

Commissario Straordinario per la realizzazione  
della Piattaforma Europa del Porto di Livorno

Ufficio Tecnico

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale  
Scali Rosciano, 6 - 57123 Livorno, Italia

PROGETTAZIONE ESECUTIVA E REALIZZAZIONE DELLE OPERE  
MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI NELLA NUOVA  
PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA PIATTAFORMA EUROPA

R.U.P.:	Ing. Enrico Pribaz	Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche: Dott. Ing. Filippo Busola
D.L.:	Ing. Matteo Baroni	
Supporto al R.U.P.:	Ing. Ilaria Lotti / Ing. Pietro Chiavaccini / Ing. Andrea Carli	
Direttore operativo:	Arch. Raul Raffalli	
C.S.E.:	Geom. Fabio Verzoni	

CONTRAENTE GENERALE: R.T.I.

Mandataria:



PROGETTISTI: R.T.P.

Mandataria:



PROTOCOLLO:

DATA: Aprile 2024

TITOLO ELABORATO:

Allegato 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico

NOME FILE:

1233-PE-0-0-AMB-R-020(3)-0.docx

SCALA:

/

CODICE ELABORATO:

1233-PE-0-0-AMB-R-020(3)-0

FORMATO:

A4

0	Prima emissione	Aprile 2024		AA.VV.	NENCINI	BUSOLA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Via del Fonditore, 344 - 58022 Follonica (GR)

C.F. e P. IVA: 01583430531  
e-mail: info@blue-wave.com  
sito web: www.blue-wave.com

**TITOLO:** **VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

**OPERA:** Cantiere per la realizzazione delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa

**COMMITTENTE:** RTI SIDRA S.p.A., FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.p.A., SALES S.p.A. e FINCOSIT S.r.l.

**UBICAZIONE:** Comune di Livorno e Comune di Collesalveti (LI)

**TIPO DOCUMENTO:** Valutazione di impatto acustico ai sensi della L.447/95

**DATA EMISSIONE:** **15 Aprile 2024**

<b>CODICE COMMESSA:</b>	BW479
<b>NOME FILE:</b>	BW479-AK-IMP_230529_Biscottino_No Inerti.docx
<b>REDAZIONE:</b>	Luca Teti, Lorenza Catricalà, Marco Nastasi. Tiziana Passuello
<b>REVISIONE</b>	Luca Nencini
<b>APPROVAZIONE</b>	Luca Nencini

## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE .....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
2.1. Limiti.....	6
2.1.1. Limiti di emissione .....	7
2.1.2. Limiti assoluti di immissione.....	8
2.1.3. Limiti differenziali di immissione.....	9
2.1.4. Limiti per le infrastrutture stradali .....	10
3. INQUADRAMENTO GENERALE .....	12
3.1. Area di cantiere del Porto.....	12
3.1.1. Traffico indotto in ingresso/uscita .....	15
3.1.2. Scenari modellizzati .....	16
3.2. Area di cantiere Biscottino .....	16
3.2.1. Cicli lavorativi .....	18
3.2.2. Traffico indotto in ingresso/uscita .....	20
3.2.3. Scenario modellizzato.....	21
3.3. Inquadramento acustico .....	21
4. MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE.....	24
4.1. Modello acustico .....	24
4.2. Sorgenti area cantiere Porto .....	26
4.2.1. Scenario 1 – mese 23 .....	26
4.2.2. Scenario 2 – mese 32 .....	30
4.3. Sorgenti area cantiere Biscottino .....	34
4.3.1. Ostacoli alla propagazione .....	35
4.3.2. Risultati del modello .....	36

---

4.4. Traffico indotto .....	37
5. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI.....	40
5.1. Area di cantiere del Porto .....	40
5.2. Area di cantiere del Biscottino.....	51
5.3. Ricettori ricadenti nelle fasce di pertinenza delle strade .....	53
6. VERIFICA DEI LIMITI.....	54
6.1. Area di cantiere Porto .....	54
6.1.1. Limite di emissione.....	54
6.1.2. Limite assoluto di immissione .....	57
6.1.3. Limite differenziale di immissione .....	61
6.2. Area di cantiere Biscottino .....	73
6.2.1. Livello di rumore residuo.....	73
6.2.2. Limite di emissione.....	77
6.2.3. Limite assoluto di immissione .....	77
6.2.4. Limite differenziale di immissione .....	78
6.2.5. ZPS – ZSC IT5160001 Palude di Suese e Biscottino.....	79
6.3. Verifica dei limiti dovuti al traffico indotto.....	80
7. CONCLUSIONI .....	81
ALLEGATO 1 – ATTESTATI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE .....	82
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE .....	87
ALLEGATO 3 – RAPPORTI DI PROVA RILIEVO AL RICETTORE.....	90
ALLEGATO 4 – RAPPORTI DI PROVA CARATTERIZZAZIONE SORGENTI.....	94

## 1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alle attività di cantiere previste nel progetto esecutivo delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa.

La realizzazione delle suddette opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti comporta attività lavorative nell'area a mare oggetto di intervento e in alcune adiacenti aree di cantiere a terra, oltre che alle attività lavorative necessarie alla produzione di accropodi presso un'area industriale sita in località Biscottino, nel Comune di Collesalveti (LI). La realizzazione delle opere marittime di difesa prevede l'apporto di ingenti quantità di materiale lapideo, oltre che dei sopraccitati accropodi e di quanto necessario per la realizzazione dei muri di coronamento (calcestruzzo, ferro e casseri). Al fine di ridurre il trasporto terrestre, ed il conseguente traffico di mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso, è previsto che il 79% della fornitura sia provvista via mare, mediante mezzi marittimi che andranno a caricare il materiale presso i porti di Piombino (LI), Carrara (MS) e Olbia (SS). Il restante 21% del materiale lapideo sarà trasportato via terra, in arrivo dalle cave di Campiglia Marittima (LI), San Vincenzo (LI), Venturina Terme (LI) e Carrara (MS). Pertanto, il presente studio valuterà gli effetti sulla componente rumore anche del traffico indotto dalle attività di cantiere e circolante su tratti di viabilità esistente.

Il presente elaborato costituisce documentazione integrativa al Decreto di Valutazione Impatto Ambientale n. DM\_2024-0000081 del 11/03/2024, avente esito positivo subordinato all'ottemperanza di alcune condizioni ambientali, tra cui figura la Condizione Ambientale n.5 relativa al Clima acustico e vibrazioni. Relativamente alla componente rumore e facendo riferimento ai precedenti elaborati facenti parte del SIA presentato:

- Appendice 3 - "Studio di impatto acustico - modellazione" (codice elaborato 1233-PD-C-014-0);
- Allegato 6 - Relazione conclusiva Acoustic Camera Livorno (codice elaborato 1233-PD-C-015(6)-0);
- Allegato 4 - Studio Acustico Pian di Rota (codice elaborato 1233-PD-C-015(4)-0);
- Allegato 5 - Studio Acustico Biscottino (codice elaborato 1233-PD-C-015(5)-0),

la Condizione Ambientale n.5 tra le varie specifica la necessità di:

- rieditare lo studio di impatto acustico del porto in base alla legge 447/95 e ai suoi decreti attuativi;
- integrare lo studio dei ricettori sensibili nei due studi specialistici sul rumore emesso dai cantieri Biscottino e Pian del Rota;
- riguardo ai mezzi pesanti, per il cantiere Biscottino così come per quello di Pian di Rota, a parte i flussi di traffico, giustificare i livelli di pressione sonora che appaiono sottostimati a causa della scelta di impostare tutti i mezzi su un unico percorso

coincidente con la linea di mezzera della strada invece che con due percorsi posizionati dove effettivamente si troveranno le sorgenti sonore: al centro di ognuna delle due semicarreggiate.

A fronte di tali richieste e alla luce della decisione della RTI di non attivare il cantiere di Pian di Rota per la fabbricazione degli accropodi, si è convenuto di realizzare il presente elaborato effettuando uno studio integrato delle emissioni sonore derivanti dalle attività di cantiere che saranno svolte nell'area di progetto e nell'area Biscottino e derivanti dal traffico indotto circolante su tratti di viabilità esistente.

Ai fini del presente elaborato è stato quindi sviluppato un modello acustico per la valutazione degli effetti indotti dalle attività in progetto, utilizzando il modello acustico sviluppato in seno al progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>) e già utilizzato in seno al progetto ANCHOR LIFE (Advanced Noise Control strategies in HarbOuR) il cui obiettivo è la definizione di strategie e migliori pratiche per la gestione del rumore nei porti, concentrandosi in particolare sulla misurazione e mitigazione dell'inquinamento acustico nei porti situati vicino alle città.

Il presente Studio, oltre all'Introduzione, contiene:

- una sintesi della normativa di riferimento (Capitolo 2);
- un inquadramento generale dell'area di studio, con individuazione dei ricettori (Capitolo 3);
- la descrizione del modello acustico sviluppato per il calcolo dei livelli sonori delle attività lavorative previste (Capitolo 4);
- l'individuazione dei ricettori potenzialmente disturbati dalle emissioni sonore delle attività lavorative previste (Capitolo 5);
- la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia di acustica ambientale (Capitolo 6);

rimandando al Capitolo 7 le conclusioni del lavoro.

La presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico è stata redatta dal Dott. Luca Teti iscritto all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95, numero di iscrizione nell'elenco Nazionale 8159, pubblicazione in elenco dal 10/12/2018.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*” e s.m.i., corredata dai relativi decreti attuativi e dalla Legge Regionale Toscana del 01 dicembre 1998, n. 89 “*Norme in materia di inquinamento acustico*” così come modificata dalla L.R. n. 67 del 29/11/2004 e dalla L.R. n. 39 del 5/08/2011.

### 2.1. Limiti

Tra i decreti attuativi della L. n.447/95 figurano il D.M.A. 16/03/98 “*Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico*”, in cui sono definite le tecniche di misura del rumore, ed il D.P.C.M. 14/11/97 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”, dove sono stabiliti i limiti relativi alle emissioni sonore. Tali limiti risultano diversificati in funzione di:

- Tempo di riferimento (TR) – nell’arco delle 24 ore giornaliere sono individuati due tempi di riferimento, ovvero il periodo diurno coincidente con l'intervallo di tempo compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00, ed il periodo notturno coincidente con l'intervallo di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00;
- Classe acustica – le classi di destinazione d’uso del territorio sono definite nella tabella A del D.P.C.M. 14/11/97, sotto riportata, e sono adottate dai Comuni per la predisposizione del Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), ai sensi e per gli effetti dell’art. 4 comma 1, lettera a), e dell’art. 6, comma 1, lettera a), della Legge quadro n. 447/95.

**Tabella 2.1: Classificazione del territorio comunale secondo il DPCM 14-11-1997**

Classe	Descrizione
Classe I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
Classe III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
Classe IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Nell'ambito dei suddetti disposti normativi vengono definiti anche i valori limite consentiti per le diverse tipologie di sorgenti acustiche. Tali limiti vengono suddivisi in tre differenti categorie di seguito elencate.

### 2.1.1. Limiti di emissione

I valori limite di emissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto alle sorgenti fisse, così definite: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole, i parcheggi, le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci, i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci, gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

I valori limite di emissione risultano applicabili qualora sia approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica.

I valori limite di emissione sono riferiti al livello di emissione calcolato per l'intero periodo di riferimento ( $L_{AEQ,TR}$ ). I valori  $L_{AEQ,TR}$ , sono da calcolarsi come media energetica



delle emissioni delle sorgenti acustiche su 16 ore nel periodo diurno e su 8 ore nel periodo notturno, considerando i relativi tempi di funzionamento.

I valori limite di emissione definiti per ognuna delle sei classi di cui alla precedente Tabella 2.1 sono riportati nella seguente Tabella 2.2 e sono definiti come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora.

**Tabella 2.2: Valori limite di emissione**

Classe	Periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)	Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)
Classe I	45	35
Classe II	50	40
Classe III	55	45
Classe IV	60	50
Classe V	65	55
Classe VI	65	65

Secondo quanto specificato dal D.P.C.M. 14/11/1997 “i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità”.

### 2.1.2. Limiti assoluti di immissione

I valori limite di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parametro  $L_{AEQ,TR}$ , deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

La durata del rilievo (tempo di misura  $TM$ ) coincide con l'intero periodo di riferimento  $TR$  (diurno o notturno); invece per rilievi di durata inferiore, all'intero tempo di riferimento (tecnica di campionamento). I valori  $L_{AEQ,TR}$ , sono da calcolarsi, dai valori  $L_{AEQ,TM}$  misurati, come media energetica su 16 ore nel periodo diurno e su 8 ore nel periodo notturno.

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche di cui alla precedente Tabella 2.1, così come indicato nella seguente Tabella 2.3.

**Tabella 2.3: Valori limite assoluti di immissione**

Classe	Periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)	Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50
Classe IV	65	55
Classe V	70	60
Classe VI	70	70

### 2.1.3. Limiti differenziali di immissione

Il livello differenziale di immissione ( $L_D$ ) è definito come differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ), ovvero il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo, ed il livello di rumore residuo ( $L_R$ ), ovvero il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Per la verifica del limite differenziale di immissione, la misura dei livelli  $L_A$  e  $L_R$  deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e nella condizione più gravosa tra finestre aperte e finestre chiuse.

I valori limite differenziali di immissione sono comuni a tutte le classi di destinazione d'uso del territorio, fatta eccezione per la classe VI – “aree esclusivamente industriali” in cui non si applicano, e si diversificano unicamente per il tempo di riferimento:

- periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00) 5 dB(A);
- periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00) 3 dB(A).

I valori limite differenziali di immissione non sono applicati, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno e 40 dB(A) durante il periodo di riferimento notturno;

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno e 25 dB(A) durante il periodo di riferimento notturno.

Oltre alle aree ricadenti in classe VI – “aree esclusivamente industriali”, i limiti di immissione differenziali non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- impianti a ciclo produttivo esistenti prima del 20/03/1997 quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M.A. 11/12/96);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001 n.304).

#### 2.1.4. Limiti per le infrastrutture stradali

Infine, è opportuno fare riferimento al D.P.R n.142 del 30/03/04 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”, il quale provvede ad indicare le modalità di accertamento del rispetto dei limiti relativi alle fasce acustiche pertinenti attribuite alle infrastrutture delle diverse categorie, riportati rispettivamente nelle seguenti Tabella 2.4 e

Tabella 2.5 per le infrastrutture esistenti, incluso il loro ampliamento, e per le nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e alle loro varianti.

**Tabella 2.4: Valori limite di immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione**

Tipo di Strada (Codice della Strada)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A - autostrada	250	50	40	65	55
B - extraurbana principale	250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	250	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	150	50	40	65	55
E - urbana di quartiere	30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale	30				

**Tabella 2.5: Valori limite di immissione per infrastrutture stradali esistenti ed assimilabili**

Tipo di Strada (Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A - autostrada		100 (A)	50	40	70	60
		150 (B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (A)	50	40	70	60
		150 (B)			65	55
C - extraurbana secondaria	<b>Ca</b> (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (A)	50	40	70	60
		150 (B)			65	55
	<b>Cb</b> (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (A)	50	40	70	60
		50 (B)			65	55
D - urbana di scorrimento	<b>Da</b> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100 (A)	50	40	70	60
	<b>Db</b> (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	50 (B)	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

## 3. INQUADRAMENTO GENERALE

### 3.1. Area di cantiere del Porto

Il porto di Livorno si affaccia sul Mar Tirreno Settentrionale e si sviluppa lungo la linea di costa compresa tra la foce del Canale Scolmatore dell'Arno e il limite meridionale del centro storico della città di Livorno. L'area in cui verrà realizzata la nuova Piattaforma Europa è ubicata nella zona settentrionale dell'area portuale di Livorno. Più precisamente si tratta dell'espansione verso mare del "porto nuovo", che avverrà tra la Diga del Marzocco e l'armatura di foce del Canale Scolmatore d'Arno, di fronte alle casse di colmata recentemente realizzate con conterminazione a mare in scogliera.

La Figura 1 rappresenta la situazione attuale del Porto di Livorno, dove si riscontra che il riempimento delle casse di colmata a margine dell'area di intervento è pressoché completo, con un modesto volume residuo nella sola cassa Nord.



Figura 1: Assetto attuale del Porto di Livorno

Il progetto affidato alla RTI è il solo progetto delle opere foranee, non quello del terminal container (che si dovrà necessariamente adeguare). In particolare, nella seguente Figura 2 sono evidenziate le opere in progetto che saranno realizzate dalla RTI e che sono oggetto del presente elaborato.



**Figura 2: Opere in progetto che saranno realizzate dalla RTI e che sono oggetto del presente elaborato**

La realizzazione della nuova Piattaforma Europa avverrà secondo un programma lavori definito da scelte progettuali della metodologia di dragaggio e di gestione dei sedimenti, scaturite dalla natura dei sedimenti da dragare, dalla capacità volumetrica della nuova colmata (denominato “Vasca 2”) e dall’analisi dei molteplici aspetti ambientali.

In particolare, l’intervento è stato suddiviso in corpi d’opera, identificati con la sigla WBS, che individuano le opere marittime (dighe esterne e interne) e i dragaggi (canali interno ed esterno e bacini interni), i cui sedimenti saranno utilizzati per il riempimento della Vasca 2.

Per completezza, si riporta nella seguente Figura 3 l’individuazione delle WBS e delle aree di cantiere previste.

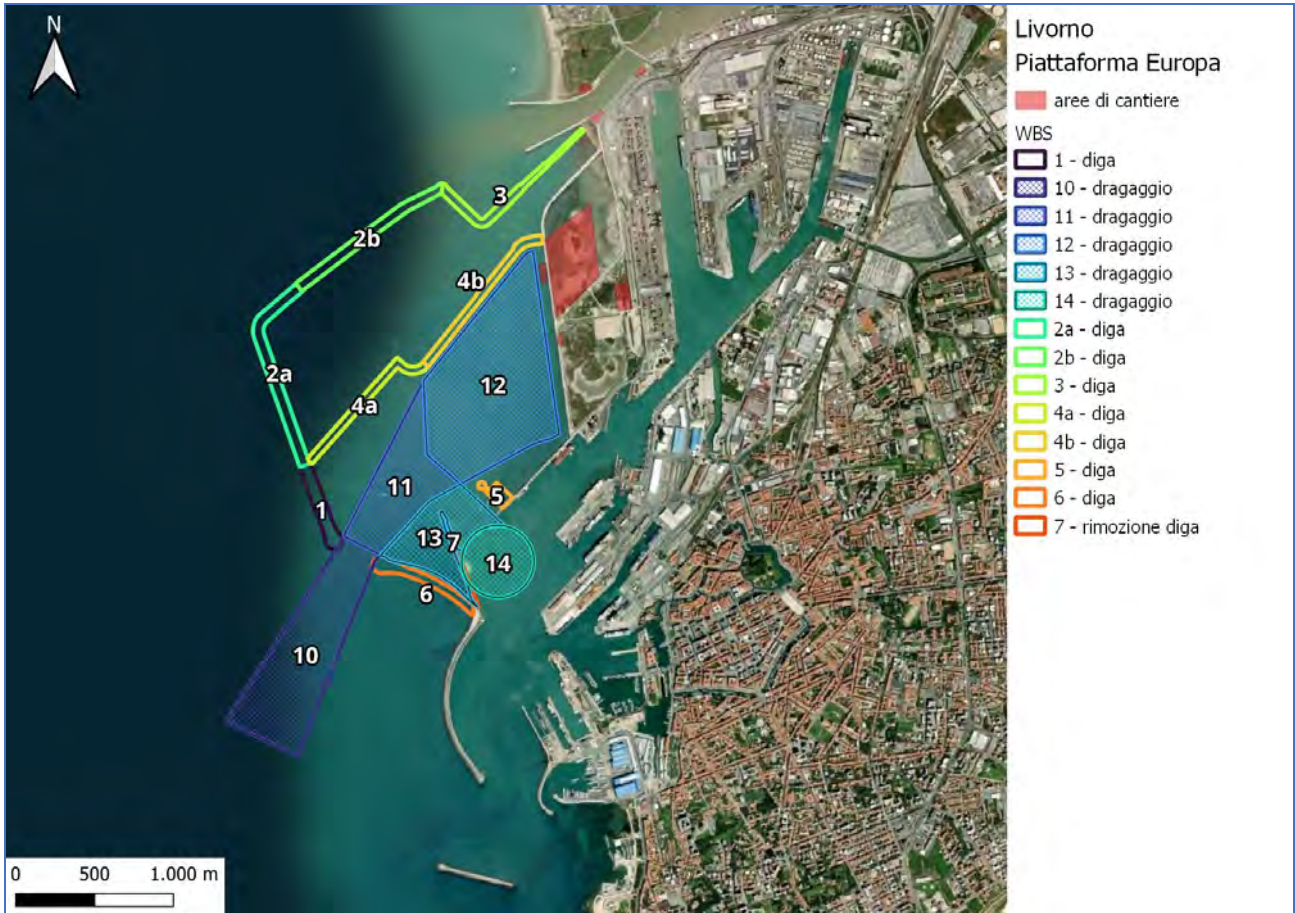


Figura 3: Individuazione delle WBS e delle aree di cantiere previste

Le opere marittime saranno realizzate secondo il seguente schema operativo:

- bonifica bellica, effettuato mediante mezzi marittimi;
- dragaggio, effettuato mediante mezzi marittimi;
- consolidamento del fondale mediante vibrosostituzione, effettuato mediante mezzi marittimi;
- realizzazione del nucleo e del filtro, effettuato inizialmente mediante mezzi marittimi e completato mediante mezzi terrestri;
- realizzazione della mantellata (ove presente), effettuata mediante marittimi;
- realizzazione del muro di coronamento (ove presente), mediante mezzi terrestri.
- posizionamento degli accropodi (ove presenti), effettuato mediante mezzi marittimi;

Le varie operazioni sopra elencate saranno realizzate da diverse squadre di lavoro, che potranno lavorare contemporaneamente sulla stessa diga o su dighe diverse, in base ad un dettagliato cronoprogramma lavori che vede come primo intervento la realizzazione delle dighe nord (WBS3 e WBS2) e come ultimo lavoro la realizzazione della nuova diga Meloria (WBS6) ed il successivo smontaggio dell'attuale diga Meloria (WBS7).

La realizzazione di ciascun WBS comporterà l'apporto e la movimentazione di materiali presso le diverse aree di cantiere e/o sulle dighe già realizzate, determinando un traffico terrestre e marittimo di entità variabile in base al cronoprogramma lavori.

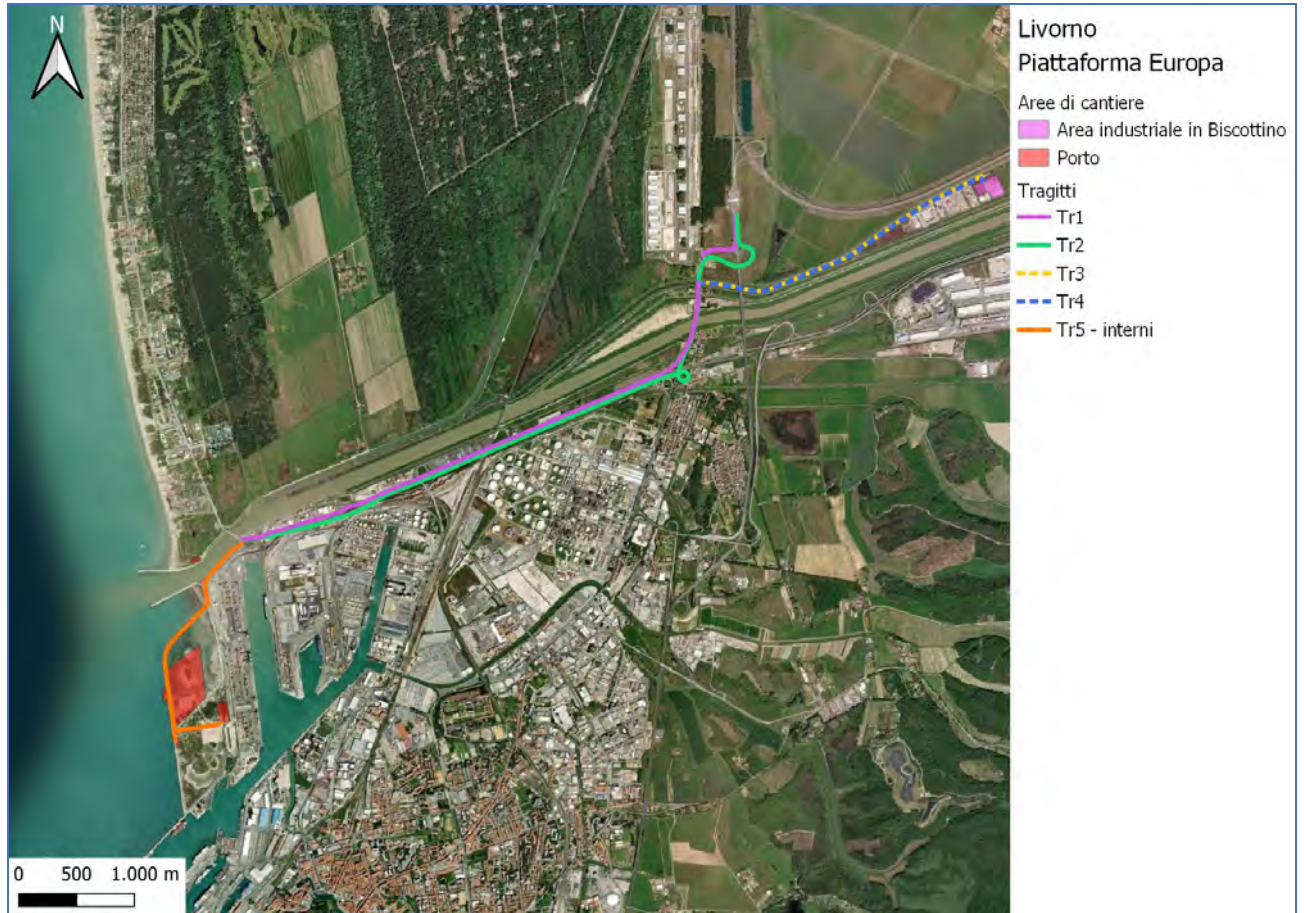
### 3.1.1. Traffico indotto in ingresso/uscita

La RTI ha definito i tragitti di percorrenza dei mezzi pesanti che saranno utilizzati per apportare il materiale necessario alla realizzazione delle opere in progetto.

Nella successiva Figura 4 si evidenziano i tragitti di percorrenza individuati e di seguito elencati:

- Tr1 – dal casello autostradale A12 verso l'area di cantiere del Porto, percorso dai mezzi utilizzati per l'approvvigionamento di materiale;
- Tr2 – dall'area di cantiere del Porto verso il casello autostradale A12, percorso dai mezzi utilizzati per l'approvvigionamento di materiale dopo lo scarico;
- Tr3 – dall'area industriale sita in località Biscottino verso l'area di cantiere del Porto percorso dai mezzi utilizzati per il trasporto degli accropodi e dalle autobetoniere per la fornitura di calcestruzzo necessario alla realizzazione dei muri di coronamento sulle dighe in progetto;
- Tr4 – dall'area di cantiere del Porto verso l'area industriale sita in località Biscottino percorso dai mezzi utilizzati per il trasporto degli accropodi e dalle autobetoniere per la fornitura di calcestruzzo necessario alla realizzazione dei muri di coronamento sulle dighe in progetto dopo lo scarico;
- Tr5 – tragitti interni all'area di cantiere del Porto.





**Figura 4: Tragitti di percorrenza dei mezzi pesanti che saranno utilizzati per apportare il materiale necessario alla realizzazione delle opere in progetto**

### 3.1.2. Scenari modellizzati

In base all'analisi dettagliata del cronoprogramma lavori sono stati individuati nel precedente Studio di impatto ambientale - Appendice 3 "Studio di impatto acustico - modellazione" (codice elaborato 1233-PD-C-014-0) i mesi 23 e 32 come scenari rappresentativi delle fasi lavorative caratterizzate dalle maggiori emissioni sonore dovute alle attività di cantiere e dal relativo traffico indotto. Tali scenari saranno descritti in dettaglio nel successivo capitolo 4.

### 3.2. Area di cantiere Biscottino

L'area industriale di proprietà SALES S.p.a. in cui verranno fabbricati gli accropodi è ubicata all'interno di un'area industriale sita in località Biscottino, nel Comune di Collesalveti (LI) ed identificata alle coordinate geografiche:

- Latitudine 43° 36' 36.76" N
- Longitudine 10° 23' 1.83" E

Nell'inquadramento generale riportato nella precedente Figura 4 è individuata l'area industriale del Biscottino. Si accede a tale area a nord-ovest dalla Strada Statale 67bis "Arnaccio". A nord-ovest della Strada Statale 67bis, adiacente e parallelo alla stessa, scorre il corso d'acqua Fossa di Chiara, oltre il quale scorre parallelamente in sopraelevato un tronco dell'autostrada A12.

A sud-ovest dell'area industriale scorrono il corso d'acqua Canale Imperiale, un fossato agricolo e oltre ancora lo Scolmatore dell'Arno. A sud-ovest dello Scolmatore dell'Arno, scorre un tronco della Strada di Grande Comunicazione SGC Fi-Pi-Li.

Come si evince dall'analisi dall'inquadramento di dettaglio riportato nella successiva Figura 5, l'area industriale del Biscottino si inserisce in un contesto a carattere prevalentemente agricolo, a bassa densità abitativa, e le aree dove verranno fabbricati gli accropodi in progetto confinano:

- a sud-ovest con la pertinenza di un'attività di produzione di calcestruzzo (di seguito anche CLS) di proprietà della Unical S.p.A., dove verrà prodotto il calcestruzzo che la RTI utilizzerà per produrre gli accropodi e per realizzare i muri di coronamento che saranno realizzati sulle dighe in progetto;
- a nord-ovest con un'autofficina di veicoli industriali, che si sviluppa in alcuni capannoni e in un piazzale in cui sono parcheggiati molteplici camion ed autoveicoli. A ovest dell'autofficina si trova un edificio destinato a civile abitazione di due piani fuori terra, che dista dall'area in oggetto circa 50 m;
- a nord-est con terreni a destinazione agricola, che si sviluppano all'interno della Zona di Protezione Speciale ZPS – ZSC IT5160001 Palude di Suese e Biscottino, all'interno della quale si trovano alcuni edifici che costituiscono la località Le Case I e che distano dall'area in oggetto circa 1250 m.



**Figura 5: Inquadramento di dettaglio dell'area di cantiere del Biscottino**

### 3.2.1. Cicli lavorativi

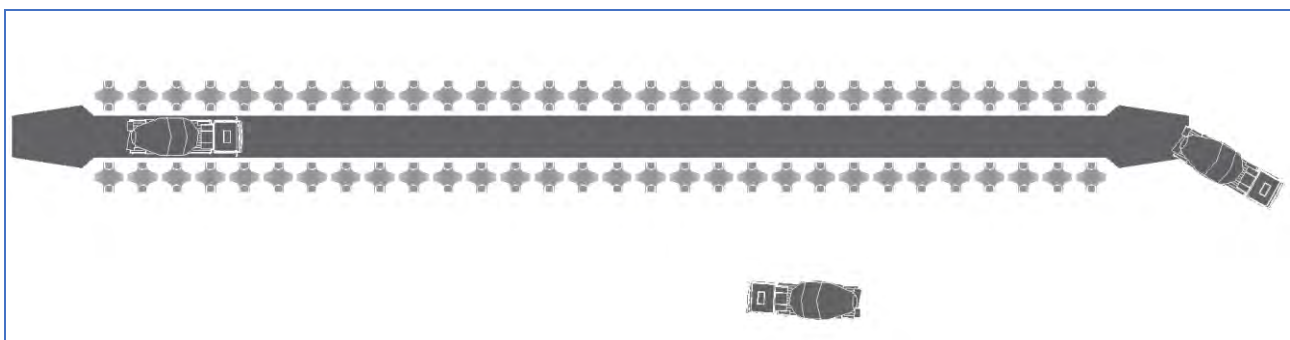
I cicli di lavoro attualmente autorizzati consistono nella movimentazione di inerti finalizzata alla vendita e alla produzione di calcestruzzo. Il calcestruzzo prodotto da un mescolatore è caricato su betoniere, le quali una volta cariche procedono a raggiungere il proprio luogo di destinazione. Tale attività, già autorizzata, non sarà effettuata per la produzione degli accropodi richiesti dalla RTI per la realizzazione del progetto oggetto del presente elaborato, ma è possibile che durante l'intervallo temporale in cui è prevista la produzione di accropodi la società SALES S.p.a. attivi tale ciclo per la produzione di calcestruzzo utilizzato per altri appalti ed inviato ad altri cantieri. Durante la produzione di calcestruzzo sono utilizzati nell'area del Mescolatore CLS n.2 pale gommate, per la movimentazione degli inerti.

L'attività di fabbricazione di accropodi è realizzata mediante scarico di calcestruzzo in casseforme da autobetoniere, caricate dall'impianto di produzione di CLS dell'adiacente Unical S.p.A., la quale è autorizzata all'esercizio e non prevede alcun incremento dei propri volumi di produzione. Dopo circa 1 giorno di maturazione, gli accropodi vengono scasserati e spostati e quindi stoccati per la fase di stagionatura, la quale dura alcuni

giorni. Le aree di stoccaggio per la stagionatura sono indicate nella successiva Figura 6, dove vengono individuate anche la rampa utilizzata dalle betoniere per scaricare il CLS all'interno delle casseforme posizionate lateralmente, come schematicamente mostrato nella successiva Figura 7, ed il tragitto percorso dalle betoniere tra l'impianto Unical S.p.A. e l'area di fabbricazione degli accropodi.



**Figura 6: Inquadramento di dettaglio dell'area industriale di SALES S.p.a. in località Biscottino, nel Comune di Collesalveti (LI)**



**Figura 7: Schema della rampa di scarico di CLS nelle casseforme per la fabbricazione di accropodi**

Al termine della stagionatura i blocchi vengono caricati su camion e trasportati presso l'area di cantiere del Porto, in prossimità della banchina temporanea da cui saranno caricati sulle navi che li posizioneranno lungo le dighe in progetto.

La movimentazione delle casseforme e degli accropodi viene realizzata mediante n.1 escavatore e n.2 pale gommate modificate per sollevamento di grandi pesi (di seguito denominate anche "sollevatori"). In base al volume di produzione previsto dalla RTI ed equivalente a 60 accropodi al giorno, è previsto lo scarico di 24 betoniere al giorno.

### 3.2.2. Traffico indotto in ingresso/uscita

Il traffico indotto dall'attività di fabbricazione degli accropodi, in base ai volumi di produzione previsti dalla RTI è suddiviso nei seguenti tragitti in base alla tipologia di attività:

- Tr3 (già individuato nel precedente paragrafo 3.1.1 ed in Figura 4) – dall'area industriale sita in località Biscottino verso l'area di cantiere del Porto percorso dai mezzi utilizzati per il trasporto degli accropodi e dalle autobetoniere per la fornitura di calcestruzzo necessario alla realizzazione dei muri di coronamento sulle dighe in progetto;
- Tr4 (già individuato nel precedente paragrafo 3.1.1 ed in Figura 4) – dall'area di cantiere del Porto verso l'area industriale sita in località Biscottino percorso dai mezzi utilizzati per il trasporto degli accropodi e dalle autobetoniere per la fornitura di calcestruzzo necessario alla realizzazione dei muri di coronamento sulle dighe in progetto;
- Tr6 – tragitto interno all'area industriale percorso dalle betoniere tra l'impianto Unical e l'area di fabbricazione degli accropodi.

A questi si aggiungono i tragitti utilizzati dai mezzi pesanti necessari alla produzione e vendita del calcestruzzo utilizzato per altri appalti ed inviato ad altri cantieri:

- Tr7 - dal casello autostradale A12 verso l'area del Mescolatore CLS di SALES S.p.A., percorso dai mezzi utilizzati per l'approvvigionamento di materiale necessari alla produzione del calcestruzzo;
- Tr8 – dall'area del Mescolatore CLS di SALES S.p.A. ed il casello autostradale dell'uscita Livorno della A12 percorso dalle betoniere per la fornitura di CLS utilizzato per altri appalti ed inviato ad altri cantieri;

Nella successiva Figura 8Figura 4 si evidenziano i tragitti di percorrenza Tr6, Tr7 e Tr8 sopra elencati.



**Figura 8: Tragitti di percorrenza dei mezzi pesanti che saranno utilizzati in ingresso e uscita dall'area di cantiere Biscottino**

### 3.2.3. Scenario modellizzato

L'attività di produzione di accropodi presso l'area di cantiere Biscottino si realizzerà a ciclo continuo e con il medesimo programma lavori quotidiano, che si svolgerà per 8 ore nel solo periodo di riferimento diurno. Il programma lavori prevede la fabbricazione di 60 accropodi al giorno, mediante l'uso di n.24 scarichi di CLS da betoniere rifornite dall'adiacente impianto Unical S.p.A.. È infine previsto il trasporto di accropodi presso l'area di cantiere del porto mediante n.20 viaggi/giorno effettuati lungo i tragitti Tr3 (verso il porto) e Tr4 (dal porto).

### 3.3. Inquadramento acustico

Le aree di cantiere oggetto del presente elaborato ricadono nella parte nord del territorio comunale del Comune di Livorno e nella parte est del territorio comunale del Comune di Collesalveti (LI), a ridosso del territorio comunale del Comune di Pisa. Ai fini dell'individuazione dei limiti per la valutazione degli effetti sulla componente rumore delle attività di cantiere si evidenzia che:

- il Comune di Livorno (LI) si è dotato del Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del proprio territorio, approvato con D.C.C. n. 167 del 22.12.2004.
- il Comune di Collesalveti si è dotato del Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del proprio territorio, approvato con D.C.C. n. 52 del 08/06/2006.
- il Comune di Pisa si è dotato del Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del proprio territorio, approvato con D.C.C. n. 24 del 29/04/2004.

Pertanto, agli edifici individuati come ricettori potenzialmente impattati dalle emissioni sonore delle attività di cantiere oggetto del presente studio, si applicano i limiti assoluti previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 riportati nelle precedenti Tabella 2.2 e Tabella 2.3.

Nella seguente Figura 9 viene riportato un estratto dei PCCA dei tre comuni interessati dalle emissioni sonore delle attività di cantiere oggetto del presente elaborato. In Figura 9 si individuano l'area di cantiere del Porto, l'area di cantiere del Biscottino ed i tragitti individuati dalla RTI come percorsi del traffico indotto dalle proprie attività.

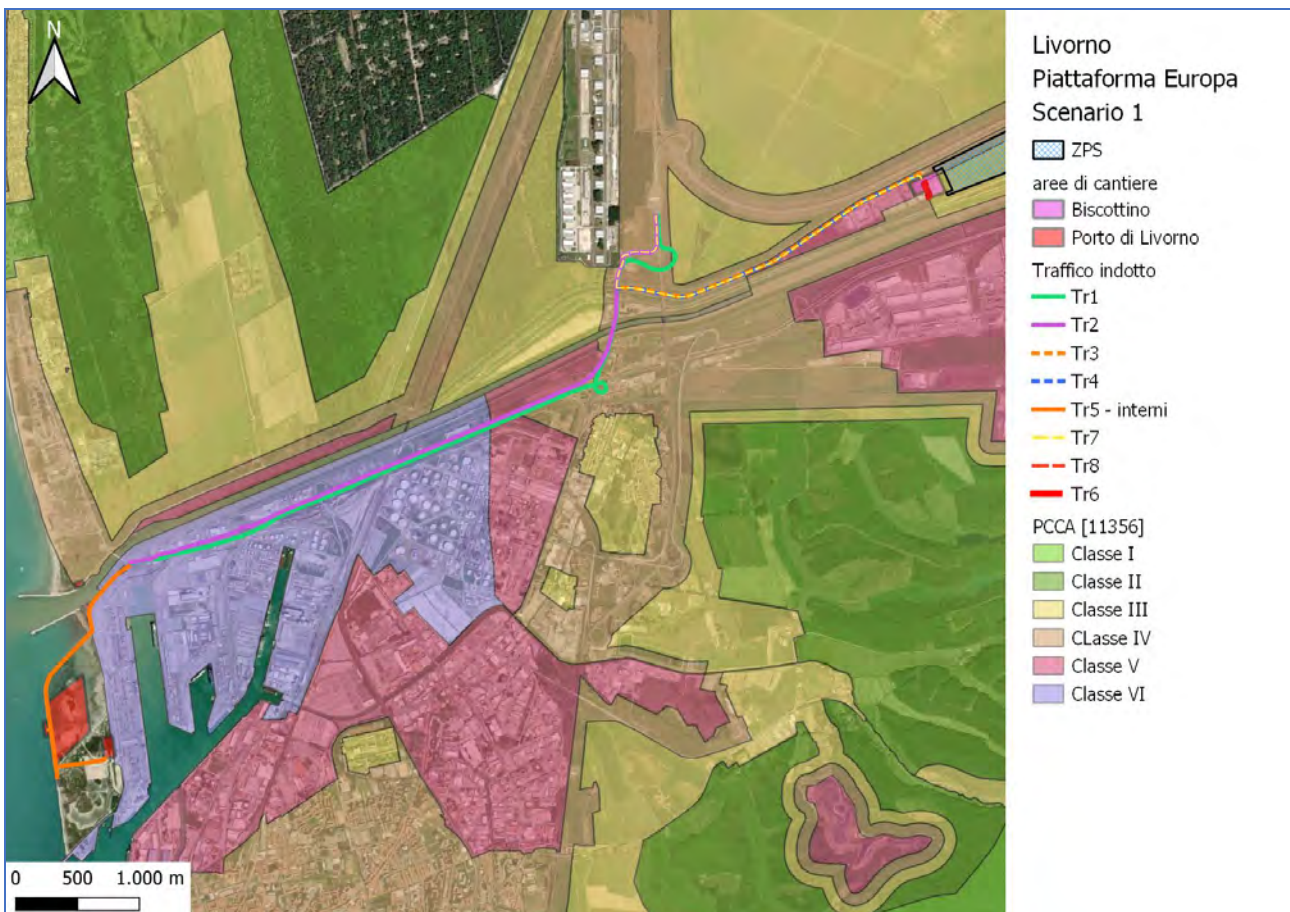


Figura 9: Estratto del PCCA dei comuni di Livorno, di Collesalveti (LI) e di Pisa

Dall'analisi della precedente Figura 9 si evince che:

- l'area di cantiere del Porto ricade in parte in Classe VI ed in parte su una superficie di terreno (Vasca di Colmata 1) non esistente al momento della redazione del PCCA del Comune di Livorno, ma dall'analisi dello stesso ragionevolmente assimilabile alla Classe VI – aree esclusivamente industriali;
- l'area di cantiere del Biscottino ricade parzialmente in Classe III – *aree di tipo misto* e parzialmente in Classe IV - *aree di intensa attività umana*.

Ai fini dell'individuazione dei limiti per la valutazione degli effetti del traffico indotto sulla componente rumore, si evidenzia che:

la Strada Statale 67bis "Arnaccio" è classificabile come extraurbana secondaria, di tipo Cb di cui alla

- Tabella 2.5, con fasce di pertinenza di 100 m (A) e 50 m (B);

la Strada Statale SS1 "Aurelia" è classificabile come extraurbana secondaria, di tipo Cb di cui alla

- Tabella 2.5, con fasce di pertinenza di 100 m (A) e 50 m (B);

la Strada di Grande Comunicazione SGC Fi-Pi-Li è classificabile come extraurbana principale, ovvero tipo B di cui alla

- Tabella 2.5, con fasce di pertinenza di 100 m (A) e 150 m (B);

la Strada Provinciale SP224 Marina di Pisa è classificabile come extraurbana secondario di tipo Ca di cui alla

- Tabella 2.5, con fasce di pertinenza di 100 m (A) e 50 m (B).



## 4. MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE

### 4.1. Modello acustico

Considerata la complessità dello scenario, al fine di poter stimare accuratamente i livelli sonori indotti ai ricettori, è stato utilizzato un modello acustico sviluppato su SoundPlan ver. 8.2 della Sound PLAN - LLC 80 East Aspley Lane Shelton, WA 98584 USA, software specifico per il calcolo numerico delle emissioni acustiche e della propagazione delle onde sonore in spazi aperti. Questo codice di calcolo è stato sviluppato appositamente per fornire i valori del livello di pressione sonora nei diversi punti del territorio in esame, in funzione della tipologia e potenza sonora delle sorgenti acustiche fisse e/o mobili, delle caratteristiche dei fabbricati oltre che delle condizioni meteorologiche e della morfologia del terreno.

Il valore di pressione sonora ottenuto presso i diversi ricettori tiene conto di tutte le attenuazioni dovute alla distanza, alla direttività, alle eventuali barriere acustiche, al vento, alla temperatura, all'umidità dell'aria e al tipo di terreno.

Il modello acustico è stato utilizzato per calcolare il contributo di sorgente  $C_s$  in facciata al ricettore, includendo il relativo contributo di riflessione pari a 3 dB(A), e poter quindi effettuare la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in tema di acustica ambientale.

Per ottimizzare l'utilizzo degli strati informativi presenti all'interno del Database Geotopografico, reperibili dal Centro Cartografico del Geoportale della Regione Toscana<sup>1</sup>, è stato creato un progetto GIS su software *open source* QGis. Nel modello acustico è stato quindi costruito il modello digitale del terreno (DGM), a partire dai punti quota e dalle curve di livello disponibili.

In ragione dell'elevata distanza tra le due aree di cantiere descritte nel precedente capitolo 3, si può assumere l'assenza di un ricettore potenzialmente interessato dalle emissioni sonore di entrambe le aree. Pertanto, per semplicità e per contenere i tempi di calcolo sono stati realizzati 2 diversi modelli, uno per ciascuna area. Parimenti, per la valutazione del rispetto dei limiti imposti dal D.P.R n.142 del 30/03/04 (vedi paragrafo 2.1.4) è stato realizzato un terzo modello relativo alla sorgente sonora rappresentata dal traffico indotto.

I dettagli dei modelli acustici sviluppati e le relative specifiche utilizzate per il calcolo numerico sono illustrati nella seguente tabella 4.1.

<sup>1</sup> <https://www.regione.toscana.it/-/geoscopio>

**Tabella 4.1: Impostazioni di calcolo implementate nel modello acustico utilizzato per effettuare il calcolo dei livelli sonori in facciata ai ricettori**

Impostazioni di calcolo			
Area	Porto	Biscottino	Traffico
Ordine di riflessione	1	1	1
Max raggio di ricerca [m]	5000	5000	5000
Max distanza di riflessioni da ricettore [m]	200	200	200
Max distanza di riflessioni da sorgente [m]	50	50	50
Distanza dalla facciata per calcolo ai ricettori [m]	1	1	1
Perdita per riflessione [dB]	1	1	1
Ponderazione spettrale	A	A	A
Standard rumore industriale	ISO 9613-2	ISO 9613-2	ISO 9613-2
Standard rumore stradale	CNOSSOS	CNOSSOS	CNOSSOS

dove:

- “ordine di riflessione” è il numero di riflessioni oltre il quale si considerano trascurabili i contributi dei raggi sonori riflessi. Include le riflessioni in facciata;
- “max raggio di ricerca” è la distanza massima dal punto griglia (o ricettore) oltre la quale le sorgenti si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo.
- “max distanza di riflessioni da ricettore” è la distanza massima dal punto griglia (o ricettore) oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi che si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo;
- “max distanza di riflessioni da sorgente” è la distanza massima dalla sorgente oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi che si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo al punto griglia (o ricettore);
- “distanza dalla facciata per calcolo ai ricettori” è la distanza del punto ricettore dalla facciata per il calcolo dei livelli in facciata;
- “perdita per riflessione” è la riduzione del livello sonoro riflesso sulla facciata degli edifici in ragione della perdita di energia per assorbimento acustico della parete e diffusione acustica sulla sua superficie;
- “ponderazione spettrale” è la ponderazione in frequenza applicata al calcolo del livello sonoro;

- “standard rumore industriale” è il modello di sorgente e propagazione adottato per modellizzare il campo acustico generato da sorgenti di tipo industriale;
- “standard rumore strada” è il modello di sorgente e propagazione adottato per modellizzare il campo acustico generato dal traffico stradale;

## 4.2. Sorgenti area cantiere Porto

Come anticipato al paragrafo 3.1.2 sono stati presi in esame e modellizzati due differenti scenari corrispondenti ai mesi 23 e 32 del cronoprogramma. Nei paragrafi successivi verranno descritti in dettaglio le attività lavorative previste in ciascun mese e le specifiche delle sorgenti acustiche corrispondenti ai mezzi terrestri e navali utilizzati per realizzare le suddette attività lavorative.

### 4.2.1. Scenario 1 – mese 23

Durante il 23° mese del cronoprogramma lavori è prevista la contemporanea realizzazione delle seguenti attività:

- Costruzione Diga Nord, WBS 2°
  - Posa in opera di massi artificiali accropodi 2 mc con mezzi marittimi
  - Posa in opera di massi artificiali accropodi 4 mc con mezzi marittimi
- Costruzione Diga Sud, WBS 4°
  - Posa geocomposito (marittimi)
  - Posa In Opera Del Nucleo Con Mezzi Marittimi
  - Posa In Opera Del Filtro Con Mezzi Marittimi
  - Posa In Opera Del Nucleo Con Mezzi Terrestri
  - Posa In Opera Del Filtro Con Mezzi Terrestri
  - Posa in opera della mantellata con Mezzi Marittimi
- Costruzione Diga Meloria, WBS 6
  - Dragaggio Meccanico Scanno Di Imbasamento E Conferimento In Colmata (marittimi)
  - Stesa Su Fondale Esistente di materiale arido per successiva vibrosostituzione (marittimi)
  - Intervento di consolidamento del terreno (2,5x2,5 m) – vibrosostituzione
- Dragaggio
  - Dragaggio Idraulico WBS10 (1,864,242 m<sup>3</sup>) E WBS11 (1,244,845 m<sup>3</sup>) E Refluimento In Colmata 2-1

Nella seguente tabella 4.2 sono riportati i dettagli delle sorgenti sonore inserite nel modello acustico sviluppato, mentre nella successiva tabella 4.3 sono riportati i relativi spettri di potenza sonora utilizzati.

**Tabella 4.2: Sorgenti attive nell'area cantiere Porto – Scenario 1**

ID Sorgente	Sorgente	Modello di sorgente	Altezza da terra	Lw [dBA]	Quantità	Periodo diurno [ore]	Periodo notturno [ore]
SP01	Motonave Fabio Duo	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP02	Motonave Massimo	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP03	Motonave Maria Vittoria	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP04	Motonave Destriero I	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP05	Motonave Guang Rong	puntiforme	4	113,1	1	10	-
SP06	Motopontone Filippo	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP07	Motopontone San Gennaro	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP08	Motopontone San Marco	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP09	Motopontone Nino I	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP10	Pontone Marco	puntiforme	4	111,9	1	10	-
SP11	Draga Amazone	puntiforme	4	113,8	1	16	8
SP12	Draga Multicat Buckingham	puntiforme	4	113,8	1	16	8
SP13	Autogru	puntiforme	2	107,6	1	8	-
SP14	Muletto	puntiforme	2	100	1	8	-
SP15	Escavatore	puntiforme	2	111,1	4	8	-
SP16	Dozer	puntiforme	2	105,3	1	8	-
SP17	Impianto Lava-Ruote	puntiforme	1	102,2	1	8	-
SP18	Tragitti Navali	lineare	4	84,3	7	10	-
SP19	Camion	lineare	1	83,4	30	8	-
SP20	Camion Accropodi	lineare	1	81,6	20	8	-

**Tabella 4.3: Spettri di potenza sonora in bande d'ottava, livelli espressi in dB  
cantiere Porto – scenario 1**

ID Sorgente	Sorgente	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
SP01	Motonave Fabio Duo	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP02	Motonave Massimo	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP03	Motonave Maria Vittoria	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP04	Motonave Destriero I	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP05	Motonave Guang Rong	90,7	111,5	104,5	107,3	110,8	105,2	96	82,6
SP06	Motopontone Filippo	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP07	Motopontone San Gennaro	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP08	Motopontone San Marco	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP09	Motopontone Nino I	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP10	Pontone Marco	89,5	110,3	103,3	106,1	109,6	104	94,8	81,4
SP11	Draga Amazone	91,4	112,2	105,2	108	111,5	105,9	96,7	83,3
SP12	Draga Multicat Buckingham	91,4	112,2	105,2	108	111,5	105,9	96,7	83,3
SP13	Autogru	105,5	103,5	98,5	99,5	106,5	96,5	90,5	81,5
SP14	Muletto	114,0	108,0	99,0	96,0	93,0	92,0	87,0	76,0
SP15	Escavatore	117,1	110,1	109,1	109,1	105,1	103,1	100,1	95,1
SP16	Dozer	114,2	115,2	106,2	98,2	99,2	95,2	93,2	89,2
SP17	Impianto Lava-Ruote	110,1	105,1	99,1	99,1	98,1	93,1	90,1	78,1
SP18	Tragitti Navali	61,9	82,7	75,7	78,5	82	76,4	67,2	53,8
SP19	Camion	86,7	81,4	81,6	79,5	79,8	74,9	69,5	65,1
SP20	Camion Accropodi	84,9	79,6	79,8	77,7	78,0	73,1	67,7	63,3

Nella seguente Figura 10 è riportato un inquadramento di dettaglio dell'area di cantiere del Porto con individuata la posizione delle sorgenti sonore inserite nel modello acustico.



**Figura 10: Individuazione delle sorgenti attive durante il 23° mese del cronoprogramma – Scenario 1**

Gli spettri di potenza sonora di ciascuna sorgente considerata sono ricavati dai risultati delle misure dirette, descritte nel successivo paragrafo, dalle schede tecniche fornite dal produttore e dalle banche dati pubbliche, quali quella realizzata da CPT-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte “*Banca dati schede di potenza sonora*” e quella presente all’interno del “*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise*” pubblicato nel 2014 dalla British Standard (BS 5228-1:2009+A1:2014), e dagli output del progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>).

#### **4.2.1.1. Risultati del modello**

Per una più completa comprensione degli effetti sulla componente rumore indotti dalle attività lavorative svolte nell’area di cantiere del Porto, nella successiva Figura 18 si riporta la distribuzione dei livelli sonori indotti nello spazio, rappresentata mediante curve di isolivello acustico, calcolate a 4 m di altezza su una griglia di punti di 10 m, per il periodo di riferimento diurno.

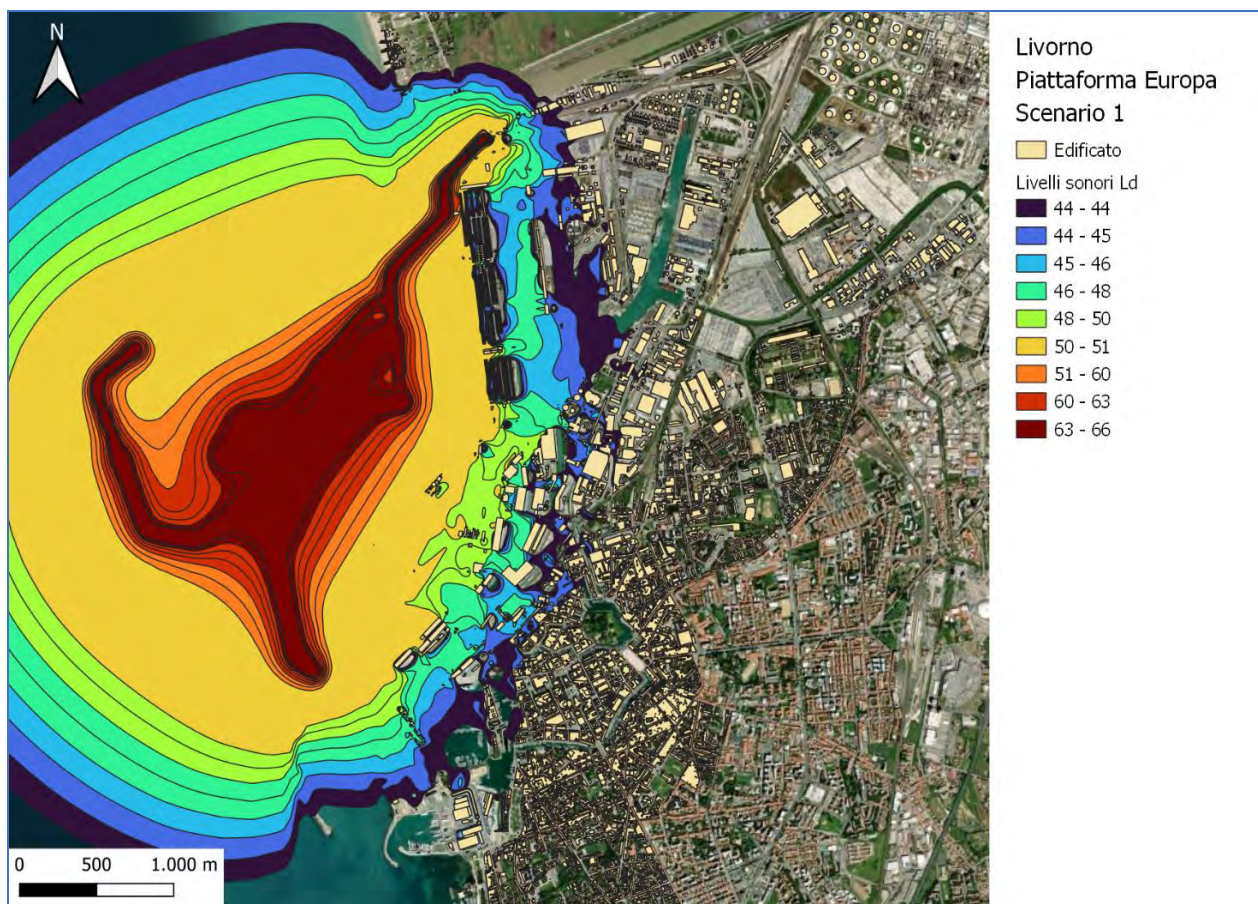


Figura 11: Mapa acustica dei livelli sonori indotti dalle attività lavorative svolte nell'area di cantiere del Porto durante il 23° mese – Scenario 1 – Periodo di riferimento diurno

#### 4.2.2. Scenario 2 – mese 32

Durante il 23° mese del cronoprogramma lavori è prevista la contemporanea realizzazione delle seguenti attività seguenti:

- Costruzione Diga Nord, WBS 2B°
  - Realizzazione Muro Paraonde Con Mezzi Terrestri
- Costruzione Diga Nord, WBS 1
  - Posa In Opera Del Filtro Con Mezzi terrestri
  - Posa in opera della mantellata con Mezzi Marittimi
  - Posa in opera di massi artificiali accropodi 4 mc con mezzi marittimi
- Costruzione Diga Sud, WBS 5
  - Intervento di consolidamento del terreno (2,5x2,5 m) – vibrosostituzione
  - Posa geogriglia
  - Posa In Opera Del Nucleo Con Mezzi Marittimi
  - Posa In Opera Del Filtro Con Mezzi Marittimi
- Costruzione Diga Sud, WBS 7
  - Salpamento Di Massi Artificiali, Scogli Naturali E Relitti Di Muratura

- Processo di frantumazione e vagliatura a secco per selezione inerti
- Dragaggio Meccanico Scanno Di Imbasamento E Conferimento In Colmata
- Dragaggio
  - Dragaggio Idraulico WBS13 (1,108,749 m<sup>3</sup>) E WBS14 (364,004 m<sup>3</sup>) E Refluimento In Colmata 2-3 (Fino A Quota +6.5m)

Nella seguente Tabella 4.4 sono riportati i dettagli delle sorgenti sonore inserite nel modello acustico sviluppato, mentre nella successiva Tabella 4.5 sono riportati i relativi spettri di potenza sonora utilizzati.

**Tabella 4.4: Sorgenti area cantiere Porto – Scenario 2**

ID Sorgente	Sorgente	Modello di sorgente	Altezza da terra	Lw [dBA]	Quantità	Periodo diurno [ore]	Periodo notturno [ore]
SP01	Motonave Fabio Duo	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP02	Motonave Massimo	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP03	Motonave Maria Vittoria	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP04	Motonave Destriero I	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP05	Motonave Guang Rong	puntiforme	4	113,1	1	10	-
SP07	Motopontone San Gennaro	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP08	Motopontone San Marco	puntiforme	4	107,1	1	10	-
SP10	Pontone Marco	puntiforme	4	111,9	1	10	-
SP11	Draga Amazone	puntiforme	4	113,8	1	16	8
SP12	Draga Multicat Buckingham	puntiforme	4	113,8	1	16	8
SP13	Autogru	puntiforme	2	107,6	2	8	-
SP14	Muletto	puntiforme	2	100	2	8	-
SP15	Escavatore	puntiforme	2	111,1	5	8	-
SP16	Dozer	puntiforme	2	105,3	1	8	-
SP17	Impianto Lava-Ruote	puntiforme	1	102,2	1	8	-
SP18	Tragitti Navali	lineare	4	84,3	5	10	-
SP19	Camion	lineare	1	65,6	1	8	-
SP20	Camion Accropodi	lineare	1	81,6	20	8	-
SP21	Pontone Venezia	puntiforme	4	111,9	1	10	-
SP22	Betoniera in fase di scarico	puntiforme	2	99,6	1	8	-
SP23	Impianto Frantumazione	puntiforme	3	112,5	1	8	-
SP24	Betoniera	lineare	1	77,6	16	8	-



**Tabella 4.5: Spettri di potenza sonora in bande d'ottava, livelli espressi in dB  
cantiere Porto – scenario 2**

ID Sorgente	Sorgente	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
		Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
SP01	Motonave Fabio Duo	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP02	Motonave Massimo	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP03	Motonave Maria Vittoria	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP04	Motonave Destriero I	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP05	Motonave Guang Rong	90,7	111,5	104,5	107,3	110,8	105,2	96	82,6
SP07	Motopontone San Gennaro	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP08	Motopontone San Marco	84,7	105,5	98,5	101,3	104,8	99,2	90	76,6
SP10	Pontone Marco	89,5	110,3	103,3	106,1	109,6	104	94,8	81,4
SP11	Draga Amazone	91,4	112,2	105,2	108	111,5	105,9	96,7	83,3
SP12	Draga Multicat Buckingham	91,4	112,2	105,2	108	111,5	105,9	96,7	83,3
SP13	Autogru	105,5	103,5	98,5	99,5	106,5	96,5	90,5	81,5
SP14	Muletto	114,0	108,0	99,0	96,0	93,0	92,0	87,0	76,0
SP15	Escavatore	117,1	110,1	109,1	109,1	105,1	103,1	100,1	95,1
SP16	Dozer	114,2	115,2	106,2	98,2	99,2	95,2	93,2	89,2
SP17	Impianto Lava-Ruote	110,1	105,1	99,1	99,1	98,1	93,1	90,1	78,1
SP18	Tragitti Navali	61,9	82,7	75,7	78,5	82	76,4	67,2	53,8
SP19	Camion	86,7	81,4	81,6	79,5	79,8	74,9	69,5	65,1
SP20	Camion Accropodi	84,9	79,6	79,8	77,7	78,0	73,1	67,7	63,3
SP21	Pontone Venezia	89,5	110,3	103,3	106,1	109,6	104	94,8	81,4
SP22	Betoniera in fase di scarico	104,7	97,3	97,6	98	94,9	90,6	85,1	79,9
SP23	Impianto Frantumazione	123,4	116,4	109,4	111,4	106,4	103,4	98,4	89,4
SP24	Betoniera	80,9	75,6	75,8	73,7	74,0	69,1	63,7	59,3

Nella seguente Figura 12 è riportato un inquadramento di dettaglio dell'area di cantiere del Porto con individuata la posizione delle sorgenti sonore inserite nel modello acustico.



**Figura 12: Individuazione delle sorgenti attive durante il 32° mese del cronoprogramma – Scenario 2**

Gli spettri di potenza sonora di ciascuna sorgente considerata sono ricavati dai risultati delle misure dirette, descritte nel successivo paragrafo, dalle schede tecniche fornite dal produttore e dalle banche dati pubbliche, quali quella realizzata da CPT-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte “*Banca dati schede di potenza sonora*” e quella presente all’interno del “*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise*” pubblicato nel 2014 dalla British Standard (BS 5228-1:2009+A1:2014), e dagli output del progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>).

#### 4.2.2.1. Risultati del modello

Per una più completa comprensione degli effetti sulla componente rumore indotti dalle attività lavorative svolte nell’area di cantiere del Porto, nella successiva Figura 13 si riporta la distribuzione dei livelli sonori indotti nello spazio, rappresentata mediante curve di isolivello acustico, calcolate a 4 m di altezza su una griglia di punti di 10 m, per il periodo di riferimento diurno.

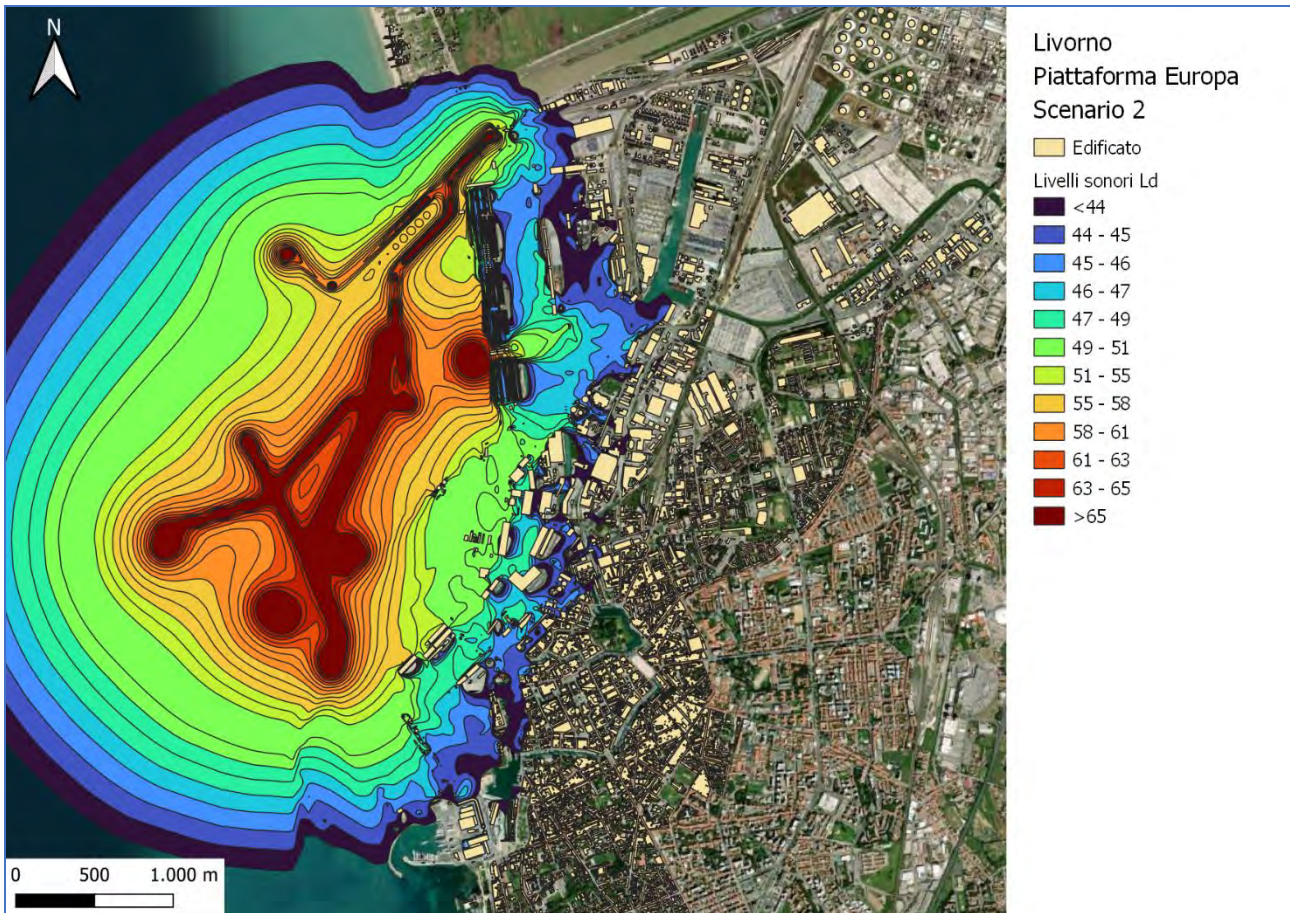


Figura 13: Mapa acustica dei livelli sonori indotti dalle attività lavorative svolte nell'area di cantiere del Porto durante il 32° mese – Scenario 2– Periodo di riferimento diurno

### 4.3. Sorgenti area cantiere Biscottino

All'interno del modello sviluppato sono state modellizzate tutte le sorgenti sonore costituite dai macchinari di cui è previsto l'utilizzo per le attività lavorativa in progetto, già descritti in precedenza.

In rapporto alla distanza dal ricettore, i macchinari sono rappresentabili con un modello di sorgente puntiforme, ma in ragione del fatto che alcuni macchinari saranno in movimento costante all'interno delle varie aree, per alcune di esse è stato scelto di distribuire la potenza sonora su una sorgente areale la cui superficie coincide con le aree di proprietà di SALES S.p.a.. Gli spettri di potenza sonora di ciascuna sorgente considerata sono ricavati dai risultati delle misure dirette, descritte nel successivo paragrafo, dalle schede tecniche fornite dal produttore e dalle banche dati pubbliche, quali quella realizzata da CPT-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte "Banca dati schede di potenza sonora" e quella presente all'interno del "Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise" pubblicato nel 2014 dalla British Standard (BS 5228-1:2009+A1:2014).

Nella seguente Tabella 4.6 sono riportati i dettagli delle sorgenti sonore inserite nel modello acustico sviluppato, mentre nella successiva Tabella 4.7 sono riportati i relativi spettri di potenza sonora utilizzati.

**Tabella 4.6: Sorgenti area cantiere Biscottino**

Sorgente	Modello di sorgente	Altezza da terra [m]	L <sub>w</sub> [dB(A)]	Fonte dei dati	Quantità	Area di lavoro
Mescolatore CLS	Puntiforme	5	97,1	Misure dirette	1	Prod. CLS
Pala gommata	Areale	2	103,8	CPT-Torino	2	Prod. CLS
Escavatore	Areale	2	104,2	CPT-Torino	1	Pref. Accropodi
Autobetoniera	Areale	2	95,2	Misure dirette	3	2 in Prod. CLS 1 in Pref. Accropodi
Autobetoniera in scarico	Lineare	4	99,6	Misure dirette	1	Pref. Accropodi
Sollevatore*	Areale	2	109,6	Misure dirette	2	Pref. Accropodi Stocc. Accropodi

\* Cautelativamente si considerano i due sollevatori contemporaneamente presenti in entrambe le aree in cui ne è previsto l'utilizzo

**Tabella 4.7: Spettri di potenza sonora in bande d'ottava, livelli espressi in dB.**

Sorgente	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Mescolatore CLS	113,9	106,2	95	98	93,9	91,8	88,3	84,6	79,1
Pala gommata	100,0	115,0	108,1	105,1	99,5	97,4	95,7	91,9	87,8
Escavatore	103,4	105,7	100,9	101,1	100,3	99,1	97,0	94,0	92,4
Autobetoniera	113,5	98,5	93,2	93,4	91,3	91,6	86,7	81,3	76,9
Autobetoniera in scarico	116,5	104,7	97,3	97,6	98,0	94,9	90,6	85,1	79,9
Sollevatore	108,6	104,6	105,1	104,4	104,3	106,7	100,7	98,5	95,7

#### 4.3.1. Ostacoli alla propagazione

Lungo il tratto di perimetro est ed il tratto di perimetro ovest delle aree di proprietà della SALES S.p.A. è prevista la presenza di un ostacolo alla propagazione acustica di altezza non inferiore a 6.0 m, mediante la realizzazione di un terrapieno di inerti o l'installazione di una barriera acustica. Tali ostacoli alla propagazione sono stati inseriti nel modello acustico

utilizzando lo strumento barriera antirumore, posizionando gli elementi come mostrato nella seguente Figura 14.



**Figura 14: Elementi “barriera antirumore” inseriti nel modello acustico lungo il perimetro est ed il perimetro ovest delle aree di proprietà della SALES S.p.A. dove verranno fabbricati gli accropodi**

#### 4.3.2. Risultati del modello

Per una più completa comprensione degli effetti sulla componente rumore indotti dalle attività lavorative svolte nell’area di cantiere Biscottino, nella successiva Figura 15 si riporta la distribuzione dei livelli sonori indotti nello spazio, rappresentata mediante curve di isolivello acustico, calcolate a 4 m di altezza su una griglia di punti di 10 m.

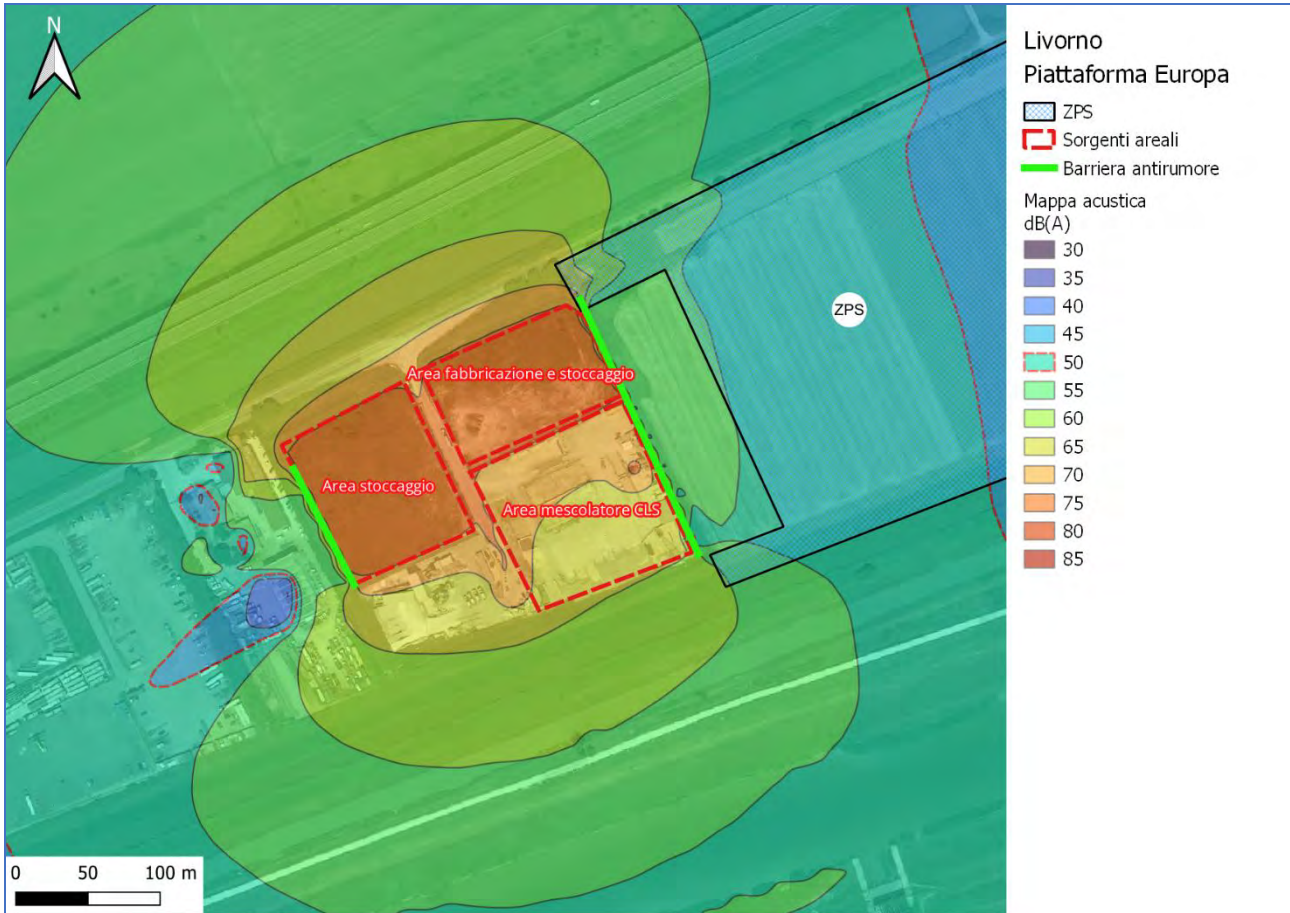


Figura 15: Mapa acustica dei livelli sonori indotti dagli impianti industriali di SALES S.p.a. – contributo di sorgente

#### 4.4. Traffico indotto

Il traffico indotto dal cantiere oggetto del presente elaborato è costituito in massima parte dai mezzi pesanti utilizzati per l'approvvigionamento di materiale e accropodi, circolanti sui tragitti di percorrenza definiti dalla RTI e nel solo periodo di riferimento diurno. I volumi di traffico previsti durante i due scenari modellizzati per l'area di cantiere del Porto sono riassunti nelle seguenti Tabelle 4.8 e 4.9. In particolare, in Tabella 4.8 e 4.9 è riportato il numero di viaggi al giorno previsto su ciascun tragitto considerato dalle attività lavorative dei due scenari e la stima del traffico indotto totale.

I tragitti interni alle aree di cantiere sono stati modellizzati come linee di emissione, invece che come strade, in ragione della loro atipicità, della ridotta velocità di percorrenza e del fatto che non appartengono ad alcuna infrastruttura stradale.

**Tabella 4.8: Volumi di traffico circolante sui tragitti individuati dall'RTI durante il 23° mese – Scenario 1**

Tragitto	Viaggi/gg per materiali	Viaggi/gg per accropodi	Viaggi/gg per SALES S.p.A.
Tr1	313	-	-
Tr2	313	-	-
Tr3	-	20	-
Tr4	-	20	-
Tr7	-	-	15
Tr8	-	-	20

**Tabella 4.9: Volumi di traffico circolante sui tragitti individuati dall'RTI durante il 32° mese – Scenario 2**

Tragitto	Viaggi/gg per materiali	Viaggi/gg per accropodi	Viaggi/gg per SALES S.p.A.
Tr1	182	-	-
Tr2	182	-	-
Tr3	-	20	-
Tr4	-	20	-
Tr7	-	-	15
Tr8	-	-	20

Dall'analisi delle precedenti Tabella 4.8 e Tabella 4.9, si evince che lo Scenario 1 è quello caratterizzato dai maggiori volumi di traffico indotto, pertanto lo Scenario 2 non sarà oggetto di modellizzazione.

Nel modello acustico sviluppato è stata quindi inserita una sorgente stradale, suddivisa in tratti caratterizzati dai differenti volumi di traffico, determinati in base alla sovrapposizione dei tragitti e alla relativa quota sul terreno (svincoli o tratti sopraelevati). Tra i tratti individuati è opportuno evidenziare che nel tratto tra la rotonda presente all'incrocio tra la Strada Statale SS1 "Aurelia" e le rampe di accesso allo svincolo Livorno della A12 ed il casello autostradale della A12 stessa non sono presenti edifici all'interno della fascia di pertinenza. Pertanto, tale tratto non sarà oggetto di modellizzazione.

Relativamente al tratto di Strada Statale SS1 "Aurelia" e al tratto di Strada di Grande Comunicazione SGC Fi-Pi-Li interessati dal traffico indotto, si riportano nella successiva Tabella 4.10, i dati di traffico, forniti alla scrivente dal gestore dell'infrastruttura o reperiti dal progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>), separati per categorie leggeri e pesanti.

**Tabella 4.10: Volumi di traffico circolante sul tratto di Strada Statale SS1 "Aurelia" e sul tratto di Strada di Grande Comunicazione SGC Fi-Pi-Li interessati dal traffico indotto**

Tratto	Veicoli/ora	
	Leggeri	Pesanti
SS1 "Aurelia"	680	170
SGC Fi-Pi-Li – direzione est	756	35
SGC Fi-Pi-Li – direzione ovest	443	173



## 5. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

In ragione delle dimensioni delle aree interessate dalle emissioni sonore delle attività di cantiere oggetto del presente elaborato, dell'elevata distanza tra l'area di cantiere del Porto e l'area di cantiere del Biscottino e della differente trattazione che richiede la verifica dei limiti per le infrastrutture di trasporto, il censimento dei ricettori è stato suddiviso come indicato nei seguenti paragrafi.

### 5.1. Area di cantiere del Porto

Per individuare i potenziali ricettori nell'area di cantiere del Porto, considerando che:

- come evidenziato dalla descrizione nel capitolo precedente, le attività di cantiere nel periodo di riferimento diurno risultano differenti da quelle nel periodo di riferimento notturno;
- le attività lavorative effettuate con i mezzi terrestri sono limitate a 8 ore lavorative;
- Il livello di rumore ambientale all'interno degli edifici può essere stimato considerando una differenza rispetto a quello esterno in facciata di 6 dB(A) come suggerito nella UNI/TS 11143-7:2013;
- dall'analisi della classificazione acustica del territorio non si rileva la presenza di ricettori collocati in Classe I nell'area di interesse;

per ogni classe acustica presente nell'area di interesse e per ciascun periodo di riferimento sono state stabilite le seguenti condizioni per definire un edificio come potenziale ricettore disturbato:

- ai fini della verifica dei limiti assoluti imposti dal D.P.C.M. 14/11/97, è stato utilizzato lo strato informativo dell'edificato reperibile sul Centro Cartografico del Geoportale della Regione Toscana ed è stato imposto come filtro di ricerca degli edifici ricettore il livello di emissione (calcolato in facciata e tenendo conto della riflessione e della media sul tempo di riferimento) superiore al valore limite di immissione assoluta diminuito di 10 dB. Tale valore soglia per il livello di emissione deriva dal fatto che in tali casi il livello di emissione risulta almeno 5 dB sotto il limite di emissione e al contempo è possibile affermare con ragionevolezza che la sorgente sonora in esame non concorre all'eventuale superamento del limite di immissione, risultando questo superiore di almeno 10 dB rispetto al livello di emissione;
- ai fini della verifica del limite di immissione differenziale è stato imposto come filtro di ricerca degli edifici ricettore il contributo di sorgente (ovvero il livello sonoro calcolato in facciata, tenendo conto della riflessione, senza mediare sul tempo di riferimento) pari a 53 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e pari a 43 dB(A) per il periodo di riferimento notturno. Infatti, a fronte di contributi di sorgente inferiori a tali valori soglia, si riscontrerebbe il rispetto dei limiti di zona indipendentemente dal

livello di rumore residuo. Tale asserzione risulta vera in quanto a fronte di un livello di rumore residuo maggiore o uguale a tali contributi di sorgente la differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale, pari alla somma logaritmica del livello di rumore residuo con il contributo di sorgente, ed il livello di rumore residuo risulterebbe al più pari a 3 dB, mentre a fronte di un livello di rumore residuo minore a tali valori il livello di rumore ambientale all'interno degli edifici, pari alla somma logaritmica del livello di rumore residuo con il contributo di sorgente ridotta di 6 dB, risulterebbe inferiore alla soglia di applicabilità del limite differenziale di immissione, pari a 50 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e 40 dB(A) per il periodo di riferimento notturno.

Per quanto sopra esposto sono stati individuati 99 edifici ricettori, destinati a civile abitazione o ad attività commerciale/produttiva, dall'unione dell'insieme dei ricettori individuato secondo i criteri sopra esposti per lo Scenario 1 ed il corrispondente per lo Scenario 2.

Gli edifici così individuati sono mostrati nella seguente Figura 16 (i ricettori sono individuati con pallini rossi privi di etichette identificative per una mera semplicità di lettura della figura) ed elencati nella successiva Tabella 5.1.



**Figura 16: Individuazione dei 99 ricettori potenzialmente disturbati dalle emissioni sonore delle attività lavorative effettuate nell'area di cantiere del Porto**

**Tabella 5.1: Ricettori potenzialmente disturbati dalle emissioni sonore delle attività lavorative effettuate nell'area di cantiere del Porto**

ID ricettore	Tipologia	Classe acustica
RP1	Residenziale	3
RP2	Residenziale	3
RP3	Residenziale	3
RP4	Residenziale	3
RP5	Residenziale	3
RP7	Residenziale	3
RP8	Residenziale	3
RP9	Residenziale	3
RP11	Residenziale	3
RP13	Residenziale	3
RP14	Residenziale	3
RP15	Residenziale	4

ID ricettore	Tipologia	Classe acustica
RP16	Non residenziale	5
RP17	Non residenziale	3
RP18	Residenziale	3
RP19	Residenziale	3
RP20	Sensibile	3
RP21	Residenziale	3
RP22	Residenziale	3
RP23	Residenziale	3
RP24	Residenziale	3
RP25	Non residenziale	3
RP26	Non residenziale	3
RP27	Non residenziale	3
RP28	Non residenziale	5
RP29	Non residenziale	3
RP30	Non residenziale	3
RP32	Non residenziale	3
RP33	Residenziale	3
RP34	Residenziale	3
RP35	Residenziale	3
RP37	Residenziale	3
RP38	Residenziale	3
RP39	Residenziale	3
RP43	Non residenziale	5
RP44	Non residenziale	5
RP45	Non residenziale	5
RP46	Non residenziale	5
RP47	Non residenziale	5
RP48	Non residenziale	5
RP49	Non residenziale	5
RP50	Non residenziale	5
RP51	Non residenziale	5
RP53	Non residenziale	3
RP54	Residenziale	3
RP55	Residenziale	3
RP56	Non residenziale	3
RP57	Residenziale	3
RP58	Residenziale	3
RP59	Residenziale	3
RP60	Non residenziale	5
RP61	Non residenziale	5
RP62	Non residenziale	5

ID ricettore	Tipologia	Classe acustica
RP63	Non residenziale	5
RP64	Non residenziale	5
RP65	Non residenziale	5
RP66	Non residenziale	5
RP67	Non residenziale	5
RP68	Non residenziale	5
RP69	Non residenziale	5
RP70	Non residenziale	3
RP71	Residenziale	3
RP72	Non residenziale	5
RP73	Non residenziale	5
RP74	Non residenziale	5
RP75	Non residenziale	5
RP76	Non residenziale	5
RP77	Non residenziale	5
RP78	Non residenziale	3
RP79	Residenziale	4
RP80	Residenziale	4
RP81	Residenziale	4
RP82	Residenziale	4
RP83	Residenziale	4
RP84	Residenziale	4
RP85	Residenziale	4
RP86	Non residenziale	4
RP87	Non residenziale	4
RP88	Residenziale	4
RP89	Residenziale	4
RP90	Residenziale	4
RP91	Residenziale	4
RP92	Residenziale	4
RP93	Residenziale	4
RP95	Residenziale	4
RP96	Non residenziale	4
RP97	Non residenziale	4
RP98	Non residenziale	4
RP99	Residenziale	4
RP101	Non residenziale	5
RP102	Non residenziale	5
RP103	Non residenziale	5
RP104	Non residenziale	5
RP105	Non residenziale	5

ID ricettore	Tipologia	Classe acustica
RP106	Non residenziale	5
RP107	Non residenziale	5
RP108	Non residenziale	5
RP109	Non residenziale	4
RP110	Non residenziale	3

Nelle Tabelle 5.2 e 5.3 sono riportati i valori dei contributi di sorgente, del livello di emissione diurno/notturno e del livello di rumore residuo diurno/notturno, rispettivamente per lo Scenario 1 e per lo Scenario 2.

I livelli di rumore residuo sono stati calcolati mediante il modello acustico sviluppato in seno al progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>), fornito alla scrivente dall’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale.

**Tabella 5.2: Livelli sonori calcolati per i ricettori individuati – Scenario 1**

ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP1	3	45,3	34,7	43,3	34,7	52,8	49,6
RP2	3	47,3	40,0	45,6	40,0	52,7	48,7
RP3	3	48,0	41,0	46,3	41,0	62,6	58,4
RP4	3	48,8	42,7	47,2	42,7	69,6	63,6
RP5	3	48,6	42,1	47,0	42,1	68,6	62,7
RP7	3	43,7	36,7	41,9	36,7	64,0	55,5
RP8	3	47,3	40,1	45,6	40,1	51,3	48,0
RP9	3	47,3	41,4	45,5	41,4	52,7	48,7
RP11	3	44,1	37,9	42,5	37,9	61,6	53,7
RP13	3	48,3	42,1	46,6	42,1	58,0	54,6
RP14	3	48,6	42,0	46,9	42,0	54,0	48,8
RP15	4	52,4	46,2	50,9	46,2	67,0	64,4
RP16	5	52,6	46,3	51,0	46,3	75,6	72,2
RP17	3	49,4	43,5	47,9	43,5	63,4	59,0
RP18	3	49,6	43,1	47,9	43,1	67,1	62,8
RP19	3	46,9	40,8	45,3	40,8	64,2	55,0
RP20	3	48,5	42,1	46,8	42,1	67,0	60,9
RP21	3	48,2	42,8	46,7	42,8	63,1	57,2
RP22	3	48,9	43,0	47,3	43,0	70,7	64,9

ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP23	3	48,0	40,5	46,2	40,5	58,8	55,2
RP24	3	47,4	40,6	45,8	40,6	67,4	62,0
RP25	3	48,1	40,9	46,3	40,9	59,4	52,8
RP26	3	48,3	41,0	46,6	41,0	57,7	52,1
RP27	3	36,9	30,8	35,3	30,8	48,4	43,5
RP28	5	53,5	45,0	51,4	45,0	59,8	57,0
RP29	3	43,3	32,4	41,3	32,4	52,0	47,3
RP30	3	44,9	39,1	43,2	39,1	51,1	47,9
RP32	3	48,4	41,3	46,7	41,3	56,1	52,3
RP33	3	42,0	35,9	40,5	35,9	61,8	53,8
RP34	3	48,6	41,7	46,9	41,7	49,6	45,3
RP35	3	51,2	44,5	49,6	44,5	65,5	60,5
RP37	3	48,9	42,2	47,2	42,2	72,5	66,7
RP38	3	49,2	42,7	47,5	42,7	71,3	65,5
RP39	3	48,1	40,9	46,3	40,9	68,6	62,8
RP43	5	53,5	43,8	51,4	43,8	61,7	61,5
RP44	5	53,5	44,6	51,6	44,6	63,3	60,1
RP45	5	54,6	46,3	52,7	46,3	67,6	63,8
RP46	5	55,2	46,9	53,2	46,9	69,7	65,8
RP47	5	53,2	43,9	51,1	43,9	67,7	63,8
RP48	5	53,6	44,5	51,5	44,5	66,2	62,2
RP49	5	51,9	42,9	49,9	42,9	61,2	60,3
RP50	5	50,6	42,4	48,7	42,4	58,3	56,6
RP51	5	54,0	43,6	51,8	43,6	63,8	60,3
RP53	3	48,2	41,7	46,6	41,7	55,4	51,0
RP54	3	43,2	36,5	41,5	36,5	56,9	49,0
RP55	3	43,6	37,1	42,0	37,1	63,8	55,3
RP56	3	45,9	37,1	43,8	37,1	62,3	56,9
RP57	3	46,0	40,3	44,5	40,3	61,6	53,9
RP58	3	48,9	41,4	47,2	41,4	67,2	61,5
RP59	3	46,9	40,9	45,4	40,9	63,1	57,2
RP60	5	53,5	45,0	51,4	45,0	65,6	60,6
RP61	5	53,4	44,8	51,4	44,8	65,3	60,2
RP62	5	53,4	44,8	51,4	44,8	58,3	53,0
RP63	5	53,6	46,9	52,0	46,9	67,5	62,2
RP64	5	53,1	43,7	51,0	43,7	67,3	62,9
RP65	5	53,4	46,8	51,8	46,8	75,6	72,2
RP66	5	55,2	49,4	53,8	49,4	72,0	68,6

ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP67	5	56,0	50,5	54,6	50,5	70,6	67,1
RP68	5	53,2	47,1	51,7	47,1	70,3	66,8
RP69	5	50,9	46,6	49,7	46,6	75,5	57,2
RP70	3	52,7	46,4	51,1	46,4	64,7	60,0
RP71	3	49,7	43,2	48,1	43,2	66,4	61,9
RP72	5	53,8	45,1	51,9	45,1	64,4	53,8
RP73	5	51,5	42,9	49,5	42,9	63,4	54,7
RP74	5	53,4	43,0	51,3	43,0	62,1	52,7
RP75	5	52,3	47,5	51,0	47,5	84,6	81,2
RP76	5	53,2	45,1	51,4	45,1	67,8	62,3
RP77	5	54,3	46,1	52,5	46,1	64,0	54,6
RP78	3	50,6	44,2	49,0	44,2	65,4	60,2
RP79	4	53,2	47,7	51,8	47,7	58,4	53,6
RP80	4	36,3	28,1	34,3	28,1	56,7	52,4
RP81	4	38,5	31,7	36,9	31,7	54,0	50,7
RP82	4	45,5	39,5	44,1	39,5	50,8	46,3
RP83	4	50,0	43,9	48,5	43,9	52,3	48,2
RP84	4	52,4	46,5	50,9	46,5	57,1	50,9
RP85	4	42,7	34,8	41,0	34,8	50,9	47,0
RP86	4	54,2	48,3	52,8	48,3	58,1	53,2
RP87	4	49,8	43,2	48,3	43,2	57,9	52,4
RP88	4	51,0	45,0	49,6	45,0	50,1	46,0
RP89	4	47,3	39,2	45,7	39,2	57,4	52,9
RP90	4	47,3	40,5	45,6	40,5	50,9	45,3
RP91	4	52,1	45,3	50,5	45,3	57,6	53,0
RP92	4	48,1	42,7	46,7	42,7	57,7	52,8
RP93	4	47,9	41,5	46,3	41,5	49,4	43,8
RP95	4	52,9	47,4	51,5	47,4	57,9	53,2
RP96	4	49,3	40,8	47,5	40,8	50,5	45,1
RP97	4	46,8	40,8	45,2	40,8	58,7	53,2
RP98	4	48,4	41,6	46,8	41,6	56,4	52,1
RP99	4	44,7	35,4	42,9	35,4	57,4	53,0
RP101	5	54,3	46,2	52,4	46,2	83,2	79,5
RP102	5	54,8	45,7	52,7	45,7	68,7	64,0
RP103	5	56,4	49,4	54,7	49,4	64,5	59,6
RP104	5	52,4	45,3	50,6	45,3	77,2	73,1
RP105	5	55,0	48,3	53,4	48,3	76,3	72,1
RP106	5	51,5	45,1	49,6	45,1	84,7	81,3



ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP107	5	55,5	49,9	54,0	49,9	79,8	76,4
RP108	5	54,5	49,6	53,2	49,6	78,1	74,8
RP109	4	51,8	44,4	50,1	44,4	85,0	77,1
RP110	3	48,3	41,1	46,6	41,1	57,6	52,6

**Tabella 5.3: Livelli sonori calcolati per i ricettori individuati – Scenario 2**

ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP1	3	45,0	29,0	42,7	29,0	52,8	49,6
RP2	3	48,0	40,1	46,2	40,1	52,7	48,7
RP3	3	48,4	36,6	46,4	36,6	62,6	58,4
RP4	3	49,8	41,1	48,1	41,1	69,6	63,6
RP5	3	49,7	40,7	47,8	40,7	68,6	62,7
RP7	3	49,4	40,9	47,6	40,9	64,0	55,5
RP8	3	44,0	34,8	42,1	34,8	51,3	48,0
RP9	3	46,5	36,2	44,3	36,2	52,7	48,7
RP11	3	47,4	40,0	45,8	40,0	61,6	53,7
RP13	3	48,3	41,5	46,8	41,5	58,0	54,6
RP14	3	44,8	36,2	43,0	36,2	54,0	48,8
RP15	4	49,3	40,4	47,4	40,4	67,0	64,4
RP16	5	48,7	40,8	46,9	40,8	75,6	72,2
RP17	3	49,2	39,5	47,3	39,5	63,4	59,0
RP18	3	53,6	43,6	51,7	43,6	67,1	62,8
RP19	3	55,4	45,0	53,4	45,0	64,2	55,0
RP20	3	51,7	43,0	49,9	43,0	67,0	60,9
RP21	3	51,0	41,8	49,2	41,8	63,1	57,2
RP22	3	47,0	38,2	45,2	38,2	70,7	64,9
RP23	3	49,8	39,8	47,8	39,8	58,8	55,2
RP24	3	49,0	39,3	47,1	39,3	67,4	62,0
RP25	3	49,9	40,4	48,1	40,4	59,4	52,8
RP26	3	49,2	38,9	47,1	38,9	57,7	52,1
RP27	3	48,7	40,0	46,8	40,0	48,4	43,5
RP28	5	48,4	39,2	46,5	39,2	59,8	57,0
RP29	3	48,8	39,3	46,8	39,3	52,0	47,3

ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP30	3	37,6	30,5	36,0	30,5	51,1	47,9
RP32	3	55,8	41,0	53,3	41,0	56,1	52,3
RP33	3	43,1	24,0	40,7	24,0	61,8	53,8
RP34	3	46,2	39,6	44,6	39,6	49,6	45,3
RP35	3	49,1	40,7	47,2	40,7	65,5	60,5
RP37	3	43,1	34,5	41,4	34,5	72,5	66,7
RP38	3	49,5	40,2	47,6	40,2	71,3	65,5
RP39	3	51,6	42,3	49,7	42,3	68,6	62,8
RP43	5	49,9	39,5	47,9	39,5	61,7	61,5
RP44	5	50,1	38,8	48,1	38,8	63,3	60,1
RP45	5	49,1	38,6	47,1	38,6	67,6	63,8
RP46	5	55,9	38,0	53,3	38,0	69,7	65,8
RP47	5	56,7	38,7	54,0	38,7	67,7	63,8
RP48	5	54,7	41,1	52,5	41,1	66,2	62,2
RP49	5	56,8	42,9	54,3	42,9	61,2	60,3
RP50	5	55,1	40,2	52,4	40,2	58,3	56,6
RP51	5	55,8	41,2	53,3	41,2	63,8	60,3
RP53	3	53,1	36,1	50,6	36,1	55,4	51,0
RP54	3	52,2	37,5	49,8	37,5	56,9	49,0
RP55	3	55,5	35,1	52,9	35,1	63,8	55,3
RP56	3	48,8	41,0	47,1	41,0	62,3	56,9
RP57	3	43,0	27,0	41,0	27,0	61,6	53,9
RP58	3	44,7	35,3	42,8	35,3	67,2	61,5
RP59	3	45,9	33,9	43,6	33,9	63,1	57,2
RP60	5	46,2	36,9	44,4	36,9	65,6	60,6
RP61	5	49,5	40,2	47,5	40,2	65,3	60,2
RP62	5	48,3	40,6	46,7	40,6	58,3	53,0
RP63	5	54,0	43,4	51,7	43,4	67,5	62,2
RP64	5	54,7	42,4	52,3	42,4	67,3	62,9
RP65	5	54,2	43,3	51,7	43,3	75,6	72,2
RP66	5	55,4	44,6	53,4	44,6	72,0	68,6
RP67	5	54,1	42,6	51,6	42,6	70,6	67,1
RP68	5	55,1	44,6	53,1	44,6	70,3	66,8
RP69	5	57,8	47,7	56,0	47,7	75,5	57,2
RP70	3	59,0	50,2	57,2	50,2	64,7	60,0
RP71	3	57,1	49,9	55,4	49,9	66,4	61,9
RP72	5	53,2	44,6	51,5	44,6	64,4	53,8
RP73	5	53,7	45,4	52,0	45,4	63,4	54,7

ID	Classe acustica	Cs diurno [dB(A)]	Cs notturno [dB(A)]	Livello Emissione diurno [dB(A)]	Livello Emissione notturno [dB(A)]	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]
RP74	5	51,4	42,1	49,6	42,1	62,1	52,7
RP75	5	54,5	42,0	52,2	42,0	84,6	81,2
RP76	5	53,5	40,6	51,1	40,6	67,8	62,3
RP77	5	54,1	38,9	51,5	38,9	64,0	54,6
RP78	3	55,0	46,1	53,2	46,1	65,4	60,2
RP79	4	52,9	43,2	50,7	43,2	58,4	53,6
RP80	4	56,0	42,4	53,8	42,4	56,7	52,4
RP81	4	51,1	41,2	49,2	41,2	54,0	50,7
RP82	4	56,7	45,4	54,9	45,4	50,8	46,3
RP83	4	38,9	23,7	36,5	23,7	52,3	48,2
RP84	4	39,8	32,9	38,2	32,9	57,1	50,9
RP85	4	46,9	40,5	45,4	40,5	50,9	47,0
RP86	4	51,8	43,9	50,1	43,9	58,1	53,2
RP87	4	54,3	45,9	52,6	45,9	57,9	52,4
RP88	4	43,7	38,4	42,3	38,4	50,1	46,0
RP89	4	56,3	48,0	54,6	48,0	57,4	52,9
RP90	4	51,8	46,1	50,4	46,1	50,9	45,3
RP91	4	52,7	45,3	51,1	45,3	57,6	53,0
RP92	4	48,5	41,6	46,3	41,6	57,7	52,8
RP93	4	48,1	42,1	46,2	42,1	49,4	43,8
RP95	4	53,2	44,3	51,4	44,3	57,9	53,2
RP96	4	50,5	44,2	49,0	44,2	50,5	45,1
RP97	4	48,3	41,4	46,7	41,4	58,7	53,2
RP98	4	55,7	45,9	53,9	45,9	56,4	52,1
RP99	4	51,1	44,0	49,5	44,0	57,4	53,0
RP101	5	48,7	39,7	46,7	39,7	83,2	79,5
RP102	5	49,8	43,6	48,3	43,6	68,7	64,0
RP103	5	46,3	31,7	44,0	31,7	64,5	59,6
RP104	5	54,8	43,5	52,7	43,5	77,2	73,1
RP105	5	54,7	42,8	52,6	42,8	76,3	72,1
RP106	5	57,8	44,8	55,7	44,8	84,7	81,3
RP107	5	54,1	43,5	52,0	43,5	79,8	76,4
RP108	5	56,3	45,8	54,3	45,8	78,1	74,8
RP109	4	52,9	43,7	51,1	43,7	85,0	77,1
RP110	3	58,0	49,7	56,3	49,7	57,6	52,6

## 5.2. Area di cantiere del Biscottino

Gli edifici individuati come ricettori in quanto potenzialmente interessati dalle emissioni sonore dell'area di cantiere del Biscottino sono quelli ubicati nelle aree limitrofe a distanza non superiore a 500 m. In particolare, nell'adiacente area ad ovest figurano:

- RB01 – edificio destinato a civile abitazione di due piani fuori terra, ubicato a circa 50 m dalle pertinenze di SALES S.p.a.;
- RB02 – gruppo di edifici destinati ad attività industriale, costituiti da capannoni dell'autofficina di veicoli industriali, aventi altezza di gronda di circa 10 m. Nell'edificio più a sud si individuano gli uffici della suddetta attività commerciale, mentre l'edificio più a nord è ad uso magazzino.

In Figura 17 è riportato un inquadramento di dettaglio dell'area di cantiere del Biscottino ed i ricettori RB01 ed RB02. In Figura 17 è riportata anche la ZPS – ZSC IT5160001 Palude di Suese e Biscottino, limitrofa all'area di proprietà SALES S.p.a.. Il sito IT5160001 "Padule di Suese e Biscottino" istituito come SIC nel giugno 1995 e ZPS a marzo 2004 (con Del.C.R. n.6 del 21/01/2004). Designato come ZSC con DM 24/05/2016 - G.U. 139 del 16-06-2016. Il sito si estende su 144 Ha ed è caratterizzato da piccole zone umide di origine in parte artificiale, residui delle ben più vaste paludi preesistenti.



Figura 17: Inquadramento di dettaglio ed individuazione del ricettore R1

Nella seguente Figura 18 è riportato un estratto del PCCA del Comune di Collesalvetti (LI), da cui si evince che entrambi i ricettori individuati ricadono in un'area collocata in Classe V – aree prevalentemente industriali.



Figura 18: Estratto del PCCA del Comune di Collesalvetti (LI)

Dall'analisi dell'area interessata dalle emissioni sonore dell'area di cantiere Biscottino si evince l'assenza di ricettori sensibili a distanze inferiori ai 2 km.

### 5.3. Ricettori ricadenti nelle fasce di pertinenza delle strade

Per individuare i ricettori su cui valutare l'impatto del rumore da traffico stradale indotto dalle attività di cantiere è stata operata una selezione geografica degli edifici ricadenti nelle fasce di pertinenza delle strade descritte al capitolo 3.3. Per questi ricettori sono stati valutati i livelli di rumore in facciata dovuti all'impatto del traffico indotto dalle attività di cantiere e quelli dovuti al livello di rumore residuo proveniente dal modello acustico sviluppato in seno al progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>). Al fine di facilitare la verifica dei limiti sono stati esclusi dalla selezione i ricettori per cui i livelli di rumore calcolati sono risultati inferiori di almeno 10 dB(A) dal valore limite della fascia di pertinenza e anche quelli per cui il contributo di sorgente risulta inferiore di almeno 10 dB(A) dal livello di rumore residuo, in quanto sotto tale ipotesi il contributo di sorgente al livello di immissione può ritenersi non rilevante nel determinare un eventuale superamento del limite.

In seguito a questa procedura di selezione sono stati quindi individuati un totale di 14 ricettori di cui 12 residenziali, nella seguente Figura 19 si riporta la loro localizzazione.

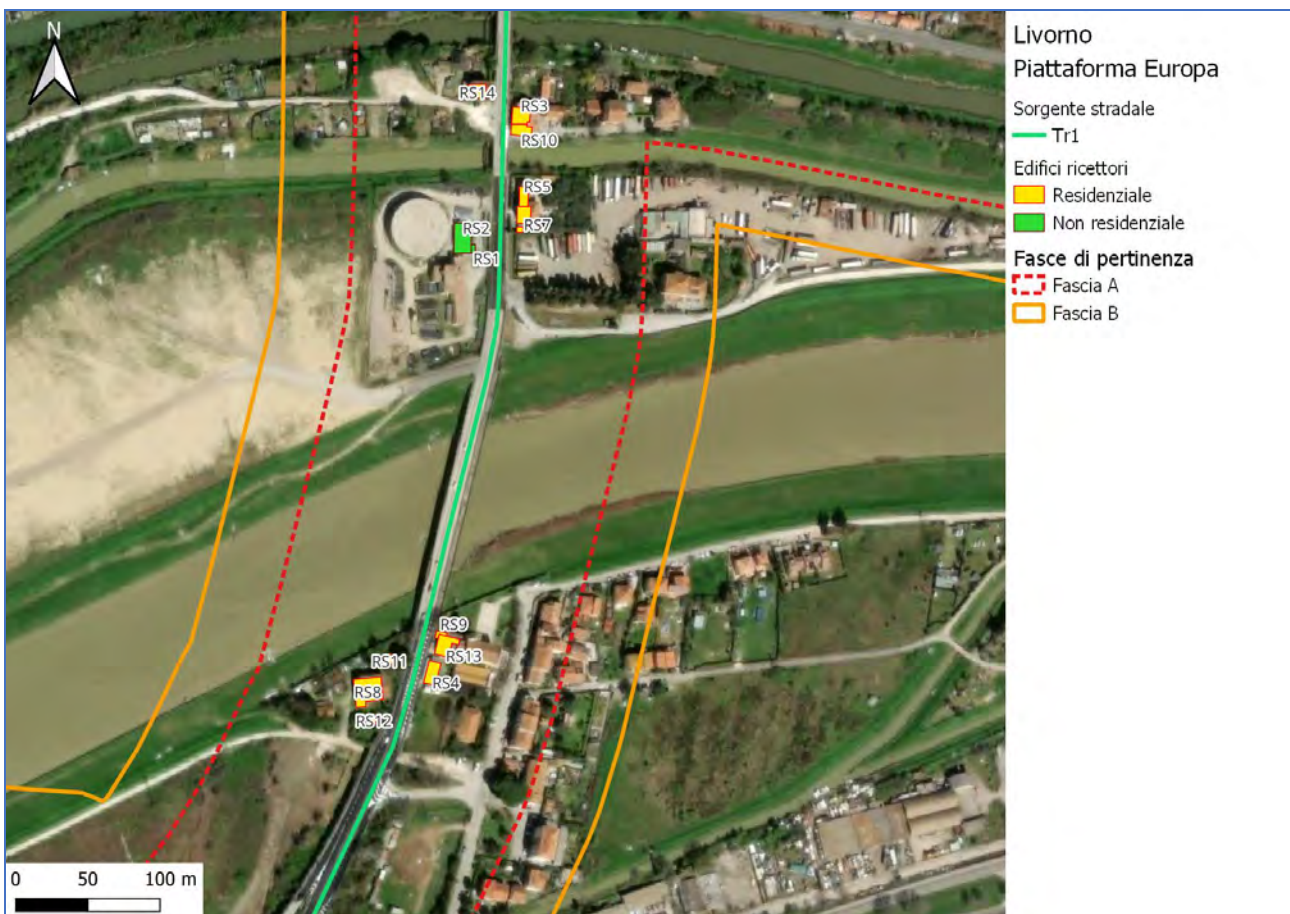


Figura 19: Inquadramento generale ed individuazione dei ricettori per il traffico indotto

## 6. VERIFICA DEI LIMITI

### 6.1. Area di cantiere Porto

Utilizzando i risultati del modello acustico sviluppato per stimare i livelli sonori in facciata ai ricettori individuati, di cui alla precedente Tabella 5.1, e i livelli di rumore residuo stimati utilizzando il modello acustico sviluppato in seno al progetto Interreg MON ACUMEN (Monitoraggio attivo congiunto urbano – marittimo del rumore, <https://interreg-maritime.eu/>), fornito alla scrivente dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, nel presente paragrafo si effettua la verifica del rispetto dei limiti per le attività lavorative che saranno svolte nell'area di cantiere Porto.

#### 6.1.1. Limite di emissione

Il livello di emissione indotto ai ricettori durante le attività lavorative che saranno svolte nell'area di cantiere Porto è riportato nelle precedenti Tabella 5.2 e Tabella 5.3, rispettivamente per i modellizzati Scenario 1 e Scenario 2. Nella seguente Tabella 6.1 si riportano tali livelli di emissione a confronto con i limiti imposti dal DPCM 14/11/1997.

Si precisa che, per quanto riguarda i ricettori non residenziali (officine, magazzini, etc) e per i ricettori sensibili di tipo scolastico, la verifica dei limiti verrà effettuata soltanto nel periodo di riferimento diurno, in quanto spazi non utilizzati durante il periodo di riferimento notturno.

**Tabella 6.1: Verifica del rispetto del limite di emissione**

ID	Classe acustica	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]	Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]
RP1	3	43,3	42,7	55	34,7	29,0	45
RP2	3	45,6	46,2	55	40,0	40,1	45
RP3	3	46,3	46,4	55	41,0	36,6	45
RP4	3	47,2	48,1	55	42,7	41,1	45
RP5	3	47,0	47,8	55	42,1	40,7	45
RP7	3	41,9	47,6	55	36,7	40,9	45
RP8	3	45,6	42,1	55	40,1	34,8	45
RP9	3	45,5	44,3	55	41,4	36,2	45
RP11	3	42,5	45,8	55	37,9	40,0	45
RP13	3	46,6	46,8	55	42,1	41,5	45

ID	Classe acustica	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]	Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]
RP14	3	46,9	43,0	55	42,0	36,2	45
RP15	4	50,9	47,4	55	46,2	40,4	45
*RP16	5	51,0	46,9	55	-	-	-
*RP17	3	47,9	47,3	55	-	-	-
RP18	3	47,9	51,7	60	43,1	43,6	50
RP19	3	45,3	53,4	65	40,8	45,0	55
**RP20	3	46,8	49,9	55	-	-	-
RP21	3	46,7	49,2	55	42,8	41,8	45
RP22	3	47,3	45,2	55	43,0	38,2	45
RP23	3	46,2	47,8	55	40,5	39,8	45
RP24	3	45,8	47,1	55	40,6	39,3	45
*RP25	3	46,3	48,1	55	-	-	-
*RP26	3	46,6	47,1	55	-	-	-
*RP27	3	35,3	46,8	55	-	-	-
*RP28	5	51,4	46,5	55	-	-	-
*RP29	3	41,3	46,8	55	-	-	-
*RP30	3	43,2	36,0	55	-	-	-
*RP32	3	46,7	53,3	65	-	-	-
RP33	3	40,5	40,7	55	35,9	24,0	45
RP34	3	46,9	44,6	55	41,7	39,6	45
RP35	3	49,6	47,2	55	44,5	40,7	45
RP37	3	47,2	41,4	55	42,2	34,5	45
RP38	3	47,5	47,6	55	42,7	40,2	45
RP39	3	46,3	49,7	55	40,9	42,3	45
*RP43	5	51,4	47,9	55	-	-	-
*RP44	5	51,6	48,1	55	-	-	-
*RP45	5	52,7	47,1	55	-	-	-
*RP46	5	53,2	53,3	65	-	-	-
*RP47	5	51,1	54,0	65	-	-	-
*RP48	5	51,5	52,5	65	-	-	-
*RP49	5	49,9	54,3	65	-	-	-
*RP50	5	48,7	52,4	65	-	-	-
*RP51	5	51,8	53,3	65	-	-	-
*RP53	3	46,6	50,6	65	-	-	-
RP54	3	41,5	49,8	65	36,5	37,5	55
RP55	3	42,0	52,9	65	37,1	35,1	55



ID	Classe acustica	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]	Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]
*RP56	3	43,8	47,1	55	-	-	-
RP57	3	44,5	41,0	55	40,3	27,0	45
RP58	3	47,2	42,8	55	41,4	35,3	45
RP59	3	45,4	43,6	55	40,9	33,9	45
*RP60	5	51,4	44,4	55	-	-	-
*RP61	5	51,4	47,5	55	-	-	-
*RP62	5	51,4	46,7	55	-	-	-
*RP63	5	52,0	51,7	65	-	-	-
*RP64	5	51,0	52,3	65	-	-	-
*RP65	5	51,8	51,7	65	-	-	-
*RP66	5	53,8	53,4	65	-	-	-
*RP67	5	54,6	51,6	65	-	-	-
*RP68	5	51,7	53,1	65	-	-	-
*RP69	5	49,7	56,0	65	-	-	-
*RP70	3	51,1	57,2	65	-	-	-
RP71	3	48,1	55,4	65	43,2	49,9	55
*RP72	5	51,9	51,5	65	-	-	-
*RP73	5	49,5	52,0	55	-	-	-
*RP74	5	51,3	49,6	55	-	-	-
*RP75	5	51,0	52,2	65	-	-	-
*RP76	5	51,4	51,1	65	-	-	-
*RP77	5	52,5	51,5	65	-	-	-
*RP78	3	49,0	53,2	65	-	-	-
RP79	4	51,8	50,7	65	47,7	43,2	55
RP80	4	34,3	53,8	65	28,1	42,4	55
RP81	4	36,9	49,2	55	31,7	41,2	45
RP82	4	44,1	54,9	60	39,5	45,4	50
RP83	4	48,5	36,5	60	43,9	23,7	50
RP84	4	50,9	38,2	60	46,5	32,9	50
RP85	4	41,0	45,4	60	34,8	40,5	50
*RP86	4	52,8	50,1	60	-	-	-
*RP87	4	48,3	52,6	60	-	-	-
RP88	4	49,6	42,3	60	45,0	38,4	50
RP89	4	45,7	54,6	60	39,2	48,0	50
RP90	4	45,6	50,4	60	40,5	46,1	50
RP91	4	50,5	51,1	60	45,3	45,3	50

ID	Classe acustica	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]	Livello Emissione Scenario1 [dB(A)]	Livello Emissione Scenario2 [dB(A)]	Limite Emissione [dB(A)]
RP92	4	46,7	46,3	60	42,7	41,6	50
RP93	4	46,3	46,2	60	41,5	42,1	50
RP95	4	51,5	51,4	60	47,4	44,3	50
*RP96	4	47,5	49,0	60	-	-	-
*RP97	4	45,2	46,7	60	-	-	-
*RP98	4	46,8	53,9	60	-	-	-
RP99	4	42,9	49,5	60	35,4	44,0	50
*RP101	5	52,4	46,7	60	-	-	-
*RP102	5	52,7	48,3	60	-	-	-
*RP103	5	54,7	44,0	60	-	-	-
*RP104	5	50,6	52,7	65	-	-	-
*RP105	5	53,4	52,6	65	-	-	-
*RP106	5	49,6	55,7	65	-	-	-
*RP107	5	54,0	52,0	65	-	-	-
*RP108	5	53,2	54,3	65	-	-	-
*RP109	4	50,1	51,1	65	-	-	-
*RP110	3	46,6	56,3	65	-	-	-

(\*) Edificato non residenziale

(\*\*) Ricettore sensibile (scuola)

Dall'analisi della Tabella 6.1 si evince che i livelli di emissione indotti ai ricettori individuati dalle attività lavorative previste nell'area di cantiere Porto durante i due scenari modellizzati, calcolati mediante il modello acustico sviluppato e descritto nel precedente paragrafo 4.2, risultano inferiori al limite di emissione imposto dal DPCM 14/11/1997 per la classe acustica di appartenenza, in entrambi i periodi di riferimento.

### 6.1.2. Limite assoluto di immissione

Per valutare il rispetto dei limiti assoluti di immissione presso i ricettori individuati è necessario calcolare il livello di immissione in prossimità degli stessi mediante la somma logaritmica del livello di rumore residuo con il livello di emissione, entrambi riportati nelle precedenti Tabella 5.2 e Tabella 5.3.

Il livello di immissione così calcolato è riportato e posto a confronto con il limite di immissione nella seguente Tabella 6.2.

Si precisa che, per quanto riguarda i ricettori non residenziali (officine, magazzini, etc) e per i ricettori sensibili di tipo scolastico, la verifica dei limiti verrà effettuata soltanto nel periodo di riferimento diurno e non nel notturno in quanto non utilizzati durante tale periodo.

**Tabella 6.2: Verifica del rispetto del limite assoluto di immissione**

ID	Classe	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Immiss. Scenario1 [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario2 [dB(A)]	Limite Immiss. [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario1 [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario2 [dB(A)]	Limite Immiss. [dB(A)]
RP1	3	53,3	53,2	60	49,7	49,6	50
RP2	3	53,5	53,6	60	49,2	49,3	50
RP3	3	62,7	62,7	60	58,5	58,4	50
RP4	3	69,6	69,6	60	63,6	63,6	50
RP5	3	68,6	68,6	60	62,7	62,7	50
RP7	3	64,0	56,1	60	55,6	51,1	50
RP8	3	52,3	64,0	60	48,7	55,5	50
RP9	3	53,5	52,1	60	49,4	48,3	50
RP11	3	61,7	53,5	60	53,8	49,2	50
RP13	3	58,3	55,5	60	54,8	51,2	50
RP14	3	54,8	61,7	60	49,6	53,8	50
RP15	4	67,1	55,5	60	64,5	50,2	50
*RP16	5	75,6	58,3	60	-	-	-
*RP17	3	63,5	54,8	60	-	-	-
RP18	3	67,2	67,1	65	62,8	64,4	55
RP19	3	64,3	75,6	70	55,2	72,2	60
**RP20	3	67,0	63,6	60	-	-	-
RP21	3	63,2	67,2	60	57,4	62,8	50
RP22	3	70,7	64,3	60	64,9	55,1	50
RP23	3	59,0	67,1	60	55,3	60,9	50
RP24	3	67,4	63,2	60	62,0	57,3	50
*RP25	3	59,6	70,7	60	-	-	-
*RP26	3	58,0	59,1	60	-	-	-
*RP27	3	48,6	67,4	60	-	-	-
*RP28	5	60,4	59,6	60	-	-	-
*RP29	3	52,4	58,0	60	-	-	-
*RP30	3	51,8	48,6	60	-	-	-
*RP32	3	56,6	60,7	70	-	-	-
RP33	3	61,8	52,3	60	53,9	47,3	50

ID	Classe	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Immiss. Scenario1 [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario2 [dB(A)]	Limite Immiss. [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario1 [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario2 [dB(A)]	Limite Immiss. [dB(A)]
RP34	3	51,5	52,0	60	46,9	48,5	50
RP35	3	65,6	56,6	60	60,6	52,6	50
RP37	3	72,5	61,8	60	66,7	53,9	50
RP38	3	71,3	51,7	60	65,5	46,5	50
RP39	3	68,6	65,6	60	62,8	60,6	50
*RP43	5	62,1	72,5	60	-	-	-
*RP44	5	63,6	71,3	60	-	-	-
*RP45	5	67,7	68,6	60	-	-	-
*RP46	5	69,8	62,3	70	-	-	-
*RP47	5	67,8	63,8	70	-	-	-
*RP48	5	66,3	67,7	70	-	-	-
*RP49	5	61,5	69,8	70	-	-	-
*RP50	5	58,8	67,8	70	-	-	-
*RP51	5	64,1	66,4	70	-	-	-
*RP53	3	55,9	61,6	70	-	-	-
RP54	3	57,0	58,9	70	49,2	56,7	60
RP55	3	63,8	64,1	70	55,4	60,3	60
*RP56	3	62,4	56,0	60	-	-	-
RP57	3	61,7	57,0	60	54,1	49,0	50
RP58	3	67,2	63,8	60	61,5	55,3	50
RP59	3	63,2	62,4	60	57,3	56,9	50
*RP60	5	65,8	61,7	60	-	-	-
*RP61	5	65,5	67,2	60	-	-	-
*RP62	5	59,1	63,2	60	-	-	-
*RP63	5	67,6	65,8	70	-	-	-
*RP64	5	67,4	65,5	70	-	-	-
*RP65	5	75,6	59,2	70	-	-	-
*RP66	5	72,1	67,7	70	-	-	-
*RP67	5	70,7	67,4	70	-	-	-
*RP68	5	70,4	75,6	70	-	-	-
*RP69	5	75,5	72,1	70	-	-	-
*RP70	3	64,9	70,8	70	-	-	-
RP71	3	66,5	70,4	70	62,0	66,9	60
*RP72	5	64,6	75,5	70	-	-	-
*RP73	5	63,6	64,9	60	-	-	-
*RP74	5	62,4	66,5	60	-	-	-

ID	Classe	Periodo diurno			Periodo notturno		
		Livello Immiss. Scenario1 [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario2 [dB(A)]	Limite Immiss. [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario1 [dB(A)]	Livello Immiss. Scenario2 [dB(A)]	Limite Immiss. [dB(A)]
*RP75	5	84,6	64,7	70	-	-	-
*RP76	5	67,9	63,6	70	-	-	-
*RP77	5	64,3	62,5	70	-	-	-
*RP78	3	65,5	84,6	70	-	-	-
RP79	4	59,3	67,9	70	54,6	62,4	60
RP80	4	56,7	64,4	70	52,4	54,9	60
RP81	4	54,1	65,5	60	50,8	60,3	50
RP82	4	51,6	60,0	65	47,1	54,2	55
RP83	4	53,8	56,7	65	49,6	52,4	55
RP84	4	58,0	54,1	65	52,2	50,8	55
RP85	4	51,3	51,9	65	47,3	47,3	55
*RP86	4	59,2	54,3	65	-	-	-
*RP87	4	58,4	58,4	65	-	-	-
RP88	4	52,9	51,5	65	48,5	47,6	55
RP89	4	57,7	59,7	65	53,1	54,3	55
RP90	4	52,0	58,6	65	46,5	53,3	55
RP91	4	58,4	53,6	65	53,7	48,7	55
RP92	4	58,0	57,7	65	53,2	53,2	55
RP93	4	51,1	52,2	65	45,8	47,0	55
RP95	4	58,8	58,5	65	54,2	53,5	55
*RP96	4	52,3	58,2	65	-	-	-
*RP97	4	58,9	51,3	65	-	-	-
*RP98	4	56,9	59,4	65	-	-	-
RP99	4	57,6	53,0	65	53,1	47,6	55
*RP101	5	83,2	59,0	65	-	-	-
*RP102	5	68,8	57,0	65	-	-	-
*RP103	5	64,9	57,6	65	-	-	-
*RP104	5	77,2	83,2	70	-	-	-
*RP105	5	76,3	68,8	70	-	-	-
*RP106	5	84,7	65,0	70	-	-	-
*RP107	5	79,8	77,2	70	-	-	-
*RP108	5	78,1	76,3	70	-	-	-
*RP109	4	85,0	84,7	70	-	-	-
*RP110	3	57,9	79,8	70	-	-	-

(\*) Edificato non residenziale

(\*\*) Ricettore sensibile (scuola)

Dall'esame della Tabella 6.2 si evince che presso alcuni ricettori si riscontro il potenziale superamento dei limiti di immissione imposti dal D.P.C.M. 14/11/97 per la classe acustica di appartenenza, durante le attività lavorative previste nell'area di cantiere Porto nei due scenari modellizzati.

Da un'analisi più accurata emerge che in tutti i casi in cui si riscontrano tali superamenti, il livello di emissione indotto ai ricettori dalle attività lavorative previste nell'area di cantiere Porto nei due scenari modellizzati, risulta inferiore di almeno 10 dB dal livello di rumore residuo. Pertanto, è ragionevole affermare che le emissioni sonore delle attività lavorative previste nell'area di cantiere Porto nei due scenari modellizzati non concorrono al superamento dei limiti di immissione imposti ai ricettori dal D.P.C.M. 14/11/97 per la classe acustica di appartenenza.

### 6.1.3. Limite differenziale di immissione

Ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97, il limite differenziale di immissione deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi, sia nella condizione di finestre aperte che chiuse. Nel presente lavoro, il livello di rumore residuo è stato misurato nell'ambiente esterno in prossimità dei ricettori ed il livello di emissione è stato stimato all'esterno degli edifici. Pertanto, al fine di valutare l'applicabilità del limite differenziale di immissione, nella condizione di finestre aperte, che rappresenta la più gravosa quando le sorgenti sonore sono all'esterno dell'edificio, il livello di rumore ambientale all'interno degli edifici è stato stimato considerando una differenza media del livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno in facciata di 6 dB<sup>2</sup>

Nei casi in cui il limite differenziale di immissione risulta applicabile, in quanto il livello di rumore ambientale stimato all'interno degli edifici risulta superiore alla soglia di applicabilità, il livello differenziale di immissione è calcolabile come sottrazione aritmetica del livello di rumore residuo dal livello di rumore ambientale, pari alla somma logaritmica del livello di rumore residuo con il contributo di sorgente calcolato mediante il modello acustico e riportato nelle precedenti Tabella 5.2 e Tabella 5.3, rispettivamente per lo Scenario 1 e lo Scenario 2.

Il risultato del calcolo del livello differenziale di immissione a confronto con il limite imposto dal D.P.C.M. 14/11/97, è mostrato nelle seguenti Tabelle 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6.

Si precisa che, per quanto riguarda i ricettori non residenziali (officine, magazzini, etc) e per i ricettori sensibili di tipo scolastico, la verifica dei limiti verrà effettuata soltanto nel

<sup>2</sup> Tale valore è suggerito nella Norma UNI/TS 11143-7 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti"

periodo di riferimento diurno e non nel notturno in quanto non utilizzati durante tale periodo.

**Tabella 6.3: Verifica del limite differenziale – Scenario 1 - periodo diurno – Valore limite 5 dB**

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP1	52,8	45,3	53,5	47,5	Non appl.	-
RP2	52,7	47,3	53,8	47,8	Non appl.	-
RP3	62,6	48,0	62,7	56,7	Non appl.	-
RP4	69,6	48,8	69,6	63,6	Non appl.	-
RP5	68,6	48,6	68,6	62,6	Non appl.	-
RP7	64,0	43,7	64,0	58,0	Non appl.	-
RP8	51,3	47,3	52,8	46,8	Non appl.	-
RP9	52,7	47,3	53,8	47,8	Non appl.	-
RP11	61,6	44,1	61,7	55,7	Non appl.	-
RP13	58,0	48,3	58,4	52,4	Non appl.	-
RP14	54,0	48,6	55,1	49,1	Non appl.	-
RP15	67,0	52,4	67,1	61,1	Non appl.	-
*RP16	75,6	52,6	75,6	69,6	Non appl.	-
*RP17	63,4	49,4	63,6	57,6	Non appl.	-
RP18	67,1	49,6	67,2	61,2	Non appl.	-
RP19	64,2	46,9	64,3	58,3	Non appl.	-
**RP20	67,0	48,5	67,1	61,1	Non appl.	-
RP21	63,1	48,2	63,2	57,2	Non appl.	-
RP22	70,7	48,9	70,7	64,7	Non appl.	-
RP23	58,8	48,0	59,1	53,1	Non appl.	-
RP24	67,4	47,4	67,4	61,4	Non appl.	-
*RP25	59,4	48,1	59,7	53,7	Non appl.	-
*RP26	57,7	48,3	58,2	52,2	Non appl.	-
*RP27	48,4	36,9	48,7	42,7	Non appl.	-
*RP28	59,8	53,5	60,7	54,7	0,9	Rispettato
*RP29	52,0	43,3	52,5	46,5	Non appl.	-
*RP30	51,1	44,9	52,0	46,0	Non appl.	-
*RP32	56,1	48,4	56,8	50,8	Non appl.	-
RP33	61,8	42,0	61,8	55,8	Non appl.	-
RP34	49,6	48,6	52,1	46,1	Non appl.	-
RP35	65,5	51,2	65,7	59,7	Non appl.	-
RP37	72,5	48,9	72,5	66,5	Non appl.	-

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP38	71,3	49,2	71,3	65,3	Non appl.	-
RP39	68,6	48,1	68,6	62,6	Non appl.	-
*RP43	61,7	53,5	62,3	56,3	0,6	Rispettato
*RP44	63,3	53,5	63,7	57,7	0,4	Rispettato
*RP45	67,6	54,6	67,8	61,8	0,2	Rispettato
*RP46	69,7	55,2	69,9	63,9	0,2	Rispettato
*RP47	67,7	53,2	67,9	61,9	0,2	Rispettato
*RP48	66,2	53,6	66,4	60,4	0,2	Rispettato
*RP49	61,2	51,9	61,7	55,7	Non appl.	-
*RP50	58,3	50,6	59,0	53,0	Non appl.	-
*RP51	63,8	54,0	64,2	58,2	0,4	Rispettato
*RP53	55,4	48,2	56,2	50,2	Non appl.	-
RP54	56,9	43,2	57,1	51,1	Non appl.	-
RP55	63,8	43,6	63,8	57,8	Non appl.	-
*RP56	62,3	45,9	62,4	56,4	Non appl.	-
RP57	61,6	46,0	61,7	55,7	Non appl.	-
RP58	67,2	48,9	67,3	61,3	Non appl.	-
RP59	63,1	46,9	63,2	57,2	Non appl.	-
*RP60	65,6	53,5	65,9	59,9	0,3	Rispettato
*RP61	65,3	53,4	65,6	59,6	0,3	Rispettato
*RP62	58,3	53,4	59,5	53,5	1,2	Rispettato
*RP63	67,5	53,6	67,7	61,7	0,2	Rispettato
*RP64	67,3	53,1	67,5	61,5	0,2	Rispettato
*RP65	75,6	53,4	75,6	69,6	0,0	Rispettato
*RP66	72,0	55,2	72,1	66,1	0,1	Rispettato
*RP67	70,6	56,0	70,7	64,7	0,1	Rispettato
*RP68	70,3	53,2	70,4	64,4	0,1	Rispettato
*RP69	75,5	50,9	75,5	69,5	Non appl.	-
*RP70	64,7	52,7	65,0	59,0	Non appl.	-
RP71	66,4	49,7	66,5	60,5	Non appl.	-
*RP72	64,4	53,8	64,8	58,8	0,4	Rispettato
*RP73	63,4	51,5	63,7	57,7	Non appl.	-
*RP74	62,1	53,4	62,6	56,6	0,5	Rispettato
*RP75	84,6	52,3	84,6	78,6	Non appl.	-
*RP76	67,8	53,2	67,9	61,9	0,1	Rispettato
*RP77	64,0	54,3	64,4	58,4	0,4	Rispettato
*RP78	65,4	50,6	65,5	59,5	Non appl.	-
RP79	58,4	53,2	59,5	53,5	1,1	Rispettato



ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP80	56,7	36,3	56,7	50,7	Non appl.	-
RP81	54,0	38,5	54,1	48,1	Non appl.	-
RP82	50,8	45,5	51,9	45,9	Non appl.	-
RP83	52,3	50,0	54,3	48,3	Non appl.	-
RP84	57,1	52,4	58,4	52,4	Non appl.	-
RP85	50,9	42,7	51,5	45,5	Non appl.	-
*RP86	58,1	54,2	59,6	53,6	1,5	Rispettato
*RP87	57,9	49,8	58,5	52,5	Non appl.	-
RP88	50,1	51,0	53,6	47,6	Non appl.	-
RP89	57,4	47,3	57,8	51,8	Non appl.	-
RP90	50,9	47,3	52,5	46,5	Non appl.	-
RP91	57,6	52,1	58,7	52,7	Non appl.	-
RP92	57,7	48,1	58,2	52,2	Non appl.	-
RP93	49,4	47,9	51,7	45,7	Non appl.	-
RP95	57,9	52,9	59,1	53,1	Non appl.	-
*RP96	50,5	49,3	53,0	47,0	Non appl.	-
*RP97	58,7	46,8	59,0	53,0	Non appl.	-
*RP98	56,4	48,4	57,0	51,0	Non appl.	-
RP99	57,4	44,7	57,6	51,6	Non appl.	-
*RP101	83,2	54,3	83,2	77,2	0,0	Rispettato
*RP102	68,7	54,8	68,9	62,9	0,2	Rispettato
*RP103	64,5	56,4	65,1	59,1	0,6	Rispettato
*RP104	77,2	52,4	77,2	71,2	Non appl.	-
*RP105	76,3	55,0	76,3	70,3	0,0	Rispettato
*RP106	84,7	51,5	84,7	78,7	Non appl.	-
*RP107	79,8	55,5	79,8	73,8	0,0	Rispettato
*RP108	78,1	54,5	78,1	72,1	0,0	Rispettato
*RP109	85,0	51,8	85,0	79,0	Non appl.	-
*RP110	57,6	48,3	58,1	52,1	Non appl.	-

(\*) Edificato non residenziale

(\*\*) Ricettore sensibile (scuola)

**Tabella 6.4: Verifica del limite differenziale – Scenario 1 - periodo notturno – Valore limite 3 dB**

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP1	49,6	34,7	49,7	43,7	Non appl.	-
RP2	48,7	40,0	49,2	43,2	Non appl.	-
RP3	58,4	41,0	58,5	52,5	Non appl.	-
RP4	63,6	42,7	63,6	57,6	Non appl.	-
RP5	62,7	42,1	62,7	56,7	Non appl.	-
RP7	55,5	36,7	55,6	49,6	Non appl.	-
RP8	48,0	40,1	48,7	42,7	Non appl.	-
RP9	48,7	41,4	49,4	43,4	Non appl.	-
RP11	53,7	37,9	53,8	47,8	Non appl.	-
RP13	54,6	42,1	54,8	48,8	Non appl.	-
RP14	48,8	42,0	49,6	43,6	Non appl.	-
RP15	64,4	46,2	64,5	58,5	0,1	Rispettato
*RP16	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP17	-	-	-	-	-	non applicabile
RP18	62,8	43,1	62,8	56,8	0,0	Rispettato
RP19	55,0	40,8	55,2	49,2	Non appl.	-
**RP20	-	-	-	-	-	non applicabile
RP21	57,2	42,8	57,4	51,4	Non appl.	-
RP22	64,9	43,0	64,9	58,9	Non appl.	-
RP23	55,2	40,5	55,3	49,3	Non appl.	-
RP24	62,0	40,6	62,0	56,0	Non appl.	-
*RP25	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP26	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP27	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP28	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP29	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP30	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP32	-	-	-	-	-	non applicabile
RP33	53,8	35,9	53,9	47,9	Non appl.	-
RP34	45,3	41,7	46,9	40,9	Non appl.	-
RP35	60,5	44,5	60,6	54,6	0,1	Rispettato
RP37	66,7	42,2	66,7	60,7	Non appl.	-
RP38	65,5	42,7	65,5	59,5	Non appl.	-
RP39	62,8	40,9	62,8	56,8	Non appl.	-
*RP43	-	-	-	-	-	non applicabile

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
*RP44	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP45	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP46	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP47	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP48	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP49	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP50	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP51	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP53	-	-	-	-	-	non applicabile
RP54	49,0	36,5	49,2	43,2	Non appl.	-
RP55	55,3	37,1	55,4	49,4	Non appl.	-
*RP56	-	-	-	-	-	non applicabile
RP57	53,9	40,3	54,1	48,1	Non appl.	-
RP58	61,5	41,4	61,5	55,5	Non appl.	-
RP59	57,2	40,9	57,3	51,3	Non appl.	-
*RP60	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP61	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP62	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP63	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP64	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP65	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP66	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP67	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP68	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP69	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP70	-	-	-	-	-	non applicabile
RP71	61,9	43,2	62,0	56,0	0,1	Rispettato
*RP72	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP73	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP74	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP75	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP76	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP77	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP78	-	-	-	-	-	non applicabile
RP79	53,6	47,7	54,6	48,6	1,0	Rispettato
RP80	52,4	28,1	52,4	46,4	Non appl.	-
RP81	50,7	31,7	50,8	44,8	Non appl.	-
RP82	46,3	39,5	47,1	41,1	Non appl.	-

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP83	48,2	43,9	49,6	43,6	1,4	Rispettato
RP84	50,9	46,5	52,2	46,2	1,3	Rispettato
RP85	47,0	34,8	47,3	41,3	Non appl.	-
*RP86	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP87	-	-	-	-	-	non applicabile
RP88	46,0	45,0	48,5	42,5	2,5	Rispettato
RP89	52,9	39,2	53,1	47,1	Non appl.	-
RP90	45,3	40,5	46,5	40,5	Non appl.	-
RP91	53,0	45,3	53,7	47,7	0,7	Rispettato
RP92	52,8	42,7	53,2	47,2	Non appl.	-
RP93	43,8	41,5	45,8	39,8	Non appl.	-
RP95	53,2	47,4	54,2	48,2	1,0	Rispettato
*RP96	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP97	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP98	-	-	-	-	-	non applicabile
RP99	53,0	35,4	53,1	47,1	Non appl.	-
*RP101	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP102	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP103	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP104	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP105	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP106	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP107	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP108	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP109	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP110	-	-	-	-	-	non applicabile

(\*) Edificato non residenziale

(\*\*) Ricettore sensibile (scuola)

**Tabella 6.5: Verifica del limite differenziale – Scenario 2 - periodo diurno – Valore limite 5 dB**

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP1	52,8	45,0	53,5	47,5	Non appl.	-
RP2	52,7	48,0	54,0	48,0	Non appl.	-
RP3	62,6	48,4	62,8	56,8	Non appl.	-
RP4	69,6	49,8	69,6	63,6	Non appl.	-

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP5	68,6	49,7	68,7	62,7	Non appl.	-
RP7	64,0	49,4	56,4	50,4	Non appl.	-
RP8	51,3	44,0	64,0	58,0	Non appl.	-
RP9	52,7	46,5	52,5	46,5	Non appl.	-
RP11	61,6	47,4	53,8	47,8	Non appl.	-
RP13	58,0	48,3	55,8	49,8	Non appl.	-
RP14	54,0	44,8	61,7	55,7	Non appl.	-
RP15	67,0	49,3	55,9	49,9	Non appl.	-
*RP16	75,6	48,7	58,5	52,5	Non appl.	-
*RP17	63,4	49,2	55,2	49,2	Non appl.	-
RP18	67,1	53,6	67,2	61,2	0,2	Rispettato
RP19	64,2	55,4	75,6	69,6	0,0	Rispettato
**RP20	67,0	51,7	63,7	57,7	Non appl.	-
RP21	63,1	51,0	67,2	61,2	Non appl.	-
RP22	70,7	47,0	64,3	58,3	Non appl.	-
RP23	58,8	49,8	67,1	61,1	Non appl.	-
RP24	67,4	49,0	63,3	57,3	Non appl.	-
*RP25	59,4	49,9	70,7	64,7	Non appl.	-
*RP26	57,7	49,2	59,3	53,3	Non appl.	-
*RP27	48,4	48,7	67,5	61,5	Non appl.	-
*RP28	59,8	48,4	59,7	53,7	Non appl.	-
*RP29	52,0	48,8	58,2	52,2	Non appl.	-
*RP30	51,1	37,6	48,7	42,7	Non appl.	-
*RP32	56,1	55,8	61,3	55,3	1,5	Rispettato
RP33	61,8	43,1	52,5	46,5	Non appl.	-
RP34	49,6	46,2	52,3	46,3	Non appl.	-
RP35	65,5	49,1	56,9	50,9	Non appl.	-
RP37	72,5	43,1	61,9	55,9	Non appl.	-
RP38	71,3	49,5	52,6	46,6	Non appl.	-
RP39	68,6	51,6	65,7	59,7	Non appl.	-
*RP43	61,7	49,9	72,5	66,5	Non appl.	-
*RP44	63,3	50,1	71,3	65,3	Non appl.	-
*RP45	67,6	49,1	68,6	62,6	Non appl.	-
*RP46	69,7	55,9	62,7	56,7	1,0	Rispettato
*RP47	67,7	56,7	64,2	58,2	0,9	Rispettato
*RP48	66,2	54,7	67,8	61,8	0,2	Rispettato
*RP49	61,2	56,8	69,9	63,9	0,2	Rispettato
*RP50	58,3	55,1	67,9	61,9	0,2	Rispettato

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
*RP51	63,8	55,8	66,6	60,6	0,4	Rispettato
*RP53	55,4	53,1	61,8	55,8	0,6	Rispettato
RP54	56,9	52,2	59,3	53,3	Non appl.	-
RP55	63,8	55,5	64,4	58,4	0,6	Rispettato
*RP56	62,3	48,8	56,3	50,3	Non appl.	-
RP57	61,6	43,0	57,1	51,1	Non appl.	-
RP58	67,2	44,7	63,9	57,9	Non appl.	-
RP59	63,1	45,9	62,4	56,4	Non appl.	-
*RP60	65,6	46,2	61,7	55,7	Non appl.	-
*RP61	65,3	49,5	67,3	61,3	Non appl.	-
*RP62	58,3	48,3	63,2	57,2	Non appl.	-
*RP63	67,5	54,0	65,9	59,9	0,3	Rispettato
*RP64	67,3	54,7	65,7	59,7	0,4	Rispettato
*RP65	75,6	54,2	59,7	53,7	1,4	Rispettato
*RP66	72,0	55,4	67,8	61,8	0,3	Rispettato
*RP67	70,6	54,1	67,5	61,5	0,2	Rispettato
*RP68	70,3	55,1	75,6	69,6	0,0	Rispettato
*RP69	75,5	57,8	72,2	66,2	0,2	Rispettato
*RP70	64,7	59,0	70,9	64,9	0,3	Rispettato
RP71	66,4	57,1	70,5	64,5	0,2	Rispettato
*RP72	64,4	53,2	75,5	69,5	0,0	Rispettato
*RP73	63,4	53,7	65,0	59,0	0,3	Rispettato
*RP74	62,1	51,4	66,5	60,5	Non appl.	-
*RP75	84,6	54,5	64,8	58,8	0,4	Rispettato
*RP76	67,8	53,5	63,8	57,8	0,4	Rispettato
*RP77	64,0	54,1	62,7	56,7	0,6	Rispettato
*RP78	65,4	55,0	84,6	78,6	0,0	Rispettato
RP79	58,4	52,9	67,9	61,9	Non appl.	-
RP80	56,7	56,0	64,6	58,6	0,6	Rispettato
RP81	54,0	51,1	65,6	59,6	Non appl.	-
RP82	50,8	56,7	60,6	54,6	2,2	Rispettato
RP83	52,3	38,9	56,8	50,8	Non appl.	-
RP84	57,1	39,8	54,2	48,2	Non appl.	-
RP85	50,9	46,9	52,3	46,3	Non appl.	-
*RP86	58,1	51,8	55,1	49,1	Non appl.	-
*RP87	57,9	54,3	58,9	52,9	1,8	Rispettato
RP88	50,1	43,7	51,7	45,7	Non appl.	-
RP89	57,4	56,3	60,3	54,3	2,2	Rispettato

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP90	50,9	51,8	58,9	52,9	Non appl.	-
RP91	57,6	52,7	54,6	48,6	Non appl.	-
RP92	57,7	48,5	57,9	51,9	Non appl.	-
RP93	49,4	48,1	52,7	46,7	Non appl.	-
RP95	57,9	53,2	58,9	52,9	1,3	Rispettato
*RP96	50,5	50,5	58,5	52,5	Non appl.	-
*RP97	58,7	48,3	51,9	45,9	Non appl.	-
*RP98	56,4	55,7	59,9	53,9	2,0	Rispettato
RP99	57,4	51,1	53,8	47,8	Non appl.	-
*RP101	83,2	48,7	59,1	53,1	Non appl.	-
*RP102	68,7	49,8	57,3	51,3	Non appl.	-
*RP103	64,5	46,3	57,7	51,7	Non appl.	-
*RP104	77,2	54,8	83,2	77,2	0,0	Rispettato
*RP105	76,3	54,7	68,9	62,9	0,2	Rispettato
*RP106	84,7	57,8	65,3	59,3	0,8	Rispettato
*RP107	79,8	54,1	77,2	71,2	0,0	Rispettato
*RP108	78,1	56,3	76,3	70,3	0,0	Rispettato
*RP109	85,0	52,9	84,7	78,7	Non appl.	-
*RP110	57,6	58,0	79,8	73,8	0,0	Rispettato

(\*) Edificato non residenziale

(\*\*) Ricettore sensibile (scuola)

**Tabella 6.6: Verifica del limite differenziale – Scenario 1 - periodo notturno – Valore limite 3 dB**

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP1	49,6	29,0	49,6	43,6	Non appl.	-
RP2	48,7	40,1	49,3	43,3	Non appl.	-
RP3	58,4	36,6	58,4	52,4	Non appl.	-
RP4	63,6	41,1	63,6	57,6	Non appl.	-
RP5	62,7	40,7	62,7	56,7	Non appl.	-
RP7	55,5	40,9	51,1	45,1	Non appl.	-
RP8	48,0	34,8	55,5	49,5	Non appl.	-
RP9	48,7	36,2	48,3	42,3	Non appl.	-
RP11	53,7	40,0	49,2	43,2	Non appl.	-
RP13	54,6	41,5	51,2	45,2	Non appl.	-
RP14	48,8	36,2	53,8	47,8	Non appl.	-

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP15	64,4	40,4	50,2	44,2	Non appl.	-
*RP16	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP17	-	-	-	-	-	non applicabile
RP18	62,8	43,6	64,4	58,4	0,0	Rispettato
RP19	55,0	45,0	72,2	66,2	0,0	Rispettato
**RP20	-	-	-	-	-	non applicabile
RP21	57,2	41,8	62,8	56,8	Non appl.	-
RP22	64,9	38,2	55,1	49,1	Non appl.	-
RP23	55,2	39,8	60,9	54,9	Non appl.	-
RP24	62,0	39,3	57,3	51,3	Non appl.	-
*RP25	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP26	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP27	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP28	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP29	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP30	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP32	-	-	-	-	-	non applicabile
RP33	53,8	24,0	47,3	41,3	Non appl.	-
RP34	45,3	39,6	48,5	42,5	Non appl.	-
RP35	60,5	40,7	52,6	46,6	Non appl.	-
RP37	66,7	34,5	53,9	47,9	Non appl.	-
RP38	65,5	40,2	46,5	40,5	Non appl.	-
RP39	62,8	42,3	60,6	54,6	Non appl.	-
*RP43	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP44	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP45	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP46	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP47	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP48	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP49	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP50	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP51	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP53	-	-	-	-	-	non applicabile
RP54	49,0	37,5	56,7	50,7	Non appl.	-
RP55	55,3	35,1	60,3	54,3	Non appl.	-
*RP56	-	-	-	-	-	non applicabile
RP57	53,9	27,0	49,0	43,0	Non appl.	-
RP58	61,5	35,3	55,3	49,3	Non appl.	-



ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
RP59	57,2	33,9	56,9	50,9	Non appl.	-
*RP60	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP61	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP62	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP63	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP64	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP65	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP66	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP67	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP68	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP69	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP70	-	-	-	-	-	non applicabile
RP71	61,9	49,9	66,9	60,9	0,1	Rispettato
*RP72	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP73	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP74	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP75	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP76	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP77	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP78	-	-	-	-	-	non applicabile
RP79	53,6	43,2	62,4	56,4	0,1	Rispettato
RP80	52,4	42,4	54,9	48,9	Non appl.	-
RP81	50,7	41,2	60,3	54,3	Non appl.	-
RP82	46,3	45,4	54,2	48,2	0,6	Rispettato
RP83	48,2	23,7	52,4	46,4	Non appl.	-
RP84	50,9	32,9	50,8	44,8	Non appl.	-
RP85	47,0	40,5	47,3	41,3	Non appl.	-
*RP86	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP87	-	-	-	-	-	non applicabile
RP88	46,0	38,4	47,6	41,6	Non appl.	-
RP89	52,9	48,0	54,3	48,3	1,1	Rispettato
RP90	45,3	46,1	53,3	47,3	0,9	Rispettato
RP91	53,0	45,3	48,7	42,7	2,7	Rispettato
RP92	52,8	41,6	53,2	47,2	Non appl.	-
RP93	43,8	42,1	47,0	41,0	Non appl.	-
RP95	53,2	44,3	53,5	47,5	0,5	Rispettato
*RP96	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP97	-	-	-	-	-	non applicabile

ID	Livello Residuo [dB(A)]	Cs [dB(A)]	Livello Ambientale esterno [dB(A)]	Livello Ambientale interno [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Verifica Limite differenziale [dB(A)]
*RP98	-	-	-	-	-	non applicabile
RP99	53,0	44,0	47,6	41,6	2,5	Rispettato
*RP101	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP102	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP103	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP104	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP105	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP106	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP107	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP108	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP109	-	-	-	-	-	non applicabile
*RP110	-	-	-	-	-	non applicabile

(\*) Edificio non residenziale

(\*\*) Ricettore sensibile (scuola)

Dall'esame delle precedenti tabelle si evince che durante lo svolgimento delle attività lavorative previste nell'area di cantiere Porto nei due scenari modellizzati, il limite differenziale di immissione risulta o non applicabile, in quanto il livello di rumore ambientale calcolato all'interno degli edifici risulta superiore alla soglia di applicabilità, o rispettato presso tutti i ricettori individuati, in entrambi i periodi di riferimento e per entrambi gli scenari modellizzati.

## 6.2. Area di cantiere Biscottino

In considerazione del fatto che le attività di fabbricazione degli accropodi realizzate nell'area di cantiere Biscottino saranno svolte unicamente nel periodo diurno, nel presente capitolo si effettua la verifica del rispetto dei limiti per solo tale periodo di riferimento.

### 6.2.1. Livello di rumore residuo

Al fine di disporre dei livelli di rumore residuo necessari ad effettuare la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia di acustica ambientale, in data 11/05/2023 è stata effettuata una campagna di monitoraggio presso i ricettori individuati nel precedente paragrafo 5.2 e presso l'impianto di produzione di calcestruzzo e prefabbricazione tripod di SALES S.p.a., ubicato al porto di Piombino (LI), finalizzati alla caratterizzazione acustica delle principali sorgenti di rumore.

### 6.2.1.1. Modalità e strumentazione

Le misure fonometriche sono state eseguite dal Dott. Luca Teti iscritto all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95, numero di iscrizione nell'elenco Nazionale 8159, pubblicazione in elenco dal 10/12/2018 e dalla Dott.ssa Lorenza Catricalà iscritta all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95, numero di iscrizione nell'elenco Nazionale 12455, pubblicazione in elenco dal 28/04/2023.

In ALLEGATO 1 sono riportati gli attestati della qualifica di tecnico competente in materia di acustica ambientale.

Le misure fonometriche sono state eseguite con le modalità e la strumentazione conforme alle richieste del DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", ovverosia in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve. Il microfono è sempre stato munito di cuffia antivento. Prima e dopo le misure è stata eseguita la calibrazione dello strumento con calibratore esterno e la differenza è risultata inferiore a 0,5 dB(A).

Le misure sono state eseguite con la seguente strumentazione:

- fonometro integratore 01dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1, matricola 12837, avente un microfono da 1/2" a campo libero tipo 40 CE della 01dB, matricola 383400, e regolare certificato di taratura n. LAT164 FB1588\_22 rilasciato in data 23 febbraio 2022 dal Laboratorio Agenti Fisici del Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud-Est U.O. Igiene Industriale con sede in Strada del Ruffolo a Siena (SI), Laboratorio Accreditato di Taratura n. 164;
- fonometro integratore 01dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1, matricola 12843, avente un microfono da 1/2" a campo libero tipo 40 CE della 01dB, matricola 408893, e regolare certificato di taratura n. LAT164 FB1589\_22 rilasciato in data 23 febbraio 2022 dal Laboratorio Agenti Fisici del Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud-Est U.O. Igiene Industriale con sede in Strada del Ruffolo a Siena (SI), Laboratorio Accreditato di Taratura n. 164;
- calibratore 01 dB, modello CAL 21 e matricola 00930817 (2003), provvisto di regolare certificato di taratura n. LAT164 C1212\_22 rilasciato in data 23 febbraio 2022 dal Laboratorio Agenti Fisici del Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud-Est U.O. Igiene Industriale con sede in Strada del Ruffolo a Siena (SI), Laboratorio Accreditato di Taratura n. 164;

Il trasferimento dei risultati dalla memoria interna del fonometro e le successive elaborazioni sono stati eseguiti mediante il software 01dB dBTrait ver.6.3.

In ALLEGATO 2 sono riportate le prime pagine dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata. rumore.

### 6.2.1.2. Misura ai ricettori

Il clima acustico presso i ricettori individuati è stato indagato nella postazione P1, in prossimità degli stessi, mostrata nella successiva Figura 20.



Figura 20: Individuazione dei punti di misura

Presso la postazione P1 è stata effettuato un rilievo fonometrico nella giornata del 11/05/2023, con tempo di integrazione di 20 min, ad un'altezza di 1.70 m da terra, a circa 30 m di distanza della linea di mezzeria della Strada Statale 67bis "Arnaccio". In ALLEGATO 3 sono riportati i rapporti di prova delle misure fonometriche effettuate.

### 6.2.1.3. Risultati delle misure ai ricettori

I risultati di misura del rilievo fonometrico effettuato nella postazione P1 sono riportati nella seguente Tabella 6.7.

**Tabella 6.7: Risultati dei rilievi di rumore**

Postazione	Ora hh:mm	Durata mm:ss	L <sub>A,Eq</sub> [dB(A)]	L <sub>A,1</sub> [dB(A)]	L <sub>A,5</sub> [dB(A)]	L <sub>A,10</sub> [dB(A)]	L <sub>A,50</sub> [dB(A)]	L <sub>A,90</sub> [dB(A)]	L <sub>A,95</sub> [dB(A)]	L <sub>A,99</sub> [dB(A)]
P1	12:52	21:02	58,4	69,3	64,2	60,9	52,9	48,5	47,3	44,4

In accordo al D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, il risultato di misura riportato nelle precedente Tabella 6.7 deve essere arrotondato a 0,5 dB(A). Il valore così ottenuto, incrementato di 3 dB in ragione del campo riflesso sulla facciata dell’edificio ricettore stesso, trascurando la perdita di energia sonora dovuta all’assorbimento della facciata e alla diffusione sulla sua superficie, è riportato nella successiva Tabella 6.8 e considerato rappresentativo del livello di rumore residuo in prossimità del ricettore R1, per il periodo di riferimento diurno.

Per completezza, in Tabella 6.8 si riporta anche il valore del limite di immissione imposto dal D.P.C.M. 14/11/97 per la classi acustiche di appartenenza dei ricettori individuati.

**Tabella 6.8: Livelli di rumore residuo ai ricettori RB01 ed RB02 – periodo diurno**

Livello residuo [dB(A)]	Limite di immissione [dB(A)]
61,5	70

#### 6.2.1.4. Misure per la caratterizzazione delle sorgenti sonore

Al fine di ottenere una stima del livello di potenza sonora di alcune macchine ed impianti che verranno utilizzate dalla SALES S.p.a. nell’impianto in progetto nell’area industriale di Biscottino, sono stati effettuati alcuni rilievi fonometrici presso l’impianto di produzione di calcestruzzo e prefabbricazione tripod di SALES S.p.a., ubicato al porto di Piombino (LI).

In particolare, sono stati effettuati i rilievi fonometrici dettagliati nella seguente Tabella 6.9. In prossimità di ciascuna sorgente indagata sono stati effettuati due rilievi contemporanei e posizionati a 1.70 m e 4.0 m da terra. Per la determinazione del livello di potenza sonora, si è scelto cautelativamente di considerare il livello di pressione sonora più elevato misurato alle due diverse altezze.

**Tabella 6.9: Rilievi fonometrici effettuati per la caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore**

Sorgente	Modalità operativa	Distanza [m]	L <sub>p</sub> [dB(A)]	L <sub>w</sub> [dB(A)]
Mescolatore CLS	Fase di carico di autobetoniera	20	66,1	103,1
Autobetoniera	Carica ed in attesa	10	64,3	95,3
Autobetoniera	In fase di scarico	10	68,6	99,6
Sollevatore	In fase di sollevamento	10	78,8	109,8

In ALLEGATO 4 sono riportati i rapporti di prova delle misure fonometriche effettuate.

### 6.2.2. Limite di emissione

Per calcolare il livello di emissione degli impianti industriali in progetto e oggetto della presente valutazione, si utilizzano i contributi di sorgente  $C_s$  indotti ai ricettori considerando che l'attività sarà esercitata unicamente nel periodo diurno, dalle 08:00 alle 17:00. I risultati del calcolo del livello di emissione sono riportati nella seguente Tabella 6.10 e posti a confronto con i relativi limiti.

**Tabella 6.10: Verifica del rispetto del limite di emissione**

Ricettore	Piano	$C_s$ [dB(A)]	Livello di emissione [dB(A)]	Limite di emissione [dB(A)]	Esito verifica
RB01	PT	53,7	50,7	65	RISPETTATO
RB01	P1	60,2	57,2	65	RISPETTATO
RB02	PT	56,8	53,8	65	RISPETTATO
RB02	P1	63,1	60,0	65	RISPETTATO

Dall'analisi della Tabella 6.10 si evince che i livelli di emissione indotti ai ricettori individuati durante la fase di esercizio degli impianti industriali durante l'attività di fabbricazione degli accropodi, calcolati mediante il modello acustico sviluppato e descritto nel precedente paragrafo 4.3, risultano inferiori al limite di emissione imposto dal DPCM 14/11/1997 per la classe acustica di appartenenza.

### 6.2.3. Limite assoluto di immissione

Per valutare il rispetto dei limiti assoluti di immissione presso i ricettori individuati è necessario calcolare il livello di immissione in prossimità degli stessi mediante la somma logaritmica del livello di rumore residuo, di cui alle precedente Tabella 6.8, con il livello di emissione, calcolato nel precedente paragrafo 6.2.2 e riportato nella precedente Tabella 6.10.

Il livello di immissione così calcolato è riportato e posto a confronto con il limite di immissione nella seguente Tabella 6.11.

Tabella 6.11: Verifica del rispetto del limite assoluto di immissione

Ricettore	Piano	Livello Residuo [dB(A)]	Livello di emissione [dB(A)]	Livello di immissione [dB(A)]	Limite di immissione [dB(A)]	Esito
RB01	PT	61,5	50,7	61,8	70	RISPETTATO
RB01	P1	61,5	57,2	62,9	70	RISPETTATO
RB02	PT	61,5	53,8	62,2	70	RISPETTATO
RB02	P1	61,5	60,0	63,8	70	RISPETTATO

Dall'esame della Tabella 6.11 si evince che i livelli di immissione indotti ai ricettori individuati durante la fase di esercizio degli impianti industriali durante l'attività di fabbricazione degli accropodi, risultano inferiori al limite di immissione imposto dal D.P.C.M. 14/11/97 per la classe acustica di appartenenza.

#### 6.2.4. Limite differenziale di immissione

Ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97, il limite differenziale di immissione deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi, sia nella condizione di finestre aperte che chiuse. Nel presente lavoro, il livello di rumore residuo è stato misurato nell'ambiente esterno in prossimità dei ricettori ed il livello di emissione è stato stimato all'esterno degli edifici. Pertanto, al fine di valutare l'applicabilità del limite differenziale di immissione, nella condizione di finestre aperte, che rappresenta la più gravosa quando le sorgenti sonore sono all'esterno dell'edificio, il livello di rumore ambientale all'interno degli edifici è stato stimato considerando una differenza media del livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno in facciata di 6 dB<sup>3</sup>

Nei casi in cui il limite differenziale di immissione risulta applicabile, in quanto il livello di rumore ambientale stimato all'interno degli edifici risulta superiore alla soglia di applicabilità, il livello differenziale di immissione è calcolabile come sottrazione aritmetica del livello di rumore residuo misurato, riportato nella precedente Tabella 6.8, dal livello di rumore ambientale, pari alla somma logaritmica del livello di rumore residuo con il contributo di sorgente calcolato mediante il modello acustico e riportato nella precedente Tabella 6.10.

Il risultato del calcolo del livello differenziale di immissione a confronto con il limite imposto dal D.P.C.M. 14/11/97, è mostrato nella seguente Tabella 6.12.

<sup>3</sup> Tale valore è suggerito nella Norma UNI/TS 11143-7 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti"

**Tabella 6.12: Verifica del rispetto del limite differenziale**

Ricettore	Piano	Livello Residuo [dB(A)]	C <sub>s</sub> [dB(A)]	Livello Ambientale [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Esito verifica
RB01	PT	61,5	53,7	62,2	0,7	5	RISPETTATO
RB01	P1	61,5	60,2	63,9	2,4	5	RISPETTATO
RB02	PT	61,5	56,8	62,8	1,3	5	RISPETTATO
RB02	P1	61,5	63,1	65,4	3,9	5	RISPETTATO

Dall'esame della Tabella 6.12 si evince che durante la fase di esercizio degli impianti industriali durante l'attività di fabbricazione degli accropodi, il limite differenziale di immissione risulta applicabile presso i ricettori individuati, in quanto il livello di rumore ambientale calcolato all'interno degli edifici risulta superiore alla soglia di applicabilità, pari a 50 dB(A) nell'ipotesi di finestra aperta. Inoltre, il livello differenziale di immissione risulta inferiore al limite di imposto dal D.P.C.M. 14/11/97.

#### 6.2.5. ZPS – ZSC IT5160001 Palude di Suese e Biscottino

Per valutare i potenziali effetti sulla componente rumore nell'area ZPS – ZSC IT5160001 "Palude di Suese e Biscottino" la letteratura di settore considera livelli di rumore ambientale superiori a 50 dB(A) come potenzialmente dannosi per l'avifauna. Al contempo, si evidenzia che la vigente normativa in materia di acustica ambientale non impone limiti assoluti per le aree protette differenti da quelli previsti per la classe acustica di appartenenza e impone l'applicabilità del limite differenziale di immissione limitatamente agli ambienti abitativi.

Come indicato nel precedente paragrafo 4.3.1, è prevista la presenza di un ostacolo alla propagazione acustica di altezza non inferiore a 6.0 m interposta tra le aree di fabbricazione accropodi e l'area ZPS, mediante la realizzazione di un terrapieno di inerti e/o l'installazione di una barriera acustica, al fine di contenere le emissioni sonore. Gli effetti di tale ostacolo alla propagazione sono stati valutati inserendo nel modello acustico sviluppato un elemento barriera acustica lungo l'intero tratto est del perimetro dell'area di cantiere (vedi Figura 14).

Dall'analisi della precedente Figura 15 si evince che, a fronte di un'estensione complessiva di circa 1,5 km della ZPS, le emissioni sonore generate dalle attività lavorative per la fabbricazione di accropodi e superiori a 50 dB(A) interesseranno una porzione dell'area protetta limitata ai primi 240-250 m di distanza dalle aree di cantiere.

A fronte di tale area, avente un'estensione non superiore al 20% della ZPS, in cui si evidenzia tale criticità, si rammenta che il disturbo da rumore indotto dalle attività del cantiere in oggetto è temporaneo e reversibile, poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, e pertanto gli effetti da esso indotti si esauriscono con la cessazione delle stesse



attività. Inoltre, le valutazioni sono state eseguite nell'ipotesi cautelativa di tutte le macchine attive contemporaneamente in cantiere, con particolare riferimento ai due sollevatori modellizzati considerandoli presenti in entrambe le aree in cui ne è previsto l'utilizzo (vedi Tabella 4.6). Inoltre, è opportuno considerare che il clima acustico attuale presso l'intera area ZPS è determinato in massima parte dal traffico circolante sull'adiacente Strada Statale 67bis "Arnaccio", in un tratto non interessato dal traffico indotto dalle attività di cantiere oggetto del presente elaborato.

Pertanto, alla luce di quanto sopra esposto, si rimanda la verifica dell'opportuno dimensionamento dell'ostacolo alla propagazione in progetto di realizzazione all'analisi dei risultati del primo monitoraggio acustico.

### 6.3. Verifica dei limiti dovuti al traffico indotto

Nella seguente Tabella 6.13 si riportano i livelli di rumore in facciata ottenuti dal modello acustico.

**Tabella 6.13: Verifica del rispetto del limite nella relativa fascia di rispetto stradale**

Ricettore	Usò edificio	Livello Residuo [dB(A)]	C <sub>s</sub> [dB(A)]	Livello Ambientale [dB(A)]	Limite di fascia [dB(A)]	Esito verifica
RS1	Industriale	70,2	62,9	70,9	70	NON RISPETTATO
RS2	Industriale	69,2	61,9	69,9	70	RISPETTATO
RS3	Residenziale	74,5	67,0	75,2	70	NON RISPETTATO
RS4	Residenziale	70,2	62,7	70,9	70	NON RISPETTATO
RS5	Residenziale	71,0	63,7	71,7	70	NON RISPETTATO
RS6	Residenziale	71,3	64,0	72,0	70	NON RISPETTATO
RS7	Residenziale	71,6	64,3	72,3	70	NON RISPETTATO
RS8	Residenziale	68,3	60,9	69,0	70	RISPETTATO
RS9	Residenziale	70,4	62,3	71,0	70	NON RISPETTATO
RS10	Residenziale	74,6	67,1	75,3	70	NON RISPETTATO
RS11	Residenziale	69,2	61,8	69,9	70	RISPETTATO
RS12	Residenziale	69,1	61,7	69,8	70	RISPETTATO
RS13	Residenziale	68,8	61,3	69,5	70	RISPETTATO
RS14	Residenziale	72,1	64,7	72,8	70	NON RISPETTATO

Dalla precedente tabella si possono osservare un totale di 9 potenziali superamenti del limite, per tutti questi casi è opportuno notare che tale superamento è già determinato dal livello di rumore residuo e che il contributo del traffico indotto dalle attività di cantiere risulta inferiore rispetto al livello di rumore residuo di oltre 7 dB(A) in tutti i casi critici, apportando un peggioramento poco rilevante del clima acustico compreso in un intervallo di 0,5-1,0 dB(A).

## 7. CONCLUSIONI

Il presente elaborato costituisce documentazione integrativa al Decreto di Valutazione Impatto Ambientale n. DM\_2024-0000081 del 11/03/2024 relativo alle attività di cantiere previste per la realizzazione delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, commissionate alla Rete Temporanea di Imprese costituita dalle società SIDRA S.p.A., FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.p.A., SALES S.p.A. e FINCOSIT S.r.l.. Il suddetto decreto VIA ha avuto esito positivo subordinato all'ottemperanza di alcune condizioni ambientali, tra cui figura la Condizione Ambientale n.5 relativa al Clima acustico e vibrazioni.

In ottemperanza a suddetta Condizione Ambientale n.5 è stata redatta la presente valutazione previsionale di impatto acustico relativa alle attività di cantiere previste per la realizzazione delle opere marittime di difesa e dei dragaggi in progetto ai sensi della L.447/95. Il cantiere oggetto dello studio comporterà attività lavorative nell'area a mare oggetto di intervento e in alcune adiacenti aree di cantiere a terra, attività lavorative necessarie alla produzione di accropodi presso un'area industriale sita in località Biscottino, nel Comune di Collesalveti (LI), e l'apporto di ingenti quantità di materiale lapideo, mediante trasporto terrestre e marittimo. Pertanto, nel presente studio sono stati valutati gli effetti sulla componente rumore prodotti sia dalle attività lavorative nelle due aree interessate (Porto e Area industriale di Biscottino), sia dal traffico indotto dalle attività di cantiere e circolante su tratti di viabilità esistente.

Utilizzando i livelli sonori stimati mediante un modello acustico per la valutazione degli effetti indotti dalle attività in progetto, basato sul modello acustico sviluppato in seno al progetto Interreg MON ACUMEN e già utilizzato in seno al progetto ANCHOR LIFE, è stato possibile verificare il rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia di acustica ambientale, presso tutti i ricettori individuati in prossimità dell'area di progetto della Piattaforma Europa, in prossimità dell'area di cantiere in località Biscottino e all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali interessate dal traffico indotto.

Infine, nel presente elaborato è stata effettuata un'analisi quantitativa del potenziale disturbo arrecato all'avifauna presente nella Zona di Protezione Speciale ZPS – ZSC IT5160001 Palude di Suese e Biscottino dalle emissioni sonore riconducibili alle attività lavorative per la fabbricazione di accropodi presso l'area di cantiere in località Biscottino.

## ALLEGATO 1 – ATTESTATI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

### Iscrizione all'Albo dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale del Dott. Luca Teti

 <b>PROVINCIA DI PISA</b> Dipartimento del Territorio Serv. Sviluppo Sostenibile ed Energia	
Proposta nr. 1959	Del 29/04/2008
Determinazione nr. 1958	Del 29/04/2008

**Oggetto:** Elenco Provinciale Tecnici Competenti in Acustica: inclusione nominativi e contestuale aggiornamento a seguito seduta del 03 aprile 2008 dell'apposita Commissione.

**IL DIRIGENTE**

Vista la Legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 ;

Vista la L.R. n°89 del 01 dicembre 1998 "Esercizio di attività di tecnico competente in acustica ambientale, approvazione regolamento e nomina della commissione ;

Vista la comunicazione, protocollo n°104/13528/10-03 del 05 aprile 2000, inviataci dalla U.O.C. "Analisi Meteorologiche, Inquinamento acustico ed Elettromagnetico" del Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali della Regione Toscana ;

Vista la Deliberazione C.P. n° 154 del 23 luglio 1999 "Esercizio di attività di tecnico competente in acustica ambientale, approvazione regolamento e nomina della commissione per l'esame delle domande";

Vista la Deliberazione C.P. n°123 del 22 ottobre 2002 "Nomina della commissione preposta all'esame delle domande di inclusione nell'Elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale di cui all'art. 2 commi 6, 7, e 8 della Legge 447/95" ;

Vista le nostre precedenti Determinazioni connesse all'inclusione di Tecnici Competenti in Acustica Ambientale nell'apposito Elenco Provinciale e riportanti in allegato aggiornamenti dello stesso ;

Visto il Verbale, agli atti di questa Amministrazione, riportante gli esiti della seduta del 03 aprile 2008 dell'apposita Commissione Tecnica, istituita, ai sensi della Deliberazione C.P. n° 123 del 22 ottobre 2002, per l'esame delle domande d'inserimento nell'Elenco Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, pervenute in ottemperanza a quanto previsto dalla vigente normativa per l'idoneità all'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Accertata la propria competenza, ai sensi dell'art.107 del T.U. n°267 del 18.08.2000 e del Regolamento degli Uffici e dei Servizi di questo Ente;

**DETERMINA**

- Di procedere all'inserimento nell'Elenco Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale dei nominativi dei sotto elencati richiedenti:
  - 1)
  - 2) **Dott. Teti Luca**, nato a Pisa il 04.06.1980 e ivi residente, in via Alessandro Della Spina n°27;
  - 3)

Provincia di Pisa - Determinazione n. 1958 del 29/04/2008

4)

- Di aggiornare l'Elenco Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, a seguito degli inserimenti, così come riportato in allegato n°1.
- Di inviare copia del presente Atto ai sopra indicati **Doit. Teti Luca**, presso il domicilio di residenza sopra indicato, ad attestazione dell'avvenuto inserimento dei loro nominativi nell'Elenco Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale.
- Di inviare copia del presente Atto alla Regione Toscana, Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali, Settore Tutela dall'Inquinamento Elettromagnetico e Acustico, presso la sede posta in via Slanper n°6 a Firenze, affinché venga effettuato il previsto aggiornamento relativo ai dati Tecnici Competenti in Acustica Ambientale di pertinenza della Provincia di Pisa.
- Di inviare copia del presente all'A.R.P.A.T., Dipartimento Provinciale di Pisa, U.O. Fisica Ambientale, presso la sede posta in via Vittorio Veneto n°27 a Pisa.

**IL DIRIGENTE**  
Laura Pioli

Ai sensi dell'art. 124, comma 1 T.U. Enti locali il presente provvedimento è in pubblicazione all'albo pretorio informatico per 15 giorni consecutivi dal 30/04/2008 al 15/05/2008.

**IL RESPONSABILE**  
- Elisabetta Samek Lodovici

L'atto è sottoscritto digitalmente ai sensi del D.lgs n. 10/2002 e del T.U. n. 445/2000

E' Copia conforme all'originale.

Firma e Timbro

Provincia di Pisa - Determinazione n. 1958 del 29/04/2008

**Iscrizione all'Albo dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Dott.ssa Lorenza Catricalà**



**REGIONE TOSCANA**

DIREZIONE AMBIENTE ED ENERGIA

SETTORE BONIFICHE E "SITI ORFANI" PNRR

**Responsabile di settore Andrea RAFANELLI**

Incarico: DECR. DIRIG. CENTRO DIREZIONALE n. 22305 del 11-11-2022

Decreto non soggetto a controllo ai sensi della D.G.R. n. 553/2016

**Numero adozione: 7744 - Data adozione: 18/04/2023**

Oggetto: inserimento di nominativi nell'Elenco dei Tecnici Competenti in Acustica, di cui al Capo VI del D.Lgs. n°42/2017, a seguito della seduta del 31 marzo 2023 della preposta Commissione esaminatrice

Il presente atto è pubblicato integralmente sulla banca dati degli atti amministrativi della Giunta regionale ai sensi dell'art.18 della l.r. 23/2007.

Data certificazione e pubblicazione in banca dati ai sensi L.R. 23/2007 e ss.mm.: 18/04/2023



sottoscritto elettronicamente

Signed by  
**ANDREA  
RAFANELLI**  
C = IT

Numero interno di proposta: 2023AD008679

## IL DIRIGENTE

Vista la Legge quadro n° 447 del 26/10/95 e ss.mm.ii. in materia di inquinamento acustico ed in particolare: commi 6 e 7 dell'articolo 2 che definiscono tecnico competente la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo.

Visto il D.Lgs. n°42 del 17/02/17 contenente disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'art. 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della Legge n°161/2014, ed in particolare il Capo VI di detto Decreto nel quale viene istituito, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l'Elenco nominativo dei soggetti abilitati a svolgere la professione di Tecnico Competente in Acustica.

Tenuto conto di quanto esplicitato in materia di acustica nelle Linee Guida sino ad oggi prodotte dal Tavolo Tecnico Nazionale di Coordinamento istituito, presso il MATTM, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. n°42/2017.

Vista la L.R. n°89 del 1 dicembre 1998, "Norme in materia di inquinamento acustico" e sue ss.mm.ii..

Vista la L.R. n°22 del 3 marzo 2015, "Riordino delle funzioni provinciali e attuazione della legge 7 aprile 2014, n. 56 (Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni dei comuni). Modifiche alle leggi regionali 32/2002, 67/2003, 41/2005, 68/2011, 65/2014.", che all'articolo 2, comma 1, lettera d), punto 4) stabilisce che le funzioni in materia di inquinamento acustico esercitate dalle Province sono oggetto di trasferimento alla Regione nei termini previsti dalla stessa legge e cioè a decorrere dal 1 gennaio 2016.

Vista la L.R. n°15 del 24 febbraio 2016, " Riordino delle funzioni amministrative in materia ambientale in attuazione della L.R. n. 22/2015 nelle materie rifiuti, tutela della qualità dell'aria, inquinamento acustico. Modifiche alle leggi regionali 25/1998, 89/1998, 9/2010, 69/2011 e 22/2015".

Vista la Delibera di Giunta Regionale n°776 del 01 agosto 2016, così come modificata con successiva D.G.R. n°1572 del 16 dicembre 2019, per quanto concerne l'istituzione e la composizione della Commissione regionale di verifica dei requisiti per l'iscrizione all'elenco regionale di tecnico competente in materia di acustica ambientale .

Visto il Decreto del Presidente della Giunta Regionale n° n°241 del 09 novembre 2021, così come modificato con successivo D.P.G.R. n°36 del 21 febbraio 2023, relativamente alla costituzione, conforme ai criteri di composizione fissati, della Commissione regionale di verifica dei requisiti per l'iscrizione nell'elenco dei tecnici competenti in materia di acustica.

Visto il Decreto Dirigenziale n°15331 del 24 ottobre 2017 avente come oggetto l'approvazione della modulistica necessaria per l'ottenimento del riconoscimento della qualifica di Tecnico Competente in Acustica propedeutica all'inserimento del proprio nominativo nello specifico Elenco.

Presa visione del verbale della seduta della Commissione regionale di verifica dei requisiti per l'iscrizione nell'Elenco dei Tecnici Competenti in materia di Acustica tenutasi il giorno 31 marzo 2023, risultante agli atti del competente Settore Regionale e riportanti gli esiti dell'esamina condotta sulla richiesta d'inserimento in Elenco pervenute.

Dato atto che i soggetti richiedenti l'inserimento del proprio nominativo nell'Elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale hanno presentato apposita liberatoria nella quale si autorizza la pubblicazione di dati personali secondo le modalità previste in allegato 1 del D.Lgs. n°42/2017.

Considerata la necessità di inserire i nominativi dei titolari delle richieste accolte nell'apposito Elenco dei Tecnici Competenti nel campo dell'Acustica istituito presso il MATTM nei modi e nei tempi previsti da detto Ministero.

**DECRETA**

1. di fare propri i pareri espressi, nella seduta del 31 marzo 2023, dalla Commissione regionale di verifica dei requisiti per l'iscrizione nell'Elenco nazionale dei Tecnici dei Competenti in Acustica, risultanti da verbale agli atti del competente Servizio, sulla base dei quali si evince che sono ritenuti idonei i requisiti maturati, ai fini del riconoscimento della qualifica di Tecnico Competente in Acustica, dai richiedenti di seguito indicati:

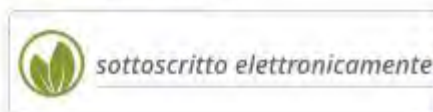
[REDACTED]  
[REDACTED] Ing. Catricalà Lorenza, [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

2. di procedere pertanto all'attivazione della procedura d'inserimento nell'elenco informatico nazionale ENTECA, appositamente istituito dal MATTM, dei nominativi dei tecnici sopra indicati;
3. di inviare copia del presente Atto ai suddetti richiedenti presso i recapiti forniti;
4. di pubblicare nella banca dati degli Atti regionali, sul sito istituzionale della Regione Toscana, il presente Decreto, propedeutico all'aggiornamento nell'elenco nazionale ENTECA dei nominativi dei Tecnici Competenti in Acustica residenti in Toscana.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso all'autorità giudiziaria competente nei termini di legge.

**IL DIRIGENTE**

**CERTIFICAZIONE**



Signed by RANFAGNI  
MASSIMO  
C = IT  
O = Regione Toscana

## ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE

### Certificato di taratura fonometro integratore 01dB Fusion mat. 12837



Laboratorio di Sanità Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
U.O. Igiene Industriale  
Laboratorio Agenti Fisici  
Sede del Raftolo - 53100 Siena  
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

Centro di Taratura LAT 164  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

#### CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FB1588\_22 Certificate of Calibration

- data di emissione  
*date of issue* **23/02/2022**

- cliente  
*customer* **Blue Wave Srl  
Via del Fonditore, 344  
58022 Follonica (GR)**

destinatario  
*receiver* **C.S**

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto  
*item* **Fonometro**

- costruttore  
*manufacturer* **01 dB**

- modello  
*model* **Fusion**

- matricola  
*serial number* **12837**

- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* **14/02/2022**

- data delle misure  
*date of measurement* **22/02/2022**

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* **1454**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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, la competenza metrologica del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 calibration 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 ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.  
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to 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.*

Direzione tecnica

(Appraising Officer)



**Certificato di taratura fonometro integratore 01dB Fusion mat. 12843**



Centro di Taratura LAT 164  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanità Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
U.O. Igiene Industriale  
Laboratorio Agenti Fisici  
Strada del Raffaello - 53100 Siena  
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF ed ILAC  
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA QQ LAT164 FB1589\_22**  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue **23/02/2022**

- cliente  
customer **Blue Wave Srl  
Via del Fonditore, 344  
58022 Follonica (GR)**

destinatario  
recipient **C.S**

Si riferisce a  
referring to

- oggetto  
item **Fonometro**

- costruttore  
manufacturer **01 dB**

- modello  
model **Fusion**

- matricola  
serial number **12843**

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item **14/02/2022**

- data delle misure  
date of measurement **22/02/2022**

- registro di laboratorio  
laboratory reference **1454**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.



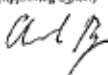
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, metrological competence of 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 calibration 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 ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.  
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to 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.

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**Certificato di taratura del calibratore di livello sonoro CAL 21 (01dB)**

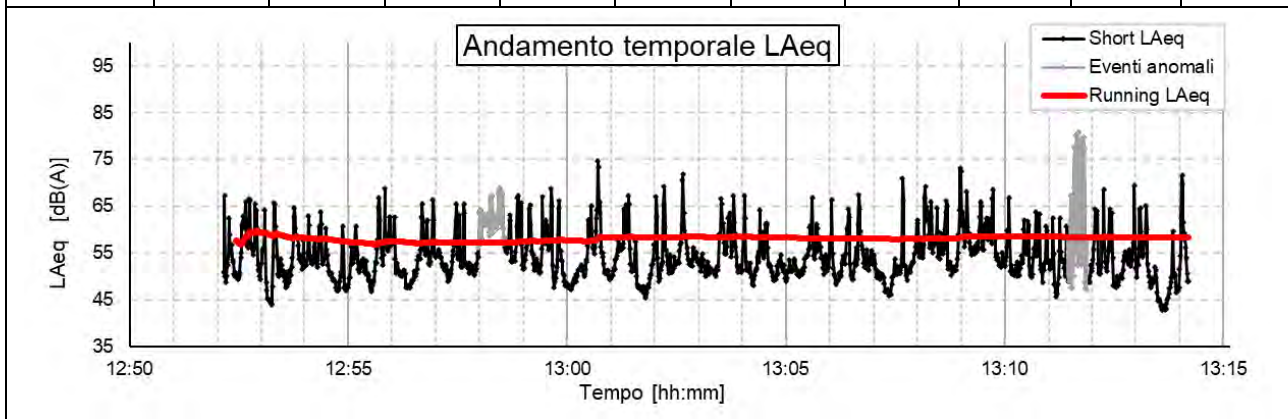
	<b>Centro di Taratura LAT 164</b> <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura <i>Accredited Calibration Laboratory</i>	
Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud Est U.O. Igiene Industriale Laboratorio Agenti Fisici Strada del Buffale - 53109 Siena Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754		LAT 164 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
		Pagina 1 di 4 Page 1 of 4
<b>CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1212_22</b> <i>Certificate of Calibration</i>		
- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>23/02/2022</b>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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></p>
- cliente <i>customer</i>	<b>Blue Wave Srl</b> <b>Via del Fonditore, 344</b> <b>58022 Follonica (GR)</b>	
destinatario <i>receiver</i>	<b>C.S</b>	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>	
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>	
- modello <i>model</i>	<b>CAL 21</b>	
- matricola <i>serial number</i>	<b>00930817 (2003)</b>	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>21/02/2022</b>	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	<b>22/02/2022</b>	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>1459</b>	
<p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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. <i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration 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.</i></p> <p>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 <math>k</math> corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore <math>k</math> vale 2. <i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to 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 <math>k</math> corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor <math>k</math> is 2.</i></p>		
Direzione tecnica <i>(Approving Officer)</i> 		

## **ALLEGATO 3 – RAPPORTI DI PROVA RILIEVO AL RICETTORE**

ID scheda	ID postazione	Tipologia	Periodo riferimento T <sub>R</sub>	Data	Ora
P1	P1	Residuo	Diurno	11/05/2023	12:52:09
					
<b>Operatore</b>	Luca Teti, Tecnico competente in acustica Iscritto al n. 8159 Elenco Nazionale in data 10/12/2018				
<b>Condizioni meteo</b>	Cielo sereno, vento a terra inferiore a 5 m/s, temperatura 15 °C circa				
<b>Condizioni misura</b>	All'esterno, in prossimità del ricettore				

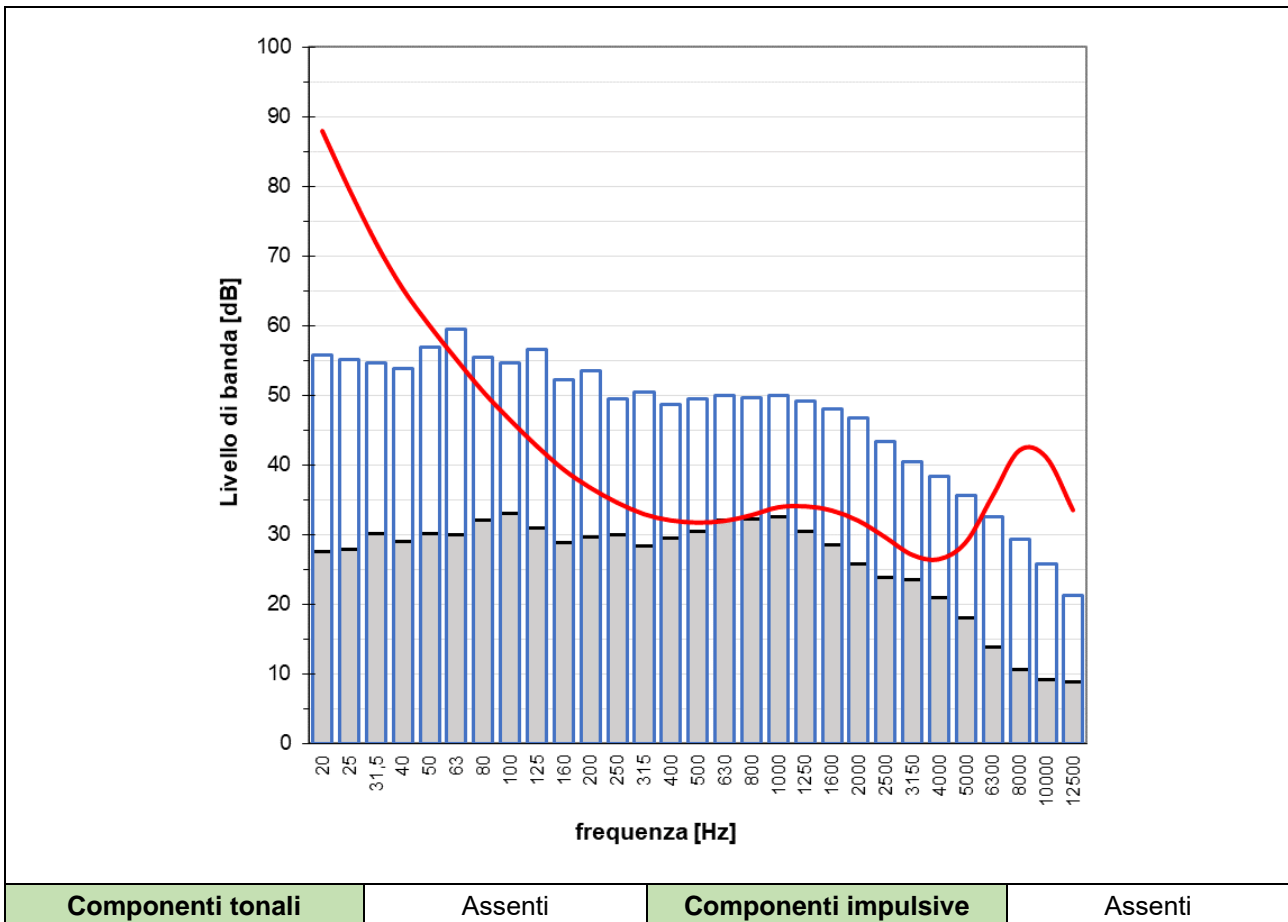
Nb: la foto mostrata è soltanto indicativa del posizionamento della strumentazione e può non rappresentare le effettive condizioni al momento della misura

T <sub>m</sub> [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>MIN</sub> dB(A)	L <sub>MAX</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>5</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
00:21:02	58,4	41,7	79,0	69,3	64,2	60,9	52,9	48,5	47,3	44,4


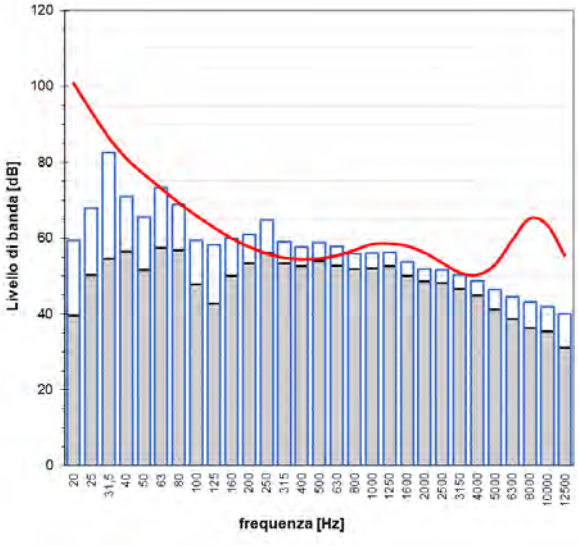


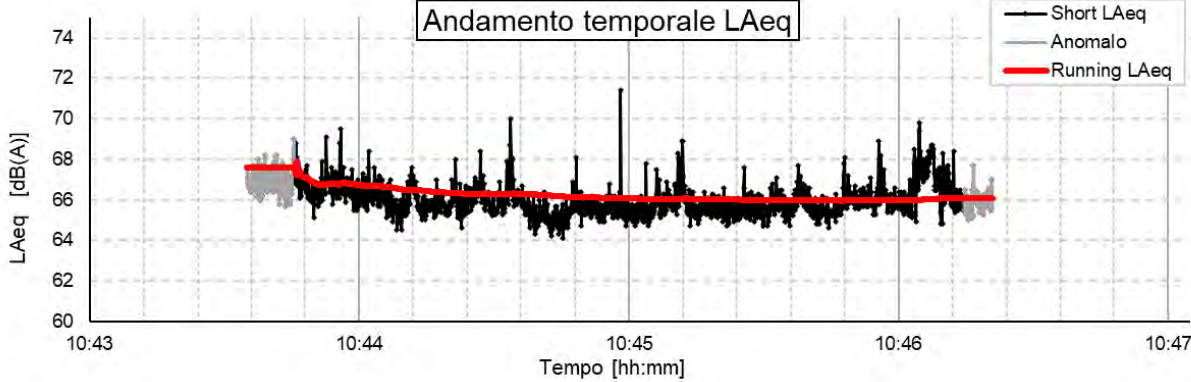


Spettro in terzi d'ottava					
Freq. [Hz]	Minimo [dB]	Medio [dB]	Freq. [Hz]	Minimo [dB]	Medio [dB]
20	27,5	55,7	630	32,0	50,0
25	27,8	55,1	800	32,3	49,6
31,5	30,2	54,6	1000	32,5	50,0
40	29,0	53,8	1250	30,5	49,1
50	30,1	56,9	1600	28,5	48,0
63	29,9	59,5	2000	25,8	46,8
80	32,0	55,5	2500	23,9	43,3
100	33,0	54,7	3150	23,5	40,5
125	31,0	56,5	4000	21,0	38,3
160	28,8	52,2	5000	18,1	35,6
200	29,7	53,5	6300	13,8	32,5
250	30,0	49,5	8000	10,6	29,4
315	28,3	50,5	10000	9,2	25,8
400	29,5	48,7	12500	8,9	21,2
500	30,4	49,4			


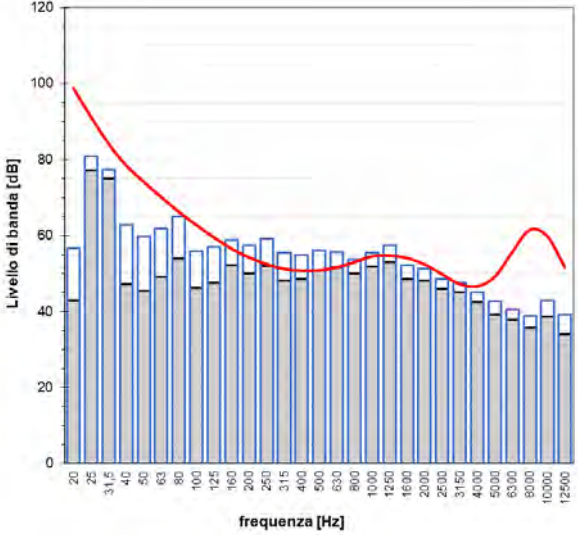


## **ALLEGATO 4 – RAPPORTI DI PROVA CARATTERIZZAZIONE SORGENTI**

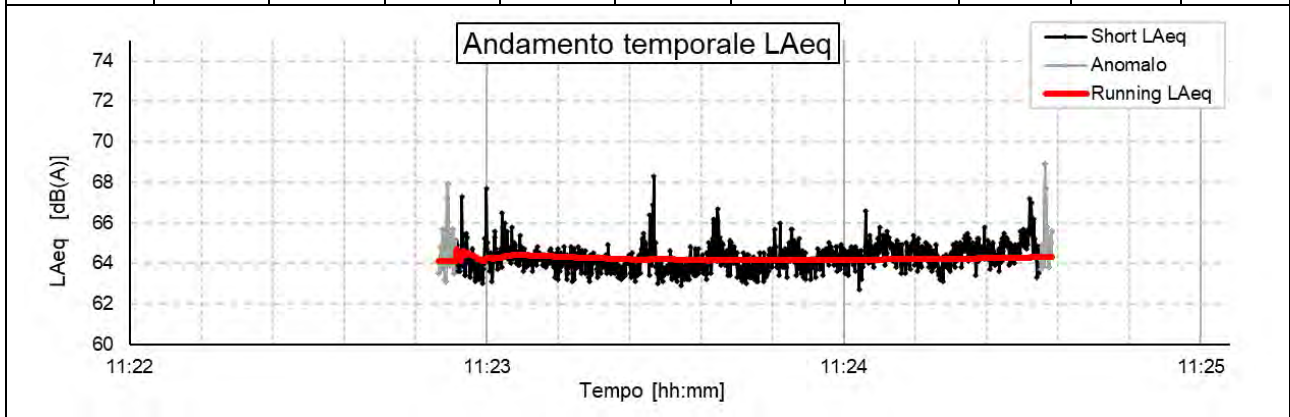
ID scheda	Sorgente	Modalità	Distanza	Data
S1	Mescolatore CLS	In esercizio	10 m	11/05/2023
				
<b>Operatore</b>	Luca Teti, Tecnico competente in acustica Iscritto al n. 8159 Elenco Nazionale in data 10/12/2018			


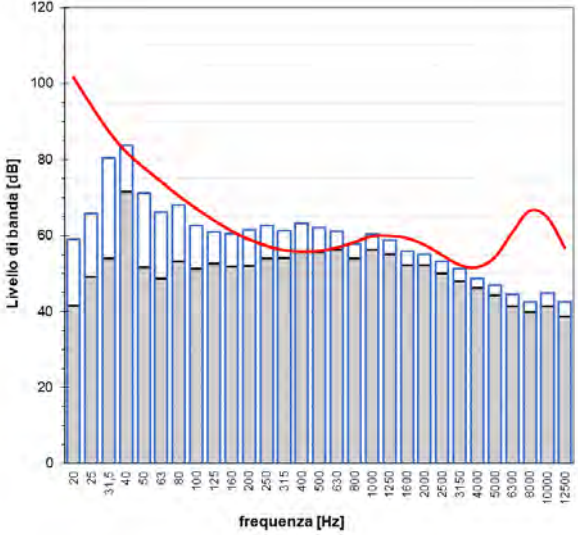
T <sub>m</sub> [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>MIN</sub> dB(A)	L <sub>MAX</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>5</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
00:02:29	66,1	64,1	71,4	68,5	67,4	66,9	65,8	65,1	64,9	64,5
										

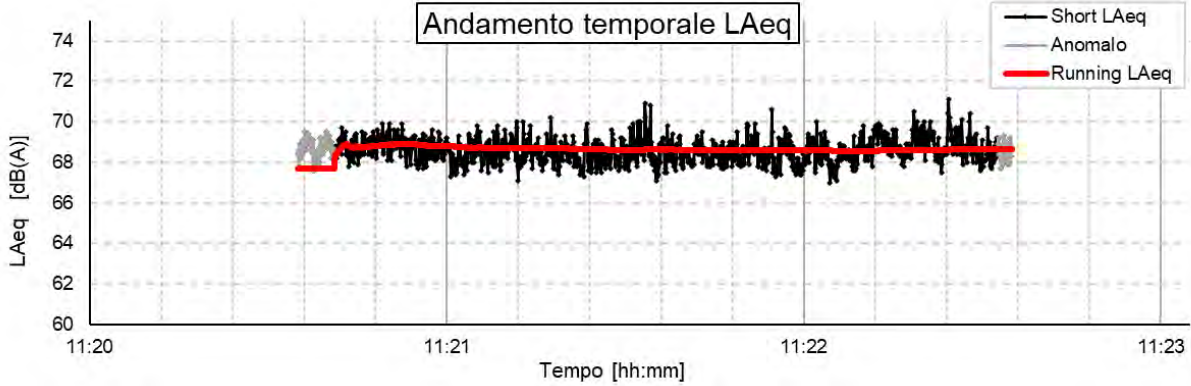



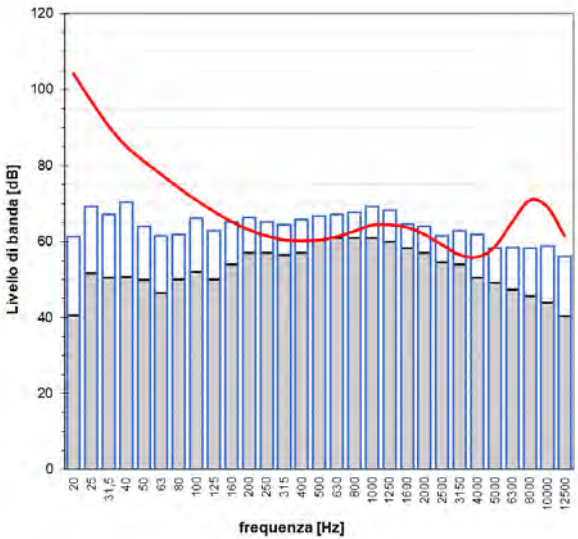
ID scheda	Sorgente	Modalità	Distanza	Data
S2	Autobetoniera	Carica e in attesa	10 m	11/05/2023
				
<b>Operatore</b>	Luca Teti, Tecnico competente in acustica Iscritto al n. 8159 Elenco Nazionale in data 10/12/2018			

T <sub>m</sub> [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>MIN</sub> dB(A)	L <sub>MAX</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>5</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
00:01:38	64,3	62,7	68,3	66,3	65,2	64,9	64,1	63,4	63,2	63,0



ID scheda	Sorgente	Modalità	Distanza	Data
S3	Autobetoniera	In fase di scarico	10 m	11/05/2023
				
<b>Operatore</b>	Luca Teti, Tecnico competente in acustica Iscritto al n. 8159 Elenco Nazionale in data 10/12/2018			

T <sub>m</sub> [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>MIN</sub> dB(A)	L <sub>MAX</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>5</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
00:01:51	68,6	67,0	71,1	69,9	69,5	69,3	68,5	67,7	67,5	67,3
										

ID scheda	Sorgente	Modalità	Distanza	Data
S4	Sollevatore	In fase di sollevamento	10 m	11/05/2023
				
<b>Operatore</b>	Luca Teti, Tecnico competente in acustica Iscritto al n. 8159 Elenco Nazionale in data 10/12/2018			

T <sub>m</sub> [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>MIN</sub> dB(A)	L <sub>MAX</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>5</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
00:01:27	76,6	71,2	85,4	83,7	81,7	80,0	73,9	72,1	71,9	71,5
