto Santo Stefano, 3 - 40125 Bologna (BO)
P.IVA 04170380374

ICCREA BANCAIMPRESA SPA

Via Lucrezia Romana, 41/47 - 00100 Roma
P.IVA 01122141003

ANEMA SRL

Via Leopoldo Lucchi, 135 - 47521 Cesena (FC)
P.IVA 04029000405

ALLEGATO 2
***CERTIFICATI DI TARATURA
DELLA STRUMENTAZIONE***

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11548

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2014/10/14
date of Issue

- cliente
customer

- destinatario
addressee

- richiesta Off.573/14
application

- in data 2014/09/18
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Fonometro
Item

- costruttore SINUS GmbH
manufacturer

- modello SoundBook
model

- matricola 6384
serial number

- data delle misure 2014/10/14
date of measurements

- registro di laboratorio 504/14
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 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 No. 163 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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. Solitamente 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 vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11548
Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	SINUS GmbH	SoundBook	6384	Classe 1
Microfono	BSWA	MP201	4501913	WS2F
Preamplificatore	BSWA	MA211	451067	-

Normative e prove utilizzate
Standards and used tests

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

 Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - IEC 61672 -**
The devices under test was calibrated following the Standards:
Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura
Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	81136	14-0146-01	14/03/01	INRIM
Pistofono Campione	1°	GRAS 42AA	149333	14-0146-02	14/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4104993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	14/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	25	14/08/28	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	2157	25	14/08/28	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	25	14/08/28	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro
Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incetozze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/1 Ottava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	315-16k Hz	0.15 dB / 0.15 - 12
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistofoni	124 dB	250 Hz	0.1 %
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

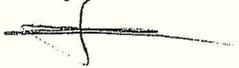
Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	990,5 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	24,8 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	55,2 UR% ± 3 UR%	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L' Operatore


 Federico Armani

Il Responsabile del Centro


 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11547

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2014/10/14
date of Issue

- cliente
customer

- destinatario
addressee

- richiesta Off.573/14
application

- in data 2014/09/18
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Calibratore
Item

- costruttore LARSON DAVIS
manufacturer

- modello L&D CAL 200
model

- matricola 4601
serial number

- data delle misure 2014/10/14
date of measurements

- registro di laboratorio 504/14
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 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 No. 163 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.

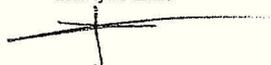
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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. Solitamente 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 vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11547

Pagina 2 di 5
 Page 2 of 5

Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	4601	Classe I

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : Calibratori - PR 4 - Rev. 2004/03

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942 - IEC 660942 -

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	81136	14-0146-01	14/03/01	INRIM
Pistonofo Campione	1°	GRAS 42AA	149333	14-0146-02	14/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4104993	37009	13/10/14	A viatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emil Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	14/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	14/08/28	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	25	14/08/28	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	21157	25	14/08/25	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	25	14/08/28	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94-114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofo	124 dB	250 Hz	0.1dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10ttava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1- 2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1- 2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	315-16k Hz	0.15 dB/ 0.15 - 12
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistonofo	124 dB	250 Hz	0.1%
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	991,8 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	24,1 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	56,7 UR % ± 3 UR %	(rif. 47,5 UR % ± 22,5 UR %)

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
(attività esercitata ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
P.IVA 03572500407
e-mail: galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3484098169

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

**INTEGRAZIONE VOLONTARIA
ALLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA
AI SENSI DELLA L. 447/95 DI VARIANTE AL
PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO DEL
COMPARTO MONTEFIORE IN COMUNE DI CESENA
RELAZIONE DEL 28/06/2016**

PROPONENTI:
COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI SOC. COOP.
Via dei Mercanti, 3 - 47122 Forlì (FC)
P.IVA 00138950407

LOCAT SPA
Piazza di Porto Santo Stefano, 3 - 40125 Bologna (BO)
P.IVA 04170380374

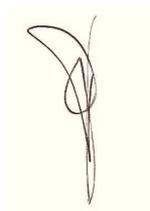
ICCREA BANCAIMPRESA SPA
Via Lucrezia Romana, 41/47 - 00100 Roma
P.IVA 01122141003

ANEMA SRL
Via Leopoldo Lucchi, 135 - 47521 Cesena (FC)
P.IVA 04029000405

Il Tecnico Competente in acustica

Dott. Paolo Galeffi

(Determinazione n° 29 dell'11/07/05
prot.n° 53414/05 del 12/07/05 Provincia di
Forlì - Cesena)

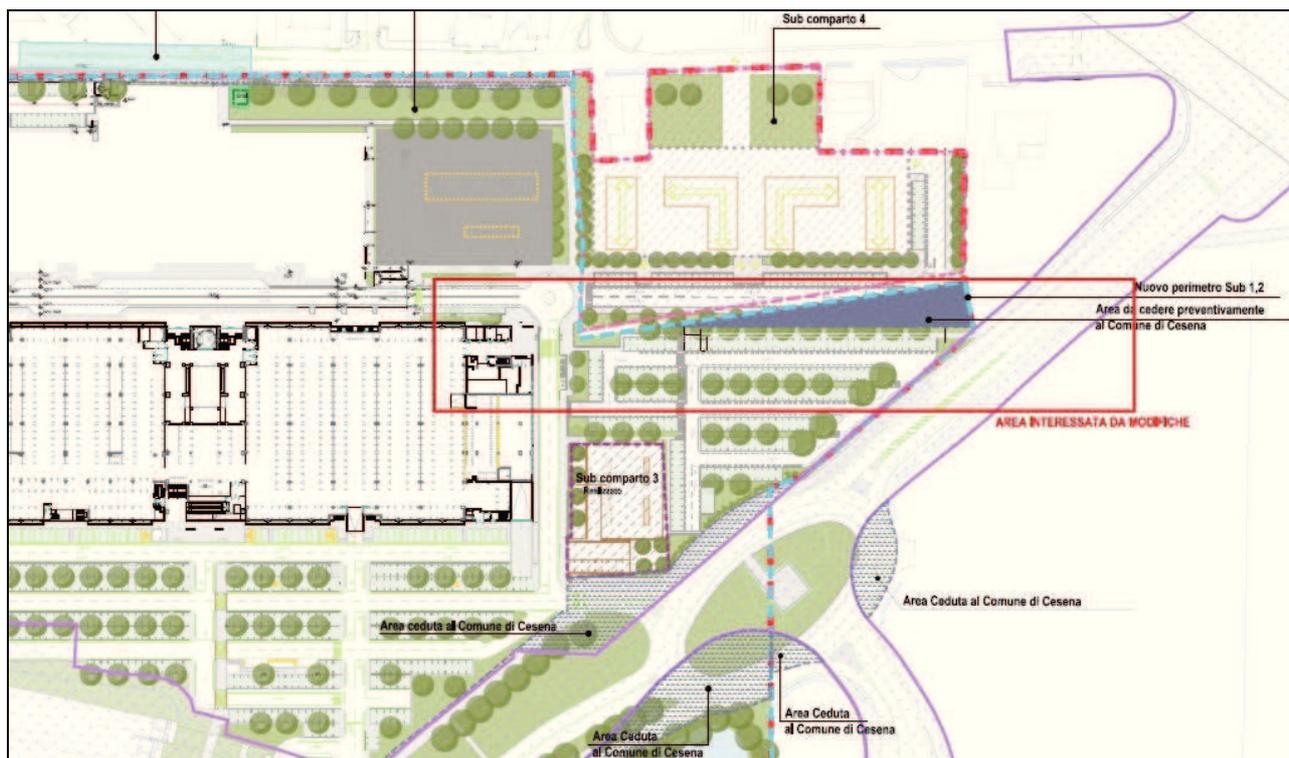


Data della Integrazione volontaria: 27.12.2016

1 Integrazione volontaria

La presente integrazione volontaria al documento di valutazione preliminare di compatibilità acustica (relazione del 28/06/2016), relativo alla istanza di variante al programma integrato di intervento del comparto Montefiore, in comune di Cesena, da approvare mediante Accordo di Programma ai sensi dell'art. 18 della L.R. 20/2000, viene redatta al fine di implementare la relazione originaria con la previsione di ulteriori opere di mitigazione dell'impatto acustico indotto dalla variante.

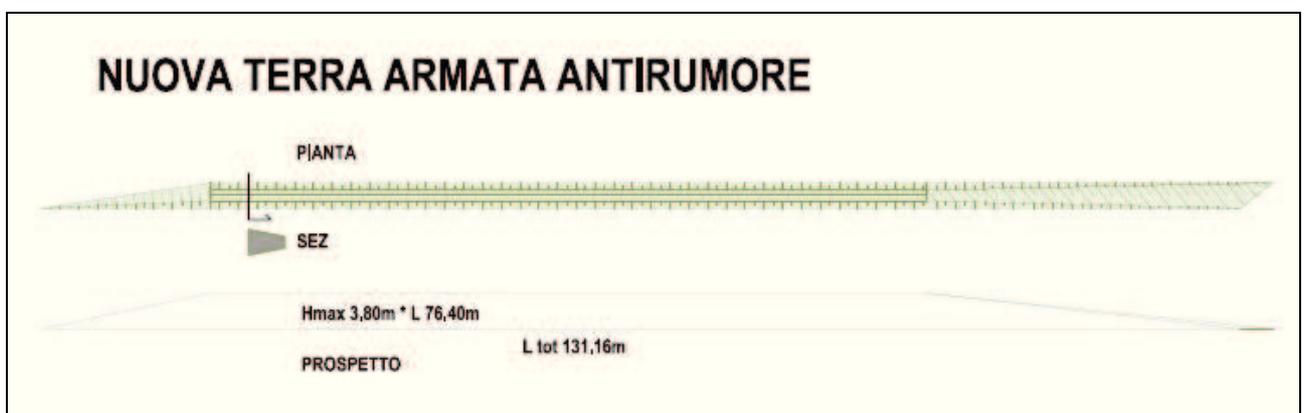
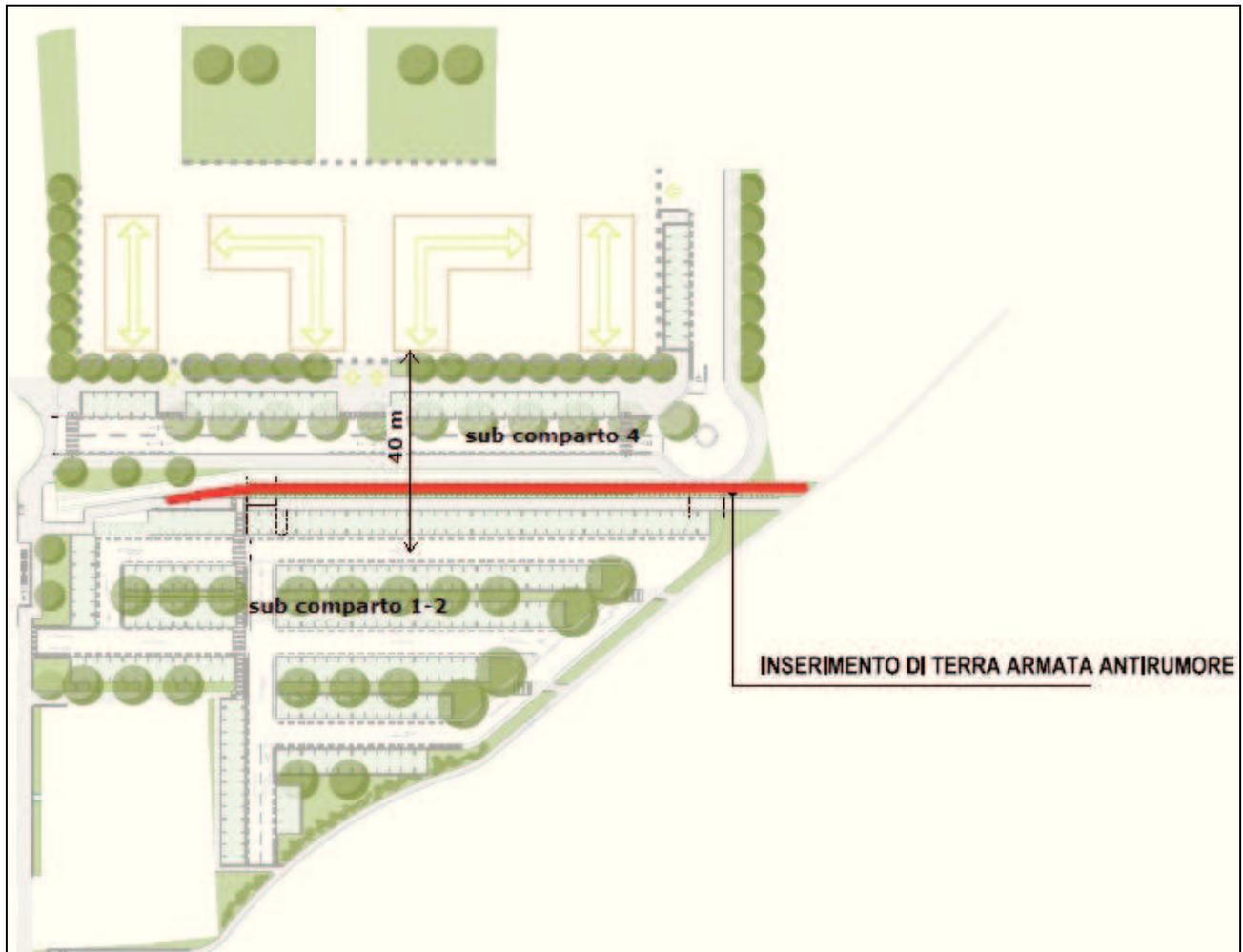
In particolare, si intende in questa sede prevedere uno specifico intervento di mitigazione acustica rivolto nei confronti di una ipotetica area residenziale che potrebbe insistere presso il sub comparto 4, posto a nord est del sito in esame, con riferimento alle emissioni sonore provenienti dall'area di parcheggio pubblico posta a sud della stessa, facente parte del sub comparto 1-2 oggetto di variante.



La suddetta area di parcheggio per autoveicoli risulta oggi quantificata a livello progettuale sulla base degli standard urbanistici prescritti dagli strumenti di pianificazione vigenti.

Detta area si compone di n. 194 stalli per autoveicoli e di corsie interne di smistamento delle quali la più prossima al sub comparto 4 risulta la corsia perimetrale di deflusso a senso unico posta lungo il margine nord dell'area di parcheggio.

La suddetta corsia risulta ubicata alla distanza di circa 40 ml dalla facciata perimetrale maggiormente esposta degli ipotetici edifici in previsione per il sub comparto 4.



A protezione degli eventuali edifici residenziali che potrebbero sorgere in futuro presso il sub comparto 4, si prevede la realizzazione di un terrapieno armato a confine tra il parcheggio del sub comparto 1-2 in oggetto e l'area con potenzialità edificatoria del sub comparto 4.

Il suddetto terrapieno antirumore avrà uno sviluppo complessivo pari a circa 131 m ed un'altezza massima pari a 3,80 m per un fronte continuo di 76,40 m.

Relativamente alla suddetta area di parcheggio prospiciente il sub comparto 4, è possibile stimare il contributo energetico nel periodo diurno, a partire dal numero di stalli, pari a n. 194, nella ipotesi di n. 3 rotazioni giornaliere per stallo e sulla base del valore medio di SEL associato al transito di un autoveicolo, con velocità di 50 km/h, su strada asfaltata pianeggiante, alla distanza di 7,5 ml, pari a circa 73 dBA (Farina, Brero, Pollone, *Computer code based on experimental results for acoustical mapping of urban areas*, Proceedings Noise & Planning '96, Pisa, 1996).

Ai dati suddetti è associato un SEL totale di 100,6 dB(A) che spalmato sul periodo di riferimento diurno corrisponde ad un Leq di 52,3 dB(A) alla distanza 7,5 ml.

Riportando il suddetto dato alla distanza di circa 40 ml (minima distanza tra l'asse della corsia più vicina alla facciata dei potenziali ricettori) e considerando un coefficiente di divergenza geometrica pari a 3 dB per raddoppio della distanza (sorgente lineare), si stima un Leq incrementale dovuto a detta tipologia di sorgente pari a circa 45,0 dB(A), in assenza di barriera acustica.

In presenza della barriera antirumore sopra descritta, pure considerando una attenuazione minima cautelativa di progetto pari a 8-10 dB (inferiore ai dati rinvenibili in letteratura per simile configurazione), si ottengono apporti energetici trascurabili in corrispondenza degli ipotetici edifici, con livelli inferiori di ben oltre 10 dB rispetto al limite assoluto di immissione diurno della classe acustica III.

Anche per quanto riguarda la rotazione presso le aree di parcheggio, cautelativamente stimata in n. 3 rotazioni giornaliere per ciascun stallo, si evidenzia che, considerate le distanze e la dislocazione frazionata delle rispettive aree rispetto alla linea dei potenziali ricettori, a partire dal valore di SEL di un'autovettura in manovra di parcheggio, è possibile determinare, in presenza della barriera antirumore suddetta, apporti energetici incrementali non apprezzabili sul valore del LAeq diurno.