



# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

### EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)  
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)  
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)  
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)  
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)  
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

<p><b>IL PROGETTISTA</b></p>  <p>Dott. Ing. D. Spoglianti Ordine Ingegneri Milano n° 20953</p>  <p>Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p>	<p><b>IL CONTRAENTE GENERALE</b></p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b> Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b> Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	---	--	--

<p><i>Unità Funzionale</i>      GENERALE</p> <p><i>Tipo di sistema</i>      AMBIENTE</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i>      STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>      QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - RUMORE</p> <p><i>Titolo del documento</i>      CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">AM0313_F0</div>
--	--

CODICE	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">G</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">P</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">R</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">G</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">G</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">M</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">I</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Q</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">F0</div> </div>
--------	--

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	16/06/2011	EMISSIONE FINALE	A. CALEGARI	M. SALOMONE	D.SPOGLIANTI



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## INDICE

INDICE.....	3
Premessa.....	7
1 Problematiche di impatto acustico in fase di cantiere.....	9
2 Contesto giuridico e valori limite di rumorosità applicabili in fase di cantiere .....	13
2.1 Autorizzazione in deroga Comune di Messina .....	14
2.2 Autorizzazione in deroga Comune di Villa San Giovanni .....	15
2.3 Obiettivi di mitigazione .....	16
2.4 Ambito di mappatura .....	17
2.5 Ricettori e sensibilità del territorio .....	18
2.5.1 Ricettori antropici.....	18
2.5.2 Ricettori biotici terrestri.....	20
2.5.1 Aree naturalistiche marine.....	21
3 Quadro di riferimento previsionale.....	23
3.1 Il modello previsionale ISO 9613.....	23
3.2 Modello geometrico, mesh di mappatura e localizzazione dei punti di calcolo .....	26
3.3 Scenario emissivo di riferimento .....	27
3.3.1 Cantieri .....	27
3.3.2 Viabilità di cantiere e piste di cantiere .....	28
3.3.3 Pontili.....	29
3.4 Il data base delle emissioni di rumore .....	30
3.5 Analisi del potenziale di interazione opera-ambiente .....	32
3.6 Cantieri operativi, stazioni metropolitane e depositi Sicilia.....	33
3.6.1 SI1 Sicilia.....	33
3.6.2 SI2 Faro Superiore Località Serri .....	42
3.6.3 SI3 Curcuraci.....	46
3.6.4 SI4 Pace.....	50
3.6.5 SI5 Annunziata .....	54
3.6.6 SI6 Contesse.....	58
3.6.6.1 SIPM Magnolia .....	63
3.6.7 SS1 Papardo .....	67
3.6.8 SS2 Annunziata.....	71

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

3.6.9	SS3 Europa .....	75
3.6.10	Pozzi di ventilazione delle fermate ferroviarie .....	79
3.6.11	Siti di Deposito e Ripristino Ambientale Sicilia .....	81
3.7	Cantieri operativi e depositi Calabria.....	87
3.7.1	CI1 Calabria .....	87
3.7.2	Melicuccà .....	96
3.8	Pontili CI1 e SI1.....	98
3.8.1	Modalità di realizzazione e geometria dei pali.....	99
3.8.2	Conclusioni operative .....	100
4	Previsioni di impatto ante e post mitigazione.....	103
4.1	Modalità di calcolo.....	103
4.2	Modalità di rappresentazione .....	107
5	Previsione di impatto sui cetacei .....	111
5.1	Generalità.....	111
5.2	Indicatori di riferimento .....	111
5.3	Metodo di stima delle emissioni .....	114
5.4	Dati sperimentali tratti da casi studio.....	114
5.4.1	New Benicia Martinez Bridge Project.....	120
5.4.2	San Francisco-Oakland Bay Bridge East Span Replacement Project.....	122
5.5	Previsioni di impatto .....	123
5.6	Interazioni delle opere con i cetacei .....	125
5.6.1	Verifiche preliminari di impatto .....	125
5.7	Conclusioni operative .....	128
6	Interventi di mitigazione .....	129
6.1	Premessa .....	129
6.2	Interventi sulla sorgente .....	130
6.2.1	Macchine, attrezzature e impianti di cantiere omologati .....	130
6.2.2	Interventi di base .....	132
6.2.3	Insonorizzazione impianto betonaggio .....	133
6.2.4	Insonorizzazione nastri.....	136
6.2.5	Insonorizzazione dissabbiatori .....	137
6.3	Interventi sulla propagazione .....	138
6.3.1	Barriere antirumore .....	138

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

6.3.2	Barriere antirumore mobili .....	144
6.4	Interventi gestionali e “noise manager” .....	146
6.5	Riepilogo degli interventi previsti.....	148
7	Sintesi degli impatti.....	151
8	Punti di attenzione per il PMA.....	153
8.1	Cantiere SI1 Sicilia .....	153
8.2	Cantiere SI2 Faro Superiore .....	154
8.3	Cantiere SI3 Curcuraci .....	154
8.4	Cantiere SI4 Pace .....	154
8.5	Cantiere SI5 Annunziata .....	154
8.6	Cantiere SI6 Contesse .....	154
8.7	Cantiere SIPM Magnolia .....	155
8.8	Cantiere SS1 Papardo .....	155
8.9	Cantiere SS2 Annunziata .....	155
8.10	Cantiere SS3 Europa .....	155
8.11	Depositi Venetico, Valdina e Torre Grotta.....	155
8.12	Cantiere CI1 Calabria.....	156

## **ALLEGATO 1 – Cronoprogramma delle Attività di cantiere**

Il presente studio è stato redatto da:

Dott. Arch. Anita Calegari

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Legge 447/95 Regione Emilia – Romagna

Provincia di Piacenza D.D. n. 466 del 09/03/2007



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## Premessa

La presente relazione illustra lo studio acustico predisposto per le opere di attraversamento dello Stretto di Messina territorialmente appartenenti alla Calabria e alla Sicilia, con riferimento all'impatto della fase di costruzione.

Le previsioni di impatto da rumore della cantierizzazione hanno riguardato l'insieme dei cantieri operativi, siti di deposito e delle viabilità di cantiere e sono state affrontate con due livelli di approfondimento. Il primo, finalizzato all'area vasta e al controllo degli effetti sinergici, ha permesso la realizzazione della mappatura di impatto ante e post mitigazione in scala 1:5000 documentata nello SIA. Il secondo, finalizzato ad approfondire sulla scala locale i cantieri caratterizzati da una rilevante variabilità degli scenari emissivi, ha permesso la mappatura di impatto ante e post mitigazione in scala 1:2000 ed ha riguardato i cantieri operativi SI1, CI1, SI6, il sito di deposito di Venetico e il sito di deposito di Melicuccà. Questi approfondimenti sono confluiti negli studi specialistici del P.D. e vengono in questa sede riportati in termini sintetici. Uno specifico studio di approfondimento monografico, anch'esso riassunto nello SIA, è stato predisposto per le verifiche di impatto della fase di costruzione dei pontili sui cetacei.

Si rimanda alla relazione generale CG0700PRGDGAMIAQ300000011 per la verifica delle informazioni relative al quadro normativo applicabile, alla caratterizzazione ante operam e alla sensibilità ambientale antropica e biotica terrestre e marina.





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

## 1 Problematiche di impatto acustico in fase di cantiere

L'interazione della fase di costruzione con le aree sensibili antropiche e naturali, gli effetti sul traffico privato e pubblico dovuto al traffico di cantiere, unitamente ai tempi necessari per la realizzazione delle opere, rendono il controllo di queste problematiche ambientali di particolare significato pratico.

Il rumore e le vibrazioni, unitamente all'inquinamento atmosferico, sono gli agenti fisici e chimici correlati alla fase di costruzione che hanno maggiore ricaduta in termini di disturbo alla popolazione. Inoltre le attività in fase di costruzione richiedono l'uso di attrezzature, macchine, impianti che sono intrinsecamente rumorosi, a prescindere dalla possibilità tecnica e gestionale di minimizzare i disagi.



La possibilità di ottenere una reale riduzione dell'impatto dei cantieri passa dalla matura comprensione e consapevolezza dei limiti della tecnologia applicabile e, al tempo stesso, della conoscenza su come sfruttare le potenzialità di mitigazione offerte dalla gestione delle attività e modalità operative degli addetti. Capire che i veri problemi ambientali sono i problemi della gente reale, considerata nel proprio contesto economico, ecologico, culturale e interpersonale, può rappresentare un modo per migliorare la sostenibilità dei cantieri.

La minimizzazione e mitigazione del rumore in fase di costruzione e il miglioramento del bilancio ambientale del progetto si traducono in scelte ambientali sostenibili che devono poter essere verificate e controllate. Di qui la necessità di interrelare gli esiti dello studio della cantieristica al PMA, al fine di calibrare la scelta dei punti e delle metodiche.

La redazione di bilanci ambientali (in conformità con le "Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental and Social Performance"), l'applicazione delle procedure ISO 14001 o del regolamento EMAS n. 761/2001 dell'Unione Europea possono essere i corollari di una gestione ambientale di minimo impatto delle attività di cantiere.

Le problematiche relative al rumore in fase di cantiere risultano molto complesse e strettamente

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

connesse alla tipologia di lavorazioni che si svolgono e all'ambiente in cui sono inserite.

L'esperienza in casi analoghi consente di individuare le seguenti problematiche pratiche relative alla componente rumore:

1. Gli impianti fissi a funzionamento continuo, come ad esempio gli impianti di ventilazione delle gallerie, possono determinare significative alterazioni del livello di fondo e problemi di annoyance solo se gli impianti non sono adeguatamente insonorizzati. I problemi di rispetto del limite di emissione di rumore in periodo diurno e notturno sono risolvibili. Negli ambienti caratterizzati da un elevato rapporto segnale/rumore lo spazio attivo è molto esteso,
2. Attività e lavorazioni discontinue ma molto rumorose, quali ad esempio l'esercizio dell'impianto di betonaggio, la movimentazione dello smarino con pale cingolate o gommate, la movimentazione dei materiali con l'ausilio di gru o altri mezzi di sollevamento, sono più difficilmente mitigabili e contribuiscono a definire nel complesso l'innalzamento dei livelli di rumore ambientale nel periodo diurno e notturno, L'improvvisa attivazione di lavorazioni in periodo notturno in zone in cui sono presenti ricettori residenziali può determinare seri problemi di convivenza.
3. I segnalatori acustici di retromarcia adottati in tutti i mezzi di cantiere per ragioni di sicurezza sono annoverati tra le principali cause di disturbo e di fobie acustiche. Queste emissioni tonali sono facilmente localizzabili e sono avvertite dalla popolazione residente anche a forti distanze.
4. Traffico di cantiere indotto dalle lavorazioni, dalle necessità di approvvigionamento del cantiere e di trasporto dei materiali di risulta ai siti di deposito: i maggiori problemi si verificano negli attraversamenti dei nuclei urbani (in particolare quando sono presenti scuole) o quando il passaggio avviene a minima distanza da ricettori residenziali.

Le maggiori problematiche di impatto sono determinate da tutte le lavorazioni svolte in periodo notturno. L'eventuale necessità di prevedere lavorazioni in continuo richiede maggiori attenzioni e specifici provvedimenti, anche gestionali, di contenimento del rumore.

L'interazione delle attività di cantiere con la componente biotica è scarsamente considerata nel panorama italiano. Questa problematica è tuttavia rilevante in aree naturali o ad alta vocazione faunistica dove l'introduzione nel paesaggio sonoro naturale di rumori, segnali sonori improvvisi o semplici modificazioni del rumore di fondo possono determinare effetti comportamentali anche

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

rilevanti in termini ecologici.

Tipiche alterazioni dell'habitat riguardano la diminuzione delle densità delle specie residenti (spopolamento) o modifiche delle abitudini alimentari (time budget), fattore critico nelle specie migratorie.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 2 Contesto giuridico e valori limite di rumorosità applicabili in fase di cantiere

La realizzazione del Ponte sullo Stretto di Messina è associata ad una fase di cantiere di durata complessivamente stimata in 6 anni. Si tratta pertanto di lavori che determineranno per un lungo periodo alterazioni reversibili del clima acustico locale, di intensità variabile in relazione alla tipologia di lavorazione e agli impianti/attrezzature richieste,

Il contesto giuridico che regola il rumore da attività temporanee di cantiere afferisce ai livelli nazionale, regionale e comunale ed è contenuto nella seguente normativa di settore:

- Legge Quadro n° 447/95
- DPCM 14.11.1997
- L.R. Calabria n° 34 del 19 ottobre 2009
- Comune di Messina – Regolamento di attuazione della Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

La legislazione nazionale prevede per le attività rumorose temporanee e, in particolare, per i cantieri, la possibilità che le amministrazioni comunali concedano deroga ai limiti massimi di immissione stabiliti dalla classificazione acustica comunale, stabilendo gli intervalli orari entro cui la deroga può essere concessa e i valori massimi ammessi. I criteri di indirizzo per le autorizzazioni in deroga sono definiti dalla normativa regionale.

L'estensione del periodo o dei livelli massimi autorizzabili in deroga deve essere concertata con i competenti uffici comunali (con il parere di ARPA) previa presentazione di valutazione previsionale di impatto acustico e definizione delle azioni mitigative applicabili.

Di tutti i comuni territorialmente interessati dalle attività di cantiere solo due, Messina e Villa San Giovanni, dispongono di classificazione acustica comunale ai sensi del DPCM 14/11/1997. Ai restanti comuni possono in ogni caso essere associate le classi acustiche correlate alle Zone A, Zone B, Zone Industriali di Piano Regolatore Generale in base all'Art. 6 DPCM 1/3/1991. La mappatura dei valori limite applicabili è stata oggetto di tavole tematiche redatte in scala 1:5000.

Le Tabella 2.1 - Tabella 2.2 precisano i limiti di emissione e immissione al variare della classi acustiche di zona.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	45 dBA	35 dBA
II - aree prevalentemente residenziali	50 dBA	40 dBA
III - aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA
IV - aree di intensa attività umana	60 dBA	50 dBA
V - aree prevalentemente industriali	65 dBA	55 dBA
VI - aree esclusivamente industriali	65 dBA	65 dBA

Tabella 2.1 Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II - aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III - aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV - aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
V - aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI - aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Tabella 2.2 Valori limite di immissione

## 2.1 Autorizzazione in deroga Comune di Messina

Il Regolamento Acustico del Comune di Messina, Capo VI - Disciplina delle attività rumorose e temporanee, prende in considerazione le attività rumorose temporanee, ovvero qualsiasi attività che si esaurisce in periodi di tempo limitati o legata ad ubicazioni variabili e che viene svolta all'aperto o in strutture precarie o comunque al di fuori di edifici o insediamenti aziendali. L'autorizzazione in deroga per i cantieri edili, stradali ed assimilabili prevista dal IV comma dell'art. 1 del D.P.C.M. 1° marzo 1991 viene rilasciata contestualmente alla licenza edilizia a condizione che l'impiego di attrezzature ed impianti rumorosi avvenga attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. Gli impianti fissi (motocompressori, betoniere, gruppi elettrogeni, ecc.) dovranno essere opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto agli edifici residenziali circostanti. Gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

delle norme antinfortunistiche.

Nel caso in cui l'attività di cantiere fa prevedere il superamento del livello equivalente di 70 dB(A) in facciata degli edifici residenziali esposti ovvero di 55dB(A) all'interno delle abitazioni a finestre chiuse potranno essere prescritte limitazioni aggiuntive rispetto a quelle prescritte nel presente paragrafo.

<b>ATTIVITA'</b>	<b>Mattino</b>	<b>Pomeriggio</b>
Macchine e lavorazioni rumorose Tutti i giorni feriali escluso sabato pomeriggio	8:30-12:30 ora legale 7:30-12:30 ora solare <b>&lt; 70 dBA</b>	16:00-19:00 ora legale 16:00-19:00 ora legale <b>&lt; 70 dBA</b>
Cantieri stradali Giorni feriali	7:00-12:30 <b>&lt; 70 dBA</b>	12:30-20:00 <b>&lt; 70 dBA</b>

Tabella 2.3 Autorizzazioni in deroga standard previste

L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi autorizzati in deroga ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1° marzo 1991 nei cantieri edili può essere consentita nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio, dalle ore 8,00 alle ore 12,30 e dalle 16,00 alle ore 18,00 nel periodo in cui vige l'ora solare e dalle ore 7,30 alle ore 12,30 e dalle ore 16,00 alle ore 19,00 nel periodo in cui vige l'ora legale. L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi autorizzati in deroga ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1° marzo 1991 nei cantieri stradali può essere consentita nei giorni feriali dalle ore 7,00 alle ore 20,00. Le attività che non comportano l'impiego di attrezzature che danno luogo al superamento dei limiti di zona sono vietati dopo le ore 20,00 e comunque durante il periodo notturno. La Tabella 2.3 riporta una sintesi delle informazioni.

## 2.2 Autorizzazione in deroga Comune di Villa San Giovanni

Il Comune di Villa San Giovanni dispone di classificazione acustica comunale ma non di Regolamento Acustico.

La Legge Regionale 19 ottobre 2009 n. 34 recentemente approvata contiene limitazioni per l'esercizio di attività all'aperto o di attività temporanee che comportano l'emissione di rumore; adempimenti delle imprese e quelli per l'inizio di nuove attività imprenditoriale. È disposta, altresì, la prevenzione dall'inquinamento prodotto da traffico veicolare e dai mezzi di trasporto pubblico e da traffico aereo e la prevenzione dall'inquinamento acustico negli edifici, con i relativi controlli e verifiche.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Per particolari opere è prevista la presentazione della documentazione di impatto acustico, mentre per le aree interessate alla realizzazione di alcune tipologie di insediamenti è necessario compiere una valutazione del clima acustico. Il sistema dei controlli vede protagonisti i Comuni e le Province che si avvalgono dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - A.R.P.A.CAL.

Per quanto riguarda le attività all'aperto e temporanee, la L.R. indica che le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono consentite negli intervalli orari 7.00 – 12.00 e 15.00 – 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione Europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune (Art. 13, comma 5). Le emissioni sonore, in termini di livello equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB(A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere, limitatamente al tempo strettamente necessario, deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la struttura sanitaria competente (Art. 13 – comma 6).

ATTIVITA'	MATTINO	POMERIGGIO
Attività temporanee Cantieri stradali	70 dBA 7:00-12:00	70 dBA 15:00-19:00
Attività temporanee Cantieri stradali	Possibile richiesta di deroga temporanea ai valori e ai periodi di cui sopra con presentazione della documentazione di impatto acustico	

Tabella 2.4 Autorizzazioni in deroga standard

Il Comune interessato può, su richiesta scritta e motivata, per esigenze locali e per ragioni di pubblica utilità, autorizzare deroghe temporanee a quanto stabilito ai commi 2, 3, 4, 5 e 6, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie per ridurre al minimo il disturbo. La Tabella 2.4 contiene la sintesi delle informazioni.

### 2.3 Obiettivi di mitigazione

La progettazione acustica degli interventi di mitigazione dei cantieri è stata basata sui seguenti obiettivi:

- Rispetto assoluto del limite massimo autorizzabile di 70 dBA in periodo diurno, in deroga ai



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

limiti di classificazione acustica comunale, in corrispondenza dei ricettori e dei punti di massima esposizione. L'estensione a tempi lavorativi di 16 ore diurne, dalle ore 6:00 alle ore 22:00 verrà richiesta in deroga alla deroga limitatamente a quelle lavorazioni e/o fasi di attività che devono necessariamente essere svolte in continuo per motivi tecnici o di sicurezza.

- In corrispondenza dei ricettori inseriti in aree esclusivamente o prevalentemente residenziali in Classe II e III e dei ricettori sensibili, in considerazione dei lunghi tempi previsti per la cantierizzazione, gli interventi di mitigazione acustica hanno sempre l'obiettivo di avvicinare i livelli di rumore prodotti dal cantiere in periodo diurno ai limiti massimi di immissione.
- Le attività rumorose in periodo notturno, sostanzialmente limitate al cantiere SI6 Contesse che accoglie tutti gli impianti e attrezzature necessarie a consentire gli scavi in continuo delle gallerie ferroviarie con TBM, e ai cantieri di imbocco delle gallerie scavate in tradizionale, devono essere mitigate con l'obiettivo di avvicinare i livelli di rumore ai limiti massimi di immissione. Anche in questo caso verrà richiesta autorizzazione in deroga alla deroga limitatamente a quelle lavorazioni e/o fasi di attività che devono necessariamente essere svolte in continuo per motivi tecnici o di sicurezza.
- In corrispondenza dei campi base, stante il loro utilizzo residenziale diurno e notturno, verranno garantiti livelli di rumore massimi di 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

## 2.4 Ambito di mappatura

Lo studio acustico in oggetto esamina un ambito spaziale di ampiezza complessiva minima 2 km, esteso per almeno 1000 m dal ciglio esterno del tracciato stradale o dal binario della linea ferroviaria fuori terra in progetto. Per i cantieri e le viabilità localizzati ai margini dell'area così definita lo studio viene esteso fino a 500 m dal perimetro del cantiere e 250 dalle viabilità.

All'interno di questo corridoio sono stati svolti specifici sopralluoghi finalizzati a verificare lo stato fisico dei luoghi (morfologia, copertura superficiale del terreno, ostacoli naturali, ecc.), le sorgenti di rumore e i caratteri tipici del paesaggio sonoro. Il censimento dei ricettori rappresenta una attività svolta nel corso del P.D. e confluita nello studio acustico. In analogia, anche il reperimento e la mosaicatura dei Piani Regolatori Comunali (PRG) vigenti, delle classificazioni acustiche comunali adottate dai Comuni territorialmente interessati dal progetto e delle aree naturali vincolate (SIC, Parchi,...) costituiscono fasi di attività specialistica svolte nel P.D. i cui risultati sono stati trasferiti come base informativa allo studio acustico dei cantieri. L'insieme delle informazioni recepite ha permesso di verificare la futura evoluzione del sistema ricettore e degli obiettivi di tutela sonora del territorio.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

Lo studio di impatto della cantierizzazione, di fronte all'alternativa di considerare i singoli cantieri come entità separate, ha privilegiato una analisi di area vasta estesa a tutto l'ambito di mappatura al fine di permettere la valutazione della sovrapposizione degli effetti tra cantieri contigui e tra cantieri e viabilità di cantiere).

## **2.5 Ricettori e sensibilità del territorio**

### **2.5.1 Ricettori antropici**

L'importanza dell'opera in progetto ha reso necessaria l'individuazione puntuale tramite censimento di tutti i ricettori (residenziali, terziari/commerciali, industriali e sensibili) e la definizione volumetrica (poligono di base e altezza) di tutti gli edifici presenti nell'ambito territoriale di studio. Il censimento ha riguardato gli ambiti territoriali così definiti:

- a) Fascia di almeno 250 m dal ciglio delle infrastrutture stradali e ferroviarie fuori terra in progetto e dal perimetro delle aree di cantiere, cava e deposito. All'interno dell'ambito di studio così delimitato il censimento è stato completo.
- b) Fascia compresa tra 250 m e 500 m dal ciglio delle infrastrutture stradali e ferroviarie fuori terra in progetto e dal perimetro delle aree di cantiere, cava e deposito. Nell'ambito di studio così definito il censimento ha riguardato solo i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ospizi).

L'attività di censimento dei ricettori acustici è stata effettuata in ottemperanza al D.P.R. 30 Marzo 2004 n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447", del DPR 18 Novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", del DM 29 Novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".

Al fine di permettere una corretta considerazione della sensibilità del territorio potenzialmente esposto al rumore e di associare i corretti limiti di legge, anche nello studio della cantierizzazione, le destinazioni d'uso hanno avuto il seguente dettaglio:

Ricettori:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- ricettori sensibili (scuole, ospedali, ospizi, case di cura) ;
- edifici residenziali;
- edifici residenziali in fase di costruzione;
- edifici dismessi (ruderi);
- attività commerciali/terziari;
- edifici industriali (includono gli artigianali).

Altri fabbricati:

- edifici religiosi non residenziali (chiese, cappelle, cimiteri, ecc.);
- attrezzature sportive;
- pertinenze (box, tettoie, magazzini, ecc.);
- altro.

Per gli edifici considerati ricettori acustici (edifici residenziali, terziari/commerciali, industriali/artigianali e sensibili) la restituzione delle informazioni ha permesso di elaborare un database su piattaforma GIS contenente le seguenti informazioni di base:

- localizzazione del ricettore (identificato tramite poligono);
- codice identificativo del ricettore;
- comune e indirizzo;
- infrastruttura stradale di pertinenza;
- altezza totale;
- numero di piani;
- distanza ed altezza relativa dei ricettori rispetto all'infrastruttura;
- destinazione d'uso;
- classe di zonizzazione acustica (ove presente);
- stato di conservazione del ricettore;
- presenza di ulteriori sorgenti di rumore (aeroporti, ferrovie, aree industriali, ecc.);
- zone di espansione

A tutti gli altri fabbricati non considerati come ricettori acustici (pertinenze, magazzini, serre, box, etc...) è stato assegnato un codice univoco e indicata l'altezza e destinazione d'uso, al fine della corretta definizione volumetrica dello stesso.

A tutti i ricettori compresi all'interno dell'ambito spaziale di studio per i quali il censimento

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

predisposto dal P.D. non ha fornito informazioni, a causa di problemi di accessibilità, di autorizzazioni, o di altra natura, sono state associate le informazioni desumibili dal rilievo aerofotogrammetrico.

## 2.5.2 Ricettori biotici terrestri

Le aree naturalistiche rappresentano ambiti che, in termini di principio, richiedono opportune considerazioni nei confronti della fruizione umana e di tutela dell'habitat naturale. Il DPR 142/2004 e il DPR 459/98 di fatto escludono l'obbligo di considerare questi aspetti all'interno delle fasce di pertinenza, considerazioni che viceversa possono essere riproposte nelle aree fuori fascia dove valgono i limiti di classificazione acustica comunale. Nel caso in cui il PZA classifichi come aree di tutela (aree di Classe I o II) le aree naturali è pertanto necessario verificare sia i termini di impatto sia le eventuali azioni mitigative da intraprendere.

L'ambito di studio interagisce con siti di importanza comunitaria (area SIC ITA030008 Capo Peloro – Laghi di Ganzirri) appartenente alla Rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE concernente la conservazione degli habitat naturali e con la Zona di Protezione Speciale (ZPS ITA030042 Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e area marina dello Stretto di Messina), ai sensi della Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. I Pantani di Ganzirri e Faro sono "Beni d'interesse etno-antropologico" (provvedimento declaratorio 1342/88) in quanto sedi di attività lavorative e produttive tradizionali connesse alla molluschicoltura (mitilicoltura e tellinicoltura). La Laguna di Capo Peloro è anche Riserva Naturale Orientata, istituita dalla Regione Siciliana con D.A. 21/6/01.

La Laguna di Ganzirri, nota anche con il nome di "Pantano grande", ha una superficie di 338.400 mq, una forma allungata in senso SW-NE con l'asse maggiore di 1670 m, larghezza massima di 282 m e minima di 94 m. E' formata da due bacini (con caratteristiche fisico-chimiche, batimetria e morfologia del fondo diverse), uno a nord-est la cui profondità massima è di 1 m, ed uno a sud-ovest la cui profondità massima riscontrata è di 6.50 m, separati da una strozzatura. Gli scambi con il mare sono limitati al canale scoperto Carmine (chiamato anche Canalone di Ganzirri o Canale Due Torri) a NE (che permette scambi di acque superficiali con lo Stretto di Messina) ed al canale coperto Catuso a SW. Quest'ultimo canale è molto stretto e solo occasionalmente è aperto al mare.

Il Pantano Faro o "Pantano Piccolo" è situato a nord rispetto a quello di Ganzirri. Ha una superficie di 263.600 mq ed una forma quasi circolare col diametro maggiore in senso NO-SE di 660 m. Questa laguna ha un carattere maggiormente marino rispetto a quella di Ganzirri e raggiunge la

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

sua profondità massima (28 m) nella parte centro-orientale. La particolarità di questo ambiente è la presenza persistente di idrogeno solforato a profondità superiori ai 10 m (al di sotto delle quali l'ossigeno è assente) e l'esistenza abbondante di microorganismi che riescono a metabolizzare i derivati dello zolfo nell'interfaccia fra la zona ossica e quella anossica.

Queste due aree, in relazione alle problematiche del rumore, richiedono opportune verifiche in relazione all'impatto che verrà a determinarsi nel corso della costruzione del ponte e delle infrastrutture ad esso collegate.

### **2.5.1 Aree naturalistiche marine**

Il controllo degli effetti del rumore sul sistema biotico include nell'area dello Stretto di Messina anche l'ambiente marino. Tutte le specie di cetacei che si trovano nel Mediterraneo sono protette dalle leggi nazionali ed europee, oltre che da numerosi strumenti giuridici internazionali ratificati dall'Italia. La Normativa più rilevante riguarda la Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica, nota con il nome di "Direttiva Habitat".

L'area dello Stretto di Messina è già stata oggetto di approfondite valutazioni in relazione alla frequentazione di cetacei. Informazioni di dettaglio sulle campagne svolte sono riportate nel documento "Infrastrutture – Relazione generale" CG0700PRGDGAMIAQ300000011.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3 Quadro di riferimento previsionale

#### 3.1 Il modello previsionale ISO 9613

Per la caratterizzazione del rumore determinato da attività industriali o ad esse assimilabili, come le attività di cantiere, la Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale END indica il metodo di previsione basato sulla norma ISO 9613-2 “Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors”, Part 1: Calculation of the Absorption of Sound by the Atmosphere, 1993. Part 2: General method of calculation, 1996. Tale norma tratta esclusivamente la propagazione acustica nell’ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore.

La Norma Tecnica ISO 9613 è riconosciuta dalla Comunità Europea come metodo di calcolo raccomandato nell’ambito dei metodi di calcolo provvisori aggiornati per il rumore delle attività industriali di cui alla Raccomandazione 2003/613/CE del 6 agosto 2003.

I dati di rumorosità (dati di ingresso) idonei a questo metodo di calcolo possono essere determinati mediante una delle tecniche di rilevamento descritte nelle norme internazionali ISO 8297, EN ISO 3744, EN ISO 3746:

- ISO 8297: 1994 “Acoustics - Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment - Engineering method”.
- EN ISO 3744: 1995 “Acoustics - Determination of sound power levels of noise using sound pressure - Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane”.
- EN ISO 3746: 1995 “Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using an enveloping measurement surface over a reflecting plane”.

Una maggiore accuratezza si può ottenere solo tramite caratterizzazione acustica delle singole sorgenti presenti all’interno dell’area industriale o di cantiere attraverso la conoscenza (possibilmente tramite misure dirette) dei livelli di potenza sonora in bande d’ottava.

La Norma ISO 9613 è una norma di tipo ingegneristico, rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996-2:1987 “Acoustics – Description and Measurement of Environmental Noise – Part 2: Acquisition of Data Pertinent to Land Use”, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato “A” in condizioni

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> <i>AM0313_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>16/06/2011</i>

meteorologiche “favorevoli alla propagazione del suono ”; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti “sul lungo periodo” tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma ISO 9613 tratta esclusivamente il problema del calcolo dell’assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte della ISO 9613 tratta in modo complessivo il calcolo dell’attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l’assorbimento atmosferico;
- l’effetto del terreno (riflessioni da parte di superfici di vario genere);
- l’effetto schermante di ostacoli;
- l’effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (edifici, siti industriali).

La norma ISO 9613, come abbiamo già rimarcato, non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la rappresentazione di sorgenti di vario tipo come sorgenti puntiformi. In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2 H_{max}$$

dove d è la distanza reciproca fra la sorgente e l’ipotetico ricevitore, mentre Hmax è la dimensione maggiore della sorgente.

L’equazione che permette di determinare il livello sonoro LAT(DW) in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$LAT(DW) = L_w + D_c - A$$

dove Lw è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, Dc è la correzione per la direttività della sorgente e A l’attenuazione dovuta ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> <i>AM0313_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>16/06/2011</i>	

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

con  $A_{div}$  attenuazione per divergenza geometrica,  $A_{atm}$  attenuazione per assorbimento atmosferico,  $A_{gr}$  attenuazione per effetto del terreno,  $A_{bar}$  attenuazione di barriere,  $A_{misc}$  attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

La condizione di propagazione favorevole è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:

- direzione del vento compresa entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore;
- velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.

Allo scopo di calcolare un valore medio di lungo-periodo  $LAT(LT)$ , la norma ISO 9613 propone di utilizzare la seguente relazione:

$$LAT(LT) = LAT(DW) - C_{met}$$

dove  $C_{met}$  è una correzione di tipo meteorologico derivante da equazioni approssimate che richiedono una conoscenza elementare della situazione locale.

$$C_{met} = 0 \quad \text{per } dp < 10 (hs + hr)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(hs + hr)/dp] \quad \text{per } dp > 10 (hs + hr)$$

dove  $hs$  è l'altezza della sorgente dominante,  $hr$  è l'altezza del ricevitore e  $dp$  la proiezione della distanza fra sorgente e ricevitore sul piano orizzontale.  $C_0$  è una correzione che dipende dalla situazione meteo locale e può variare in una gamma limitata (0 – 5 dB): la ISO 9613 consiglia che debba essere un parametro determinato dall'autorità locale.

Per quanto riguarda le attenuazioni aggiuntive dovute alla presenza di vegetazione, di siti industriali o di gruppi di edifici, la ISO 9613 propone alcune relazioni empiriche per il calcolo, che pur avendo una limitata validità possono essere utili in casi particolari.

Un aspetto importante è la possibilità di determinare un'incertezza associata alla previsione: a

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

questo proposito la ISO 9613 ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi associati a riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella Tabella 3.1.

Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza $0 < d < 100$ m	Distanza $100 \text{ m} < d < 1000$ m
$0 < h < 5$	$\pm 3$ dB	$\pm 3$ dB
$5 < h < 30$	$\pm 1$ dB	$\pm 3$ dB

Tabella 3.1 Accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali

### 3.2 Modello geometrico, mesh di mappatura e localizzazione dei punti di calcolo

Il modello geometrico utilizzato per la simulazione dell'impatto acustico determinato dai cantieri è stato realizzato a partire dalle basi cartografiche aerofotogrammetriche 3D in scala 1:1.000 integrate con la cartografia in scala 1:5.000 negli ambiti non coperti dal rilievo di maggior dettaglio. La cartografia consente di descrivere accuratamente la morfologia del territorio e gli ostacoli alla propagazione del suono presenti, di ordine naturale ed antropico.

I dati vengono utilizzati per realizzare un modello digitale del terreno (DGM), la cui spaziatura coincide con il dettaglio riportato nella cartografia di base. Su questo modello vengono appoggiati gli edifici, che ne acquisiscono la quota di base (DBM). L'altezza dei fabbricati viene invece dedotta dalla differenza di quota tra il poligono di gronda e il poligono di base, dove disponibili, dalle indicazioni del censimento dei ricettori in alternativa.

Il modello del terreno viene inoltre utilizzato per la realizzazione della mesh dei punti di calcolo per la mappatura dei livelli di rumore. Mediante un algoritmo iterativo il software di calcolo costruisce la mesh procedendo dagli oggetti (edifici, muri, strade, ecc.) verso le aree di campo libero con un diradamento progressivo. In base alle impostazioni utente si determina la spaziatura dei punti in prossimità degli ostacoli (nel caso specifico 10 m) e nelle aree di campo libero mediante un fattore moltiplicativo (posto pari a 4). La quota dei singoli punti viene infine determinata incrementando la quota del DGM di un valore costante, che per le valutazioni correnti è posto pari a 4 m.

I punti di calcolo singoli, utili alla valutazione della massima esposizione dei ricettori al rumore, sono stati invece posizionati su tutti i piani e su tutte le facciate di ciascun edificio contenuto

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

all'interno di un ambito di 500 m da ciascun cantiere, ad esclusione di quanto censito o classificato come "altro" e in generale di dimensioni inferiori a 30 mq di superficie in pianta. Non sono state inoltre considerate le facciate di lunghezza inferiore a 2 m. I punti di calcolo sono stati posizionati ad 1 m dalla facciata.

### **3.3 Scenario emissivo di riferimento**

#### **3.3.1 Cantieri**

Ciascuna area di cantiere esplica effetti negativi sul clima acustico locale, variabili nel tempo in relazione alla fasizzazione delle attività e delle macchine/attrezzature utilizzate. Nei cantieri caratterizzati da maggiori complessità in termini di lavorazione le simulazioni contenute negli studi previsionali di impatto acustico, a cui si rimanda, hanno riguardato più scenari, scelti tra quelli maggiormente significativi per intensità delle lavorazioni e estensione temporale.

Nei cantieri in cui verranno svolte le stesse lavorazioni per lunghi periodi di tempo, ad esempio i cantieri industriali destinati allo scavo delle gallerie, è stato identificato uno scenario base di simulazione, coincidente con quello di massimo impatto.

La Tabella 3.2 riassume gli scenari di attività dei singoli cantieri considerati nelle simulazioni generali di cantierizzazione di area vasta. Il quadro di rumorosità che ne deriva è sicuramente cautelativo considerando sovrapposizioni di effetti anche tra attività che potrebbero, per scelte tecniche e strategie di cantierizzazione, non risultare contemporanee. A titolo esemplificativo, la realizzazione delle stazioni ferroviarie potrà avvenire in serie o in parallelo.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

<b>CANTIERE</b>	<b>Scenario emissivo inserito nella mappatura 1:5000</b>	<b>NOTE</b>
SI1 Sicilia	Fase di scavo, realizzazione paratie e jet grouting del blocco di ancoraggio Sicilia, realizzazione diaframmi torre sicula e spalla del Viadotto Pantano	Scenario 2
SI2 Faro Sup.	Fase di scavo delle gallerie in naturale su due fronti con metodo tradizionale e allontanamento dello smarino	
SI3 Curcuraci	Fase di scavo delle gallerie in naturale su quattro fronti con metodo tradizionale e allontanamento dello smarino	
SI4 Pace	Fase di scavo delle gallerie in naturale su quattro fronti con metodo tradizionale e allontanamento dello smarino	
SI5 Annunziata	Fase di scavo delle gallerie in naturale su quattro fronti con metodo tradizionale e allontanamento dello smarino, impianto di betonaggio	
SI6 Contesse	Fase di scavo delle gallerie in naturale con doppia TBM, con cantiere di prefabbricazione conci, impianti di betonaggio e gestione dello smarino	Scenario1
SIPM Magnolia	Fase di scavo, armatura e getto dei pannelli delle gallerie artificiali sui due fronti del cantiere in periodo diurno. Fase di scavo delle gallerie in naturale con doppia TBM e nastri per lo smarino in periodo notturno	
SS1 Papardo	Realizzazione degli scavi delle paratie con kelly/idrofresa, allontanamento dello smarino, posa delle armature e getto dei pannelli.	
SS2 Annunziata	Realizzazione degli scavi delle paratie con kelly/idrofresa, allontanamento dello smarino, posa delle armature e getto dei pannelli.	
SS3 Europa	Realizzazione degli scavi delle paratie con kelly/idrofresa, allontanamento dello smarino, posa delle armature e getto dei pannelli.	
CI1 Cannitello	Fase di armatura e getto del blocco di ancoraggio Calabria, jet grouting e getto fondazioni torre Calabria in periodo diurno, scavo di tutte le gallerie in periodo notturno	Scenari 3/4
CRA1 Melicuccà	Conferimento smarino a deposito e sistemazione del materiale, impianto di frantumazione	
SRA2, SRA3, SRAS, SRA4, SRA5, SRA6, SRA7 (Venetico)	Conferimento smarino a deposito e sistemazione del materiale	

Tabella 3.2 Scenari di attività dei cantieri

### 3.3.2 Viabilità di cantiere e piste di cantiere

Per le viabilità di cantiere sono state utilizzate le informazioni sul traffico medio giornaliero

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

derivate dall'analisi dei flussi di materiali necessari per gli approvvigionamenti dei cantieri e per il trasporto a deposito dello smarino delle gallerie e delle terre e rocce da scavo. Nella mappatura è stato considerato il TGM relativo all'anno di massimo traffico. Tutte le piste interne di cantiere sono state viceversa associate al traffico relativo allo scenario acustico simulato. In Tabella 3.3 è riportata una sintesi dei flussi veicolari previsti sulle diverse viabilità impegnate.

Viabilità	Traffico orario periodo diurno (andata + ritorno)	Traffico orario periodo notturno (andata + ritorno)
A20	20+20	0+0
P-SN1	14+14	0+0
P-SN5	10+10	0+0
P-SN7	23+23	0+0
P-SN8	20+20	0+0
V-SA1	4+4	0+0
V-SA2	25+25	0.5+0.5
V-SE1	24+24	0+0
V-SE3	3+3	0+0
V-SE5	19+19	0.5+0.5
V-SE6	11+11	0+0
V-SE7	4+4	0+0
V-SE8	3+3	0+0
V-SE9	17+17	0+0
TR43	12+12	0.5+0.5
V-SN3	17+17	0+0
P-CN1	15+15	4+4
A3	11+11	0+0

Tabella 3.3 TGM viabilità di cantiere

### 3.3.3 Pontili

La realizzazione dei pontili PS1 Sicilia e PC1 Calabria rientra nelle attività di allestimento delle aree di cantiere di attestamento sulle due sponde dell'opera di attraversamento. Come tali, negli studi previsionali di impatto acustico sono state associate alla corrispondente fase di attività dei

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

due cantieri. La fase di realizzazione è stata inoltre oggetto di uno specifico studio in relazione all'impatto sulla cetofauna nella fase di realizzazione delle palificazioni di sostegno.

I pontili di Ganzirri e Cannitello verranno realizzati adottando la configurazione di banchina a giorno su pali che permette l'attracco delle chiatte per lo sbarco dei conci prefabbricati delle torri. Ciascun concio prefabbricato pesa 1200 t e viene movimentato tramite un sistema di dodici carrelloni. Ogni gruppo di carrelloni compone un impronta di circa 13x18 metri. La chiatta che trasporta e movimentata i conci, a gruppi di quattro conci, è lunga 91,5 m e larga 21,5 m. Il pontile, caratterizzato da un ingombro di 66 m x 24 m in pianta, è costituito da un impalcato in calcestruzzo gettato in opera poggiante su una maglia di pali trivellati.

L'esercizio del pontile è stato pertanto considerato nelle corrispondenti fasi di attività dei cantieri di attestamento, con particolare attenzione all'impiego previsto del pontile per l'approvvigionamento dei materiali.

### **3.4 Il data base delle emissioni di rumore**

Le simulazioni acustiche delle attività di cantiere vengono effettuate sulla base di dati relativi alle emissioni delle singole sorgenti sonore previste nel corso delle lavorazioni. I dati utilizzati derivano in parte da fonti bibliografiche accreditate ("Conoscere per Prevenire n°11" – Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia – La Valutazione dell'Inquinamento Acustico Prodotto dai Cantieri Edili) e in parte da rilievi sperimentali di campo su macchine/impianti di cantiere analoghi a quanto previsto per l'opera in progetto.

La Tabella 3.4 riporta la sintesi dei dati utilizzati per le previsioni di impatto dei cantieri, in termini di potenza acustica  $L_w$  per bande di ottava.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0

N°	Sorgente	Livello di potenza sonora Lw [dB]									
		32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz
01	Mescolatore Cemento	95.5	90.9	94.9	92.9	101.0	102.1	101.1	98.6	93.3	83.7
02	Centrale Betonaggio	100.5	106.3	109.7	106.5	107.8	106.0	104.6	102.6	96.9	86.4
03	Camion	99.7	105.2	107.4	107.2	105.3	103.4	101.0	99.7	94.4	91.5
04	Autosilos Cemento	126.9	100.9	109.7	111.1	109.9	109.7	109.4	114.1	118.1	109.8
05	Impianto Ghiaccio Betonaggio	100.0	100.0	99.0	97.0	97.0	99.0	103.0	102.0	98.0	109.4
06	Nastro Trasp. (corto) [Lw/m]	81.1	80.9	88.8	88.3	87.8	82.7	82.0	77.1	69.8	60.5
07	Motore Nastro Trasportatore	84.2	89.6	99.2	99.0	99.6	95.8	92.8	85.2	77.1	70.3
08	Lavaggio Betoniere	101.0	109.5	103.8	104.2	106.5	105.6	103.4	100.0	95.7	89.2
09	Capannone Lavorazione Ferro	92.1	79.4	83.9	93.2	82.8	74.0	64.1	56.8	51.7	51.4
10	Escavatore Cingolato	99.3	99.1	109.5	109.7	108.4	104.2	102.7	98.6	92.9	86.7
11	Gru a torre	77.6	85.8	92.1	90.9	98.5	101.9	99.4	95.3	89.8	85.6
12	Autopompa CLS	99.8	106.4	104.5	103.5	102.2	102.3	102.5	97.9	92.0	83.8
13	Escavatore Kelly	103.0	104.7	106.3	105.2	106.4	105.6	100.4	94.5	87.2	78.7
14	Pala gommata	100.8	121.6	117.0	110.2	104.3	103.7	101.7	95.2	87.6	79.4
15	Autobetoniera	95.4	100.4	99.9	92.5	102.2	95.6	94.5	90.0	84.2	80.9
16	Autogru	96.5	99.9	114.3	114.9	105.9	108.0	103.2	97.5	91.5	85.8
17	Dozer	107.5	111.1	119.0	114.1	113.5	110.6	108.5	102.7	96.3	88.6
18	Pala cingolata	104.8	110.0	110.9	110.1	109.7	108.2	108.0	104.5	100.2	96.5
19	Trivella per pali	98.1	98.9	104.4	107.6	110.5	113.9	111.2	108.9	102.2	98.5
20	Vibratore	-	63.2	73.3	80.8	86.2	84.4	80.6	75.4	73.3	-
21	Compressore Nave	-	71.7	94.7	100.7	106.7	108.7	110.7	106.7	98.7	-
22	Ventilazione galleria	95.3	96.6	88.2	86.5	82.8	81.2	74.5	71.2	66.6	58.3
23	Trattamento Acque	-	88.0	84.0	84.0	91.0	85.0	81.0	72.0	70.0	-
24	Dissabbiatore Idrofresa	117.1	116.2	111.0	108.0	110.2	110.3	110.6	110.3	108.7	103.6
25	Escavatore Con Pinza	101.9	110.4	108.7	106.9	107.0	107.2	105.3	99.1	93.7	84.6
26	Escavatore Magnete/Ragno	101.8	115.5	126.0	117.9	112.0	112.3	108.5	102.4	97.9	91.2
27	Mescolatore Idrofresa	104.1	123.3	121.8	118.0	114.0	111.5	109.9	107.3	103.1	96.5
28	Motocompressore	102.0	105.0	104.6	104.2	101.9	100.4	98.8	90.8	86.5	78.3
29	Idrofresa	105.6	109.2	111.7	118.2	113.7	111.6	107.8	107.3	101.5	93.1
30	Rullo Compressore	98.5	108.2	100.5	102.3	106.1	102.4	102.1	96.1	88.9	80.4
31	Carroponte	107.1	94.4	98.9	108.2	97.8	89.0	79.1	71.8	66.7	66.4
32	Nastro Trasp. (lungo) [Lw/m]	87.1	86.9	94.8	94.3	93.8	88.7	88.0	83.1	75.8	66.5
33	Officina Produzione Conci	116.6	104.0	108.4	117.8	107.3	98.5	88.7	81.3	76.3	76.0
34	Impianto frantumazione	111.3	109.1	110.9	114.8	118.2	118.3	116.3	111.7	107.6	102.7
35	Impianto vagliatura	109.4	114.1	122.9	112.9	112.2	111.3	108.7	107.4	98.4	87.4
36	Officina - falegnameria	61.6	69.8	76.1	74.9	82.5	85.9	83.4	79.3	73.8	69.6
37	Tubi idrofresa	88.8	96.6	92.5	93.1	90.9	96.1	101.2	102.9	96.8	87.5
38	Jet grouting - Macchina	93.5	116.7	97.8	99.3	97.4	93.2	92.4	84.6	80.5	72.1
39	Jet grouting - Pompa	102.8	112.5	114.5	107.2	99	95.3	92.8	86	79.5	71.8
40	Jet Grouting - Mescolatore	86.1	104.7	101.4	95.1	98.1	93.4	89	83.7	78.7	70.3
41	Perforatrice	101.2	110.7	107.1	113.1	114.6	110	108.5	103.8	96.2	88.2
42	Martellone	98.3	108	111.6	109.8	111	108.5	108.9	109	104.3	98.3
43	Elettrocompressore	83.3	83.4	88.3	83.4	83.3	82.7	76.9	68.2	61.7	50.1

Tabella 3.4 Livelli di potenza acustica per le sorgenti sonore

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.5 Analisi del potenziale di interazione opera-ambiente

L'interazione tra le attività di costruzione e l'ambiente urbanizzato e naturale varia in relazione alla magnitudo delle azioni di progetto (metodi di costruzione, attrezzature utilizzate, tempi e durata dei lavori) e alla sensibilità del contesto entro il quale si esauriscono gli effetti. La qualità ambientale ante operam, esplicitata attraverso le mappature di clima acustico, rappresenta inoltre un importante fattore determinante la posizione del set point sensoriale e il modo con cui esso varia tra annoyance e compliance.

Le principali aree di cantiere (cantieri operativi, aree stazioni metropolitane, siti di deposito e recupero ambientale) sono state quindi oggetto di accurati sopralluoghi, svolti solo dopo aver potuto disporre dei lay out funzionali dei cantieri e di essere venuti a conoscenza delle tipologie di lavorazioni previste, in modo da meglio focalizzare la futura scena sonora.

Nei capitoli seguenti vengono brevemente presentate le specificità locali, anche in termini di valori limite applicabili, e gli scenari di attività oggetto di simulazioni acustiche. Non vengono esplicitati i cantieri logistici, perché considerati come ricettori e non come emettitori di rumore.

La fasizzazione delle lavorazioni nel seguito riportata per ciascun cantiere è stata estratta dal Programma Corrente di Livello B, documento CG0000PPHDGTCPRG000000001. Le attività significative ai fini del calcolo dell'impatto acustico sono state sintetizzate per una migliore lettura e riportate nell'Allegato 1 al presente documento. Sul cronoprogramma sono state riportate le tracce temporali delle diverse fasi individuate nei cantieri principali e l'orizzonte temporale per il calcolo dei livelli di impatto su scala vasta (quest'ultimo evidenziato con tratto magenta sia per la Sicilia che per la Calabria). Per i calcoli di area vasta non sussiste un allineamento temporale tra le fasi di massima emissione dei cantieri minori avendo l'obiettivo di documentare la condizione di massimo impatto.

In ultimo, si precisa che non viene fatto esplicito riferimento ai fronti avanzamento lavori FAL perché l'opera in progetto, a differenza di quanto accade nella maggior parte delle infrastrutture di trasporto lineari, si compone di una serie di aree di interazione per le quali le simulazioni al continuo danno evidenza dei vari contributi sinergici al campo sonoro, inclusi i FAL.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.6 Cantieri operativi, stazioni metropolitane e depositi Sicilia

#### 3.6.1 SI1 Sicilia

##### Descrizione dell'area

L'area del cantiere industriale Sicilia SI1 è inserita in località Ganzirri-Pantano dove si confronta su tre lati con aree urbanizzate estensive, fisicamente rappresentate a ovest da lottizzazioni residenziali a 2 piani di recente edificazione (Condominio Nuovo Complesso Cariddi, case a schiera, villette,..) e campi sportivi, a Est da edifici residenziali prevalentemente a 1-2 piani, organizzati lungo i due lati di Via Torretta e trasversalmente, lungo via Primo Palazzo e Via Circuito in Località Torre Faro. Gli edifici residenziali, le strutture turistico-ricettive e i ristoranti ricadenti all'interno della perimetrazione del cantiere saranno espropriati. Il lato sud del cantiere arriva a lambire il mare, zona utilizzata per la pesca sportiva.

L'ambito Nord perde l'omogeneità di destinazione d'uso residenziale in conseguenza dell'inserimento lungo la SP43-SS113 dir (Via Consolare Pompea in località Granatari) di attività commerciali (ristoranti, vivaio, negozi alimentari,..) e piccole attività produttive (benzinaio). E' inoltre presente, affacciato direttamente sulla SP43, il ricettore scolastico "Direzione Didattica Ganzirri – Scuola Elementare" (Figura 3.1 sx).

L'area SIC dei due Pantani delimita un contesto caratterizzato da una significativa sensibilità biotica rispetto alla quale vengono estese le verifiche di impatto.

Proseguendo in direzione Nord, nell'area dove verrà realizzato il blocco di ancoraggio, il cimitero costituisce il focus di protezione acustica dell'area di studio (Figura 3.1 dx), pur tuttavia non dimenticando gli insediamenti residenziali di Classe II presenti al perimetro della futura area di cantiere, lungo Salita Frantinaro, e di Classe III, ai margini della SP48 "Panoramica dello Stretto" e della SS113 dir (Contrada Mortelle).

In Figura 3.2 si riporta una vista aerea dell'area su cui sarà realizzato il cantiere SI1.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						



Direzione Didattica Ganzirri – Scuola Elementare



Cimitero di Granatari

Figura 3.1 Ricettori SI1 Sicilia



Figura 3.2 Vista aerea

Nei luoghi cimiteriali il silenzio costituisce una qualità sonora auspicata per il paesaggio sonoro locale. E' il luogo del ricordo e della preghiera. Il ricordo, dopo tutto, è memoria accompagnata dal pensiero; il giovane rammenta, il vecchio ricorda. La memoria è qualcosa che ci viene subito in aiuto mentre il ricordo arriva solo grazie alla riflessione e allo sforzo individuale e meglio si manifesta in un contesto sonoro privo di sollecitazioni o di segnali disturbanti.

Le mura perimetrali sono alte circa 3 m e le cappelle e chiese di famiglia poste al perimetro

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

attenuano in qualche misura il rumore proveniente dall'esterno. I tempi di visita, permessi solo in periodo mattutino dalle ore 8 alle ore 13, giovedì escluso (giorno di chiusura), evidenziano una criticità limitata a 5 ore e 6 giorni alla settimana.

Gli altri ricettori sono perlopiù rappresentati da edifici residenziali isolati a 1-2 piani localizzati in direzione est, dal comparto residenziale composto da ville di recente costruzione a 2 piani a nord dell'area di cantiere o, infine, da casette di antico impianto, alcune recentemente ristrutturata.

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.3 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SI1.

Le infrastrutture stradali principali rappresentate dalla SS113dir (Via Consolare Pompea in località Granatari), la Litoranea, Via Iago Grande, Via Primo Palazzo, Via Circuito in Località Torre Faro descrivono le direttrici lungo le quali si snodano gli ambiti di Classe III, di ampiezza variabile con la profondità delle urbanizzazioni residenziali presenti.

In posizione centrale rispetto agli ambiti di Classe III è collocato un nucleo di Classe II che contiene gli insediamenti residenziali di recente edificazione. Al centro di quest'area si localizzeranno il cantiere di Ganzirri e il Campo Base.

Sono rilevabili due aree di Classe I: la prima a Nord-Ovest coincide con la Scuola Elementare e Circolo Didattico Ganzirri mentre, la seconda, a est e più distante, è rappresentata da un'area verde incolta per la quale la classificazione acustica individua non tanto una sensibilità in essere ma bensì una volontà di protezione in divenire.

Le due aree di vincolo ambientale naturalistico del Pantano Grande e Piccolo, a dimostrazione della visione antropocentrica associata alla classificazione acustica del territorio, non sono acusticamente classificate (aree bianche).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

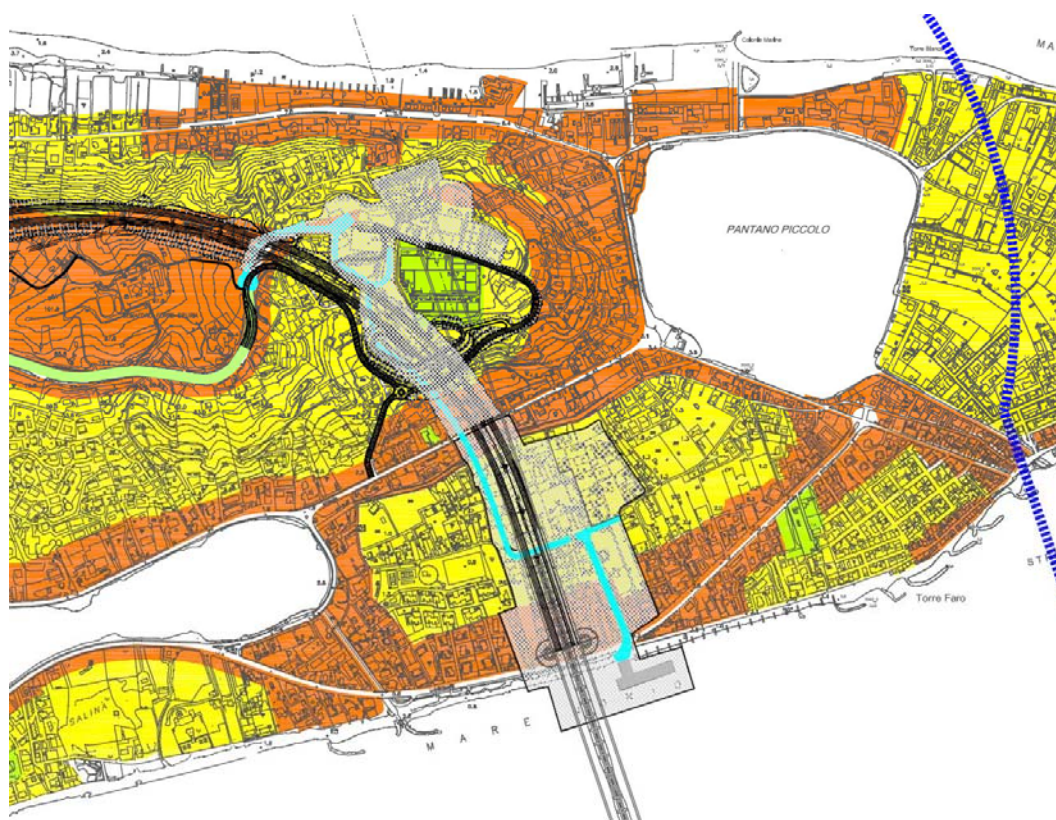


Figura 3.3 Stralcio zonizzazione acustica comunale

Nell'area di cantiere del blocco di ancoraggio le infrastrutture stradali principali rappresentate dalla SS113dir e dalla SP48 Strada Panoramica dello Stretto sono evidenziate dall'inserimento in ambiti di classificazione acustica di Classe III, di ampiezza trasversale variabile e che, in corrispondenza della Panoramica dello Stretto, assumono la caratteristica di evidenziare acusticamente le differenti condizioni di esposizione al rumore dei versanti, quello a sud avvantaggiato dal decrescere delle quote e quindi più "autoprotetto" inserito in Classe II mentre quello a Nord, sfavorito dal crescere delle quote, inserito in Classe III.

Tutto il restante ambito territoriale di interesse è classificato in Classe II e contorna l'ambito cimiteriale al quale viene conferito lo standard acustico della Classe I, con limiti evidentemente applicabili solo in periodo diurno e nei limiti di fruizione indicati dal Comune di Messina.

L'area di vincolo ambientale naturalistico Pantano Piccolo, a est del Cantiere Operativo S11B, non è acusticamente classificata (area bianca).

### Scenari di attività di cantiere

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Le attività previste all'interno del cantiere si sviluppano secondo un complesso schema funzionale nell'ambito del quale sono state delineate 6 fasi di attività con caratteristiche emissive acusticamente omogenee. Nell'ambito di tale segmentazione lo scenario selezionato per le valutazioni di area vasta è il numero 2, caratterizzato da intense attività di scavi, realizzazione di diaframmi e Jet Grouting presso il blocco di ancoraggio e presso le fondazioni delle torri. Sono inoltre in corso i lavori per la realizzazione del pontile e gli scavi della trincea autostradale e ferroviaria in prossimità del cantiere del blocco di ancoraggio.

In Tabella 3.5 - Tabella 3.8 si riporta il dettaglio delle macchine impegnate per ciascuna delle quattro fasi di attività caratterizzate da emissioni significative di rumore che sono state oggetto di approfondimento nel documento di valutazione di impatto citato in premessa. Le tabelle riportano i coefficienti di utilizzo di ciascuna macchina impegnata nelle lavorazioni e la potenza acustica complessivamente emessa dal cantiere in ciascun periodo di riferimento. Lo scenario emissivo considerato per le simulazioni di area vasta corrisponde alla condizione di massima emissione di rumore, relativo all'esecuzione dei diaframmi in corrispondenza del blocco di ancoraggio e delle fondazioni delle torri. Si avvia in questa fase l'esecuzione del jet grouting sul lato sud del blocco e lo scavo di svuotamento. Per il jet grouting è previsto l'impiego di due attrezzature su due turni, mentre per gli scavi si prevede una produzione giornaliera di circa 2000 mc/g.

Si avviano nella stessa fase gli scavi per la realizzazione del tratto all'aperto dei tracciati autostradale e ferroviario e l'installazione del pontile Sicilia SP1. La prima viene eseguita mediante mezzi movimento terra tradizionali (dozer, pale di grossa capacità), caricamento e trasporto su camion ai siti di deposito (SRA2). Per la seconda si considera sostanzialmente l'attività di getto della soletta a valle della realizzazione dei pali trivellati.

L'impianto di betonaggio è operativo con una sola linea di produzione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	3	0
23 / Trattamento Acque	3	8	0
03 / Camion	2	6	0
02 / Centrale Betonaggio	1	4	0
01 / Mescolatore Cemento	1	4	0
04 / Autosilos Cemento	1	4	0
43 / Elettrocompressore	1	4	0
09 / Capannone Ferro	n° 2 ingressi	10	0
12 / Autopompa CLS	2	4	0
12 / Autopompa CLS	2	8	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
15 / Autobetoniera	2	8	0
16 / Autogru	2	1	0
14 / Pala gommata	2	16	0
13 / Escavatore Kelly	2	8	0
03 / Camion	2	6	0
41 / Perforatrice	1	4	0
16 / Autogru	1	8	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
12 / Autopompa CLS	2	4	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
14 / Pala gommata	2	8	0
29 / Idrofresa	2	8	0
03 / Camion	2	6	0
24 / Dissabbiatore	1	8	0
37 / Tubi idrofresa	L = 120 m	8	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 333 m	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>127.2 dB(A)</b>	-
Viabilità interna torre-blocco		142 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.5 – Coefficienti di utilizzo macchine Cantiere S11 Sicilia Fase 1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	5	0
43 / Elettrocompressore	1	5	0
23 / Trattamento Acque	3	8	0
03 / Camion	2	8	0
02 / Centrale Betonaggio	1	5	0
01 / Mescolatore Cemento	1	5	0
04 / Autosilos Cemento	1	6	0
09 / Capannone Ferro	n° 2 ingressi	10	0
03 / Camion	2	12	0
14 / Pala gommata	2	16	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
12 / Autopompa CLS	2	4	0
13 / Escavatore Kelly	2	8	0
17 / Dozer	2	12	0
41 / Perforatrice	1	4	0
38 / Jet grout. - Macchina	2	16	0
39 / Jet grout. - Pompa	1	16	0
40 / Jet grout. - Mescolatore	1	16	0
24 / Dissabbiatore	1	8	0
37 / Tubi idrofresa	L = 120 m	8	0
14 / Pala gommata	2	8	0
03 / Camion	2	6	0
12 / Autopompa CLS	2	4	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
29 / Idrofresa	2	8	0
12 / Autopompa CLS	1	12	0
15 / Autobetoniera	1	12	0
16 / Autogru	1	4	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
03 / Camion	2	8	0
10 / Escavatore cingolato	2	12	0
17 / Dozer	2	12	0
18 / Pala cingolata	2	12	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 333 m	5	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>128.6 dB(A)</b>	-
Viabilità interna torre-blocco		390 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.6 – Coefficienti di utilizzo macchine Cantiere S11 Sicilia Fase 2

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	4	0
43 / Elettrocompressore	1	4	0
23 / Trattamento Acque	3	8	0
03 / Camion	2	6	0
02 / Centrale Betonaggio	1	4	0
01 / Mescolatore Cemento	1	4	0
04 / Autosilos Cemento	1	4	0
09 / Capannone Ferro	n° 2 ingressi	10	0
03 / Camion	2	12	0
14 / Pala gommata	2	16	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
12 / Autopompa CLS	2	4	0
13 / Escavatore Kelly	2	8	0
17 / Dozer	2	12	0
41 / Perforatrice	1	4	0
38 / Jet grout. - Macchina	2	16	0
39 / Jet grout. - Pompa	1	16	0
40 / Jet grout. - Mescolatore	1	16	0
38 / Jet grout. - Macchina	7	16	0
39 / Jet grout. - Pompa	5	16	0
40 / Jet grout. - Mescolatore	5	16	0
12 / Autopompa CLS	1	12	0
15 / Autobetoniera	1	12	0
16 / Autogru	1	4	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
03 / Camion	2	8	0
10 / Escavatore cingolato	2	12	0
17 / Dozer	2	12	0
18 / Pala cingolata	2	12	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 333 m	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>125.1 dB(A)</b>	<b>-</b>
Viabilità interna torre-blocco		448 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.7 – Coefficienti di utilizzo macchine Cantiere SI1 Sicilia Fase 3



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	10	0
43 / Elettrocompressore	1	12	0
23 / Trattamento Acque	3	8	0
03 / Camion	2	12	0
02 / Centrale Betonaggio	2	10	0
01 / Mescolatore Cemento	2	10	0
04 / Autosilos Cemento	2	12	0
09 / Capannone Ferro	n° 4 ingressi	10	0
11 / Gru a torre	4	6	0
20 / Vibratore	6	3	0
03 / Camion	1	8	0
10 / Escavatore cingolato	1	8	0
42 / Martellone	2	8	0
38 / Jet grout. - Macchina	4	16	0
39 / Jet grout. - Pompa	2	16	0
40 / Jet grout. - Mescolatore	2	16	0
12 / Autopompa CLS	2	16	0
15 / Autobetoniera	1	16	0
16 / Autogru	1	6	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
03 / Camion	2	8	0
10 / Escavatore cingolato	2	12	0
17 / Dozer	2	12	0
18 / Pala cingolata	2	12	0
21 / Compressore Nave	1	12	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 658 m	10	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>126.8 dB(A)</b>	<b>-</b>
Viabilità interna torre-blocco		260 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.8 – Coefficienti di utilizzo macchine Cantiere SI1 Sicilia Fase 4

### Focus del progetto acustico

Il sistema ricettore prossimo al cantiere SI1 Sicilia presenta molteplici connotazioni e punti di attenzione. I fronti edificati di maggiore criticità si collocano a ovest dell'area di cantiere, in adiacenza alla pista P-SN1. Su questo fronte, infatti, si inserisce un ricettore scolastico a distanza ridotta dalle attività di cantiere, numerosi edifici residenziali sull'intero asse stradale e, più arretrato, il pantano grande. L'intero fronte sarà interessato da emissioni acustiche lungo l'intero decorso

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

delle attività di costruzione, con intensità variabile nel tempo.

Caratteristiche di destinazione d'uso e fruizione differenti si riscontrano presso il cimitero di Granatari, che peraltro costituisce un punto di riferimento per la popolazione. La stretta vicinanza con le aree di cantiere caratterizzate dai massimi valori di emissione di rumore determina la necessità di puntare un'attenzione particolare del progetto acustico su questo luogo ad elevato valore simbolico e religioso.

### 3.6.2 SI2 Faro Superiore Località Serri

#### Descrizione dell'area

L'area di cantiere è localizzata in un contesto prevalentemente naturale a nord della Panoramica dove la componente antropica si esplica in insediamenti isolati o piccoli nuclei residenziali, in particolare in direzione ovest rispetto al cantiere (località Serri), con edifici fino a 5 piani (Figura 3.4). Le urbanizzazioni distribuite linearmente lungo il tracciato costiero lato nord della SS113 dir Contrada Mortelle sono a quote molte inferiori e a distanza rilevante dal cantiere. Alcuni edifici residenziali isolati sovrastano il sito di deposito e ripristino ambientale SRA1. Non sono presenti ricettori ad alta sensibilità. In Figura 3.5 si riporta una vista aerea dell'area su cui sarà realizzato il cantiere SI2.

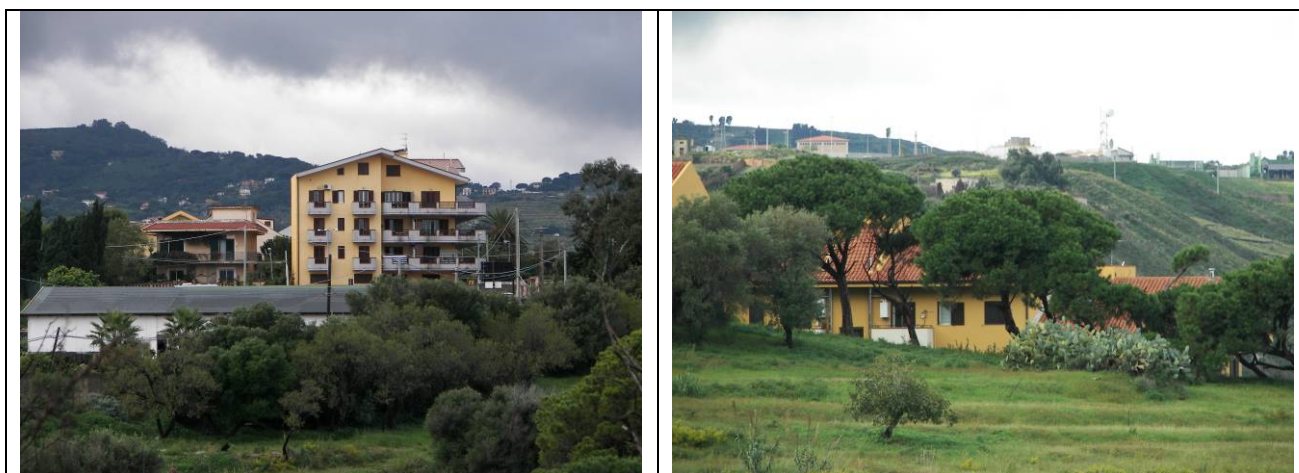


Figura 3.4 Ricettori cantiere SI2 Faro Superiore

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 3.5 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.6 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SI2.

Il territorio a sud del cantiere, che digrada progressivamente verso la Strada Panoramica dello Stretto risulta classificato come area mista in classe III e limiti 60/50 dBA, il versante opposto a nord, più scosceso meno edificato si inserisce nella classe II con limiti 55/45 dBA.

### Scenari di attività di cantiere

Le attività previste presso SI2 sono finalizzate allo scavo delle due gallerie autostradali (Galleria Faro) che iniziano poco dopo l'area di esazione. Tale attività pluriennale è sicuramente caratteristica del cantiere ed è pertanto oggetto delle simulazioni di area vasta, in quanto le attività di allestimento iniziale (con scavo dal piano campagna attuale al piano di cantiere e riempimento dell'adiacente sito di deposito SRA1) e di realizzazione dell'allestimento autostradale risultano di secondaria importanza in quanto a durata e magnitudo degli impatti. Nella Tabella 3.9 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Lo scavo delle gallerie viene eseguito in continuo (24 ore e 7 giorni su 7). Il materiale di scavo in periodo diurno viene portato nei siti di deposito e in periodo notturno viene accumulato nello stoccaggio provvisorio. In sintesi sono previste le seguenti sorgenti di rumore:

#### Impianti fissi

- n° 2 Impianti di ventilazione di galleria;
- n° 1 Impianto aria compressa;
- n° 1 Impianto depurazione acque;
- n° 1 Capannone officina
- n° 1 Capannone magazzino

#### Sorgenti mobili:

- n° 1 pala per movimentazione dello smarino presso deposito temporaneo
- n° 1 camion per l'allontanamento dello smarino

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
22 / Ventilazione galleria	n° 2	16	8
28 / Motocompressore	n° 1	16	8
36 / Officina - falegnameria	n° 2	8	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	8	4
03 / Camion	n° 1	4	2
14 / Pala gommata	n° 1	8	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>110.1 dB(A)</b>	<b>107.4 dB(A)</b>
Viabilità interna accesso gallerie		48 veicoli	24 veicoli

Tabella 3.9 – Ore di utilizzo macchine Cantiere SI2 Faro Superiore

#### Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nel deposito definitivo SRA 2 e nel sito di produzione inerti

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

SC2 attraverso la strada panoramica V-SN2, V-SE1 e VSE5. L’approvvigionamento di CLS avviene dall’impianto BTN3 attraverso il percorso V-SN2, V-SE1, P-SN1.

Contestualmente alle attività di scavo delle gallerie Faro si procede con lo scavo e la sistemazione della trincea compresa tra il km 0+500 e 2+250 del tracciato autostradale, simulato mediante l’inserimento del traffico di veicoli pesanti in corrispondenza del fronte di scavo e allontanamento delle terre attraverso la panoramica V-SE1 con accesso dalla rotonda prossima al cimitero di Granatari.

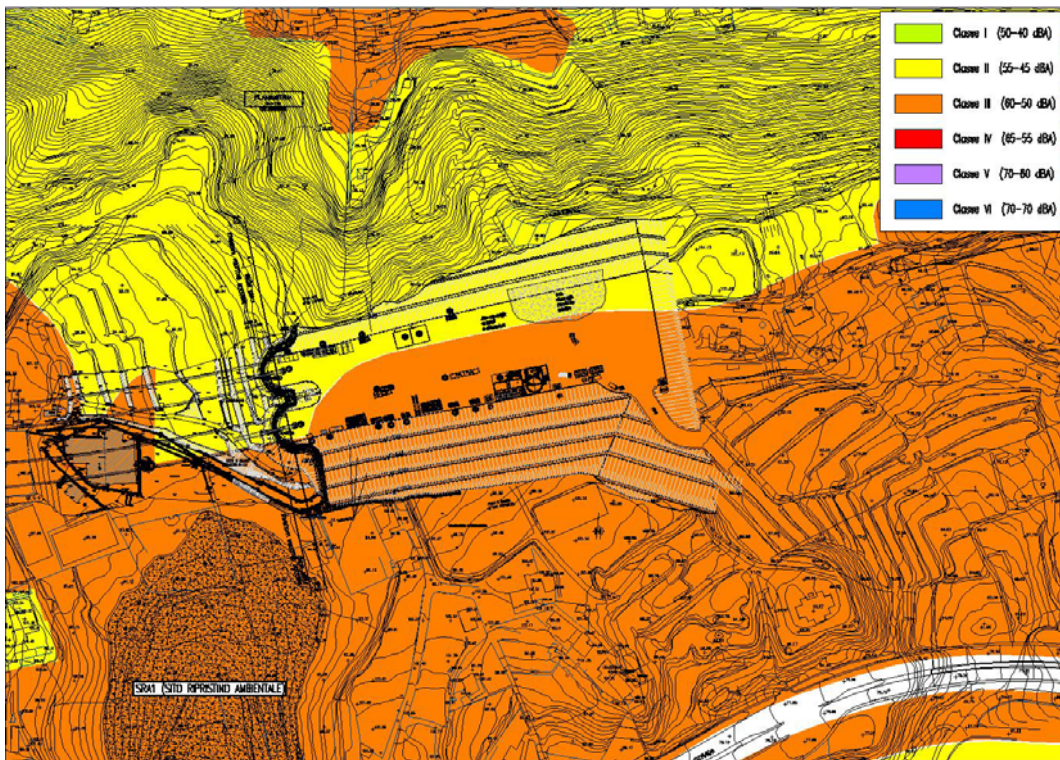


Figura 3.6 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Focus del progetto acustico

Obiettivo principale del progetto acustico del cantiere è la verifica delle immissioni di rumore prodotte in località Serri e in corrispondenza degli edifici residenziali isolati a minima distanza dal cantiere e dal fronte avanzamento lavori.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

### 3.6.3 SI3 Curcuraci

#### Descrizione dell'area

Il cantiere è inserito nel fondovalle della Fiumara Curcuraci, in area sostanzialmente priva di ricettori dal lato sud dove sono presenti attività industriali attive o dismesse tra cui la Unical SpA, futura sede dell'impianto di betonaggio BTE1.

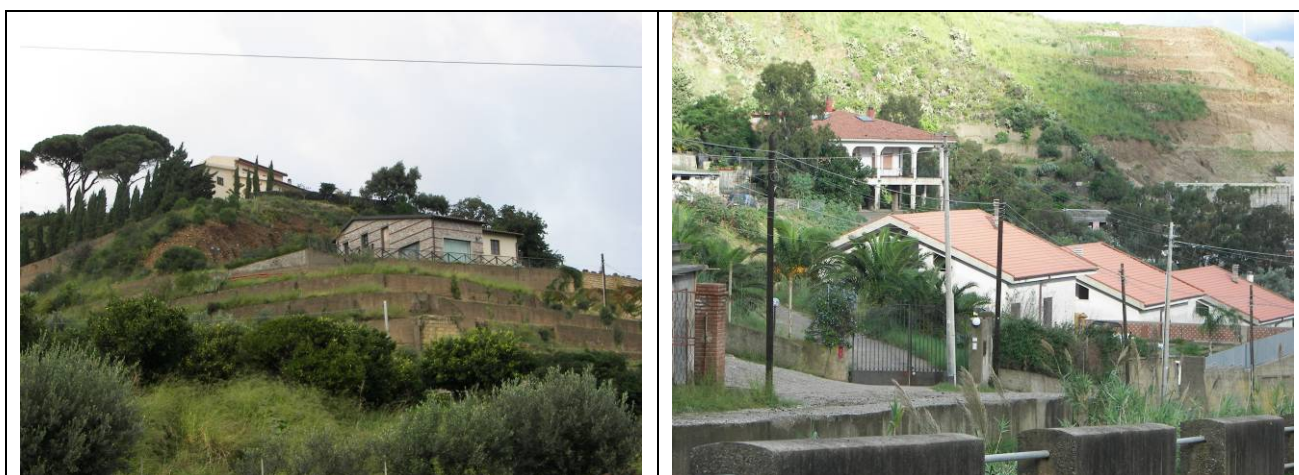


Figura 3.7 Ricettori cantiere SI3 Curcuraci

Sui versanti collinari Nord e Est, in posizione dominante rispetto al cantiere, sono riscontrabili alcuni ricettori residenziali isolati (Figura 3.7 sx) caratterizzati da geometrie sorgente-ricettore sfavorevoli al contenimento del rumore. Si segnalano inoltre alcune recenti edificazioni su via Fiumana Guardia in prossimità dell'innesto della Panoramica dello Stretto (Figura 3.7 dx). In Figura 3.8 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	



Figura 3.8 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.9 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SI3.

Il territorio interessato dalle lavorazioni risulta classificato come area mista in classe III e limiti 60/50 dBA. Allontanandosi dal cantiere in direzione mare, sul versante opposto della valle adiacente, è presente un'area edificata residenziale che si inserisce nella classe II con limiti 55/45 dBA.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

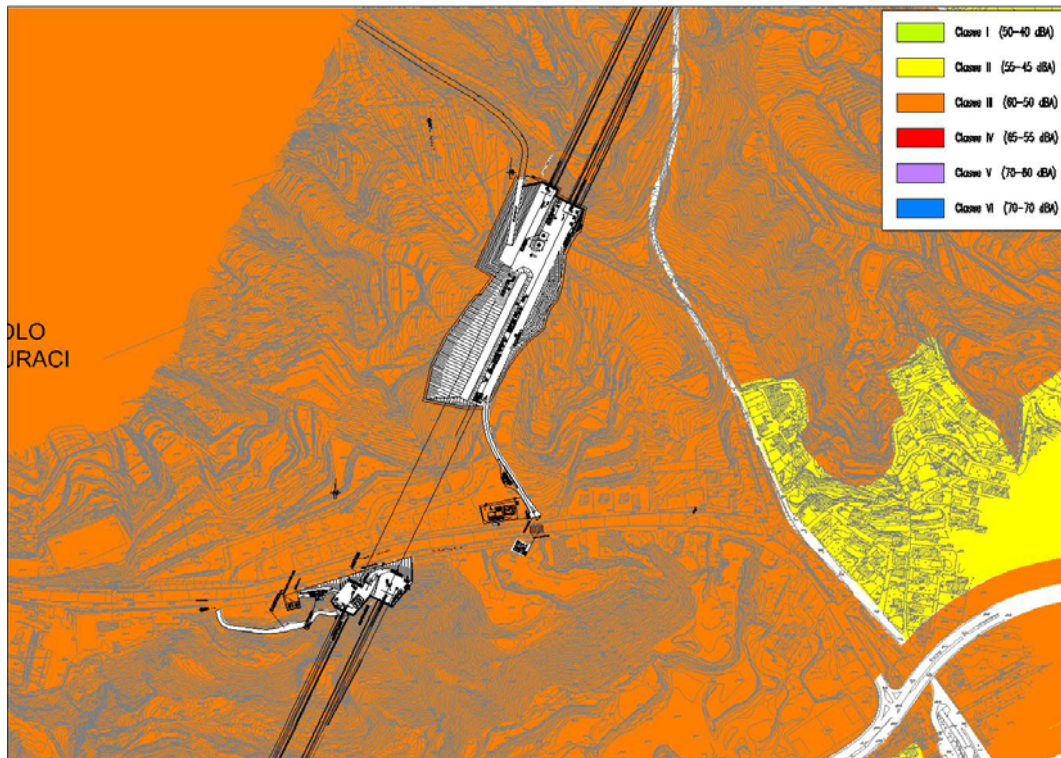


Figura 3.9 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

Le attività previste presso SI3 sono finalizzate allo scavo delle quattro gallerie autostradali (Galleria Faro, imbocco sud, e Galleria Balena, imbocco nord), alla realizzazione dei viadotti di attraversamento e dello svincolo Curcuraci. Nell'ambito di tali lavorazioni lo scavo delle gallerie è sicuramente caratteristica del cantiere in quanto a durata e magnitudo degli impatti ed è pertanto oggetto delle simulazioni di area vasta. Le attività di allestimento iniziale e di realizzazione dei viadotti e dello svincolo autostradale risultano essere di durata limitata e spazialmente localizzati. In Tabella 3.10 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Lo scavo delle gallerie viene eseguito in continuo (24 ore e 7 giorni su 7). Il materiale di scavo in periodo diurno viene portato nei siti di deposito e in periodo notturno viene accumulato nello stoccaggio provvisorio. In sintesi sono previste le seguenti sorgenti di rumore:

### Impianti fissi



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- n° 2+2 Impianti di ventilazione di galleria;
- n° 1+1 Impianto aria compressa;
- n° 1 Impianto depurazione acque;
- n° 1 Impianto lavaggio betoniere
- n° 1 Capannone officina
- n° 1 Capannone magazzino

Sorgenti mobili:

- n° 1 pala per movimentazione dello smarino presso deposito temporaneo
- n° 1 camion per l'allontanamento dello smarino

Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nel deposito definitivo SRA 2 e nel sito di produzione inerti SC1 attraverso le viabilità P-SN7 e V-SA2. L'approvvigionamento di CLS avviene dall'impianto BTE1 attraverso la V-SA2.

#### Focus del progetto acustico

Obiettivo principale del progetto acustico del cantiere è il contenimento delle immissioni di rumore prodotte in corrispondenza degli edifici residenziali localizzati in posizione dominante rispetto alle attività del cantiere.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
22 / Ventilazione galleria	n° 4	16	8
28 / Motocompressore	n° 2	16	8
36 / Officina - falegnameria	n° 2	8	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	8	4
08 / Lavaggio Betoniere	n° 2	6	2
03 / Camion	n° 1	4	2
14 / Pala gommata	n° 1	8	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>113.4 dB(A)</b>	<b>111.6 dB(A)</b>
Viabilità interna accesso gallerie		96 veicoli	48 veicoli

Tabella 3.10 – Ore di utilizzo macchine Cantiere SI3 Curcuraci

### 3.6.4 SI4 Pace

#### Descrizione dell'area

Le aree di cantiere sono inserite in ambito di fondovalle fortemente degradato dalla presenza di attività di cava (rumorose a causa dell'impiego di vibrovagli e nastri trasportatori) e di attività industriali dal lato ovest, comprendenti l'inceneritore, il deposito rifiuti, una carrozzeria e altre attività artigianali. In prossimità dell'imbocco sud della Galleria Balena sono localizzati due ricettori residenziali isolati, uno di recente edificazione (Figura 3.10 sx ) mentre il secondo è disabilitato. Proseguendo da nord in direzione sud verso la Panoramica dello Stretto sono presenti alcuni edifici residenziali a 1-2 piani da entrambi i lati della strada (Figura 3.10 dx). In Figura 3.11 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						



Figura 3.10 Ricettori cantiere SI4 Pace



Figura 3.11 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.12 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SI4.

Il territorio interessato dalle lavorazioni risulta interamente classificato come area mista in classe III e limiti 60/50 dBA. A nord, in corrispondenza del deposito rifiuti è presente un'area di classe IV, mentre molto più a sud, in prossimità della Panoramica si trova un'area cimiteriale in classe I (limiti 50/40 dBA) con relativa fascia cuscinetto in classe II (55/45 dBA).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

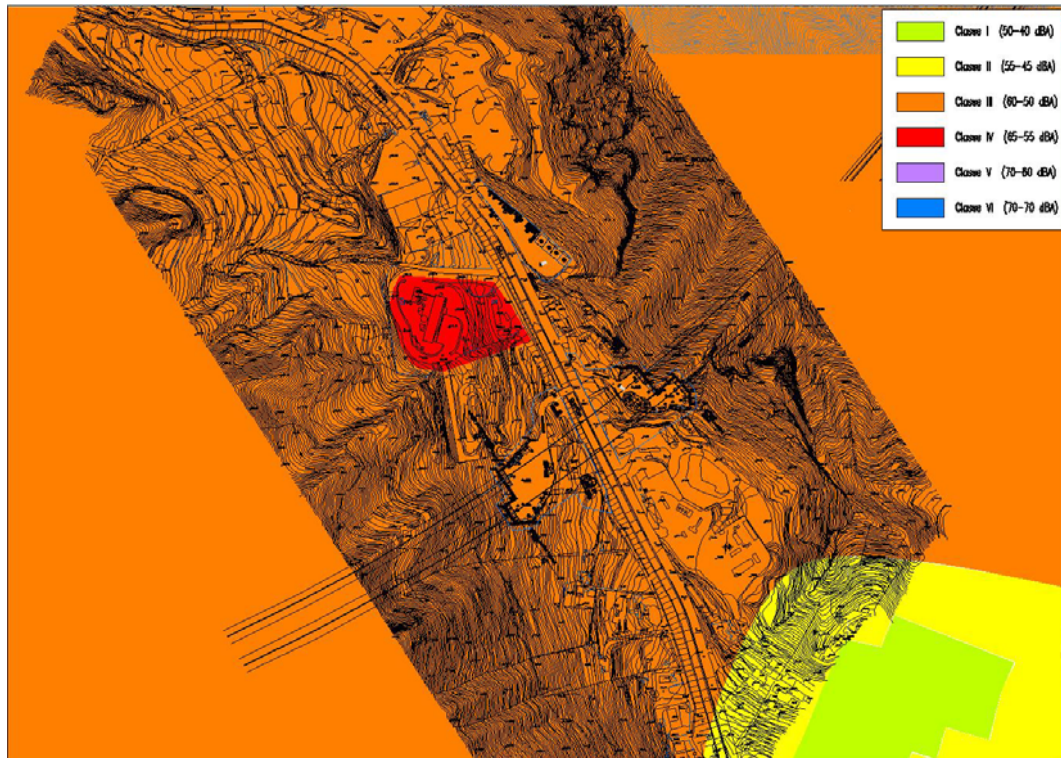


Figura 3.12 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

Le attività previste presso SI4 sono finalizzate allo scavo delle quattro gallerie autostradali (Galleria Balena, imbocco sud, e Galleria Le Fosse, imbocco nord) e alla realizzazione dei viadotti di attraversamento. Nell'ambito di tali lavorazioni lo scavo delle gallerie è sicuramente caratteristico del cantiere in quanto a durata e magnitudo degli impatti ed è pertanto oggetto delle simulazioni di area vasta. Le attività di allestimento iniziale e di realizzazione dei viadotti risultano essere di durata limitata e spazialmente localizzate. In Tabella 3.11 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Lo scavo delle gallerie viene eseguito in continuo (24 ore e 7 giorni su 7). Il materiale di scavo in periodo diurno viene portato nei siti di deposito e in periodo notturno viene accumulato nello stoccaggio provvisorio. In sintesi sono previste le seguenti sorgenti di rumore:

### Impianti fissi

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

n° 2+2 Impianti di ventilazione di galleria;  
n° 1+1 Impianto aria compressa;  
n° 1 Impianto depurazione acque;  
n° 1 Capannone officina  
n° 1 Capannone magazzino

Sorgenti mobili:

n° 1+1 pala per movimentazione dello smarino presso deposito temporaneo  
n° 1+1 camion per l'allontanamento dello smarino

Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nel deposito definitivo SRA 3 e nel sito di produzione inerti SC3 attraverso le viabilità V-SE5 e P-SN5. L'approvvigionamento di CLS avviene dall'impianto BTE2/3 attraverso la V-SE5.

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
22 / Ventilazione galleria	n° 4	16	8
28 / Motocompressore	n° 2	16	8
36 / Officina - falegnameria	n° 2	8	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	8	4
03 / Camion	n° 2	4	2
14 / Pala gommata	n° 2	8	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>113.0 dB(A)</b>	<b>110.4 dB(A)</b>
Viabilità interna accesso gallerie		96 veicoli	48 veicoli

Tabella 3.11 – Ore di utilizzo macchine Cantiere SI4 Pace

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### Focus del progetto acustico

Gli edifici residenziali localizzati in prossimità dell'imbocco sud della Galleria Balena costituiscono indubbiamente dei punti di massima attenzione per il progetto acustico. In secondo piano si collocano i ricettori individuati procedendo verso sud.

### **3.6.5 SI5 Annunziata**

#### Descrizione dell'area

Il cantiere è inserito in un territorio morfologicamente complesso che accoglie, rispettivamente nei quadranti sud e est, un importante insediamento residenziale in località Viale Santissima Annunziata (area edilizia sovvenzionata, edifici a 4-5 piani a 100-200 m dai cantieri, Figura 3.13 sx) e il Polo Universitario di Messina, composto dalle facoltà di Agraria, Veterinaria, Chirurgia e Lettere, oltre alla Cittadella Sportiva Universitaria). Tutto il polo universitario beneficia di una totale schermatura naturale rispetto alle aree di cantiere, ad opera del crinale che sovrasta il fondovalle (Figura 3.13 dx).



Figura 3.13 Ricettori cantiere SI5 Annunziata

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 3.14 Vista aerea

A nord delle aree di cantiere il territorio è profondamente degradato e accoglie strutture residuali e ruderi. In Figura 3.14 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.

#### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.15 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SI5.

Il cantiere si insedia in un'area di classe IV con adiacenti aree di classe acustica inferiore. In particolare i condomini residenziali più vicini su Viale Santissima Annunziata si collocano in classe III, mentre in prossimità di Viale Annunziata è presente un ricettore scolastico in classe I. Non sono presenti ricettori nelle aree di classe I e II nei quadranti a nord e a ovest del cantiere.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

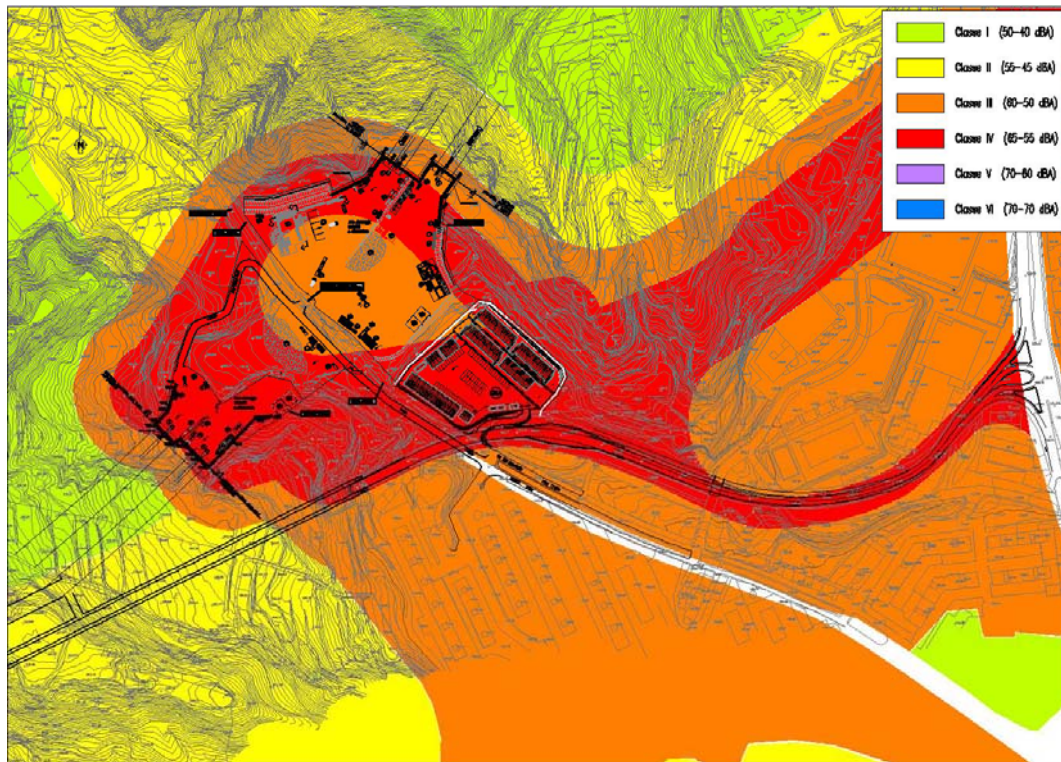


Figura 3.15 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

Le attività previste presso SI5 sono finalizzate allo scavo delle quattro gallerie autostradali (Galleria Le Fosse, imbocco sud, e Galleria Annunziata, imbocco nord) e alla realizzazione dei viadotti di attraversamento. Nell'ambito di tali lavorazioni lo scavo delle gallerie è sicuramente caratteristico del cantiere in quanto a durata e magnitudo degli impatti ed è pertanto oggetto delle simulazioni di area vasta. Le attività di allestimento iniziale e di realizzazione dei viadotti risultano essere di durata limitata e spazialmente localizzate. In Tabella 3.12 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Lo scavo delle gallerie viene eseguito in continuo (24 ore e 7 giorni su 7). Il materiale di scavo in periodo diurno viene portato nei siti di deposito e in periodo notturno viene accumulato nello stoccaggio provvisorio. In sintesi sono previste le seguenti sorgenti di rumore:

### Impianti fissi



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

n° 2+2 Impianti di ventilazione di galleria;  
n° 1+1 Impianto aria compressa;  
n° 1 Impianto di betonaggio;  
n° 1 Impianto depurazione acque;  
n° 1 Impianto di lavaggio betoniere;  
n° 1 Capannone officina  
n° 1 Capannone magazzino

Sorgenti mobili:

n° 1+1 pala per movimentazione dello smarino presso deposito temporaneo  
n° 1+1 camion per l'allontanamento dello smarino

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
22 / Ventilazione galleria	n° 4	16	8
28 / Motocompressore	n° 2	16	8
36 / Officina - falegnameria	n° 2	8	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	8	4
03 / Camion	n° 2	4	2
08 / Lavaggio Betoniere	n° 2	6	2
03 / Camion	n° 1	10	0
02 / Centrale Betonaggio	n° 2	8	4
01 / Mescolatore Cemento	n° 2	8	4
04 / Autosilos Cemento	n° 2	1	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 53 m	10	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 32 m	8	4
14 / Pala gommata	n° 2	6	2
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>118.3 dB(A)</b>	<b>116.2 dB(A)</b>
Viabilità interna accesso gallerie		200 veicoli	32 veicoli

Tabella 3.12 – Ore di utilizzo macchine Cantiere SI5 Annunziata

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nel deposito definitivo SRA 3 e nel sito di produzione inerti SC3 attraverso le viabilità V-SA1 e V-SE6. L'approvvigionamento di CLS avviene dall'impianto BTN4, interno all'area di cantiere, con approvvigionamento di inerti da SC3 attraverso la V-SE6 e V-SA1.

### Focus del progetto acustico

I condomini localizzati a sud del cantiere costituiscono il punto di attenzione per la progettazione acustica. Da verificare anche l'effetto del transito dei veicoli pesanti sulla viabilità locale, ad oggi sostanzialmente inutilizzata, con particolare attenzione al ricettore di classe I in prossimità di viale Annunziata.

### **3.6.6 SI6 Contesse**

#### Descrizione dell'area

Tutte le urbanizzazioni comprese tra la linea/scalo ferroviario e il mare, in corrispondenza del sottopasso di Via Contesse, sono rappresentate da edifici industriali, depositi e dai fabbricati della Metroferrovia Contesse, in avanzato stato di degrado.

Nel quadrante sud-ovest, delimitato dal sedime ferroviario e via Contesse, si sviluppa un comparto esclusivamente residenziale a 2-4 piani fuori terra, con edifici abitati anche se spesso in cattive condizioni di conservazione, all'interno del quale in Via Calispera 1 è presente la Scuola Media Statale Salvo d'Acquisto. La Scuola "Salvo D'Acquisto" di Contesse (ricettore ME3046 Figura 3.16 sx) è localizzata in un contesto abitativo di tipo popolare, in prossimità della chiesa parrocchiale, e occupa il piano terra di un edificio che al piano superiore ospita la Direzione Didattica di Contesse. Proseguendo a Nord di via Contesse emerge il palazzo a 3 piani dell'ASL n. 5 Distretto Veterinario di Messina Nord, in prossimità del quale è localizzata una ex Colonia attualmente abbandonata, e un comparto periurbano prevalentemente residenziale ai margini del quale sono in fase di costruzione nuove volumetrie residenziali, alcune di dimensioni rilevanti (Figura 3.16 dx), e all'interno del quale si sono consolidate nel tempo attività produttive anche significative, quali la fabbrica di serramenti F.Ili Nasisi.

In Figura 3.17 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 3.16 Ricettori cantiere SI6 Contesse



Figura 3.17 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

La classificazione acustica prevede, per gli ambiti urbani interessati dalle strade di intenso traffico veicolare, le aree dello scalo ferroviario unitamente alle aree industriali minori, una classificazione acustica in Classe IV mentre tutte le restanti aree residenziali vengono omogeneamente inserite in Classe III. Gli standard di Classe I, ossia di massima protezione contro il rumore, per quanto di interesse per il cantiere SI6 Contesse, sono assegnati a due aree scolastiche:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

- Scuola Primaria e dell’Infanzia Paritaria dell’Istituto “M. Polimeni e Zumbo”, unitamente ad un’area a sud-est de lla scuola probabilmente destinata dal PRG a parco urbano e attualmente in disuso.
- Scuola Media Statale Salvo d’Acquisto, inserita nel comparto residenziale a sud-ovest di Via Contesse.

La Figura 3.18 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SI6.

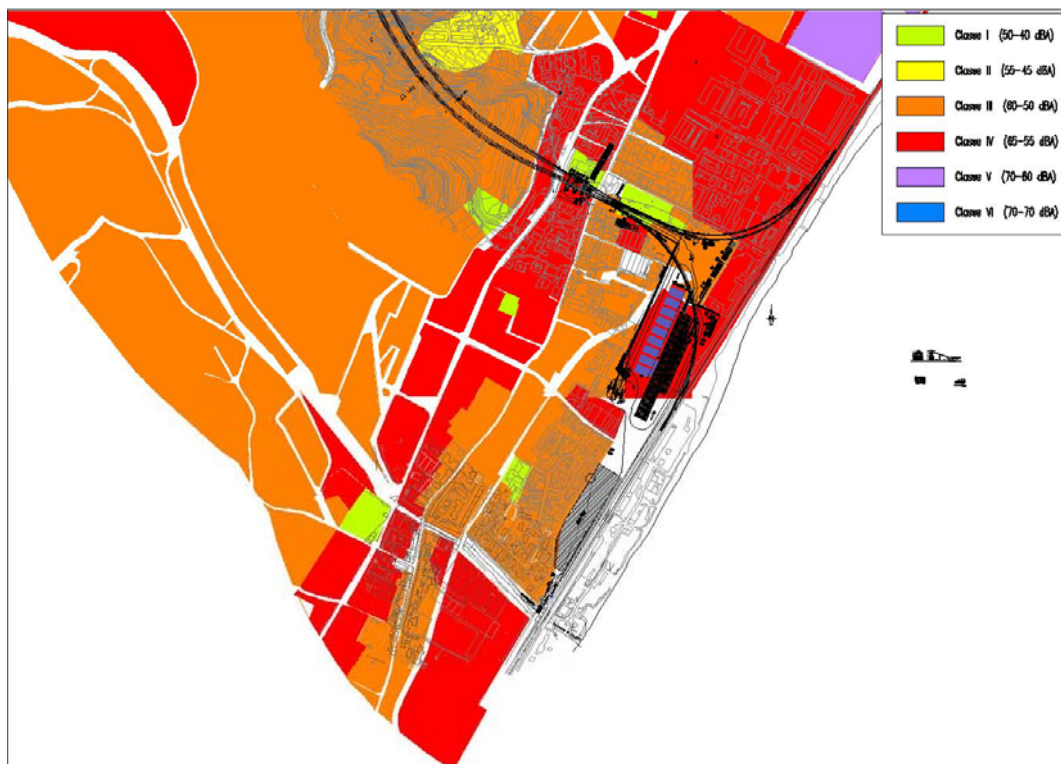


Figura 3.18 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

Lo scenario simulato considera il cantiere SI6 Contesse pienamente operativo, con TBM in fase di lavorazione e galleria artificiale all’imbocco ultimata, anche nella soletta di copertura dell’asola provvisoria. L’impianto di prefabbricazione, lo stoccaggio e movimentazione conci, le officine, ecc. lavorano a pieno regime. Tale fase sarà preceduta da lavorazioni di minore impatto finalizzate alla rimozione delle installazioni ferroviarie ad oggi presenti nell’area e alla realizzazione dell’imbocco

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

della galleria. In Tabella 3.13 e Tabella 3.14 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni per entrambe le fasi previste, con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Tutti gli impianti e attività funzionali agli scavi con TBM lavorano in continuo nelle 24 ore. In periodo notturno verranno concentrate le attività di manutenzione alla TBM (allungamento nastro, manutenzione/ispezione testa, ecc.), in ragione di 3/4 ore a notte. La prefabbricazione conci lavora per 20 ore, due turni lunghi (16 ore diurne e 4 ore notturne). Approvvigionamento materiali e trasporto smarino solo in periodo diurno.

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	n° 2	3	0
03 / Camion	n° 2	5	0
04 / Autosilos Cemento	n° 1	5	0
02 / Centrale Betonaggio	n° 1	5	0
16 / Autogru	n° 2	1	0
15 / Autobetoniera	n° 2	4	0
12 / Autopompa CLS	n° 2	4	0
03 / Camion	n° 6	6	0
14 / Pala gommata	n° 2	8	0
13 / Escavatore Kelly	n° 2	8	0
30 / Rullo compressore	n° 2	16	0
17 / Dozer	n° 2	16	0
14 / Pala gommata	n° 4	16	0
26 / Escavatore Magnete/Ragno	n° 2	16	0
16 / Autogru	n° 1	16	0
25 / Escavatore con pinza	n° 1	16	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 172 m	5	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>125.6 dB(A)</b>	-
Viabilità interna Blocco – Torri		128 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.13 - Ore di utilizzo macchine Cantiere SI6 Contesse Fase 0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### Focus del progetto acustico

Tutti i fronti edificati in affaccio diretto sul cantiere sono potenzialmente critici rispetto alle emissioni di rumore. La presenza di significative lavorazioni in periodo notturno necessita di un elevato livello di attenzione su tutti gli edifici direttamente esposti.

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	n° 2	2	1
03 / Camion	n° 2	5	0
22 / Ventilazione galleria	n° 2	16	8
03 / Camion	n° 4	4	0
23 / Trattamento acque	n° 1	2	1
02 / Centrale Betonaggio	n° 3	16	4
01 / Mescolatore Cemento	n° 2	16	4
04 / Autosilos Cemento	n° 2	2	0
15 / Autobetoniera	n° 1	2	1
33 / Officina produzione conci	n° 1	16	4
07 / Motore nastro trasportatore	n° 6	16	4
07 / Motore nastro trasportatore	n° 2	16	0
36 / Officina - falegnameria	n° 3	8	0
32 / Nastro Trasportatore (lungo)	L = 1075 m	16	4
32 / Nastro Trasportatore (lungo)	L = 124 m	16	0
06 / Nastro Trasportatore (corto)	L = 224 m	16	4
06 / Nastro Trasportatore (corto)	L = 251 m	5	0
31 / Carroponte	L = 238 m	7	2.5
31 / Carroponte	L = 170 m	7	2.5
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>129.0 dB(A)</b>	<b>126.0 dB(A)</b>
Viabilità interna		224 veicoli	15 veicoli

Tabella 3.14 - Ore di utilizzo macchine Cantiere SI6 Contesse Fase 1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.6.6.1 SIPM Magnolia

#### Descrizione dell'area

Il cantiere è inserito tra la Panoramica dello Stretto e via Fiumana Guardia, in area attualmente occupata da cave. Tutto il comparto residenziale compreso tra via Consolare Pompeo e la Panoramica (Figura 3.19) viene a trovarsi a quote molto inferiori all'area di cantiere e in posizione "auto protetta" rispetto alle immissioni di rumore. A maggiore distanza in direzione Nord-Est, oltrepassata via Fiumana Guardia, è localizzata una urbanizzazione residenziale composta da ville e palazzine a 1-3 piani.

Il traffico sulla Strada Panoramica determina un campo sonoro significativo che induce mascheramento sui rumori che verranno immessi dal cantiere, riducendone il riconoscimento.

In Figura 3.20 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.



Figura 3.19 Ricettori cantiere SIPM Magnolia

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 3.20 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.21 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SIPM.

Il cantiere si insedia in un'area di classe III con adiacenti aree di classe acustica inferiore. In particolare parte dei condomini residenziali compresi tra la Panoramica e via Consolare Pompea ricadono in un ambito di classe II, così come il nucleo edificato a nord-est del cantiere, tagliato dal tratto di galleria artificiale che attraversa la Fiumara Guardia.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

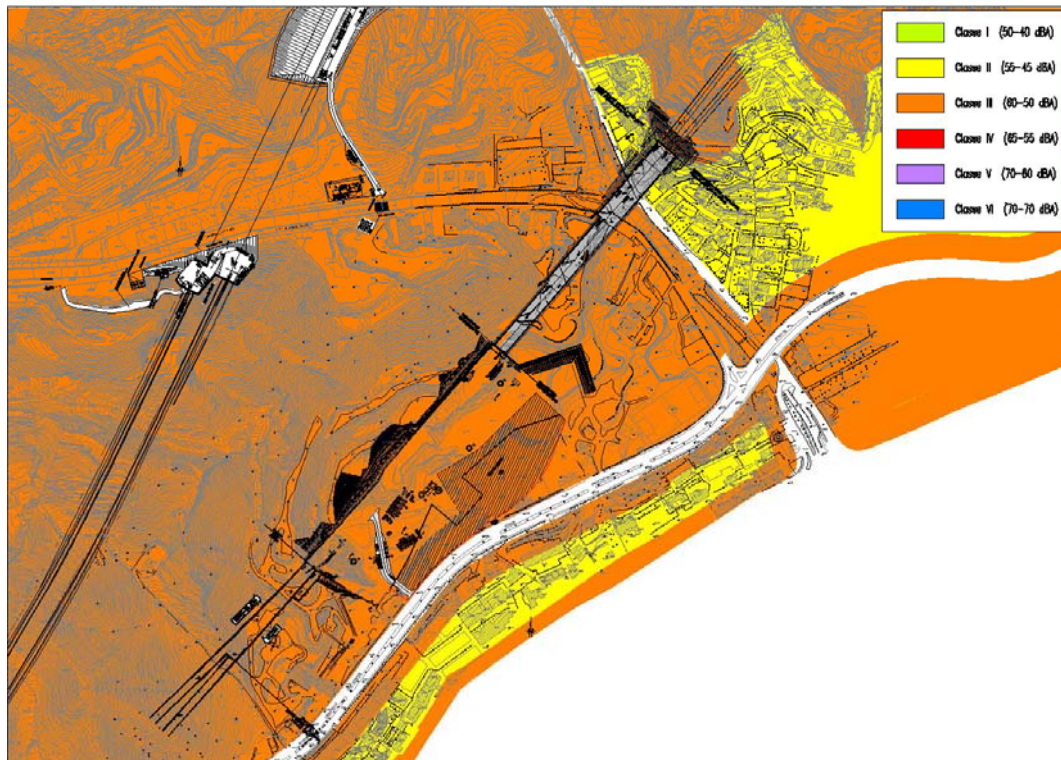


Figura 3.21 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

Il cantiere SIPM è localizzato nel punto di passaggio a vuoto delle TBM in fase di scavo delle gallerie ferroviarie. In anticipo sull'arrivo delle TBM saranno realizzate le gallerie artificiali nel tratto in uscita da sud e per il nuovo ingresso a nord. Quest'ultimo in particolare risulta particolarmente lungo (circa 350 m) e complesso, in conseguenza della morfologia complessa e della dimensione fisica del manufatto che attraversa la Fiumara Guardia. Nel seguito delle attività il cantiere sarà utilizzato per fornire il supporto necessario al funzionamento delle TBM in fase di avanzamento e sarà attraversato dai nastri per la movimentazione dello smarino verso SI6 Contesse. Quest'ultima fase di lavorazione sarà eseguita, come le altre attività di scavo, in continuo sulle 24 ore e 7 giorni su 7.

Considerando l'intensità degli impatti e il differente orario di esecuzione delle attività si è preferito per questo cantiere studiare nell'area vasta due scenari differenti nel periodo diurno e nel periodo notturno. In sostanza i calcoli previsionali diurni si riferiscono alle attività di realizzazione delle gallerie artificiali a nord e a sud del cantiere, mentre in periodo notturno si considera la fase di scavo con TBM. In Tabella 3.15 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Ne consegue che in periodo diurno sono presenti le seguenti sorgenti di rumore:

- n° 2+1 kelly per diaframmi
- n° 2+1 pale per carico materiale scavo
- n° 2+1 camion per la movimentazione terre scavo
- n° 2+1 autobetoniera per getto diaframmi
- n° 2+1 autopompa per CLS
- n° 1 Impianto depurazione acque;
- n° 1 Capannone officina
- n° 1 Capannone magazzino

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
22 / Ventilazione galleria	n° 2	0	8
28 / Motocompressore	n° 2	0	8
36 / Officina - falegnameria	n° 2	8	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	8	4
14 / Pala gommata	n° 3	8	0
13 / Escavatore Kelly	n° 3	8	0
15 / Autobetoniera	n° 3	4	0
03 / Camion	n° 3	8	0
12 / Autopompa CLS	n° 3	4	0
32 / NastroTrasportatore (lungo)	L = 688 m	0	8
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>116.4 dB(A)</b>	<b>123.9 dB(A)</b>
Viabilità interna		64 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.15 – Ore di utilizzo macchine Cantiere SIPM Magnolia

In periodo notturno lo scenario emissivo è costituito dalle seguenti macchine:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

n° 2 Nastri trasportatori per la movimentazione dello smarino;

n° 1+1 Impianti di ventilazione di galleria;

n° 1+1 Impianto aria compressa;

#### Focus del progetto acustico

Impatti di intensità particolarmente elevata sono attesi nelle fasi di realizzazione delle gallerie artificiali, in particolare nel tratto a nord che si inserisce nel nucleo residenziale in classe II e III, a minima dai ricettori presenti. Da verificare l'effettiva esposizione dei condomini localizzati sul lato opposto della Panoramica dello Stretto, considerando l'effetto di schermatura offerto dalla morfologia del territorio. Sarà infine verificata l'esposizione degli edifici del campo base Magnolia che si inserisce nello stesso ambito di cantiere.

### **3.6.7 SS1 Papardo**

#### Descrizione dell'area

La stazione è inserita all'interno di un lotto incolto ai margini di una conurbazione residenziale di recente edificazione che si estende a nord-ovest tra via Salita Sperone e l'Azienda Ospedaliera Papardo. I ricettori più esposti ai lavori della stazione sono rappresentati dagli edifici residenziali a 2-3 piani su Via Salita Sperone (Figura 3.22), alcuni dei quali sono caratterizzati da geometrie sorgente-ricettore sfavorevoli in quanto a quote dominanti l'area di cantiere.

L'area di cantiere su via Contrada Papardo in località Sperone, adiacente al nuovo complesso residenziale e al complesso ospedaliero, non prevede lavorazioni rumorose.

In Figura 3.23 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 3.22 Ricettori cantiere SS1 Papardo



Figura 3.23 Vista aerea

Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Figura 3.24 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SS1.

La parte operativa del cantiere si insedia in un'area di classe I con adiacenti aree di classe I e II che interessano rispettivamente l'area ospedaliera e universitaria a sud e ovest e gli insediamenti residenziali all'interno dei quali si insedia l'area di cantiere.



Figura 3.24 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

La realizzazione delle fermate ferroviarie sarà effettuata con scavo dall'alto verso il basso. Tutte le lavorazioni sono limitate al solo periodo di riferimento diurno.

In relazione alle emissioni acustiche presso i ricettori adiacenti le aree di lavoro le fasi di attività di maggiore impatto sono quelle relative alla realizzazione delle paratie di contenimento per il foro di accesso alla stazione. Tali attività, infatti, avvengono interamente in superficie, con un notevole impegno di macchine e impianti e per periodi di tempo significativi. In Tabella 3.16 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Le valutazioni di impatto di area vasta si riferiscono pertanto a questa fase di attività, che in

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

dettaglio prevede la presenza delle seguenti sorgenti di rumore:

Impianti fissi

- n° 1 Impianto miscele idrofresa;
- n° 1 impianto trattamento fanghi;
- n° 1 dissabbiatore;

Sorgenti mobili:

- n° 1 Idrofresa;
- n° 1 autogru;
- n° 1 autopompa;
- n° 1 pala gommata;

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
27 / Mescolatore Idrofresa	n° 1	12	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	12	0
24 / Dissabbiatore Idrofresa	n° 1	12	0
16 / Autogru	n° 1	12	0
29 / Idrofresa	n° 1	12	0
12 / Autopompa CLS	n° 1	4	0
14 / Pala gommata	n° 1	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>121.4 dB(A)</b>	-
Viabilità interna		16 veicoli	veicoli

Tabella 3.16 - Ore di utilizzo macchine Cantiere SS1

Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nel deposito definitivo SRA 2 attraverso le viabilità V-SE3,

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

V-SE1, V-SA2 e P-SN7. L’approvvigionamento di CLS avviene dall’impianto BTE1 attraverso le V-SA2, V-SE1 e V-SE3.

#### Focus del progetto acustico

Gli edifici residenziali in vista diretta delle aree di lavoro saranno l’obiettivo principale del progetto acustico. Gli stessi costituiscono schermo alla propagazione verso le retrostanti aree ospedaliere, che pertanto si presentano meno interessate dalle lavorazioni. Da verificare l’effettiva esposizione degli edifici universitari localizzati a sud dell’area di stazione, non schermati ma a maggiore distanza dalle sorgenti di rumore.

#### **3.6.8 SS2 Annunziata**

##### Descrizione dell’area

La stazione Annunziata, inserita ai margini del viale omonimo in un lotto di terreno attualmente occupato da un campo di calcio, confina da un lato con la Scuola dell’Infanzia ed Elementare Beata Eustochia (Figura 3.25 sx), sede anche della Direzione Didattica Statale Paradiso. L’edificio, a 2 piani, è in precario stato di conservazione ma accoglie stabilmente circa 300 bambini. La quota di imposta dell’edificio scolastico, inferiore alla futura area di cantiere, determina un positivo fattore di schermatura e di contenimento del rumore.



Figura 3.25 Ricettori cantiere SS2 Annunziata

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1262 300 1326 327"><i>Rev</i></th> <th data-bbox="1342 300 1398 327"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1262 342 1294 369">F0</td> <td data-bbox="1342 342 1442 369">16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						



Figura 3.26 Vista aerea

A nord e ovest dell'area di cantiere sono presenti palazzi residenziali a 3-4 piani, alcuni dei quali molto vicini alle aree di lavorazione e in posizione sfavorevole al contenimento del rumore (Figura 3.25 dx).

In direzione sud, oltrepassato viale Annunziata, il fronte edificato presenta volumetrie residenziali variabili da 1-7 piani e include una chiesa, il residence Annunziata e un altro ricettore scolastico.

In Figura 3.26 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.27 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SS2.

Il perimetro del cantiere si insedia in un'ampia area di classe III. L'edificio scolastico adiacente il cantiere di stazione risulta collocato in un'area di classe I.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

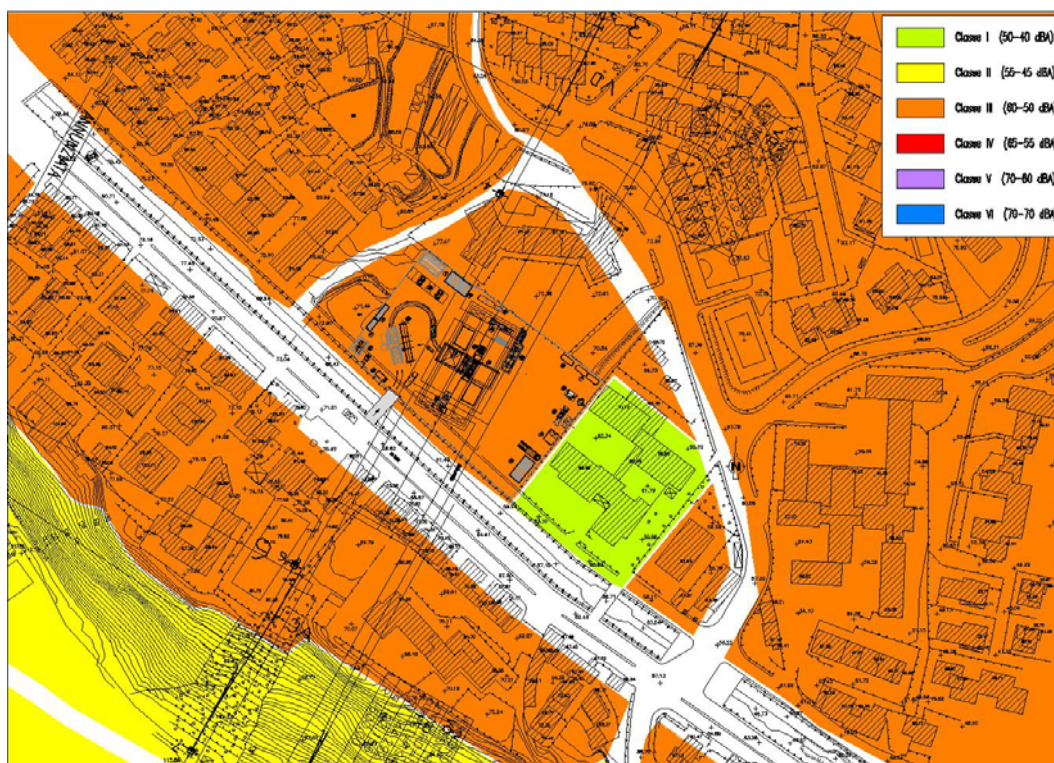


Figura 3.27 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

La realizzazione delle fermate ferroviarie sarà effettuata con scavo dall'alto verso il basso. Tutte le lavorazioni sono limitate al solo periodo di riferimento diurno.

In relazione alle emissioni acustiche presso i ricettori adiacenti le aree di lavoro le fasi di attività di maggiore impatto sono quelle relative alla realizzazione delle paratie di contenimento per il foro di accesso alla stazione. Tali attività, infatti, avvengono interamente in superficie, con un notevole impegno di macchine e impianti e per periodi di tempo significativi. In Tabella 3.17 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere.

Le valutazioni di impatto di area vasta si riferiscono pertanto a questa fase di attività, che in dettaglio prevede la presenza delle seguenti sorgenti di rumore:

#### Impianti fissi

n° 1 Impianto miscele idrofresa;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

n° 1 impianto trattamento fanghi;  
n° 1 dissabbiatore;

Sorgenti mobili:

n° 1 Idrofresa;  
n° 1 autogru;  
n° 1 autopompa;  
n° 1 pala gommata;

Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nel deposito definitivo SRA 3 attraverso le viabilità V-SE6. L'approvvigionamento di CLS avviene dall'impianto BTE1 attraverso le V-SA1 e V-SE6.

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
27 / Mescolatore Idrofresa	n° 1	12	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	12	0
24 / Dissabbiatore Idrofresa	n° 1	12	0
16 / Autogru	n° 1	12	0
29 / Idrofresa	n° 1	12	0
12 / Autopompa CLS	n° 1	4	0
14 / Pala gommata	n° 1	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>121.4 dB(A)</b>	-
Viabilità interna		16 veicoli	veicoli

Tabella 3.17 - Ore di utilizzo macchine Cantiere SS2

#### Focus del progetto acustico

La progettazione acustica deve focalizzare l'attenzione sul ricettore scolastico, in cui risiede una popolazione acustica equivalente di  $300 \times 3 = 900$  residenti, e sui condomini a nord-nord ovest.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.6.9 SS3 Europa

#### Descrizione dell'area

La stazione è prevista a nord di viale Europa, una delle strade di maggior traffico veicolare di Messina che incanala flussi aventi O/D lo svincolo autostradale Messina Centro e la stazione ferroviaria, dove occuperà provvisoriamente la sede stradale di Viale Italia.

Tutto il comparto compreso tra Viale Italia, Viale Europa e Via Santa Marta, che ospiterà il cantiere operativo, appartiene alle Forze Armate 5° Reggimento Motorizzato Aosta e propone una bassa sensibilità al rumore nella parte più vicina all'area di cantiere.

Le situazioni di esposizione più sfavorevoli riguardano il fronte edificato residenziale a ovest di Viale Italia, composto da edifici a 2 piani (Figura 3.28) con retrostanti volumetrie di maggiore altezza posate sul versante collinare con quote crescenti procedendo verso nord.

Da segnalare che l'Azienda ospedale Piemonte, localizzata a sud di Viale Europa, davanti al Comando Militare, non è interessata dal traffico di cantiere ed è a distanza di sicurezza dal cantiere.

In Figura 3.29 è riportata una vista aerea dell'area interessata dalla cantierizzazione.



Figura 3.28 Ricettori cantiere SS3 Europa

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1265 300 1326 327"><i>Rev</i></th> <th data-bbox="1342 300 1398 327"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1265 342 1294 369">F0</td> <td data-bbox="1342 342 1442 369">16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						



Figura 3.29 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Messina è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. La Figura 3.30 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere SS3.

Il perimetro del cantiere si insedia in corrispondenza dell'interfaccia tra un'area di classe III e un'area non campita di pertinenza militare. A sud e a ovest, a maggior distanza, sono presenti, aree residenziali in classe II e l'area ospedaliera in classe I.

### Scenari di attività di cantiere

La realizzazione delle fermate ferroviarie sarà effettuata con scavo dall'alto verso il basso. Tutte le lavorazioni sono limitate al solo periodo di riferimento diurno.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 3.30 Stralcio zonizzazione acustica comunale

In relazione alle emissioni acustiche presso i ricettori adiacenti le aree di lavoro le fasi di attività di maggiore impatto sono quelle relative alla realizzazione delle paratie di contenimento per il foro di accesso alla stazione. Tali attività, infatti, avvengono interamente in superficie, con un notevole impegno di macchine e impianti e per periodi di tempo significativi. In Tabella 3.18 è riportata una sintesi delle macchine impegnate nelle lavorazioni con i relativi coefficienti di utilizzo in periodo diurno e notturno e il calcolo della potenza acustica complessivamente installata in cantiere. Le valutazioni di impatto di area vasta si riferiscono pertanto a questa fase di attività, che in dettaglio prevede la presenza delle seguenti sorgenti di rumore:

#### Impianti fissi

- n° 1 Impianto miscele idrofresa;
- n° 1 impianto trattamento fanghi;
- n° 1 dissabbiatore;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Sorgenti mobili:

- n° 1 Idrofresa;
- n° 1 autogru;
- n° 1 autopompa;
- n° 1 pala gommata;

Viabilità di cantiere

I materiali di scavo vengono trasportati nei depositi definitivi SRA 4, 5, 6, 7 attraverso le viabilità V-SE8 e A20. L'approvvigionamento di CLS avviene dall'impianto BTN5 attraverso le V-SN3, V-SE9, A20 e V-SE8.

N° / Sorgente	N°/lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
27 / Mescolatore Idrofresa	n° 1	12	0
23 / Trattamento Acque	n° 1	12	0
24 / Dissabbiatore Idrofresa	n° 1	12	0
16 / Autogru	n° 1	12	0
29 / Idrofresa	n° 1	12	0
12 / Autopompa CLS	n° 1	4	0
14 / Pala gommata	n° 1	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>121.4 dB(A)</b>	<b>-</b>
Viabilità interna		16 veicoli	veicoli

Tabella 3.18 - Ore di utilizzo macchine Cantiere SS3

#### Focus del progetto acustico

L'area di cantiere si colloca nelle immediate vicinanze degli edifici residenziali allineati su Viale Italia e Via Santa Marta. Da verificare l'effettiva destinazione d'uso dell'edificio più vicino nell'area militare.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.6.10 Pozzi di ventilazione delle fermate ferroviarie

Il progetto delle fermate ferroviarie prevede la necessità di realizzare due pozzi di ventilazione per ciascuna stazione, collocati a monte e a valle lungo il tracciato, a distanze variabili dai punti di accesso. In Figura 3.31 è riportato uno schema esplicativo del metodo di scavo previsto.

L'attacco del foro viene eseguito dall'alto mediante trivella per l'esecuzione del foro passante che sarà utilizzato per lo scarico del materiale nella sottostante galleria già realizzata. L'allargamento del foro pilota sarà eseguito con mini escavatore e l'allontanamento del materiale avviene in sotterraneo e pertanto senza impatto sui ricettori in superficie. L'allargamento è intercalato con le fasi di consolidamento mediante centine e rete metallica. Segue la demolizione parziale della calotta di galleria, che assolve successivamente alla funzione di sostegno del rivestimento finale in calcestruzzo armato.

L'attività prevista risulta di breve periodo e caratterizzata da ridotte emissioni sonore in superficie, in considerazione del metodo di scavo previsto. Per tale motivo non è stata considerata nelle simulazioni acustiche di area vasta.

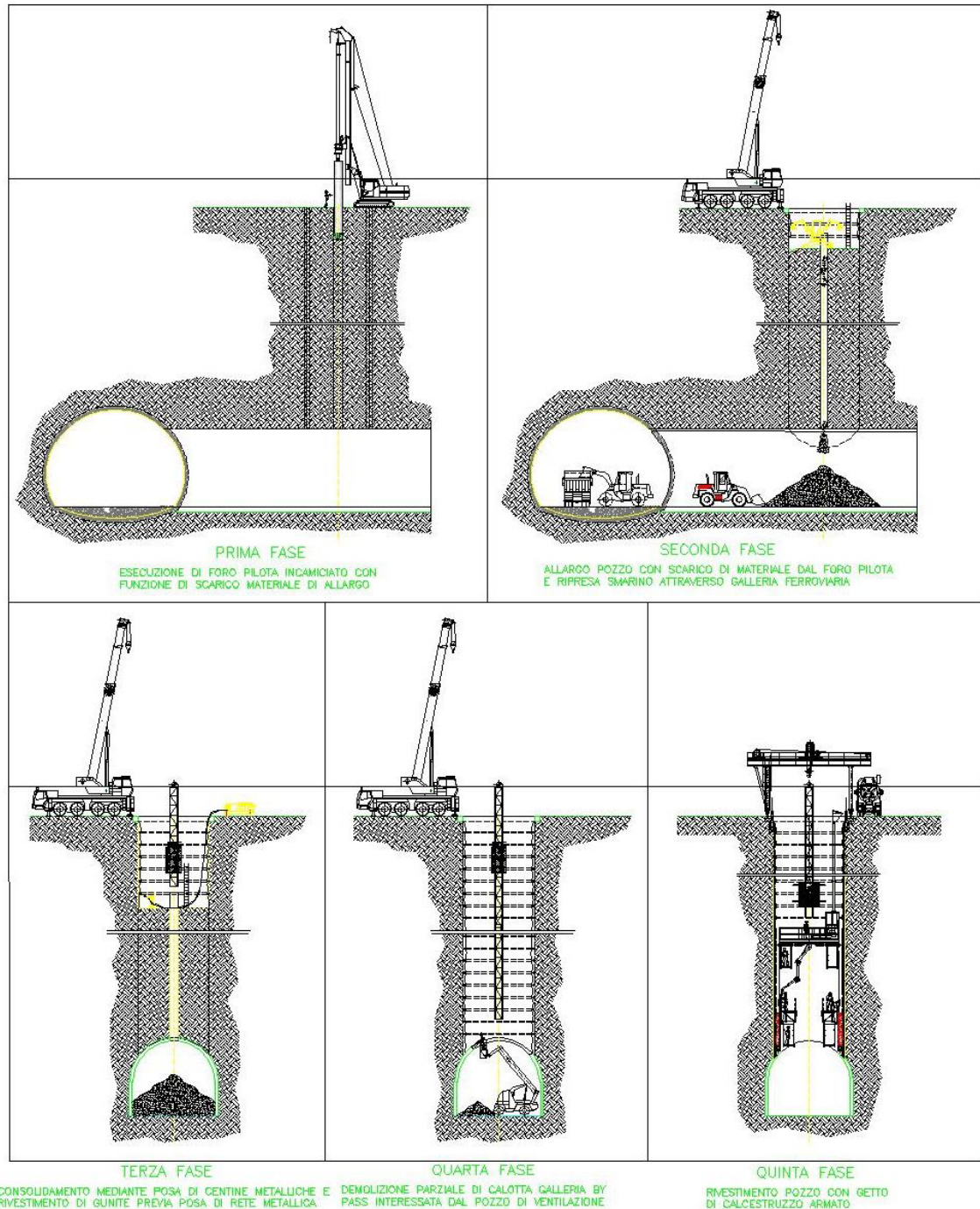


Figura 3.31 Schema di scavo dei pozzi di ventilazione



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.6.11 Siti di Deposito e Ripristino Ambientale Sicilia

In Sicilia è previsto l'impiego di sette aree per il deposito del materiale inerte (SRA1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) e di un'area per il deposito di rifiuti speciali non pericolosi (SRAS). I siti SRA 4-7 si collocano nei Comuni di Venetico, Valdina e Torre Grotta, e sono oggetto di uno specifico studio di approfondimento, come indicato in Premessa. I depositi di Venetico si collocano sulla costa tirrenica e non rientrano nell'ambito di studio di area vasta in quanto non sussistono fenomeni di sovrapposizione di effetti con le altre attività di costruzione.

Le Figura 3.32 - Figura 3.33 riportano le viste aeree e gli stralci di zonizzazione acustica comunale dei siti SRA1, 2, 3 e SRAS. In generale i siti individuati sono localizzati in aree rurali a scarsa densità abitativa, pertanto il focus del progetto acustico dovrà essere rivolto perlopiù sul fronte gestionale delle attività, considerando anche che l'elevato rapporto tra il perimetro delle aree e l'estensione delle lavorazioni che di volta in volta vengono eseguite sconsiglia fortemente di prevedere l'installazione di interventi di mitigazione fissi. Particolare attenzione dovrà essere posta presso il sito SRA2 (Figura 3.32), che risulta circondato da numerosi edifici residenziali in classe III e si affianca ad un'area cimiteriale di classe I con relativa fascia cuscinetto di classe II.

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
18 / Pala cingolata	n° 2	10	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>115.0 dB(A)</b>	-
Viabilità interna		736 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.19 - Ore di utilizzo macchine presso SRA2

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
18 / Pala cingolata	n° 2	10	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>115.0 dB(A)</b>	-
Viabilità interna		160 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.20 - Ore di utilizzo macchine presso SRAS

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
18 / Pala cingolata	n° 5	10	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>119.0 dB(A)</b>	-
Viabilità interna		480 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.21 - Ore di utilizzo macchine presso SRA3

Presso le aree di deposito saranno eseguite le attività di conferimento dei materiali di scavo limitatamente al periodo diurno mediante camion e la sistemazione mediante pale e/o dozer. Le lavorazioni saranno localizzate nelle parti del deposito in fase di coltivazione, pertanto si configurano come attività confinate nel tempo e nello spazio. Acusticamente si può considerare uno stato medio rappresentato mediante un traffico di veicoli pesanti e macchine movimento terra posizionate in modo omogeneo sul territorio, come indicato in Tabella 3.19, Tabella 3.20 e Tabella 3.21 che riportano l'elenco delle macchine impegnate, i coefficienti di utilizzo e la potenza acustica complessiva. I risultati di tali previsioni dovranno essere valutati considerando l'effettivo stato delle lavorazioni e confrontati con le condizioni di esposizione dei singoli ricettori che si collocano nell'intorno dell'area. Il sito SRA1, di dimensioni particolarmente ridotte, non viene considerato nelle simulazioni di area vasta in quanto sarà colmato in un arco di tempo molto breve e sostanzialmente coincidente con la fase di allestimento dell'adiacente cantiere SI2 Faro Superiore. I siti di Venetico presentano caratteristiche insediative e territoriali più complesse. In particolare il sito SRA4 nel Comune di Venetico è inserito all'interno di una ex cava in cui operano ancora molte delle attività industriali che hanno sfruttato i materiali di cava per la produzione di prodotti per l'edilizia quali blocchi, mattoni, tegole, ecc. I ricettori più vicini all'area di deposito sono pertanto rappresentati da edifici industriali di rilevanti dimensioni in cui è concentrata la produzione di laterizi, da magazzini e aree di stoccaggio dei lavorati in attesa della spedizione e da piccoli volumi utilizzati come uffici. Si può ragionevolmente ritenere che il comparto industriale, accessibile dalla SS113 tramite un sottovia sia insensibile rispetto ad emissioni di rumore che sono della stessa natura di quelle che caratterizzano il loro lavoro.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

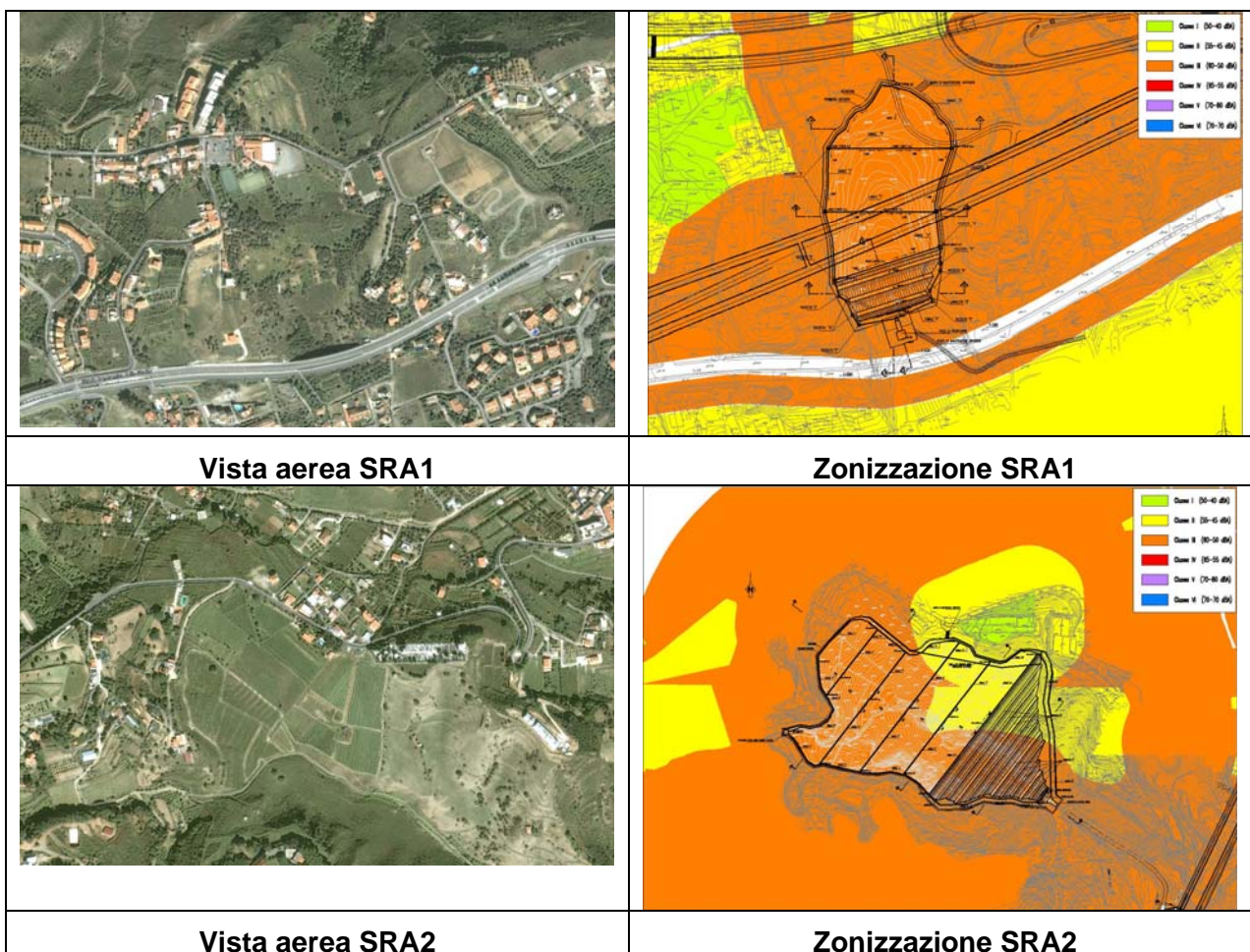


Figura 3.32 Vista aerea e stralcio zonizzazione depositi SRA1 e SRA2

L'area SRA5 , nel Comune di Torre Grotta, è compresa tra il tracciato ferroviario della linea storica dismessa in direzione nord, oltre la quale si sviluppa l'area urbanizzata di Torre Grotta, il tracciato della nuova linea ferroviaria, in direzione sud, sub-parallelo al tracciato autostradale, Via XXI Ottobre in direzione ovest e Via Valdina in direzione Est. Tra Via Valdina e Via XXI Ottobre è inserita una circonvallazione caratterizzata da un significativo traffico veicolare.

I ricettori potenzialmente più sensibili alle attività rumorose sono localizzati su Via XXI Ottobre e sono rappresentati da aree residenziali di recente edificazione. Lungo tutto il fronte Est dell'area di deposito e a nord-ovest sono presenti svariate attività industriali e artigianali, alcune delle quali fanno uso di macchinari e impianti rumorosi. SRA6, nel Comune di Valdina, è localizzato a sud del tracciato autostradale in area sostanzialmente disabitata e priva di contatti con ricettori residenziali e sensibili in direzione nord, sud e est. In direzione Ovest in prossimità del perimetro dell'area di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

deposito è viceversa presente un capannone industriale (Via Nino Martoglio) e adiacente piccolo cimitero, con retrostante area mista produttiva-residenziale su Via Galileo Galilei e Via Ettore Majorana.

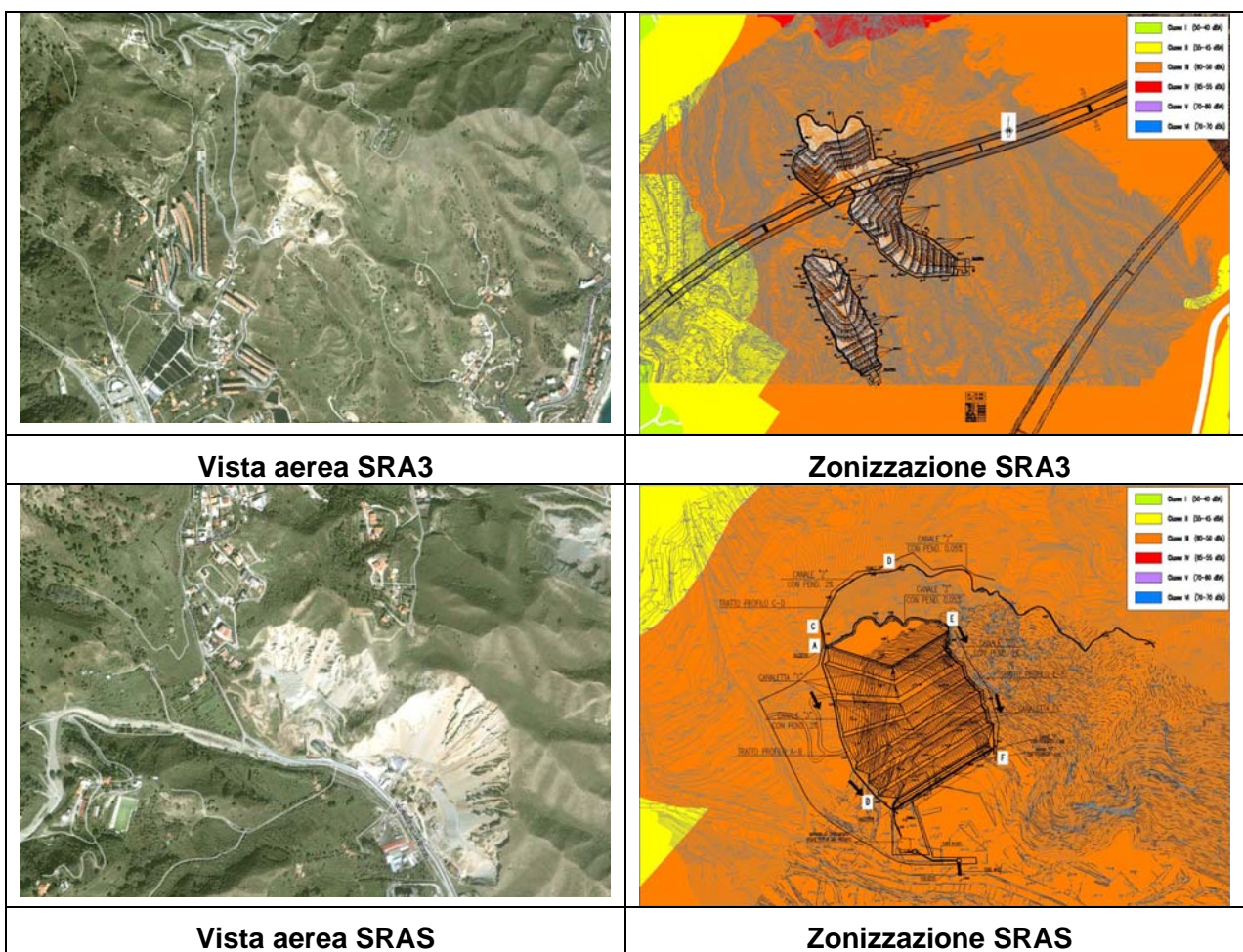


Figura 3.33 Vista aerea e stralcio zonizzazione depositi SRA3 e SRAS

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

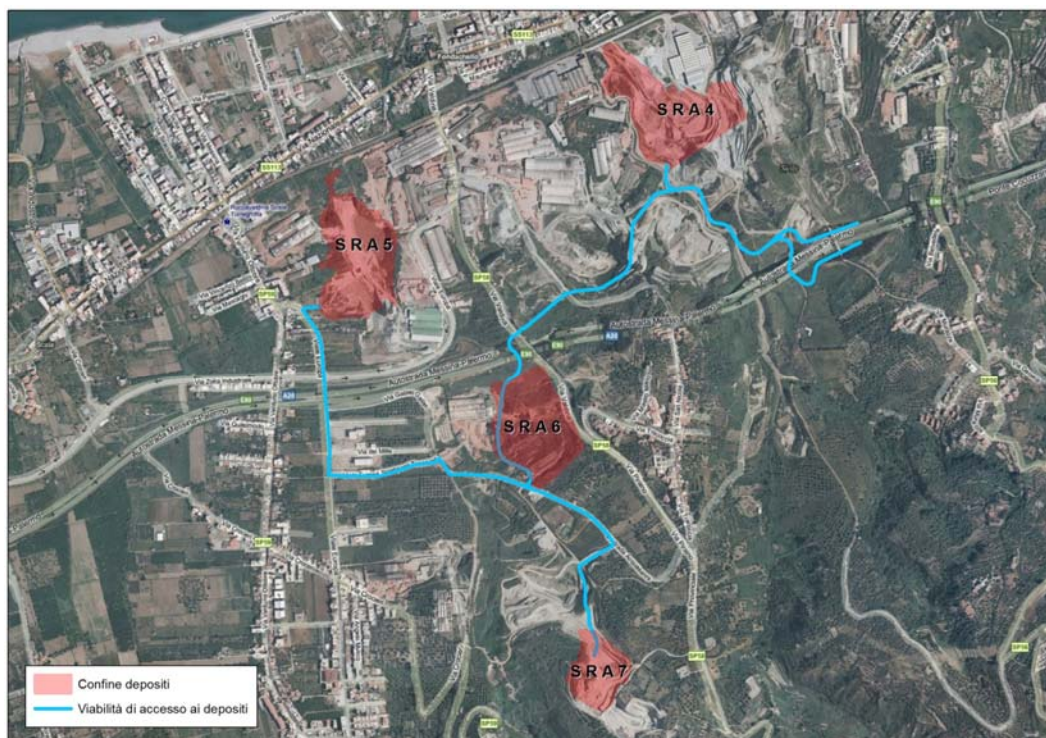


Figura 3.34 Vista aerea

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
03 / Camion	n° 2	1	0
17 / Dozer	n° 2	8	0
30 / Rullo compressore	n° 2	4	0
14 / Pala gommata	n° 2	4	0
03 / Camion	n° 1	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>117.0 dB(A)</b>	<b>-</b>
Viabilità interna		160 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.22 - Ore di utilizzo macchine per ciascun sito di Venetico

E' inoltre da sottolineare in tale area la presenza del ricettore sensibile VEN177 (Istituto Scolastico in località Tracoccia nel comune di Valdina). Anche SRA7, localizzato nello stesso Comune, è localizzato in area sostanzialmente disabitata e priva di contatti con ricettori residenziali e sensibili.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Gli edifici più vicini, in direzione est, consistono in alcuni edifici isolati su Via Panoramica Tracocchia. Le aree residenziali in direzione nord sono al di fuori dell'ambito di potenziale interazione. In Figura 3.34 è riportata una vista aerea dell'area in cui si insediano i quattro siti di deposito. In assenza di zonizzazione acustica comunale sono applicabili i limiti di legge derivanti dall'art. 6 del DPCM 1.3.1991 in base alle indicazioni del Piano Regolare Comunale PRG . In Figura 3.35 è riportata la mappatura dei limiti applicabili e in Tabella 3.22 è riportato l'elenco delle macchine impegnate, i coefficienti di utilizzo e la potenza acustica complessivamente presente in cantiere.



Figura 3.35 Mappatura limiti di legge applicabili

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.7 Cantieri operativi e depositi Calabria

#### 3.7.1 CI1 Calabria

##### Descrizione dell'area

L'area del cantiere industriale Calabria 1 CI1 è distribuita tra l'ambito costiero in località Cannitello, a quote di poco superiori a quella del mare, in cui è previsto il cantiere destinato alla realizzazione delle torri, e l'area a sud-est dell'attuale sede autostradale in cui verrà inserito il cantiere del blocco di ancoraggio. Le aree principali di lavorazione dove sono localizzati i due impianti di betonaggio sono collegate da piste di cantiere non interferenti con la viabilità pubblica mentre in prossimità dell'area fondazione Torri il cantiere interferisce con la viabilità lungomare e con la SS18 Via Nazionale. In Figura 3.37 si riporta una vista aerea dell'area su cui sarà realizzato il cantiere CI1.

In corrispondenza dell'area fondazione Torri il sistema ricettore potenzialmente interferito è composto dalla fascia di edificazione residenziale/turistica ricettiva della frazione Cannitello a est dell'area di cantiere, compresa tra la spiaggia balneabile (Lungomare Fata Morgana Figura 3.36 sx) e la linea ferroviaria, prevalentemente costruzioni a 2-3 piani. Da evidenziare che gli stabilimenti balneari e la fascia costiera sono associati ad una esposizione transitoria. L'ambito costiero a Ovest del cantiere è meno sensibile rispetto al precedente, in considerazione delle ampie aree occupate dal depuratore e della presenza di aree coltivate che allontanano il comparto residenziale.

Si segnala che in direzione Ovest e Est sono rispettivamente presenti le chiese di Madonna delle Grazie e Maria Santissima di Portosalvo. Procedendo dal mare verso la SS18 Via Nazionale e il tracciato autostradale l'intensità dell'edificazione residenziale aumenta significativamente a ovest del perimetro di cantiere in località Santori, dove sono presenti importanti lottizzazioni residenziali con fronti esposti fino a 4-5 piani. Volumetrie di minore altezza sono riscontrabili a est del perimetro di cantiere su Via Porto Salvo e Via Nazionale.

In corrispondenza dell'area blocco di ancoraggio in località Piale la maggiore consistenza residenziale è localizzata su Via Enrico Cosenz e Via XXIII Agosto (Figura 3.36 dx) a est dell'area di cantiere, dove sono presenti ville e palazzine a 1-3 piani in posizione di esposizione sfavorevole. A distanza maggiore, sempre in direzione est, sono presenti il Ristorante Panorama e alcuni edifici residenziali isolati. A Ovest del perimetro di cantiere su Via Colosi il ricettore più significativo è rappresentato da una palazzina a 4 piani al n. civico 8 che verrà a trovarsi in posizione frontale all'impianto di betonaggio e blocco di ancoraggio

Da segnalare inoltre la presenza di tre ricettori sensibili:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- Istituto Tecnico Statale Commerciale per Ragionieri Programmatori “Leonida Repaci”, a ovest dell’attuale tracciato autostradale della A3 e del cantiere blocco di ancoraggio, su Via Alcide De Gasperi (Classe I).
- L’asilo nido di Via XXIII Agosto in località Piaie (Classe I).
- Cimitero, a nord-est del blocco di ancoraggio, oltrepassato il tracciato della A3 su Via Enrico Cosenz angolo via Commenda (Classe I).



Figura 3.36 Ricettori cantiere CI1 Cannitello

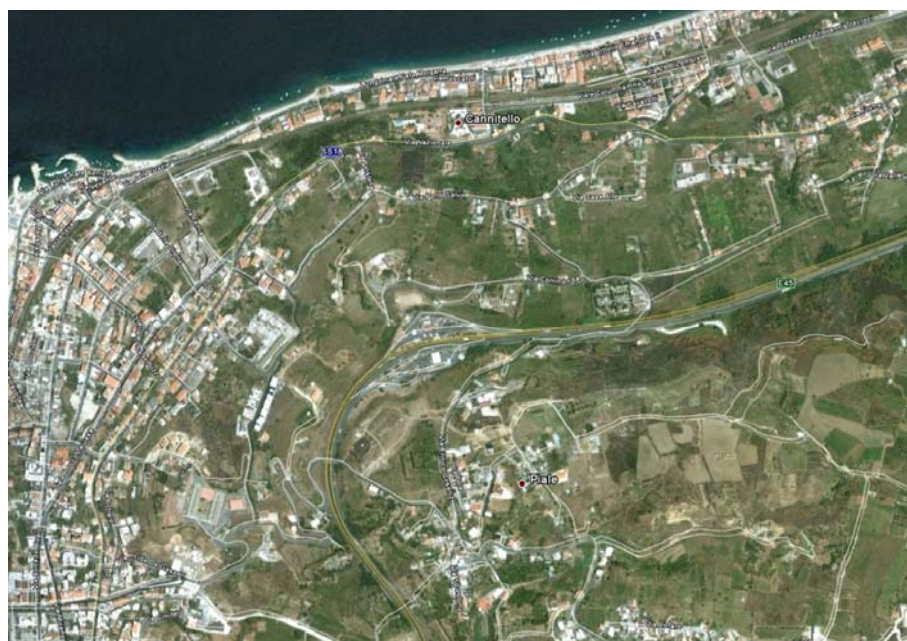


Figura 3.37 Vista aerea



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Villa San Giovanni è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. Le deliberazioni di Consiglio Comunale n. 274 del 7/9/2000 per la 1.a e 2.a Fase, n. 165 del 31/5/2001 per la 3.a e 4.a Fase e n. 17 del 14/6/2001 hanno approvato complessivamente il Piano di Disinquinamento Acustico Comunale. Le opere correlate all'attraversamento stabile dello stretto di Messina non sono inserite nella zonizzazione acustica, sebbene la medesima dovrebbe tenere conto dei piani e programmi di lungo periodo e non solo delle previsioni di PRGC. Non sono inoltre indicate le fasce di pertinenza delle sorgenti regolamentate dai decreti di attuazione della Legge Quadro n. 447/95 e, in particolare, del DPR 459/98 sul rumore ferroviario. La Figura 3.38 riporta lo stralcio relativo al territorio interessato dal cantiere C11.

Le infrastrutture stradali costiere principali, rappresentate da Via Nazionale e Via Porto Salvo, descrivono le direttrici lungo le quali sono stati collocate le perimetrazioni delle aree di Classe IV (dal margine costiero alla Via Nazionale) e Classe III (da Via Nazionale a Via Porto Salvo). Procedendo in direzione sud verso il blocco di ancoraggio prevalgono ambiti di Classe II, interrotti solo dalle fasce di Classe III inserite lungo il tracciato dell'Autostrada A3.

Sono rilevabili due aree di Classe I: la prima a Ovest della A3 e del blocco di ancoraggio rappresentata dall'Istituto Tecnico Statale Commerciale per Ragionieri Programmatori "Leonida Repaci", mentre la seconda, a nord-ovest è un cimitero. Si assiste pertanto ad una sensibilità crescente da nord a sud in termini di limiti di rumorosità applicati al territorio, con conseguenti maggiori criticità per l'area di interferenza acustica del cantiere blocco di ancoraggio

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

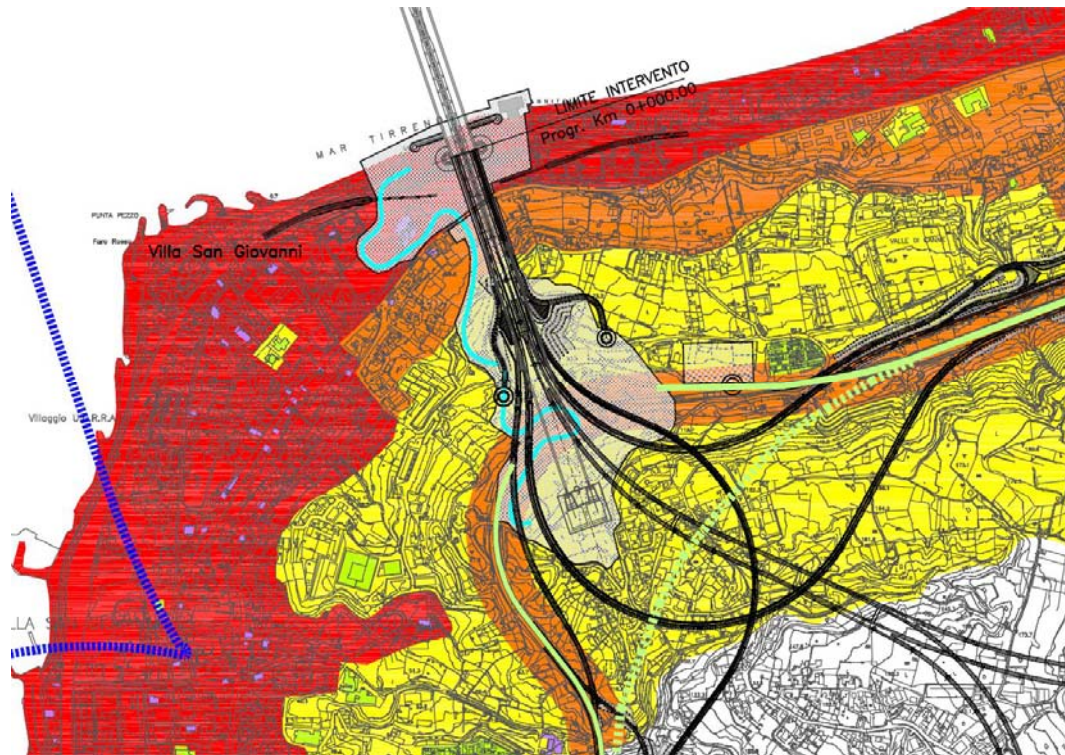


Figura 3.38 Stralcio zonizzazione acustica comunale

### Scenari di attività di cantiere

Analogamente a quanto si verifica sul versante siculo, il cantiere di attestamento del ponte sul versante calabro presenta un complesso schema funzionale dal quale è possibile estrarre più fasi di attività acusticamente omogenee. Nell'ambito di tale segmentazione, descritta in maggior dettaglio nello specifico documento di valutazione dell'impatto acustico, le fasi di lavoro analizzate ai fini delle emissioni di rumore sono quelle da 1 a 4. In Tabella 3.23 - Tabella 3.26 si riporta il dettaglio delle macchine impegnate per ciascuna fase, con i relativi coefficienti di utilizzo nell'arco dei periodi di riferimento diurno e notturno e la potenza acustica complessivamente emessa dal cantiere. Sulla base di tali valutazioni, per i calcoli di area vasta, la scelta delle attività da inserire è stata effettuata in modo differenziato nel periodo diurno e nel periodo notturno, in ragione del fatto che le attività di massima emissione diurna (Scenario 3 considerando l'effetto combinato di sorgenti fisse e traffico veicolare) non corrispondono con il massimo delle attività in periodo notturno, che si verifica nello Scenario 4 per effetto dello scavo in parallelo di tutte le gallerie stradali e ferroviarie.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Lo scenario diurno pertanto si riferisce all'avvio dei getti delle fondazioni del blocco di ancoraggio. E' prevista una media di circa 1000 mc/g, per getti di conci di 3 m di altezza e dimensioni in pianta di 11m x 26m.

In prossimità delle torri prosegue l'attività di jet grouting e di getto delle fondazioni. Si prevede una media di 600-800 mc/giorno, gettando settori circolari di 60 cm di altezza.

Viene avviato il trasporto dei conci delle pile. Lo scenario simulato si riferisce alla condizione tipica che prevede il trasporto di n° 4 conci via mare con una chiatta ogni 25 giorni:

- Traslazione conci dal pontile al deposito con milleruote (motore diesel a basso regime velocità (500 m/ora, spostamento al deposito in circa 20')
- Dal deposito il concio viene spostato, in fase di montaggio) ancora con il milleruote alla struttura di montaggio della pila.

Non viene simulata l'attività di montaggio dei conci delle torri, perchè acusticamente non significativa. L'operazione infatti si svolge mediante un apposito sistema di sollevamento elettroidraulico che presenta basse emissioni di rumore.

Lo scenario 3 prevede inoltre le attività di scavo delle gallerie di collegamento ferroviarie (2 imbocchi) e di galleria Piave (1 imbocco). E' in funzione anche il secondo impianto di betonaggio da 90 mc/h anche se non ancora a pieno regime.

In periodo notturno si considerano a pieno regime le attività di scavo delle gallerie per un totale di 6 imbocchi. Come per lo scenario precedente lo scavo si svolgerà in continuo nel corso delle 24 ore mentre il traffico in entrata e in uscita dal cantiere (approvvigionamento inerti e cls, trasporto smarino a deposito) è previsto solo in periodo diurno.

L'impianto di betonaggio da 90 mc/ora situato in zona centrale viene considerato a pieno regime al fine della produzione delle miscele di betonaggio per rivestimento gallerie.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	3	0
09 / Capannone Ferro	n° 2 ingressi	10	0
02 / Centrale Betonaggio	1	5	0
01 / Mescolatore Cemento	1	5	0
04 / Autosilos Cemento	1	5	0
03 / Camion	2	9	0
28 / Motocompressore	1	4	0
23 / Trattamento Acque	1	8	0
41 / Perforatrice	1	4	0
13 / Escavatore Kelly	2	8	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
12 / Autopompa cls	2	4	0
18 / Pala cingolata	2	16	0
03 / Camion	2	6	0
15 / Autobetoniera	1	12	0
16 / Autogru	1	4	0
12 / Autopompa cls	1	12	0
24 / Dissabbiatore	1	8	0
37 / Tubi idrofresa	L = 130 m	8	0
12 / Autopompa CLS	2	4	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
14 / Pala gommata	2	8	0
29 / Idrofresa	2	8	0
03 / Camion	2	6	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 341 m	5	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>127.7 dB(A)</b>	-
Viabilità interna torre-blocco		182 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.23 - Ore di utilizzo macchine Cantiere CI1 Calabria – Fase 1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	2	0
09 / Capannone Ferro	n° 2 ingressi	5	0
28 / Motocompressore	1	4	0
23 / Trattamento Acque	1	8	0
02 / Centrale Betonaggio	1	2	0
01 / Mescolatore Cemento	1	2	0
04 / Autosilos Cemento	1	2	0
03 / Camion	2	3	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 341 m	2	0
41 / Perforatrice	1	4	0
13 / Escavatore Kelly	2	8	0
15 / Autobetoniera	2	4	0
16 / Autogru	2	1	0
12 / Autopompa cls	2	4	0
18 / Pala cingolata	2	16	0
03 / Camion	2	6	0
17 / Dozer	2	12	0
38 / Jet grouting macchina	7	16	0
39 / Jet grouting pompa	5	16	0
40 / Jet grouting mescolatore	5	16	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>122.8 dB(A)</b>	<b>-</b>
Viabilità interna torre-blocco		244 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.24 - Ore di utilizzo macchine Cantiere CI1 Calabria – Fase 2

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	3	1.5
09 / Capannone Ferro	n° 4 ingressi	10	0
28 / Motocompressore	1	4	0
23 / Trattamento Acque	1	8	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
02 / Centrale Betonaggio	2	8	0
01 / Mescolatore Cemento	2	8	0
04 / Autosilos Cemento	2	8	0
03 / Camion	2	12	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 652 m	8	0
05 / Impianto Ghiaccio Betonaggio	1	8	0
11 / Gru a torre	2	6	0
20 / Vibratore	3	3	0
02 / Centrale Betonaggio	2	4	2
01 / Mescolatore Cemento	2	4	2
04 / Autosilos Cemento	2	3	1.5
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 51 m	4	2
03 / Camion	1	4	2
14 / Pala gommata	1	3	1.5
28 / Motocompressore	2	4	0
22 / Ventilazione calleria	3	16	8
10 / Escavatore cingolato	2	8	0
38 / Jet grouting macchina	4	16	0
39 / Jet grouting pompa	2	16	0
40 / Jet grouting mescolatore	2	16	0
15 / Autobetoniera	1	5	0
16 / Autogru	1	6	0
12 / Autopompa cls	2	5	0
20 / Vibratore	3	3	0
11 / Gru a torre	1	6	0
03 / Camion	1	8	0
10 / Escavatore cingolato	1	8	0
42 / Martellone	2	8	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>125.1 dB(A)</b>	<b>117.8 dB(A)</b>
Viabilità interna torre-blocco		476 veicoli	31 veicoli

Tabella 3.25 - Ore di utilizzo macchine Cantiere CI1 Calabria – Fase 3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
08 / Lavaggio Betoniere	2	4	2
09 / Capannone Ferro	n° 2 ingressi	8	0
28 / Motocompressore	1	4	0
23 / Trattamento Acque	1	8	0
36 / Officina - falegnameria	3	8	0
02 / Centrale Betonaggio	2	4	0
01 / Mescolatore Cemento	2	4	0
04 / Autosilos Cemento	2	4	0
03 / Camion	2	8	0
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 450 m	4	0
02 / Centrale Betonaggio	2	8	4
01 / Mescolatore Cemento	2	8	4
04 / Autosilos Cemento	2	8	4
06 / NastroTrasportatore (corto)	L = 51 m	8	4
03 / Camion	1	3	1.5
14 / Pala gommata	1	3	1.5
28 / Motocompressore	3	4	0
22 / Ventilazione calleria	6	16	8
10 / Escavatore cingolato	3	8	0
15 / Autobetoniera	3	4	0
16 / Autogru	2	4	0
12 / Autopompa cls	3	4	0
19 / Trivella per pali	1	8	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>124.6 dB(A)</b>	<b>121.5 dB(A)</b>
Viabilità interna torre-blocco		275 veicoli	64 veicoli

Tabella 3.26 - Ore di utilizzo macchine Cantiere CI1 Calabria – Fase 4

#### Focus del progetto acustico

Obiettivo principale del progetto acustico è la difesa dei ricettori che si collocano in prossimità del blocco di ancoraggio in località Piaie, caratterizzati da condizioni di esposizione particolarmente sfavorevoli e distanze sorgente ricettore molto ridotte. Discorso analogo vale per la palazzina localizzata a ovest del cantiere, in prossimità dell'impianto di betonaggio da 90 mc/h.

Le palazzine pluripiano prossime alla viabilità di cantiere a ovest in località Santori saranno oggetto di attenzione in relazione ai flussi veicolare sulle piste interne.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.7.2 Melicuccà

#### Descrizione dell'area

Il sito di deposito localizzato nel Comune di Melicuccà (RC) è composto dalle due aree denominate CRA1 e CRA2. L'area CRA1, da realizzarsi in località "Valle del Gullo" è posta in una incisione naturale, posizionata fra 548 metri slm e 396 metri slm. L'area CRA2 è posizionata in località denominata "La Zingara" nella parte iniziale del deposito e "Valle del Gullo" nella parte finale. L'area è posta in una incisione naturale che varia da 520 metri slm a 397 metri slm.

Il sito d'interesse è rappresentato da un'area naturale dove la vegetazione è di tipo spontaneo. Morfologicamente l'area si presenta con una forte pendenza verso valle, e con le caratteristiche di compluvio naturale (Figura 3.39 dx).

In occasione dei sopralluoghi non sono stati rilevati ricettori potenzialmente interferiti e la viabilità locale non risulta ostacolata dalle attività di cantiere e dalle aree di deposito. Per questo motivo non è stato predisposto un censimento dei ricettori. Il centro abitato di Melicuccà è localizzato ad ovest dell'ambito di studio a circa 900 m dalle aree di deposito CRA1 e CRA2, mentre 1700 m a sud è visibile il centro abitato del comune di San Procopio (Figura 3.39 sx).

In Figura 3.40 si riporta una vista aerea dell'area su cui sarà realizzato il sito CRA1-2.



Figura 3.39 Ricettori deposito CRA1-2 Melicuccà



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

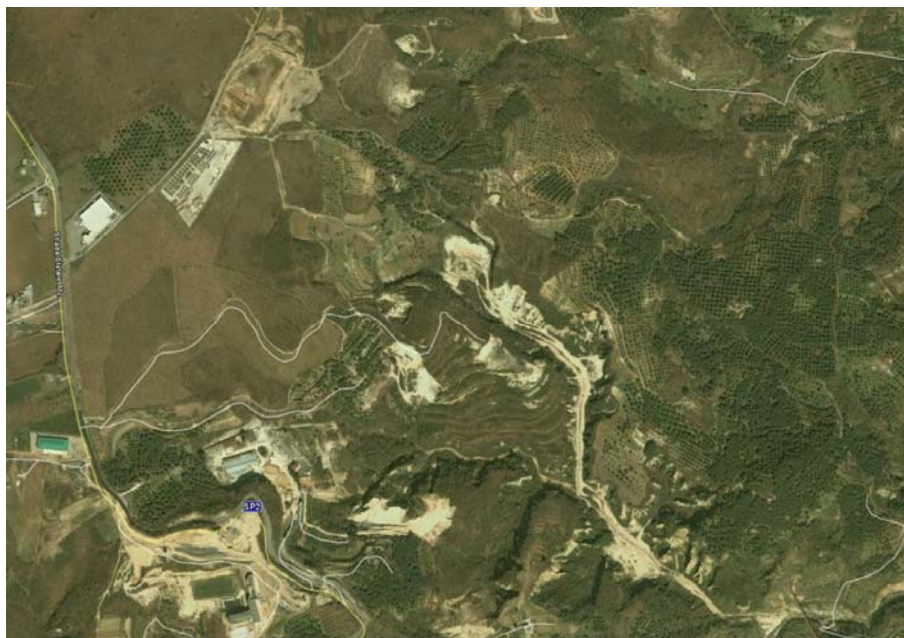


Figura 3.40 Vista aerea

### Zonizzazione acustica

Il Comune di Melicuccà non è dotato di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.1997. L'area oggetto di realizzazione dei due siti di deposito individuati come CRA1 e CRA2 ricade in zona agricola "E". Ne consegue che i limiti acustici applicabili all'interno dell'area di studio sono quelli relativi alla classe "Tutto il territorio nazionale" del DPCM 1.3.1991 ovvero 70 dBA in periodo diurno e 60 dBA in periodo notturno.

### Scenari di attività di cantiere

Nello scenario emissivo simulato nello studio di approfondimento sono state considerate le sorgenti fisse di rumore di natura impiantistica (impianto di frantumazione, impianti di vagliatura, ecc.) localizzate in corrispondenza delle posizioni indicate nelle planimetrie di progetto del cantiere e le macchine operatrici (dozer, pale gommate, ecc.) localizzate, nell'ambito delle aree di lavoro di competenza, in prossimità dei ricettori maggiormente esposti. Le sorgenti mobili (veicoli pesanti, autobotti, ecc.) sono state considerate sia durante la fase dinamica lungo le piste interne e sulle viabilità ordinarie che nelle fasi statiche in azione nelle aree di lavoro (fasi di carico/scarico camion, betoniere, ecc.). In questo caso sono state simulate come sorgenti fisse aggiuntive. In Tabella 3.27 è riportato un elenco completo delle sorgenti sonore previste in cantiere.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

L'ambito di Melicuccà si colloca a circa 18 km in linea d'aria dal cantiere CI1, non sussiste pertanto alcun fenomeno di sovrapposizione di effetti sulle emissioni di rumore. Ne consegue che i siti CRA1 e CRA2 non sono oggetto delle simulazioni di area vasta.

N° / Sorgente	N°/ lunghezza prevista in cantiere	N° ore di funzionamento	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
03 / Camion	n° 6	1	0
17 / Dozer	n° 4	4	0
30 / Rullo compressore	n° 2	4	0
34 / Impianto di frantumazione	n° 1	8	0
35 / Impianto di vagliatura	n° 2	8	0
14 / Pala gommata	n° 2	4	0
<b>Potenza acustica Lw(A) complessiva</b>		<b>122.8 dB(A)</b>	<b>-</b>
Viabilità interna Blocco – Torri		222 veicoli	0 veicoli

Tabella 3.27 - Ore di utilizzo macchine sito di Melicuccà

### Focus del progetto acustico

Il territorio in cui sono localizzati i siti di deposito CRA1 e CRA2 non presenta insediamenti o ricettori sensibili all'interno dell'ambito spaziale di potenziale interferenza.

### **3.8 Pontili CI1 e SI1**

I pontili di Ganzirri e Cannitello verranno realizzati adottando la configurazione di banchina a giorno su pali che permette l'attracco delle chiatte per lo sbarco dei conci prefabbricati delle torri. Ciascun concio prefabbricato pesa 1200 t e viene movimentato tramite un sistema di dodici carrelloni. Ogni gruppo di carrelloni compone un impronta di circa 13x18 metri. La chiatta che trasporta e movimentata i conci, a gruppi di quattro conci, è lunga 91,5 m e larga 21,5 m. Il pontile, caratterizzato da un ingombro di 66 m x 24 m in pianta, è costituito da un impalcato in calcestruzzo gettato in opera poggiante su una maglia di pali trivellati.

L'impalcato è costituito da un graticcio di travi ribassate di altezza 130 cm e di larghezza 120 cm gettate in opera in casseri a perdere sagomati a "U". Le travi poste ad un interasse uguale a quello dei pali, sono connesse a queste ultime tramite baggioli a sezione quadrata di lato 60 cm che

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

spiccano dalla sommità dei pali di fondazione. La soletta che costituisce l'impalcato è anch'essa gettata in opera in casseri a perdere ed è una soletta armata bidirezionalmente, di spessore 80 cm.

La realizzazione dell'impalcato prevede la posa dei casseri a perdere, posa dell'armatura delle travi e getto parziale delle travi fino all'intradosso della soletta, posa dei casseri a perdere per la soletta appoggiati ai casseri delle travi, posa dell'armatura della soletta e getto di completamento dell'impalcato. L'opera di attracco destinata allo sbarco dei conci prefabbricati ha carattere provvisorio, in quanto verrà demolita dopo circa 5 anni di utilizzo una volta finita la costruzione delle pile del ponte. Sono previste due possibili modalità di demolizione:

- Demolizione "tradizionale": ossia taglio dell'impalcato in più sezioni e smantellamento a terra previa predisposizione delle reti anticaduta a maglia fine, in modo da proteggere l'ambiente marino.
- Sollevamento dell'impalcato intero mediante l'impiego di martinetti idraulici, trasporto a terra mediante dispositivi di guida e demolizione a terra l'impalcato.

La realizzazione dei pontili richiede 60 giornate lavorative per i pali e tre mesi per il getto degli impalcati.

### **3.8.1 Modalità di realizzazione e geometria dei pali**

I pali di sostegno dei pontili, in numero di 40 (4 file x 10 colonne), presentano un diametro 120 cm e lunghezza variabile in funzione della profondità del fondale; si prevede un immorsamento nel terreno pari a 27 m. L'interasse tra i pali parallelamente alla costa varia da un minimo di 7 m ad un massimo di 8 m in corrispondenza della campata centrale, mentre perpendicolarmente è costante e pari a 7 m. Per quanto riguarda la tipologia dei pali di fondazione, si è scelto di fondare l'impalcato su pali trivellati di diametro 1200 mm, che garantiscono migliori prestazioni tecniche e ambientali (si limitano rumore e vibrazioni).

I pali verranno realizzati da un pontone galleggiante con la seguente sequenza: infissione di una camicia metallica di diametro 120 cm e spessore 8-10 mm mediante battipalo idraulico o diesel o vibratore, fino a circa 2 m al di sotto del fondale marino (Figura 3.41). La camicia, che non ha funzione strutturale, serve ad evitare il collasso del foro durante i primi metri di perforazione attraverso gli strati meno addensati. Svuotamento della camicia e trivellazione con fango

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

bentonitico fino alla quota di progetto. Dissabbiatura del fango, posa in opera della gabbia di armatura e getto del calcestruzzo da fondo foro mediante tubo convogliatore.

Relativamente allo smantellamento dei pali si prevede, una volta demolito l'impalcato, di tagliare i pali a livello del fondale, rimuovere la parte fuori terra tramite gru e procedere in cantiere alla demolizione.

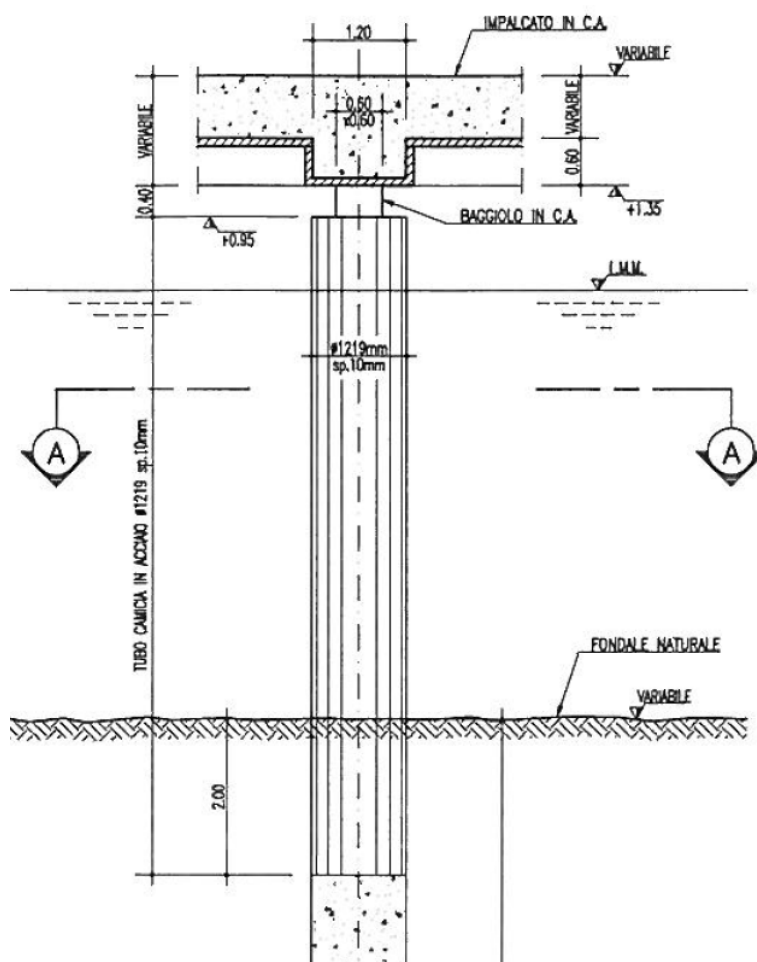


Figura 3.41 Dettaglio tipologico della camicia dei pali

### 3.8.2 Conclusioni operative

La costruzione del pontile di servizio ai cantieri di Cannitello e Ganzirri prevede delle fasi di attività in grado di immettere rumore nell'ambiente marino e di creare situazioni di potenziale disturbo o danno per i cetacei. Tali attività sono principalmente rappresentate dalla infissione della camicia metallica di diametro 120 cm per circa 2 m di fondale necessari per superare i primi strati

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

detensionati e per costruire il cassero a perdere. Tra i possibili metodi di infissione quello che determina il maggiore impatto consiste nell'uso di battipalo: per la scelta finale del sistema di infissione, della massa battente e del numero di colpi al minuto si rimanda agli approfondimenti previsti per il progetto esecutivo.

Le successive attività di costruzione dei pontili, incluse le demolizioni, non sono rilevanti in termini di propagazione di rumore nell'ambiente marino.

In sintesi, i dati di progetto cautelativamente considerati per la stima delle emissioni di rumore in fase di costruzione dei pontili sono:

- Profondità massima dei fondali interessati dai pali 5 m.
- Palo a sezione circolare di diametro 120 cm.
- Spessore del tubo a perdere 10 mm.
- Produzione di 1-2 (media di 1,25) pali al giorno lato Cannitello e lato Ganzirri.
- Tempo di infissione della singola camicia metallica circa 30'.
- Costruzione con battipalo diesel tipo Delmag D12
- Massa battente circa 12 kNw (\*)
- Energia massima circa 30 kJ (\*)
- 40-50 colpi al metro nella prima fase di infissione (\*)

(\*) Tale stima può cambiare notevolmente in relazione alla configurazione del battipalo.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> <i>AM0313_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>16/06/2011</i>

## 4 Previsioni di impatto ante e post mitigazione

### 4.1 Modalità di calcolo

L'impatto acustico prodotto dalle attività di cantiere e dal traffico avente con origine/destinazione il sito di lavorazione è stato valutato con l'ausilio del modello di calcolo SoundPlan 7.0 sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti a livello internazionale.

Per le sorgenti impiantistiche e le macchine di cantiere le previsioni di impatto sono state svolte con metodo di previsionale basato sulla norma ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Part 1: Calculation of the Absorption of Sound by the Atmosphere, 1993. Part 2: General method of calculation, 1996. Tale norma è utilizzabile per la caratterizzazione del rumore determinato da attività industriali o ad esse assimilabili come le attività di cantiere, ed è prevista dalla Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale END.

La Norma Tecnica ISO 9613 è riconosciuta dalla Comunità Europea come metodo di calcolo raccomandato nell'ambito dei metodi di calcolo provvisori aggiornati per il rumore delle attività industriali di cui alla Raccomandazione 2003/613/CE del 6 agosto 2003.

Per le sorgenti di rumore veicolare (traffico di veicoli pesanti) è stato utilizzato il metodo di calcolo francese NMPB-96, raccomandato dal Decreto Legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. La legislazione nazionale italiana ribadisce quanto affermato dal testo redatto dalla Commissione della comunità europea e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 22/08/2003 in merito alle linee guida relative ai metodi di calcolo. Per il rumore da traffico veicolare viene raccomandato il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese « XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato « XPS 31-133».

Il metodo di calcolo provvisorio è raccomandato per gli Stati membri che non dispongono di un metodo nazionale di calcolo e per quelli che desiderano cambiare il metodo di calcolo.

In NMPB il calcolo dell'emissione si basa sul livello di potenza sonora del singolo veicolo, che implica pertanto la suddivisione della sorgente stradale in singole sorgenti di rumore assimilate a sorgenti puntiformi. Il livello di potenza sonora è ricavato a partire da un nomogramma (Figura 4.1), che riporta il livello equivalente orario all'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, classi di gradiente e caratteristiche del traffico.

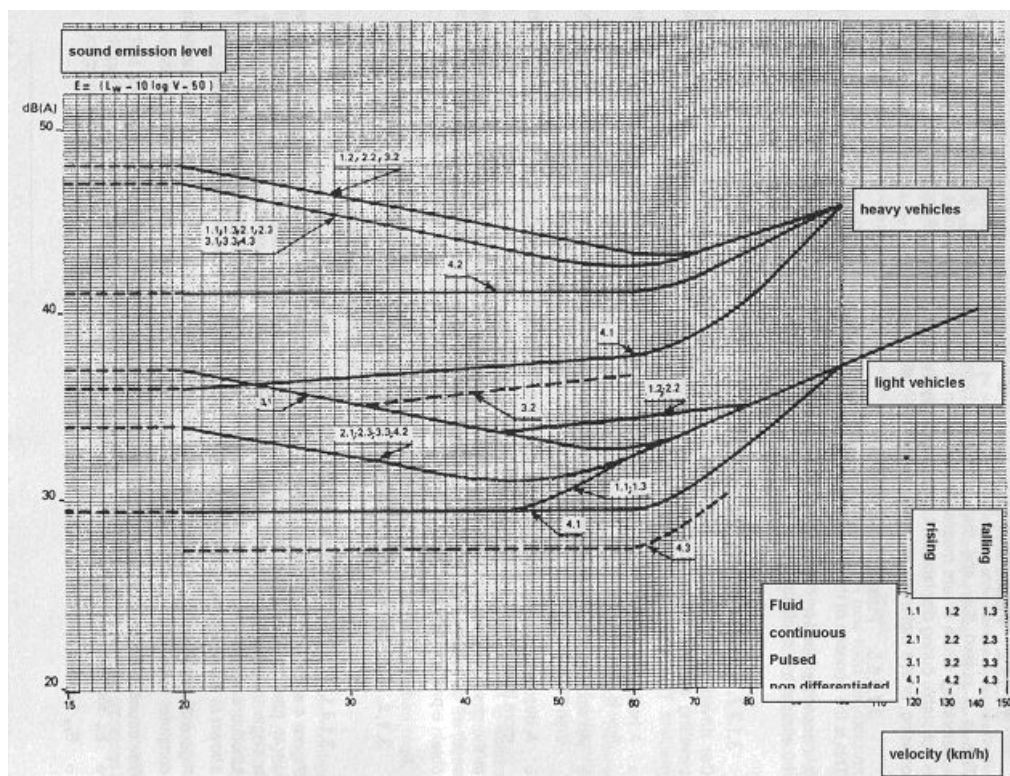


Figura 4.1 Nomogramma NMPB96

Le simulazioni acustiche si compongono di un insieme di elementi che nel complesso sono in grado di ricostruire all'interno del modello di calcolo uno scenario virtuale dotato di tutti gli elementi utili alle valutazioni di impatto acustico. In particolare i principali elementi sono costituiti da:

- modello geometrico del terreno (DTM): come descritto in precedenza il DTM è derivato dalle basi cartografiche 3D in scala 1:1000 integrato con le base in scala 1:5000. Il dettaglio della cartografia consente di riprodurre accuratamente la morfologia del territorio e simulare correttamente gli effetti di interferenza con la propagazione del rumore;
- modello geometrico degli edifici (DBM): il sistema edificato è rappresentato da parallelepipedi di altezza corrispondente alla differenza tra la quota di gronda e la quota del terreno su cui poggia l'edificio. Gli edifici costituiscono elementi di ostacolo alla propagazione del rumore, oltre a riflettere le componenti incidenti sulle facciate, rispetto alle quali si applica



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

un coefficiente standard di attenuazione pari a 1 dB. Il DBM comprende i volumi installati nelle aree di cantiere;

- Ostacoli alla propagazione del rumore: la presenza di muri, barriere o altri elementi che costituiscono ostacolo alla propagazione del rumore viene inserita nel modello come elemento piano con proprietà di diffrattore del suono;
- Caratteristiche di impedenza superficiale del terreno: l'interazione tra i percorsi dei raggi sonori e il terreno determina fenomeni di attenuazione dell'intensità del rumore che sono funzione delle caratteristiche di impedenza superficiale delle del suolo. A seconda della copertura superficiale (terreno, acqua, erba, boschi, cemento, ecc.) il suolo presenta infatti caratteristiche fortemente variabili e pertanto è necessario inserire tale parametro nella riproduzione virtuale dell'ambito di studio. Nel caso specifico è stata utilizzata la mappatura della copertura del suolo redatta nell'ambito del progetto Corine Land Cover, sulla base della quale sono state desunte le differenti coperture a cui è stato associato un coefficiente G variabile tra 0 (terreno liscio fortemente riflettente) e 1 (terreno frastagliato, ricoperto di vegetazione e fortemente assorbente). Il dettaglio della copertura è stato modificato presso le aree di cantiere in presenza di significative differenze prestazionali tra stato attuale e stato di progetto.
- Sorgenti di rumore fisse: le sorgenti di rumore fisse (impianti, macchine da cantiere, ecc.) viene rappresentata nel modello mediante distribuzioni puntiformi, lineari o aeree di monopoli. A questi elementi vengono associate proprietà emissive derivate dal database riportato in precedenza e una distribuzione di orari di attivazione nel corso delle 24 ore in ragione delle condizioni operative del cantiere;
- Sorgenti di rumore mobili di tipo veicolare: vengono simulate come linee di emissione a 1 o più corsie in funzione della tipologia stradale impegnata. Le emissioni vengono calcolate dal modulo che implementa lo standard francese NMPB in funzione del traffico orario impostato e della velocità di transito prevista (10 km/h all'interno dei cantieri, 50 km/h sulla viabilità pubblica).

Il sistema di simulazione si completa con un insieme di punti di calcolo in corrispondenza dei quali vengono calcolati i livelli di rumore determinati dalle sorgenti considerate. Tali punti possono essere disposti secondo vari criteri:

- punti singoli in campo libero, utilizzati per il calcolo dei livelli in specifiche posizioni, come ad

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

esempio in corrispondenza di punti di verifica e taratura mediante misure di campo;

- punti singoli in facciata agli edifici, disposti come da normativa ad 1 m di distanza da un a o più facciate dei ricettori e per ciascun piano dell’edificio;
- mappa di punti. In tal caso viene costruita una maglia di punti di calcolo ad altezza costante dal piano campagna. La spaziatura dei punti può essere impostata mediante due parametri, dei quali il primo si riferisce alla spaziatura dei punti prossimi agli oggetti mentre il secondo è in fattore moltiplicativo che consente di diradare la finezza della mesh nelle aree distanti dagli oggetti, dove i gradienti del campo acustico risultano di minore entità e sostanzialmente dettati dalle leggi di propagazione in campo libero.

Per le simulazioni di area vasta sono stati eseguiti calcoli su mappe di punti, in quanto costituiscono la migliore rappresentazione per una visione globale dei fenomeni in atto e la comprensione degli stessi. Questo tipo di rappresentazione consente di visualizzare efficacemente l’effetto dell’inserimento di interventi di mitigazione e di quantificarne le prestazioni. L’altezza di 4.0 m di altezza della mappa di calcolo dal piano campagna risulta conforme a quanto previsto dal decreto del 16.3.98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” e dal DLGS 194/05. Considerando che l’edificato contenuto nell’ambito di studio è prevalentemente a 2 piani, si può affermare che la mappa a 4 m diventa è rappresentativa della quota di esposizione prevalente.

La mappatura è estesa all’intero ambito di 1000 m dalle infrastrutture di trasporto, eventualmente esteso per un minimo di 500 m dal perimetro delle aree di cantiere e 250 m dalle viabilità impegnate.

Per l’esecuzione dei calcoli è infine necessario definire adeguati parametri per la propagazione delle emissioni acustiche nell’ambiente. In specifico sono stati adottati due ordini di riflessione e condizioni favorevoli alla propagazione differenziate in funzione dei differenti ambiti di studio. Tale impostazione si applica alla componente stradale calcolata con il modello NMPB. Per la caratterizzazione meteorologica dell’area di studio interessata dalla cantierizzazione sono stati utilizzati i dati forniti dal modello LAMA prodotto utilizzando il modello meteorologico ad area limitata COSMO (ex Lokal Modell) in corrispondenza di una griglia di punti equispaziati. In corrispondenza di ogni nodo vengono forniti su base oraria i valori di temperatura, direzione del vento, velocità del vento, copertura nuvolosa totale, radiazione visibile netta, radiazione infrarossa netta, flusso di calore latente, flusso di calore sensibile, la lunghezza Monin-Obukov, la classe di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

stabilità atmosferica, la velocità d'attrito e, infine, l'altezza di rimescolamento.

L'individuazione delle ore in cui si verificano le condizioni favorevoli alla propagazione è stata effettuata applicando il metodo ripreso dalla pubblicazione "Work Package 3.1.1: Road Traffic Noise – Description of the calculation method". La tavola grafica

Mappatura condizioni favorevoli alla propagazione del rumore	CG0700	P	P2	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	01
--	--------	---	----	---	---	----	----	----	----	----	----	----

in scala 1:50.000 contiene la mappatura delle percentuali di condizioni favorevoli alla propagazione del rumore in periodo diurno e notturno. La trattazione estesa di queste analisi è contenuta nella relazione sulle emissioni acustiche dell'infrastruttura:

Infrastrutture - Relazione Generale	CG0700	P	RG	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	11
-------------------------------------	--------	---	----	---	---	----	----	----	----	----	----	----

A differenza dello standard NMPB la ISO 9613-2 considera come condizione di riferimento, in assenza di altre indicazioni, quella maggiormente favorevole alla propagazione, che pertanto conduce a stime di impatto cautelative.

## 4.2 Modalità di rappresentazione

I risultati della mappatura acustica al continuo sull'intero ambito di studio sono stati riportati nelle seguenti tavole grafiche in scala 1:5000:

Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 1/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A0
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 2/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A1
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 3/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A2
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 1/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A3
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 2/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A5
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 3/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A5
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 4/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A6
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 5/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A7
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo diurno - Tav. 6/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A8

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 1/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	A9
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 2/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B0
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 3/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B1
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 1/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B2
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 2/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B3
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 3/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B4
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 4/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B5
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 5/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B6
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico periodo notturno - Tav. 6/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B7
Cantieri - Sicilia - Venetico - Scenario 1 - Mappatura impatto acustico periodo diurno	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D6
Cantieri - Sicilia - Venetico - Scenario 2 - Mappatura impatto acustico periodo diurno	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D8

Le tavole riportano sulla base cartografica i principali riferimenti del progetto (ponte, assi dei tracciati autostradali e ferroviari, ecc.), i layout funzionali dei cantieri, identificati mediante la sigla sintetica, le fasce di 1000 m dal progetto delle infrastrutture, 500 m e 250 m dalle aree di cantiere. Le mappe acustiche sono rappresentate mediante una colorazione al continuo con scala cromatica a passo 5 dBA (Figura 4.2), in accordo alla norma UNI 9884 rappresentativa dei livelli equivalenti calcolati sul periodo di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6).

La mappatura riguarda tutte le sorgenti fisse e mobile riferite alle lavorazioni precedentemente descritte. Riferimenti metodologici di maggior dettaglio sono contenuti nella Relazione Generale.

I risultati dei calcoli puntuali sono riportati nel documento CG0700PSZDGAMIAQ30000002 "Allegato – Verifiche di calcolo puntuali", dove sono riportati per ogni edificio e piano e per entrambi i periodi di riferimento:

- la destinazione d'uso;
- i limiti derivanti dall'applicazione della classificazione acustica comunale;
- i limiti concedibili in deroga;
- i livelli di clima acustico;
- i livelli di impatto ante e post mitigazione;
- gli esuberi/margini;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- i livelli ambientali (clima acustico + impatto mitigato)
- una stima dei livelli differenziali diurni e notturni.

Ciascun ricettore è identificabile mediante apposito codice riportato nelle planimetrie degli Allegati "Calabria - Localizzazione, tipizzazione e denominazione dei ricettori" CG0700PP6DGAMIAQ300000001 e "Sicilia - Localizzazione, tipizzazione e denominazione dei ricettori" CG0700PP6DGAMIAQ300000002. La planimetria in cui è rintracciabile il singolo ricettore è specificata in Tabella.

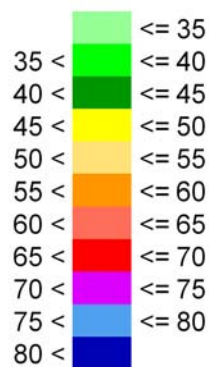


Figura 4.2 Scala cromatica UNI9884

Le verifiche di calcolo puntuali hanno riguardato anche tutti gli edifici per i quali non è stato possibile svolgere un censimento dettagliato, documentato tramite schedatura, perchè ad esempio non accessibili.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 5 Previsione di impatto sui cetacei

### 5.1 Generalità

L'infissione di pali in ambiente marino rappresenta insieme a esplosioni, sondaggi sismici e operazioni sonar una delle principali fonti di impatto sull'ambiente marino. Gli studi di settore evidenziano che gli intensi impulsi sonori determinati dalla battitura dei pali sono in grado di interferire con il comportamento dei cetacei in un campo di diversi chilometri determinando disturbo, affaticamento uditivo o danno uditivo nel caso in cui l'animale transita in prossimità delle lavorazioni. I suoni antropogenici possono inoltre determinare effetti di mascheramento sui segnali, richiami e vocalizzazioni emesse dai mammiferi marini, inclusi quelli usati per le funzioni sociali. Studi sperimentali evidenziano una correlazione tra aumento di livello di rumore di fondo ambientale e aumento del livello del segnale, come se si manifestasse anche nel mondo animale marino l'Effetto Lombard.

L'attività di infissione a percussione produce un suono che è caratterizzato da impulsi multipli la cui intensità dipende dalle dimensioni del palo e dal sistema di battitura, oltre che dalle caratteristiche geotecniche del mezzo in cui il palo viene infisso. Ciascuna battitura del palo determina un evento acustico, un impulso che causa nel generico punto ricevente un livello di pressione sonora caratterizzato da una intensità e da una durata.

L'attività di infissione generalmente inizia con una serie di colpi caratterizzati da un crescendo di energia. Quando il processo di infissione si è stabilizzato, la maggior parte dell'infissione procede ad energia costante. L'infissione di un palo di grande diametro può richiedere fino a 3000-4000 colpi, con frequenza 30-50 colpi al minuto e 2-3 ore di lavoro.

### 5.2 Indicatori di riferimento

I suoni in ambiente subacqueo si propagano in modo molto differente rispetto a quanto avviene nei bassi strati dell'atmosfera. La Tabella 5.1 fornisce un confronto tra i due mezzi di propagazione considerando la velocità del suono, l'impedenza acustica, l'assorbimento a 1 kHz, la pressione di riferimento in dB e il campo in frequenza di interesse.

Gli indicatori di riferimento per la caratterizzazione delle emissioni di rumore subacqueo sono:

- Livello di pressione sonora di picco ppeak (il massimo livello istantaneo di pressione sonora non pesato in dB nel periodo T).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> <i>AM0313_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>16/06/2011</i>

- Sound Exposure Level SEL: caratterizza l'intensità del singolo impulso ed è rappresentato dall'integrale della pressione sul tempo T90.
- Sound Pressure Level SPL: rappresenta la media energetica di pressione sonora su un periodo di battitura.
- T90: è il periodo che contiene il 90% dell'energia del segnale.

PARAMETER	AIR	SEA WATER
<b>Sound velocity</b>	<b>~340 m/s</b> (temperature & humidity)	<b>~1500 m/s</b> (temperature, pressure & salinity)
<b>Acoustic impedance</b>	<b>~420 Pas/m</b>	<b>~1.5 10<sup>6</sup> Pas/m</b>
<b>Absorption @ 1 kHz</b>	<b>~5 dB/km</b>	<b>~0.06 dB/km</b>
<b>dB reference pressure</b>	<b>20 µPa</b>	<b>1 µPa</b>
<b>Frequency range</b>	<b>~20 Hz to ~20 kHz</b> (human hearing)	<b>~1 Hz to ~500 kHz</b> (hearing of various species, sonar)

Tabella 5.1

La Tabella 5.2 fornisce un esempio dell'andamento della pressione sonora (larghezza di banda 3 Hz 100 kHz) nel tempo per una singola battuta del palo e visualizza la durata T90. La Tabella 5.3, a titolo esemplificativo, riporta il decorso temporale dei tre indicatori di controllo del fenomeno, ppeak, SEL e T90, ad una distanza di 3,2 km dalla posizione di infissione di un palo in acciaio di grande diametro in un periodo di lavorazione di circa 2 ore con fondali a 19-24 metri.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

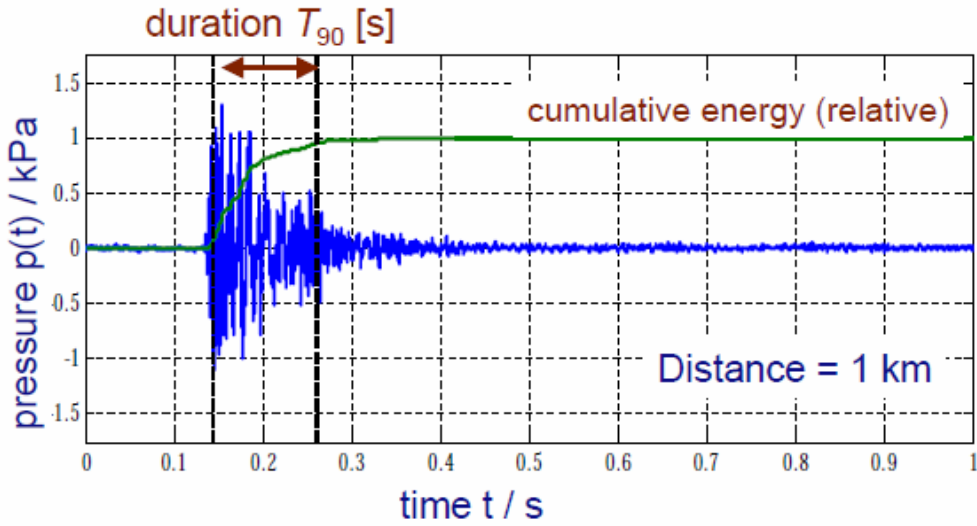


Tabella 5.2 Esempio decorso temporale pressione sonora per la battitura di un palo

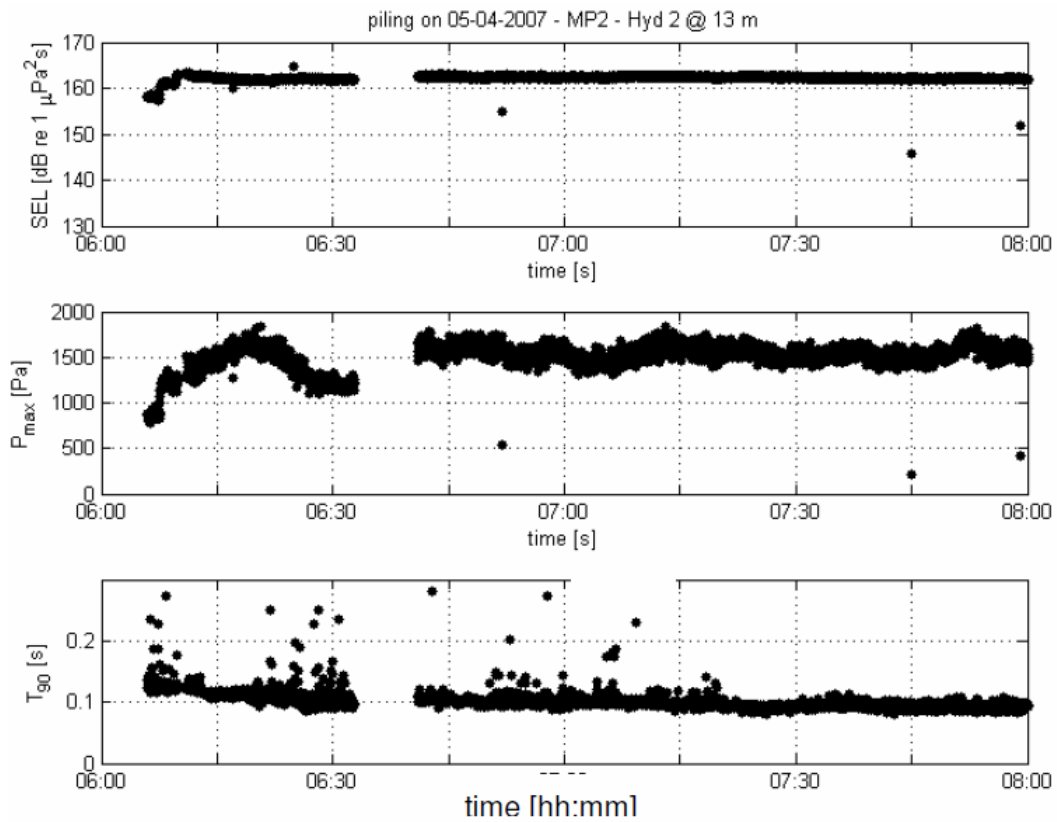


Tabella 5.3 Esempio distribuzione SEL, ppeak, T90

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

### 5.3 Metodo di stima delle emissioni

La stima del livello energetico alla sorgente noto il livello rilevato ad una distanza nota dal punto di battitura del palo in termine di SEL, può essere svolta considerando il modello semi-empirico di Marsh e Schulkin, nel campo di frequenze 100 Hz - 10 kHz la perdita di propagazione PL può variare indicativamente da 28 a dB re m<sup>2</sup> a per un fondale di sabbia a 100 Hz a 34 a dB re m<sup>2</sup> per mare a forza 3 a 10 kHz. Si assume che alla distanza di misura siano applicabili le leggi del campo lontano e che l'accuratezza introdotta dall'incertezza del modello sia di 2-4 dB nel campo vicino, portando l'incertezza totale a circa 4,5 dB. Il livello di energia della sorgente è dato da:

$$SLe = PL + SEL = 209 \text{ re } 1 \mu\text{P}^2\text{m}^2\text{s} \pm 4,5 \text{ dB}$$

dove:

PL: perdita di propagazione in dB tra punto di misura e punto di infissione

La corrispondente energia della sorgente può essere scritta come:

$$H = \frac{4\pi}{\rho_0 c_0} 10^{(SLe-120)/10} \approx 7 \text{ kJ}$$

dove:

$\rho_0 c_0$  [Ns/m<sup>3</sup>]: impedenza caratteristica dell'acqua del mare (circa 1% dell'energia di infissione)

Il limite superiore teorico di SLe, nel caso in cui tutta l'energia di infissione fosse convertita in rumore, è 230 dB re  $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2\text{s}$  e se tutta l'energia fosse compressa ad esempio in 10 ms, il livello della sorgente basato su valori rms sarebbe di 250 re  $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2\text{s}$ . Considerando che tutta l'energia non è convertita in rumore si può concludere che il valore reale deve essere ragionevolmente molto minore.

### 5.4 Dati sperimentali tratti da casi studio

Le informazioni bibliografiche sull'argomento e i casi studio contenuti negli archivi ECUA (European Conference on Underwater Acoustics) sono molto numerosi ma il compendio di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

informazioni di riferimento sui livelli di pressione sonora determinati dalla infissione di pali in acqua, con vari sistemi di infissione, interventi mitigativi e tipologie di pali, è contenuto dal report “Compendium of Pile Driving Sound Data” preparato dal Dipartimento dei trasporti della California nel 2007. In questo recente manuale vengono riportate informazioni tecniche raccolte in circa 6 anni di attività. La Tabella 5.4 fornisce il riepilogo dei rilievi a 10 m svolti con sistemi di infissione a impatto per altezze d’acqua tra 5-15 m e diametri compresi tra 0,30 m e 2.4 m. La Tabella 5.5 riporta analoghe informazioni per sistemi di infissione a vibrazione per altezze d’acqua sempre di 5-15 m e diametri compresi tra 0.30 m e 1.80 m. La campitura in blu evidenzia i dati riferiti a pali di diametro simile a quelli previsti per i pontili di Ganzirri e Cannitello.

L’analisi dei casi studio riportati nel “Compendium of Pile Driving Sound Data” ha permesso di identificare i casi studio che presentano maggiori analogie rispetto ai lavori di realizzazione delle palificate necessarie per i pontili di Ganzirri e Cannitello. Sono stati individuati i seguenti casi studio:

- Trestle Piles, Russian River: infissione pali 120 cm a vibro-percussione con attrezzatura DelMag D-100-13 diesel in alveo fluviale ghiaioso. Il martello è caratterizzato da una energia massima da 336 kJ. Profondità dell’acqua 2 m e larghezza del fiume 15 m. Le Figura 5.1, Figura 5.2, Figura 5.3 riportano l’analisi del segnale a 20 m di distanza in tre momenti della fase di infissione del palo in assenza di acqua all’interno della camicia.
- Bay Ship and Yacht Dock, Alameda. infissione pali 100 cm a percussione con attrezzatura Del Mag D-80, energia di infissione massima 300 kJ, in presenza e in assenza di cortina di bolle. L’installazione riguarda un’area portuale dell’estuario della baia di San Francisco. La Figura 5.4 riporta l’analisi del segnale a 10 m di distanza dal palo.

Interessantissime informazioni, sebbene relative a pali di diametro doppio rispetto a quelli previsti per i pontili, riguardano:

- New Benicia Martinez Bridge Project, pali da 2. 4 m infissi a percussione con martello da 570 KJ. Profondità fondali 12-15 m
- San Francisco-Oakland Bay Bridge East Span Replacement Project, pali da 2.7 m infissi a percussione con martello da da 550-1780 KJ.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Pile Type and Approximate Size	Relative Water Depth	Average Sound Pressure Measured in dB		
		Peak	RMS	SEL
0.30 meter (12-inch) Steel H-type - Thin	<5 meters	190	175	160
0.30 meter (12-inch) Steel H-type - Thick	~5 meters	195	183	170
0.6 meter (24-inch) AZ Steel Sheet	~15 meters	205	190	180
0.61 meter (24 inch) Concrete Pile	~5 meters	185	170	160
0.61 meter (24 inch) Concrete Pile	~15 meters	188	176	166
0.30 meter (12-inch) Steel Pipe Pile	<5 meters	192	177	--
0.36 meter (14 inch) Steel Pipe Pile	~15 meters	200	184	174
0.61 meter (24 inch) Steel Pipe Pile	~15 meters	207	194	178
0.61 meter (24 inch) Steel Pipe Pile	~5 meters	203	190	177
1 meter (36-inch) Steel Pipe Pile	<5 meters	208	190	180
1 meter (36-inch) Steel Pipe Pile	~10 meters	210	193	183
1.5 meter (60 inch) Steel CISS	<5 meters	210	195	185
2.4 meter (96 inch) Steel CISS	~10 meters	220	205	195

Tabella 5.4 Livelli di emissione per pali infissi a percussione

Pile Type and Approximate Size	Relative Water Depth	Average Sound Pressure Measured in dB		
		Peak	RMS*	SEL**
0.30 meter (12-inch) Steel H-type	<5 meters	165	150	150
0.30 meter (12-inch) Steel Pipe Pile	<5 meters	171	155	155
1 meter (36-inch) Steel Pipe Pile - Typical	~5 meters	180	170	170
0.6 meter (24-inch) AZ Steel Sheet - Typical	~15 meters	175	160	160
0.6 meter (24-inch) AZ Steel Sheet - Loudest	~15 meters	182	165	165
1 meter (36-inch) Steel Pipe Pile - Loudest	~5 meters	185	175	175
1.8 meter (72-inch) Steel Pipe Pile - typical	~5 meters	183	170	170
1.8 meter (72-inch) Steel Pipe Pile - Loudest	~5 meters	195	180	180

\* Impulse level (35 millisecond average)

\*\*SEL for 1 second of continuous driving

Tabella 5.5 Livelli di emissione per pali infissi a vibrazione

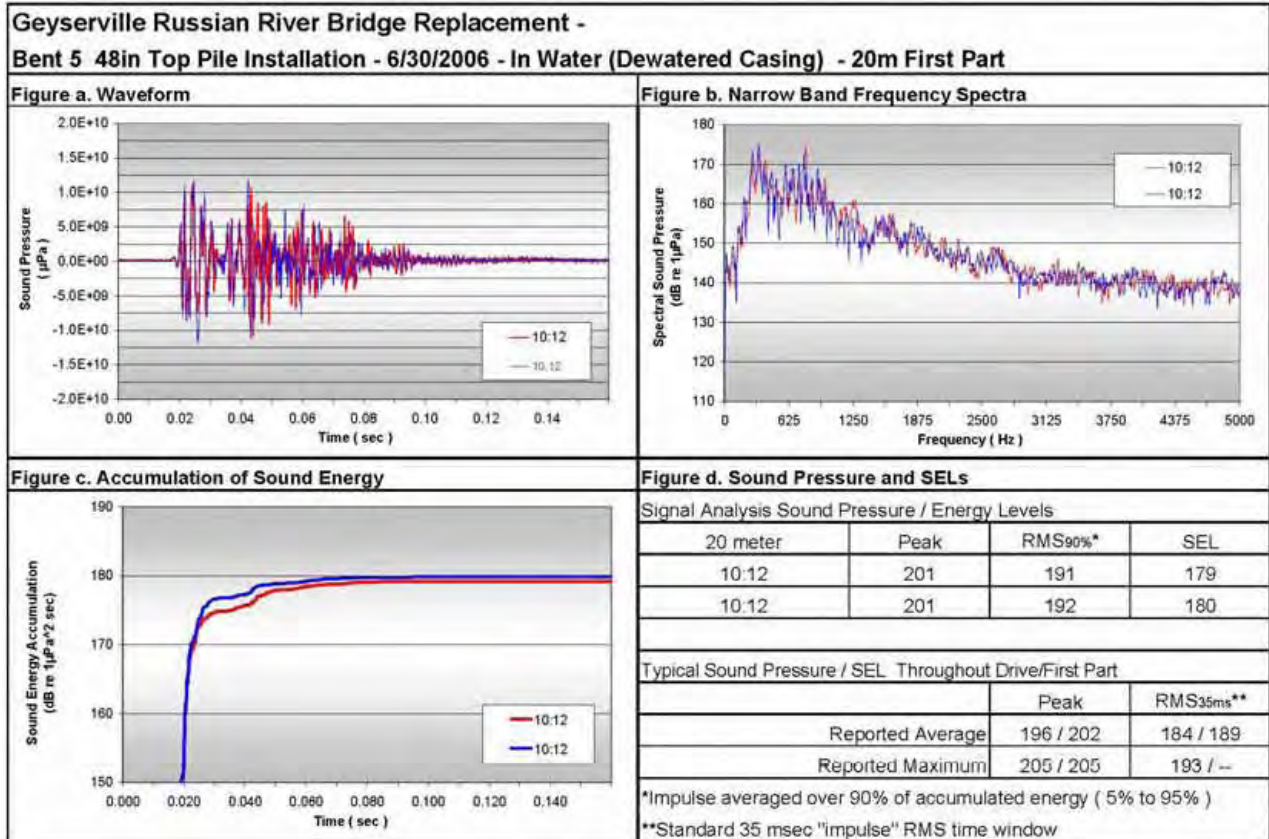


Figura 5.1 Analisi del segnale a 20 m dal palo nelle prime fasi di battitura, in assenza di acqua all'interno della camicia

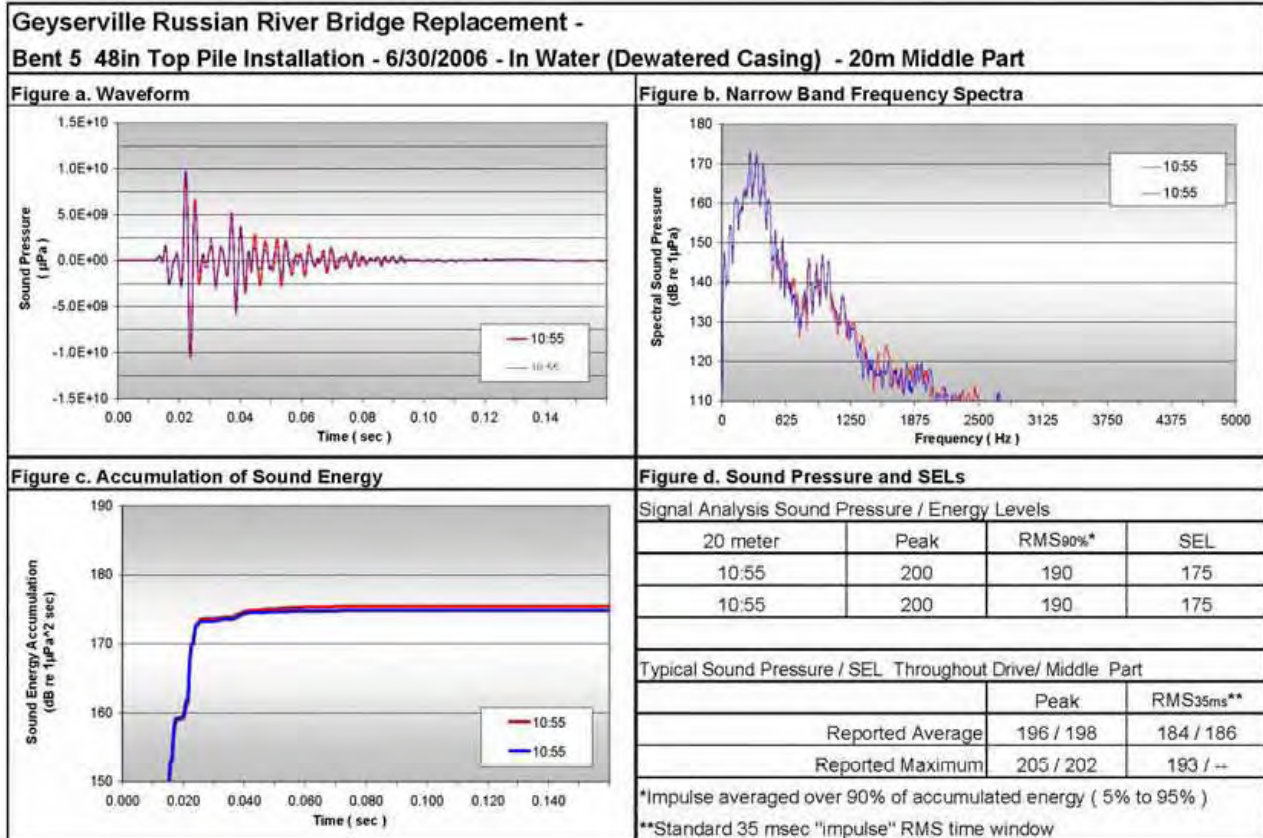


Figura 5.2 Analisi del segnale a 20 m dal palo a metà battitura, in assenza di acqua all'interno della camicia

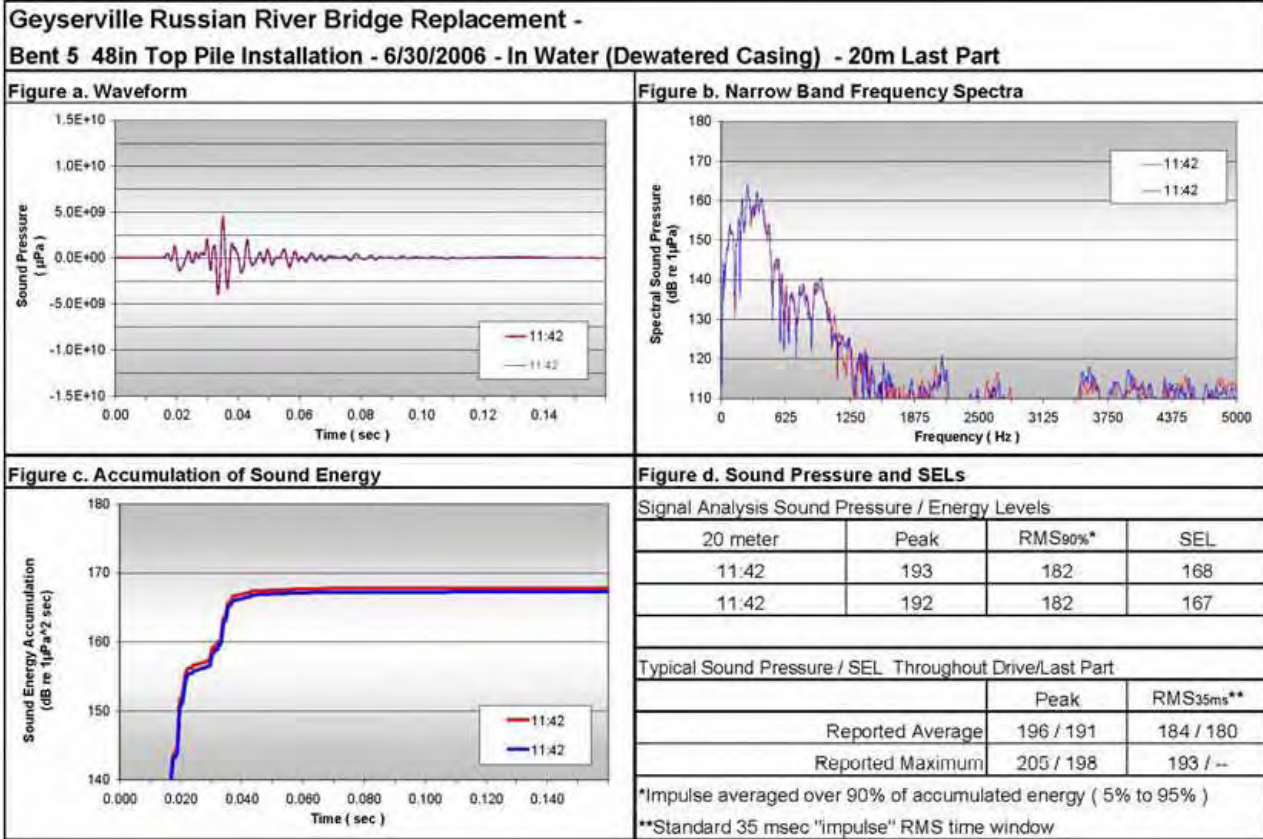


Figura 5.3 Analisi del segnale a 20 m dal palo a fine battitura, in assenza di acqua all'interno della camicia

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

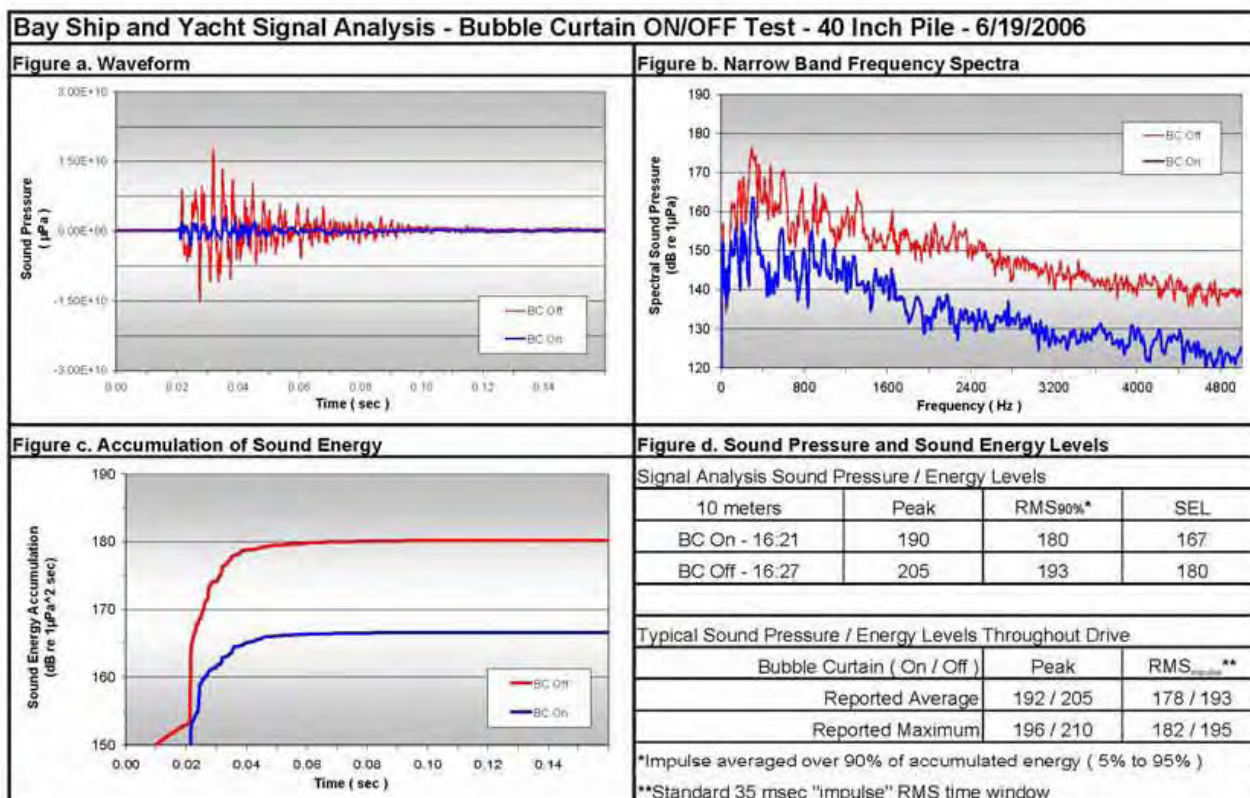


Figura 5.4 Analisi del segnale a 10 m dal palo, in presenza/assenza di cortina di bolle all'interno della camicia

### 5.4.1 New Benicia Martinez Bridge Project

Le attività di monitoraggio hanno permesso di definire le leggi di correlazione (Figura 5.5) tra livelli di picco  $L_{\text{peak}}$ , RMS e SEL e la distanza, nel campo compreso tra 10 e 500 m:

Sono stati inoltre svolti dei test finalizzati ad appurare l'efficacia di sistemi alternativi di controllo del rumore basati sulla realizzazione di una camicia coassiale al palo in presenza di:

- acqua
- bolle
- vuoto

La Figura 5.6 evidenzia che le soluzioni più efficaci, dell'ordine di 15-20 dB, consistono nell'immissione di bolle o nell'eliminazione dell'acqua all'interno della camicia.



$$RL_{peak} = 218 - 15 \log (R/10)$$

$$RL_{RMS} = 206 - 16 \log (R/10)$$

$$RL_{SEL} = 195 - 17 \log (R/10)$$

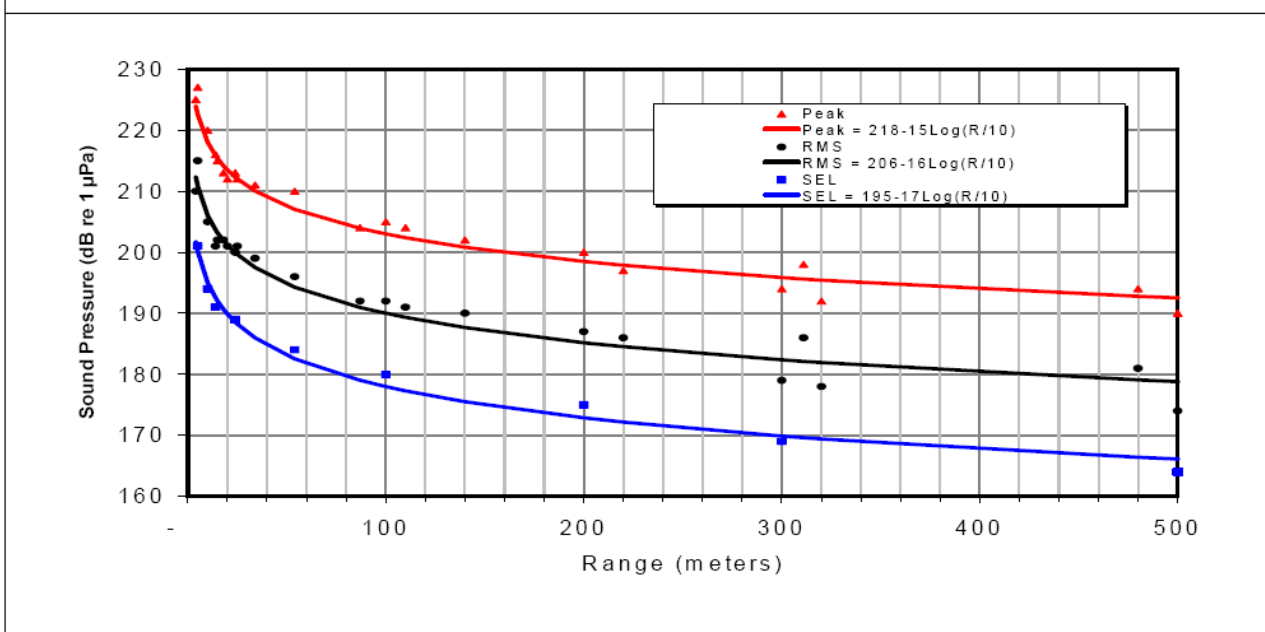


Figura 5.5

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

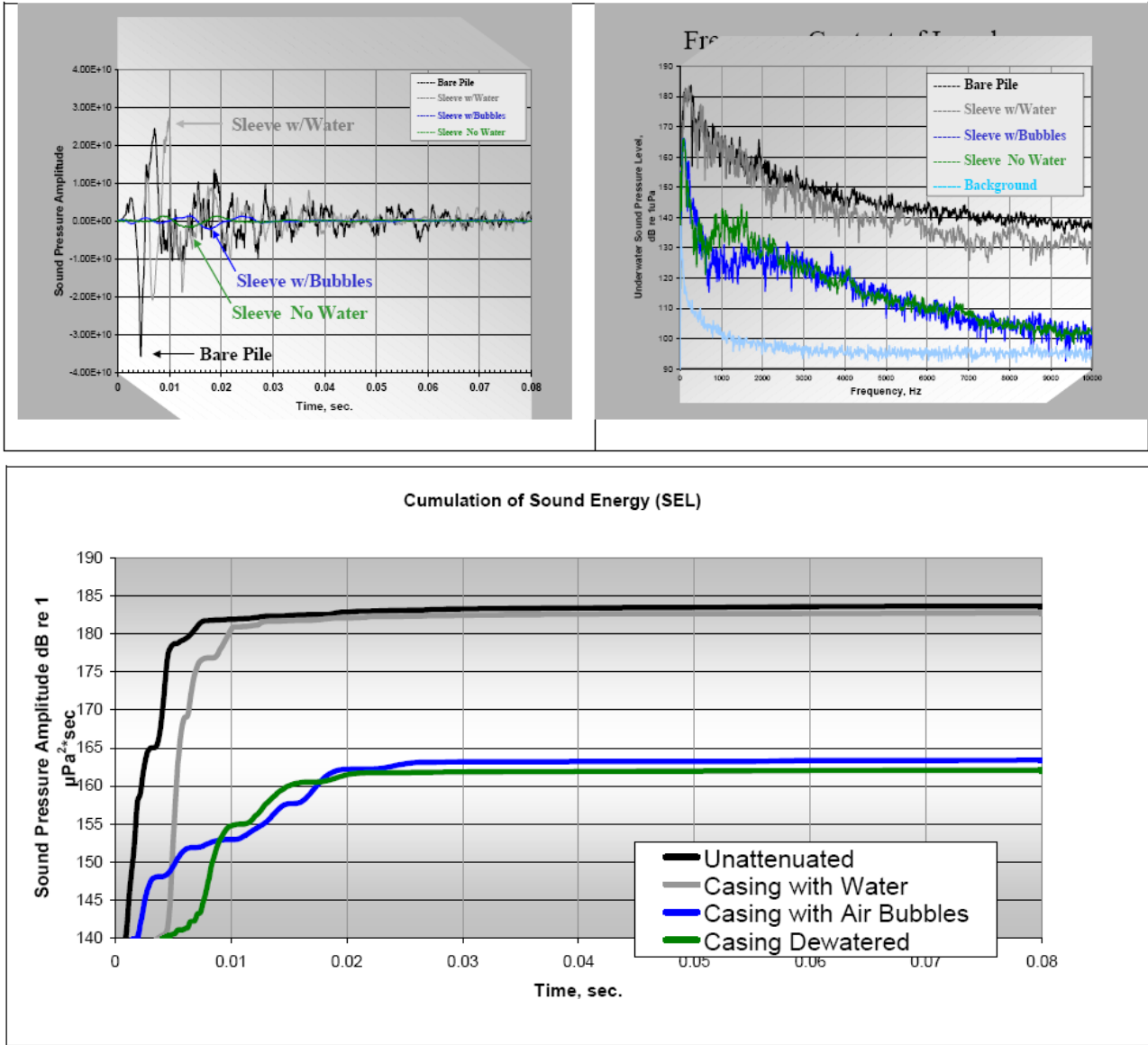


Figura 5.6

### 5.4.2 San Francisco-Oakland Bay Bridge East Span Replacement Project

Le attività di monitoraggio idroacustico (Figura 5.7), specificatamente progettate per poter fornire dati utili alla definizione della MMSZ “Marine Mammal Safety Zone”, ha permesso di verificare un decadimento di 18-19 dB dei livelli di picco e rms al variare della distanza a seguito della predisposizione di camicia coassiale e introduzione di bolle d’aria.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

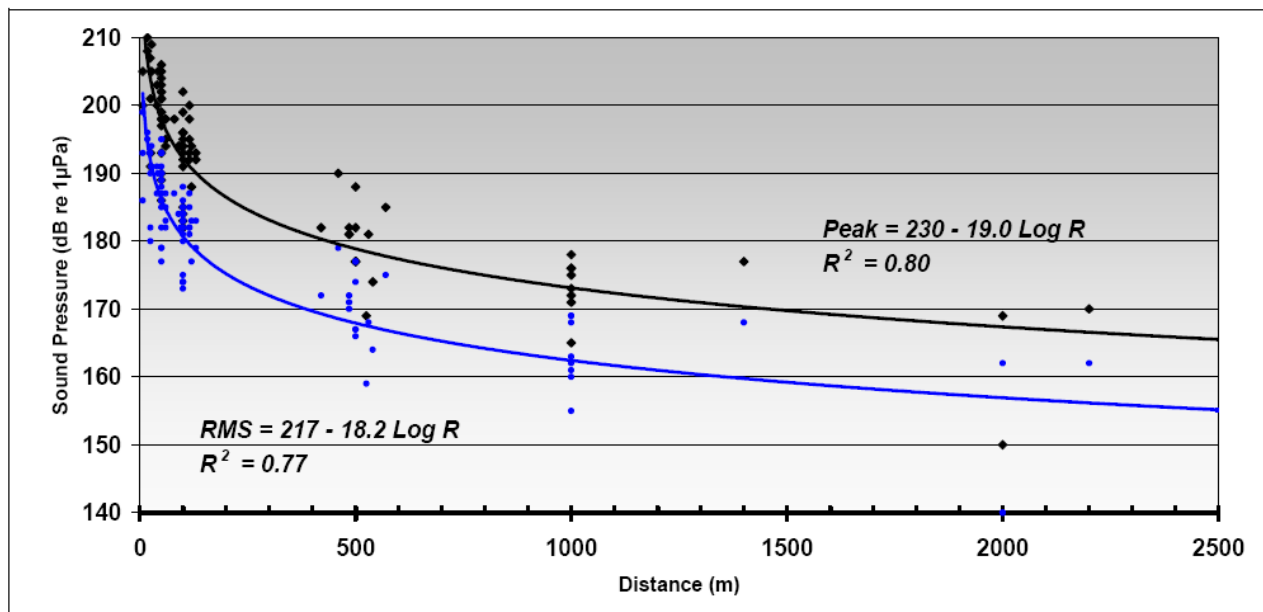


Figura 5.7

## 5.5 Previsioni di impatto

Le emissioni di riferimento per i pontili di Cannitello e Ganzirri, considerando la situazione più sfavorevole in cui l'infissione della camicia dei pali avvenga con battipalo, sono tratte per similitudine di dimensioni del palo e di condizioni di infissione dai dati disponibili per Bay Ship and

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

Yacht Dock, Alameda.

I livelli di picco  $L_{peak}$ , RMS e SEL alla distanza di riferimento di 10 m, riassunti in Tabella 5.6, possono essere utilizzati come termini sorgente nelle leggi di regressione individuate negli studi svolti per il New Benicia Martinez Bridge Project. La Figura 5.8 fornisce il decadimento dei livelli di pressione di picco  $L_{peak}$  al variare della distanza tra 0-500 m dal punto di infissione, in assenza (magenta) e in presenza (blu) di intervento di mitigazione (cortina di bolle).

MODALITÀ INFISSIONE	$L_{peak}$	$L_{RMS}$	$L_{SEL}$
Infissione camicia	(196-210) 205	193	180
Infissione camicia con cortina di bolle	195	180	167

Tabella 5.6

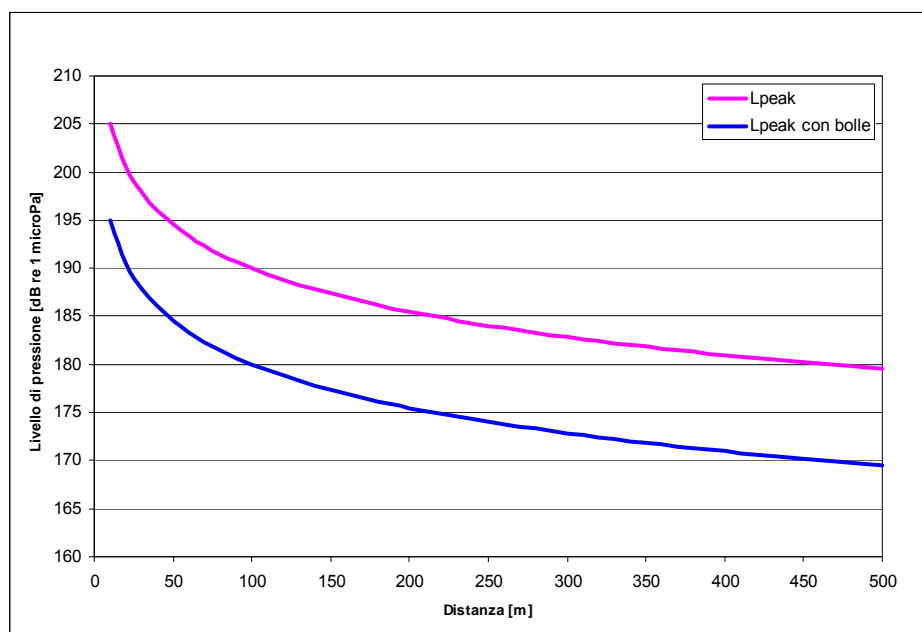


Figura 5.8 Correlazione livello di pressione sonora-distanza

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						

## 5.6 Interazioni delle opere con i cetacei

### 5.6.1 Verifiche preliminari di impatto

L'attività di infissione a percussione della camicia dei pali di sostegno dei pontili produce un suono che è caratterizzato da impulsi multipli con ampia estensione spettrale (Figura 5.9). Ciascuna battitura della camicia determina un evento acustico, un impulso che causa nel generico punto ricevente un livello di pressione sonora caratterizzato da una intensità e da una durata.

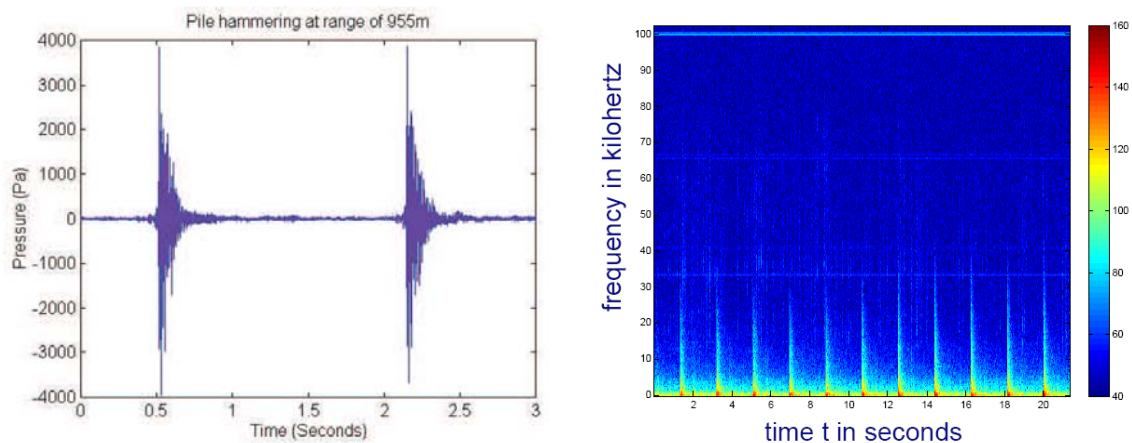


Figura 5.9 Time history esemplificativa

Considerando 50 colpi per l'avanzamento di 1 m della camicia, per ogni camicia infissa nei fondali verranno immessi nelle acque dello Stretto 100 impulsi la cui intensità di picco a 10 m può essere stimata in 205 dB. Nell'ipotesi di realizzare 2 pali in un giorno gli impulsi introdotti nell'ambiente marino diventano 200 e, in caso di contemporanea realizzazione dei pontili lato Sicilia e lato Calabria, si arriva ad un totale di 400 impulsi. Questo scenario di "sollecitazione" dell'ambiente marino potrà durare 14-20 giorni lavorativi.

L'intensità degli impulsi introdotti nella fascia costiera decade lentamente in funzione della distanza con funzione binomiale logaritmica.

Applicando al caso studio il decadimento del livello di picco in funzione della distanza derivato da misure sperimentali si evince che entro un raggio di circa 460 m dal palo, qualora dovesse transitare un cetaceo nelle acque dello Stretto di Messina, questi potrà subire uno spostamento

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

permanente di soglia uditiva (Tabella 5.7). Per distanze maggiori di 460 m gli effetti sulla cetofauna possono essere di discomfort, anche severo, ma non lesivo in termini di funzionalità dell'apparato uditivo.

EFFETTI SUI CETACEI	L <sub>peak</sub> dB re 1µPa	Raggio di interazione [m]	
		Impatto	Impatto mitigato
Danni permanenti PTS	230	Impossibili	Impossibili
Spostamento permanente della soglia uditiva PTS	180	463	100
Effetti di discomfort (comunicazione, localizzazione)	< 180	> 463	> 100

Tabella 5.7

Il ricorso a sistemi di controllo delle emissioni sonore in fase di battitura dei pali, e in particolare di una cortina di bolle all'interno di una camicia provvisoria coassiale, nell'ipotesi cautelativa di considerare una perdita di inserzione di 10 dB, riduce sostanzialmente l'ampiezza dell'area critica che viene ad assumere un raggio di 100 m dal palo. A queste distanze dalle attività di costruzione il rischio di avvicinamento di un cetaceo, a causa della presenza stessa del cantiere e della bassa profondità dei fondali, è verosimilmente trascurabile.

Gli effetti di discomfort, di disturbo all'ambiente di vita dei cetacei, sono in ogni caso estesi ad ambiti spaziali molto ampi, dell'ordine di chilometri, e riguardano il mascheramento uditivo delle vocalizzazioni emesse per scopi sociali di comunicazione e di orientamento. Infatti gli impulsi sonori emessi in fase di battitura delle camicie dei pali hanno valori energetici che mantengono livelli alti nel campo delle medie e alte frequenze e, in particolare, nel campo della massima sensibilità uditiva dei cetacei ( $f > 9$  kHz) – Figura 5.10. Questi segnali estranei, caratterizzati da un elevato rapporto S/N (segnale/rumore), possono coprire le vocalizzazioni dei delfini con conseguenti modifiche comportamentali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> <i>AM0313_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>16/06/2011</i>

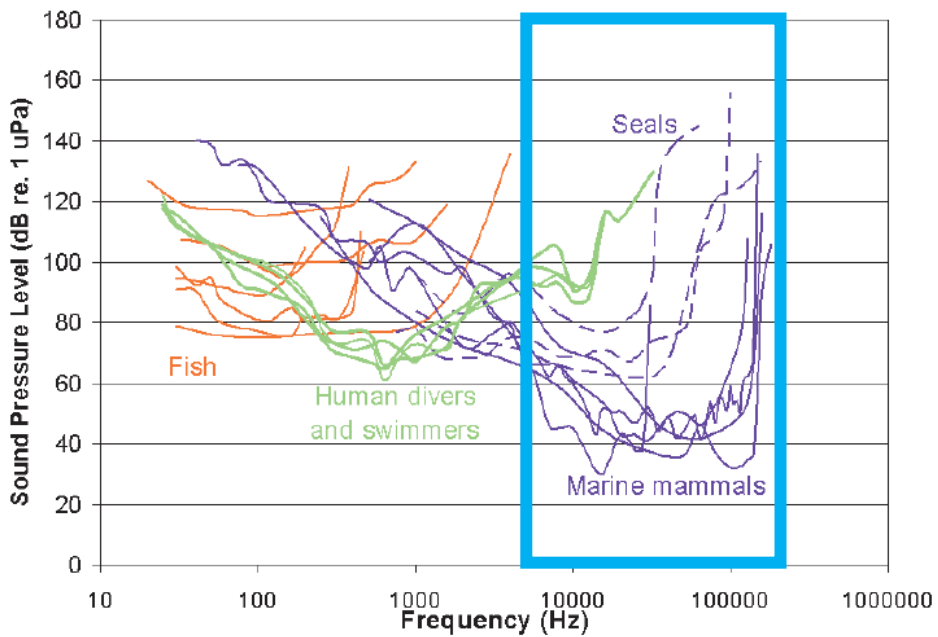


Figura 5.10 Area del discomfort uditivo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 5.7 Conclusioni operative

Il sistema di infissione a percussione della camicia metallica previsto per la fase iniziale di costruzione dei pali dei pontili può potenzialmente determinare effetti significativi sui cetacei in transito entro un'area critica di raggio 460 m dal palo. Le specie che privilegiano l'habitat costiero, quali il tursiopo e il delfino comune, sono potenzialmente a rischio, anche in relazione alla loro stanzialità. Nel caso in cui le attività di costruzione dei pali, di durata complessiva 14-20 giorni lavorativi, potessero essere svolte prima di giugno e dopo ottobre, si verificherebbero condizioni favorevoli al contenimento della probabilità di interazione con le balenottere comuni.

L'applicazione di tecniche di contenimento del livello di pressione degli impulsi sonori con cortine di bolle o l'uso, qualora praticabile, di sistemi di infissione alternativi alla percussione, può consentire di controllare o azzerare gli effetti di danno sulla cetofauna, riducendo nel contempo gli effetti di discomfort, riguardanti il mascheramento uditivo temporaneo delle vocalizzazioni.

Gli approfondimenti del progetto esecutivo e delle condizioni operative in cui verranno condotte le attività di realizzazione dei pontili, unitamente ai riscontri acquisibili da attività di monitoraggio del rumore su pali pilota, con e senza sistemi di attenuazione degli impulsi sonori, permetteranno di prevedere i più efficaci sistemi di contenimento degli effetti diretti ed indiretti sulla cetofauna dello Stretto di Messina.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 6 Interventi di mitigazione

### 6.1 Premessa

Per limitare l'impatto dei cantieri sul territorio sono state considerate già acquisite, a titolo di prevenzione, tutte le misure di limitazione delle emissioni nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e sopportabile sotto il profilo economico. Il rumore dei cantieri è stato limitato in primo luogo alla fonte (interventi "attivi") e, successivamente, lungo la via di propagazione (interventi "passivi"). Gli interventi "attivi" possono essere di ordine tecnologico o gestionale.

I risultati delle simulazioni acustiche nella configurazione mitigata dei cantieri sono riportati nelle seguenti tavole grafiche, che presentano la medesima impostazione delle tavole di impatto non mitigato:

Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 1/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B8
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 2/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B9
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 3/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C0
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 1/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C1
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 2/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C2
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 3/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C3
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 4/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C4
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 5/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C5
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo diurno - Tav. 6/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C6
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 1/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C7
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 2/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C8
Cantieri - Calabria - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 3/3	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	C9
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 1/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc			<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 2/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D1
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 3/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D2
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 4/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D3
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 5/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D4
Cantieri - Sicilia - Mappatura impatto acustico mitigato periodo notturno - Tav. 6/6	CG0700	P	P5	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	D5

Sono nel seguito indicati gli interventi di mitigazione prioritari previsti, necessari per ridurre il carico emissivo complessivamente localizzato nelle aree di cantiere e per l'attuazione di una prima azione generalizzata di contenimento della propagazione del rumore.

## 6.2 Interventi sulla sorgente

### 6.2.1 Macchine, attrezzature e impianti di cantiere omologati

In una logica di massimo intervento sulle sorgenti è sempre previsto l'impiego di macchine, impianti ed attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti per la messa in commercio dalla normativa nazionale e comunitaria vigente. I limiti di emissione di legge nel seguito indicati rappresentano standard prestazionali di minimo che potranno essere migliorati utilizzando i modelli con migliori caratteristiche prestazionali. La normativa nazionale per le macchine da cantiere in vigore è la seguente:

- D.M. 28/11/78 n. 588
- Decreto Legislativo 27/01/92 n.135 integrato dal d.m. del 26.08.198
- Decreto Legislativo 27/01/92 n.137
- Decreto Legislativo 4/09/02 n. 262, recepimento direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 08/05/2000.

La direttiva 2000/14/CE sostituisce una serie di direttive degli anni '50 riferite all'emissione sonora delle macchine da cantiere e di alcune tipologie di macchine operanti all'aperto. I fabbricanti sono chiamati a renderla operativa obbligatoriamente dall'inizio del 2002.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le macchine, gli impianti e le attrezzature soggette a limiti di emissione acustica (Decreto Legislativo 4/9/02 n. 262, Art. 12 Direttiva 2000/14/CE). Il livello di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

potenza sonora garantita delle macchine ed attrezzature non deve superare il livello di potenza sonora ammissibile indicati nelle Tabella 6.1 - Tabella 6.5.

TIPO DI MACCHINA	Massa dell'apparecchio m [kg]	Livello ammesso di potenza sonora Lwa [dBA]	
		Dal 3.01.2002	Dal 3.01.2002
Martelli demolitori tenuti a mano	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	94+11lgm	92+11lgm
	$m > 30$	96+11lgm	94+11lgm

Tabella 6.1

TIPO DI MACCHINA	Potenza elettrica Pel in kW	Livello ammesso di potenza sonora Lwa [dBA]	
		Dal 3.01.2002	Dal 3.01.2002
Gruppi elettrogeni di saldatura	$P_{el} \leq 2$	97+lgPel	95+lgPel
	$2 < P_{el} \leq 10$	98+lgPel	95+lgPel
	$P_{el} > 10$	97+lgPel	95+lgPel

Tabella 6.2

TIPO DI MACCHINA	Ampiezza di taglio [cm]	Livello ammesso di potenza sonora Lwa [dBA]	
		Fino al 3.01.2002	Dal 3.01.2002
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliaboschi	$L \leq 50$	96	94
	$50 < L < 70$	100	98
	$70 < L < 120$	100	98
	$L > 120$	105	103

Tabella 6.3

Macchina	Normativa	Limite di potenza sonora dB(A)	Note
Martelli demolitori azionati a mano	D.M. 588/87	108	Massa del martello $m < 20$ kg
		111	$20 \leq m \leq 35$
		114	$m > 35$ kg e martelli con motore incorporato
Motocompressori	D.M. 588/87	100	Portata norm. $Q \leq 10$ m <sup>3</sup> /min
		102	$10 \leq Q \leq 30$ m <sup>3</sup> /min
		104	$Q > 30$ m <sup>3</sup> /min
	D.M. 308/98 D.Lgs. 135/92	Requisiti acustici per attestazione CE	
	Fino al 29/12/96	106	Potenza netta installata $P \leq 70$ Kw
		108	$70 < P < 160$ Kw
		112	$160 \leq P \leq 350$ Kw
		112	Escavatori idraulici e a fune

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Macchine movimento terra	Dal 31/12/96 al 29/12/01	113	Altre macchine	
		118	P> 350 Kw	
		87+11logP	Cingolati (salvo escavatori)	
		85+11logP	Apripista, caricatori, ecc gommati	
		83+11logP	Escavatori	
		Dal 30/12/01	84+11logP	Cingolati (salvo escavatori)
		82+11logP	Apripista, caricatori, ecc gommati	
Gruppi elettrogeni	D.M. 588/87	80+11logP	escavatori	
		102	P≤2 KVA	
		100	P>2KVA	

Tabella 6.4

TIPO DI MACCHINA	Potenza netta installata P [kW]	Livello ammesso di potenza sonora Lwa [dBA]	
		Dal 3.01.2002	Dal 3.01.2006
Mezzi compattazione (rulli vibranti e vibrocostipatori)	P≤8	108	105
	8<P≤70	109	106
	P≥70	89+11lgP	86+11lgP
Apripista, pale cariatrici, terne cingolati	P≤55	106	103
	P>55	87+11lgP	84+11lgP
Apripista, pale cariatrici, terne gommati; dumper, compattatori di rifiuti con pala cariatrica, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione, gru mobili, mezzi di compattazione, (rulli statici), vibrofinitrici, compressori idraulici.	P≤55	104	101
	P>55	85+11lgP	82+11lgP
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P≤55	96	93
	P>55	83+11lgP	80+11lgP
Gru a torre		89+lgP	86+lgP
Motocompressori	P≤15	99	97
	P>15	97+2lgP	95+2lgP

Tabella 6.5

### 6.2.2 Interventi di base

Nelle fasi di progettazione dei lay out funzionali dei cantieri e degli impianti è stata prevista l'adozione di alcuni interventi di mitigazione di base finalizzata alla riduzione delle emissioni di rumore e al miglioramento generalizzato della "performance" ambientale. Tali interventi, considerati come parte costitutiva del progetto, rappresentano di fatto degli interventi di mitigazione "anticipati". Si tratta in particolare delle insonorizzazioni dei seguenti componenti impiantistici:

- impianti di ventilazione delle gallerie, con doppio silenziatore alla bocca di aspirazione;
- gruppi elettrocompressori, dotati di cofanature insonorizzate;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- gruppi elettrogeni di emergenza, dotati di cabine afoniche;
- sistemi di pompaggio, di tipo silenziato.

Questi interventi “di base” sulle sorgenti di rumore sono stati integrati, in relazione alle necessità espresse dall’ambiente acusticamente interferito, da interventi specifici su altre sorgenti come nel seguito descritto.

### 6.2.3 Insonorizzazione impianto betonaggio

L’impianto di betonaggio costituisce una notevole fonte di emissioni di rumore di natura composta e che spesso costituiscono un elemento di conflitto per effetto dell’intensità e della variabilità delle emissioni di rumore. L’effetto negativo risulta particolarmente amplificato in presenza di lavorazioni notturne anche se di ridotta estensione temporale. Le emissioni di rumore sono perlopiù riconducibili ai seguenti elementi:

- betoniere in fase di avvicinamento/allontanamento dall’impianto (avvisatori acustici di retromarcia);
- betoniere in fase di carico con regime motore elevato;
- miscelatore con tramoggia di carico delle autobetoniere;
- dosatore cemento;
- aspiratore sistema di filtraggio;
- tramogge di dosaggio inerti;
- nastri trasportatori per movimentazione inerti;

Tali componenti emissive possono essere fortemente ridotte mediante la realizzazione di adeguati sistemi di insonorizzazione finalizzati al confinamento del campo sonoro in prossimità della sorgente, minimizzando l’estensione degli interventi al confine delle aree di cantiere.

Le Figura 6.1 - Figura 6.2 riportano la schematizzazione grafica di un tipico intervento di insonorizzazione che prevede l’incapsulamento dell’area di carico delle betoniere e del miscelatore, del dosatore del cemento e dell’aspiratore del sistema di filtraggio.

Le Figura 6.3 - Figura 6.5 riportano alcune immagini di impianti analoghi oggetto di insonorizzazione, in particolare la prima da evidenza dell’insonorizzazione delle tramogge di carico degli inerti (il nastro di approvvigionamento non è insonorizzato), la seconda delle porte per l’accesso delle autobetoniere in fase di carico, la terza riporta una vista complessiva dell’impianto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

L'adozione di tali interventi con pannellature ad elevato potere fonoisolante e l'adozione delle migliori tecnologie costruttive comporta la riduzione di almeno 15 dB sulle componenti emmissive oggetto di intervento. Le sorgenti rimanenti e le incertezze associate al corretto uso dei sistemi di mitigazione (chiusura porte, ecc.) e al deterioramento degli impianti nel tempo inducono a fini cautelativi ad utilizzare una prestazione in fase di esercizio stabile di circa 5 dBA. Sarà in ogni caso necessario verificare nel tempo il corretto impiego dei dispositivi di mitigazione e l'efficiacia degli stessi in collaborazione con il "noise manager".

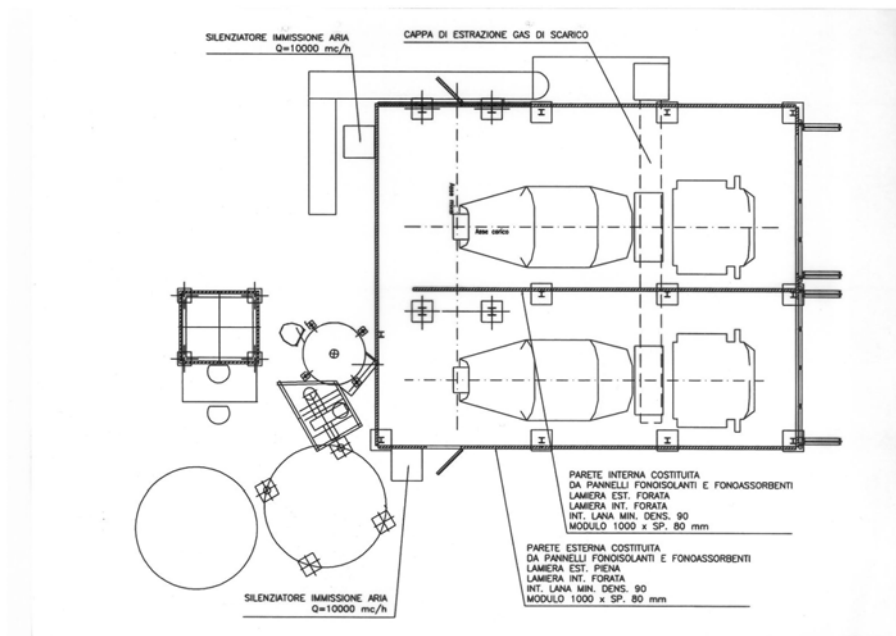


Figura 6.1 Layout insonorizzazione impianto di betonaggio



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 6.4 Insonorizzazione area di carico betoniere



Figura 6.5 Vista complessiva impianto insonorizzato

#### 6.2.4 Insonorizzazione nastri

L'adozione di nastri trasportatori per la movimentazione di materiali costituisce di per se' una scelta a bassa emissione di rumore rispetto ad una corrispondente attività di movimentazione che



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

preveda carico/scarico e movimentazione mediante veicoli pesanti. In presenza di nastri notevolmente lunghi e/o di dislivelli tra punto di carico e punto di scarico particolarmente elevati anche questi dispositivi conducono ad emissioni di rumore di livello elevato e risulta necessaria l'adozione di interventi di insonorizzazione.

Tipicamente le emissioni acustiche di maggiore intensità sono localizzate in corrispondenza dei motori, essendo necessarie potenze molto elevate per trasferire la necessaria quantità di moto al materiale movimentato e vincere gli attriti via via crescenti con la lunghezza del nastro di trasporto. Gli stessi attriti sono all'origine delle emissioni distribuite lungo tutto lo sviluppo dei nastri.

Gli interventi di insonorizzazione necessitano di un'apposita progettazione vincolata alla necessità di garantire l'accessibilità agli elementi meccanici per le operazioni di pulizia periodica e manutenzione su tutto lo sviluppo del sistema di movimentazione, che pertanto deve essere affiancato da una passerella con un franco dal rivestimento fonoisolante ad altezza uomo.

Anche in questo caso l'applicazione di materiali con elevate prestazioni fonoisolanti e un'accurata progettazione del sistema di mitigazione consente di conseguire prestazioni prossime ai 20 dB. A titolo di massima cautela nei confronti dei ricettori esposti si considera nel complesso una prestazione derivante dall'intervento di insonorizzazione sui nastri e sui motori pari a 15 dB.

Da sottolineare in ogni caso come le emissioni acustiche dei nastri trasportatori siano in genere fortemente dipendenti dalle condizioni di manutenzione. Il sistema di rulli che sostiene il nastro è infatti soggetto a grippaggi che determinano emissioni tonali localizzate ma di intensità particolarmente elevata. Tali aspetti dovranno essere tenuti in debita considerazione nella pianificazione delle attività di pulizia e manutenzione, in coordinamento con il noise manager, anche in presenza di interventi di insonorizzazione.

### **6.2.5 Insonorizzazione dissabbiatori**

I dissabbiatori esercitano la funzione di separare la frazione solida dalla frazione liquida nei fanghi utilizzati negli scavi, in particolare in associazione con lo scavo di paratie monolitiche con idrofresa. Le emissioni di rumore associate derivano dalla vagliatura meccanica della frazione solida in ragione della granulometria della componente e dal flusso dei fanghi di risulta degli scavi all'interno delle tubazioni metalliche di adduzione all'impianto. Sono inoltre presenti motori elettrici e pompe di elevata potenza.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011



Figura 6.6 Insonorizzazione impianto dissabbiatore

Le dimensioni contenute e la struttura tipica dei dissabbiatori consente in genere di intervenire con rivestimenti locali sugli elementi a maggiore emissione di rumore (Figura 6.6) ed eventualmente con pannellature disposte lungo il perimetro della macchina. Rilievi sperimentali eseguiti in tali condizioni hanno consentito di quantificare le capacità di insonorizzazione di tali interventi in almeno 10 dB. A titolo di massima cautela nei confronti dei ricettori esposti si considera nel complesso una prestazione derivante dall'intervento di insonorizzazione pari a 5 dB.

## 6.3 Interventi sulla propagazione

### 6.3.1 Barriere antirumore

In tutti i casi in cui gli interventi di riduzione delle emissioni non sono risultati sufficienti per il conseguimento degli obiettivi di mitigazione, è stata prevista l'installazione di interventi di mitigazione di tipo "passivo" localizzati lungo la via di propagazione del rumore verso i ricettori esposti, generalmente disposti lungo il perimetro delle aree di cantiere.

Le tavole grafiche relative all'impatto mitigato riportano la disposizione planimetrica di tutte le barriere antirumore previste. Le Tabella 6.6 - Tabella 6.17 contengono i dettagli delle singole installazioni, in termini altezza, lunghezza e tipologia di barriera, suddivise per le singole aree o viabilità di cantiere.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SI1	-	128 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-02-SI1	A-B	310 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
	B-C	105 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-03-SI1	-	113 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-04-SI1	-	60 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-05-SI1	A-B	192 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	B-C	21 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	C-D	92 m	5.5 m	DA	
	D-E	28 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	E-F	28 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	F-G	10 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	G-H	48 m	5.5 m	DA	
	H-I	8 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
	I-L	55 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-06-SI1	A-B	192 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	B-C	39 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	C-D	30 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente su entrambi i lati
	D-E	69 m	4.0 m	PB	Trasparente
BAR-07-SI1	-	63 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-08-SI1	-	68 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-09-SI1	-	396 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-10-SI1	-	307 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.6 Barriere antirumore cantiere SI1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SI3	-	162 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.7 Barriere antirumore cantiere SI3

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SI4	-	82 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-02-SI4	-	68 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.8 Barriere antirumore cantiere SI4

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SI5	-	150 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.9 Barriere antirumore cantiere SI5

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SI6	-	339 m	5 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-02-SI6	-	152 m	6 m	PB	3 m fonoassorbente + 3 m trasparente
BAR-03-SI6	-	69 m	4 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-04-SI6	-	242 m	5 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-05-SI6	-	385 m	5 m	PB	3 m fonoassorbente + 3 m trasparente
BAR-06-SI6	-	180 m	6 m	PB	3 m fonoassorbente + 3 m trasparente
BAR-07-SI6	-	344 m	5 m	PB	3 m fonoassorbente + 2 m trasparente
BAR-08-SI6	-	170 m	4 m	PB	3 m fonoassorbente + 1 m trasparente
BAR-09-SI6	A-B	80 m	5 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere (in ca)
	B-C	74 m	6 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere (in ca)
BAR-10-SI6	-	140 m	3 m	PB	Fonoassorbente lato viabilità (solo scenario 1)
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.10 Barriere antirumore cantiere SI6

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SIPM	-	330 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-02-SIPM	-	55 m	3.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-03-SIPM	-	75 m	3.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.11 Barriere antirumore cantiere SIPM

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SS1	-	244 m	6.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.12 Barriere antirumore cantiere SS1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SS2	-	335 m	6.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere. Il tratto sul lato NE deve essere collocato in cima al muro di confine con la proprietà adiacente.
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.13 Barriere antirumore cantiere SS2

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-SS3	-	266 m	6.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere. Il tratto sul lato NE deve essere collocato in cima al muro di confine con la proprietà adiacente.
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.14 Barriere antirumore cantiere SS3

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-VSA1	-	184 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato viabilità
BAR-02-VSA1	-	146 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato viabilità
BAR-03-VSA1	-	55 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato viabilità
BAR-04-VSA1	-	53 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato viabilità
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.15 Barriere antirumore viabilità di cantiere V-SA1

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-PSN7	-	170 m	4.0 m	PB	Fonoassorbente lato viabilità
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.16 Barriere antirumore viabilità di cantiere P-SN7

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Barriera	Tratto	Lunghezza	Altezza	Tipo	Note
BAR-01-CI1	-	163 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-02-CI1	-	89 m	6.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-03-CI1	-	211 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-04-CI1	-	256 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-05-CI1	-	315 m	6.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-06-CI1	A-B	95 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
	B-C	174 m	6.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-07-CI1	-	173 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-08-CI1	-	84 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
BAR-09-CI1	-	204 m	5.0 m	PB	Fonoassorbente lato cantiere
PB: pannelli bidimensionali - DA: duna antirumore					

Tabella 6.17 Barriere antirumore cantiere CI1

Le barriere antirumore devono essere obbligatoriamente fonoassorbenti dove non si presentano motivi di ordine paesaggistico o di intervisibilità che indirizzino la soluzione compositiva verso soluzioni miste o trasparenti.

I requisiti prestazionali acustici e non acustici da soddisfare sono indicati dalle norme UNI EN 1793-1,2 e UNI EN 1794-1,2: le prove del potere fonoisolante R devono essere eseguite secondo la norma EN 1793-2 e l'indice di valutazione del potere fonoisolante DLR si ricava secondo le norme EN 1793-2 e EN 1793-3; il coefficiente di fonoassorbimento acustico deve essere certificato secondo la norma EN 1793-1 e EN 1793-3. Considerando la normativa vigente, e la provvisorietà delle installazioni antirumore, il progetto acustico prescrive che i materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere antirumore in corrispondenza degli edifici più vicini alle aree o visibilità di cantiere abbiano i seguenti requisiti prestazionali minimi:

- a) pannelli trasparenti, categoria di isolamento B3, DLR > 24 dB
- b) pannelli opachi, categoria di assorbimento A4,  $DL\alpha > 11$  dB; categoria di isolamento B3, DLR > 24 dB.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 6.3.2 Barriere antirumore mobili

Un contributo al miglioramento della performance ambientale del cantiere è conseguibile utilizzando delle barriere antirumore mobili facilmente movimentabili in relazione alle lavorazioni e alle necessità di protezione dei ricettori a minima distanza dal cantiere. Possono essere utilizzate lungo il fronte lavori o in prossimità di attrezzature rumorose, alla distanza che verrà indicata dal Responsabile della Sicurezza. In alternativa possono essere impiegate a diretta schermatura dei ricettori a minima distanza dalle lavorazioni. L'installazione risulta essere particolarmente efficace in tutti i casi che prevedono lavorazioni localizzate a distanza ridotta dai ricettori, di durata più o meno breve, per le quali il progetto acustico non prevede l'installazione di interventi di mitigazione di tipo fisso o in aggiunta a quanto già previsto.

I cantieri dovranno pertanto avere a disposizione una dotazione di barriere antirumore mobili il cui impiego verrà deciso dal "noise manager" che opererà nel cantiere.

Le barriere antirumore sono modulari, installate preventivamente all'inizio dei lavori per poi essere riposizionate, al termine dei lavori più rumorosi, nella zona di lavorazione successiva. E' importante che l'installazione preceda le lavorazioni perché la fase iniziale dei lavori è sistematicamente avvertita dalla popolazione come più disturbante. I requisiti prestazionali della barriera mobile sono i seguenti:

- Modularità e ripetibilità della soluzione.
- Agevole trasportabilità.
- Minimi lavori di predisposizione del terreno e di montaggio.
- Assenza di fondazioni.
- Facilità e rapidità di assemblaggio.
- Buona tenuta acustica laterale.
- Prestazioni di fonoisolamento medio.
- Prestazioni di fonoassorbimento medio lato cantiere.
- Buon inserimento visivo lato ricettori.
- Possibilità di ridurre l'impatto fino al 2° piano residenziale.

La barriera antirumore mobile in grado di assolvere ai requisiti precedentemente indicati può ad esempio essere realizzata in metallo (alluminio o acciaio), con struttura portante a "L" in acciaio e modulo tipo di altezza 3-5 m e larghezza 2.5 m. La barriera può essere appoggiata sulla



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

pavimentazione affidando la stabilità a una zavorra in calcestruzzo lato cantiere. Il profilo del telaio a “L” con piede lato cantiere permette di limitare l’occupazione di suolo e ridurre eventuali necessità di aumentare l’area di occupazione.

Potranno essere esaminate eventuali soluzioni migliorative con “top” orizzontale o soluzioni centinate a semiguscio, previa verifica della fattibilità economica. La tenuta acustica può essere ottenuta inferiormente disponendo un piccolo argine con terreno di riporto e verticalmente, in corrispondenza delle colonne portanti, per mezzo di profili in metallo sovrapposti a semplice battuta con interposta guaina in gomma elastica.

La barriera lato ricettore può essere realizzata con pannelli a finitura liscia colorati in grado di accogliere scritte, messaggi informativi, loghi, macrofotografie, ecc. degli interventi in progetto destinate alla comunicazione al pubblico. Dal lato delle sorgenti di rumore è disposta la superficie fonoassorbente. Al fine di ridurre i problemi di acqua e di sporco sulla parte inferiore del pannello a contatto con il terreno è consigliato di adottare una parte in lamiera cieca con funzione di zoccolo. Le Figura 6.7 - Figura 6.8 contengono a titolo esemplificativo dei tipologici di barriere antirumore mobili di diffuso utilizzo sui fronti avanzamento lavori in area extraurbana e urbana.



Figura 6.7 Barriere mobili utilizzo extraurbano

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>16/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	16/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	16/06/2011						



Figura 6.8 Barriere mobili utilizzo urbano

## 6.4 Interventi gestionali e “noise manager”

Il controllo del comportamento degli addetti è una azione mitigativa preventiva a costo zero che può dare esiti molto soddisfacenti. Tutti possono contribuire a ridurre l’impatto ambientale del cantiere e il risultato è tanto migliore quanto più la squadra di cantiere agisce sinergicamente.

La prima regola è evitare comportamenti/azioni inutilmente disturbanti da parte degli operatori nonchè spostamenti, avviamenti o altro scorrelati dalla produzione. Per quanto attiene al rumore, i consigli pratici possono riguardare:

- avviare gradualmente le attività all’inizio del turno lavorativo mattutino;
- evitare o minimizzare l’uso di avvisatori acustici;
- non tenere i motori o le attrezzature inutilmente accese quando non ce n’è bisogno;
- non sbattere ma posare;
- non far cadere i materiali dall’alto;
- evitare percorsi o manovre inutili;
- ecc.

Queste e altre semplici regole, consolidate all’interno di procedure operative, devono essere estese anche alle aziende subappaltatrici, ai fornitori di servizi e devono essere introdotte nella

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

squadra di cantiere per mezzo di una specifica attività di formazione/addestramento del personale. E' sempre da considerare con attenzione il fatto che, nei confronti del giudizio che esprime la popolazione esposta, le disattenzioni di pochi possono vanificare il lavoro di tanti.

Uno dei temi più interessanti riguarda l'organizzazione della produzione del rumore, un campo di azione sul quale può essere indirizzata con massima efficacia l'operatività del "noise manager".

La popolazione residente al contorno delle aree di cantiere riceve un insieme di suoni che si sovrappongono in modo casuale al clima acustico locale (modificato dai lavori in corso) generando ciò che comunemente viene definito rumore e avvertito soggettivamente come fastidio o "annoyance".

A prescindere da casi particolari riferibili a categorie di soggetti che svolgono attività lavorative simili a quelle che generano disturbo, o a comunità che da generazioni traggono la principale fonte di sostentamento da attività correlate alle costruzioni (cave, lavorazione pietra, ecc.), la risposta soggettiva è negativa e può diventare conflittuale, nel caso in cui l'inizio delle lavorazioni interessa le prime ore della mattina, dalle 6:00 alle 7:00, il periodo del riposo o pre-serale.

In molti casi esiste la possibilità di regolare le modalità di emissione o le caratteristiche spettrali delle emissioni dei macchinari in modo tale da fare pervenire ai ricettori esposti dei suoni meno disturbanti. Possono essere sperimentate delle modalità operative che, senza nulla togliere all'efficienza delle lavorazioni e della produzione, permettono di migliorare la compliance, ad esempio organizzando la sequenza di inizio delle lavorazioni basata sui seguenti criteri base:

- evitare attività o operazioni che determinano rumori impulsivi;
- accendere gli impianti con il minimo anticipo rispetto alle necessità di produzione e in sequenza, in modo tale da determinare un innalzamento progressivo del rumore di fondo;
- avviare le lavorazioni da parte degli impianti principali più lontani dai ricettori;
- avviare le lavorazioni caratterizzate da emissioni tonali e discontinue o più vicine ai ricettori.

Se l'inizio delle lavorazioni deve esser graduale e distribuito in un intervallo di durata pari ad almeno un'ora, l'interruzione a fine giornata può essere più ripida, ma anch'essa con un profilo decrescente.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 6.5 Riepilogo degli interventi previsti

Il complesso degli interventi di mitigazione previsti, che sommano sull'intero sistema di cantierizzazione oltre 8.600 metri lineari di barriere per una superficie complessiva di oltre 42.000 m<sup>2</sup> e circa 1200 m di insonorizzazione dei nastri di trasporto oltre agli incapsulamenti di impianti di betonaggio e dissabbiatori, consente di ricondurre la maggior parte dei ricettori nell'ambito degli obiettivi di mitigazione considerati nel presente studio.

Non in tutti i casi è stato possibile conseguire pienamente tali obiettivi, particolarmente nelle situazioni di esposizione sorgente/ricettore particolarmente sfavorevoli, che spesso si verificano negli ambiti vallivi di attraversamento dell'infrastruttura stradale. In questi casi si riscontrano moderati esuberanti residui rispetto ai limiti derivanti dall'applicazione della zonizzazione acustica comunale.

Il conferimento e la sistemazione del materiale di scavo presso i siti di deposito e ripristino ambientale comporta emissioni di rumore difficilmente mitigabili mediante l'adozione di barriere fisse. Sarà quindi necessario valutare in fase di esecuzione le necessità locali di posizionamento di installazioni mobili in presenza di condizioni di esposizione particolarmente gravose ma di limitata estensione temporale.

Più critica si presenta la situazione in corrispondenza delle stazioni ferroviarie. La collocazione dei cantieri nel tessuto urbano della città di Messina implica la necessità di intervenire con barriere di altezza elevata, ma che tuttavia nella maggior parte dei casi non consentono di approssimarsi ai limiti di legge e in alcuni casi risultano anche superati i limiti derogabili. Da sottolineare che le attività in queste aree sono limitate al periodo di riferimento diurno e che tali livelli di rumore sono in linea con quanto tipicamente si rileva in ambito urbano per effetto del traffico veicolare. Sarà in questi casi comunque necessario procedere mediante richieste di deroga al Comune di Messina. L'attività del noise-manager risulta in tali situazioni particolarmente efficace nell'individuare in stretta collaborazione con la DL tutti quegli accorgimenti operativi utili a minimizzare l'emissione acustica, dall'impiego puntuale delle barriere mobili ad eventuali possibilità di ottimizzare i lay-out di cantiere e nella gestione dell'interfaccia con la popolazione maggiormente esposta. Quest'ultima attività in particolare si rivela spesso di primaria importanza per anticipare l'insorgere di insofferenze acute che conducono a lamentele ed esposti presso gli enti di controllo.

La Tabella 6.18 riassume per ciascuna area di cantiere le necessità di intervento, suddivise per tipologia di applicazione. La gestione delle barriere mobili e l'attività del noise manager sono

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

indicate in tabella nelle aree di conclamata necessità. Le medesime sono peraltro utili, eventualmente per periodi di tempo più limitati, in tutte le aree di lavoro, compresi i siti di deposito.

<b>Cantiere</b>	<b>Barriere antirumore</b>	<b>Insonoriz betonaggio</b>	<b>Insonoriz. nastri</b>	<b>Insonoriz. dissabbiatore</b>	<b>Barriere mobili</b>	<b>Noise manager</b>
SI1 Sicilia	X	X		X	X	X
SI2 Faro sup.						
SI3 Curcuraci	X					
SI4 Pace	X					
SI5 Annunziata	X	X				
SI6 Contesse	X	X	X		X	X
SIPM Magnolia	X				X	X
SS1 Papardo	X			X		X
SS2 Annunziata	X			X		X
SS3 Europa	X			X		X
CI1 Cannitello	X	X		X	X	X

Tabella 6.18 Riepilogo interventi di mitigazione



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011	

## 7 Sintesi degli impatti

I livelli di impatto determinati dalle attività di cantiere, testimoniati dalle stime previsionali di impatto in condizioni mitigate espresse per mezzo degli indicatori sintetici Leq(6-22) e Leq(22-6), sono confrontabili con i valori limite ammessi dalla normativa di settore. Rappresenta fattore rilevante di valutazione l'estensione spaziale dell'interazione opera-ambiente, in particolare se associata a esuberanti normativi.

Il livello 1 di impatto, livello minimo, è relativo ad alterazioni dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere in condizioni mitigate dalle quali non derivano superamenti dei limiti autorizzabili in deroga alla zonizzazione acustica comunale. Questa rappresenta la situazione prevalente nell'ambito dei cantieri fissi con l'eccezione dei cantieri delle stazioni ferroviarie, delle aree di Ganzirri, Cannitello, Magnolia e Contesse.

Il livello 4 di impatto, impatto massimo, è definito come condizione di non conformità ai limiti autorizzabili in deroga con esuberanti maggiori di 2 dBA. Questa situazione, a testimonianza dell'elevato standard di mitigazione dei cantieri, non è mai verificata.

Livelli di impatto 2 e 3, rispettivamente medio e alto, riguardano situazioni intermedie rispettivamente definite come alterazioni locali dei livelli di pressione sonora che si collocano a cavallo dei limiti autorizzabili con margini/esuberanti di circa 2 dBA. Nell'ambito della valutazione degli impatti sono stati assegnati livelli alti ad alcune ambiti locali in corrispondenza dei Cantieri Operativi SI1 Sicilia, CI1 Cannitello, SI6 Contesse e SIPM Magnolia dove si rileva il superamento dei limiti autorizzabili in deroga per effetto di condizioni di esposizione sfavorevoli e non ulteriormente mitigabili. Questi ricettori saranno oggetto di specifiche attenzioni nell'ambito del PMA e del sistema di gestione ambientale del cantiere.

La Tabella 7.1 nel seguito riportata riassume i giudizi di impatto con riferimento alle definizioni date in occasione del SIA 2002 e del SIA 2010 e alle tavole di sintesi degli impatti in scala 1:10.000:

CG0700	P	G4	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B3
CG0700	P	G4	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B4
CG0700	P	G4	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B5
CG0700	P	G4	D	G	AM	IA	Q3	00	00	00	B6

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

<b>LIVELLO 1</b> <b>(min)</b>	<p><b>SIA 2002</b> - Aree di cava o discarica localizzate in ambienti privi di insediamenti residenziali direttamente esposti, o in aree a bassa sensibilità acustica. Itinerari di cantiere localizzati in ambienti privi di insediamenti residenziali direttamente esposti, o in aree a bassa sensibilità acustica. Scavi di gallerie artificiali in aree extraurbane (inquinamento vibroacustico, cioè immissioni di rumore in ambiente abitativo trasmesso per via solida dalle strutture edilizie).</p> <p><b>SIA 2010</b> - Livelli di impatto mitigato conformi ai limiti autorizzabili in deroga con margini significativi.</p>
<b>LIVELLO 2</b>	<p><b>SIA 2002</b> - Aree di cantiere, di cava o di discarica interagenti con piccoli nuclei residenziali o edifici residenziali isolati. Itinerari di cantiere localizzati in area urbana o in presenza di ricettori di Classe I (scuole, ospedali). Realizzazione infrastrutture stradali e ferroviarie, quali scavi di gallerie naturali in area urbana e viadotti o tracciati stradali e autostradali fuori terra (fronte avanzamento lavori di tratte in rilevato, trincea o a raso).</p> <p><b>SIA 2010</b> - Livelli di impatto mitigato conformi ai limiti autorizzabili in deroga nell'ambito di approssimazione del modello di calcolo (<math>\pm 2</math> dBA).</p>
<b>LIVELLO 3</b>	<p><b>SIA 2002</b> - Aree di cantiere industriali stradali o ferroviari, in presenza di installazioni fisse e/o fasi di attività con elevato carico di rumore in area extraurbana o periurbana o in prossimità di ricettori di Classe I.</p> <p><b>SIA 2010</b> - Livelli di impatto mitigato localmente non conformi ai limiti autorizzabili in deroga con esuberanti superiori a 2 dBA, a causa di geometrie sorgente-ricettore sfavorevoli al contenimento del rumore.</p>
<b>LIVELLO 4</b> <b>(max)</b>	<p><b>SIA 2002</b> - Aree di cantiere industriali stradali o ferroviari in presenza di installazioni fisse e/o fasi di attività con elevato carico di rumore in area urbana. Aree di cantiere del Ponte di Messina in presenza di insediamenti residenziali interferiti e costruzioni pontili. Cantieri industriali in aree imbocchi gallerie stradali o ferroviarie interferenti con aree urbanizzate. Scavi di gallerie artificiali in area urbana.</p> <p><b>SIA 2010</b> - Livelli di impatto mitigato diffusamente non conformi ai limiti autorizzabili in deroga con esuberanti superiori a 2 dBA.</p>

Tabella 7.1 – Giudizi d'impatto



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 8 Punti di attenzione per il PMA

Le valutazioni acustiche previsionali effettuate hanno consentito di definire un sistema mitigativo calibrato sulle specifiche sensibilità e necessità locali, con la consapevolezza che una attività di cantiere di durata poliennale deve prevedere attenzioni speciali nei confronti della popolazione residente e sensibile esposta.

La conoscenza del territorio e del sistema emissivo attuale e futuro consente di localizzare un insieme di punti caratteristici in corrispondenza dei quali valutare la risposta degli interventi di mitigazione nel corso dell'intero arco di attività del cantiere. Tali indicazioni possono confluire nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale che accompagnerà la realizzazione dell'opera.

Nel seguito, per ciascuna area di cantiere, si segnalano i ricettori (le codifiche sono riferite al censimento ricettori o, in mancanza, al codice ricettore utilizzato nel documento CG0700PSZDGAMIAQ300000002 Allegato – Verifiche di calcolo puntuali sui calcoli puntuali) su cui focalizzare l'attenzione nell'ambito della definizione del PMA ricettori.

### 8.1 Cantiere SI1 Sicilia

- Edificio ME218, a minima distanza dalla viabilità di cantiere di collegamento con la Strada Panoramica dello stretto, protetto dalla barriera BAR-01-SI1
- Edificio ME184, protetto dalla barriera BAR-02-SI1
- Edificio ME106 (residenziale a distanza ridotta dalla viabilità V-SN1) o ME104 (edificio scolastico retrostante al ME106), protetti dalle barriere BAR-03/04-SI1
- Edificio ME29, a minima distanza dalle lavorazioni in corrispondenza della gamba ovest della torre, protetto dalla barriera BAR-05-SI1.
- Edificio ME41, allineato lungo la viabilità di nuova realizzazione che ricollega il lungomare aggirando il cantiere, protetto dalla barriera BAR-06-SI1
- Edificio ME124, a minima distanza dal FAL per la realizzazione delle pile del viadotto Pantano, protetto dalla barriera BAR-07-SI1
- Ricettore 449, a minima distanza dalla parte bassa del blocco ancoraggio, presso gli interni di Via Contrada Mortelle, protetto dalla barriera BAR-10-SI1
- Cimitero di Ganzirri, area interna fruibile al pubblico in periodo diurno.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 8.2 Cantiere SI2 Faro Superiore

- Edificio ME536 a destinazione d'uso commerciale, a minima distanza dagli imbocchi in direzione ovest
- Ricettore 998, a sud del cantiere, esposto alle emissioni di rumore dell'intera area di lavoro e del traffico di veicoli pesanti.

## 8.3 Cantiere SI3 Curcuraci

- Ricettore 2391, a est del cantiere di imbocco nord, difeso dalla barriera BAR-01-SI3
- Edificio ME1738, a est dell'area di cantiere e prossimo alla viabilità VSA-2
- Ricettore 2380, lungo la viabilità P-SN7, difeso dalla barriera BAR-01-PSN7

## 8.4 Cantiere SI4 Pace

- Edificio ME3080, a nord del cantiere di imbocco nord, difeso dalla barriera BAR-01-SI4
- Edificio ME1164, a sud del cantiere di imbocco nord, difeso dalla barriera BAR-02-SI4

## 8.5 Cantiere SI5 Annunziata

- Edificio ME1550, a sud del cantiere, difeso dalla barriera BAR-01-SI5
- Ricettore 3301 localizzato lungo la viabilità V-SA1 e difeso dalla barriera BAR-02-VSA1
- Ricettore ME3628 localizzato lungo la viabilità V-SA1 e difeso dalle barriere BAR-03-VSA1 e BAR-04-VSA1

## 8.6 Cantiere SI6 Contesse

- Edificio ME2987 (residenziale, 2 piani fuori terra) a minima distanza dalla recinzione di cantiere, protetto dalla barriera BAR-07-SI6.
- Edificio ME3027 (residenziale, 4 piani fuori terra) affacciato sulla viabilità V-SN3, significativo dei livelli indotti dal traffico in entrata e in uscita dal cantiere.
- Edificio ME2989 (residenziale, 2 piani fuori terra) a minima distanza dalla recinzione di cantiere, protetto dalla barriera BAR-07-SI6.
- Edificio ME2917 (residenziale, 2 piani fuori terra) in posizione rialzata e a minima distanza dalla recinzione di cantiere, protetto dalla barriera BAR-05-SI6.
- Edifici ME737-738-739 (residenziali, 3 piani fuori terra) in posizione rialzata e a minima

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

distanza dalla recinzione di cantiere, protetti dalla barriera BAR-05-SI6.

- Edificio ME609 (residenziale, 2 piani fuori terra) a minima distanza dalla recinzione di cantiere, protetto dalla barriera BAR-05-SI6.
- Edificio ME604 (sensibile, 1 piano fuori terra) a minima distanza dalla recinzione di cantiere, protetto dalla barriera BAR-02-SI6.
- Edifici ME655-656 (residenziali, 5 piani fuori terra) caratterizzati da livelli notturni compresi tra i 50 e i 55 dBA, protetti dalla barriera BAR-01-SI6.
- Edificio ME613 (residenziale, 5 piani fuori terra) a minima distanza dalla recinzione di cantiere, protetto dalla barriera BAR-01-SI6.

## **8.7 Cantiere SIPM Magnolia**

- Edificio ME3180, a sud-est del cantiere, difeso dalle barriere BAR-01/02/03-SIPM
- Edificio ME1745, in prossimità delle lavorazioni della galleria artificiale nord.

## **8.8 Cantiere SS1 Papardo**

- Edificio ME1100, a ovest del cantiere, difeso dalla barriera BAR-01-SS1
- Edificio ME882, ricettore scolastico prossimo alle aree di cantiere

## **8.9 Cantiere SS2 Annunziata**

- Edificio ME3466, ricettore scolastico a minima distanza dalle aree di cantiere, difeso dalla barriera BAR-01-SS2
- Edificio ME975, a est del cantiere, difeso dalla barriera BAR-01-SS2
- Edificio ME990, ricettore scolastico prossimo alle aree di cantiere e alla viabilità V-SE6

## **8.10 Cantiere SS3 Europa**

- Edificio ME1448, a minima distanza dal cantiere, difeso dalla barriera BAR-01-SS3
- Ricettore 4734, a minima distanza dal cantiere, difeso dalla barriera BAR-01-SS3

## **8.11 Depositi Venetico, Valdina e Torre Grotta**

- Edificio VEN41 (residenziale, 4 piano fuori terra), collocato a nord del deposito SRA4 e a minima distanza dalle lavorazioni che vi si svolgono.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- Edificio VEN134 (residenziale, 2 piano fuori terra), collocato a est del deposito SRA6.
- Edificio VEN214 (residenziale, 2 piano fuori terra), collocato a nord del deposito SRA5.

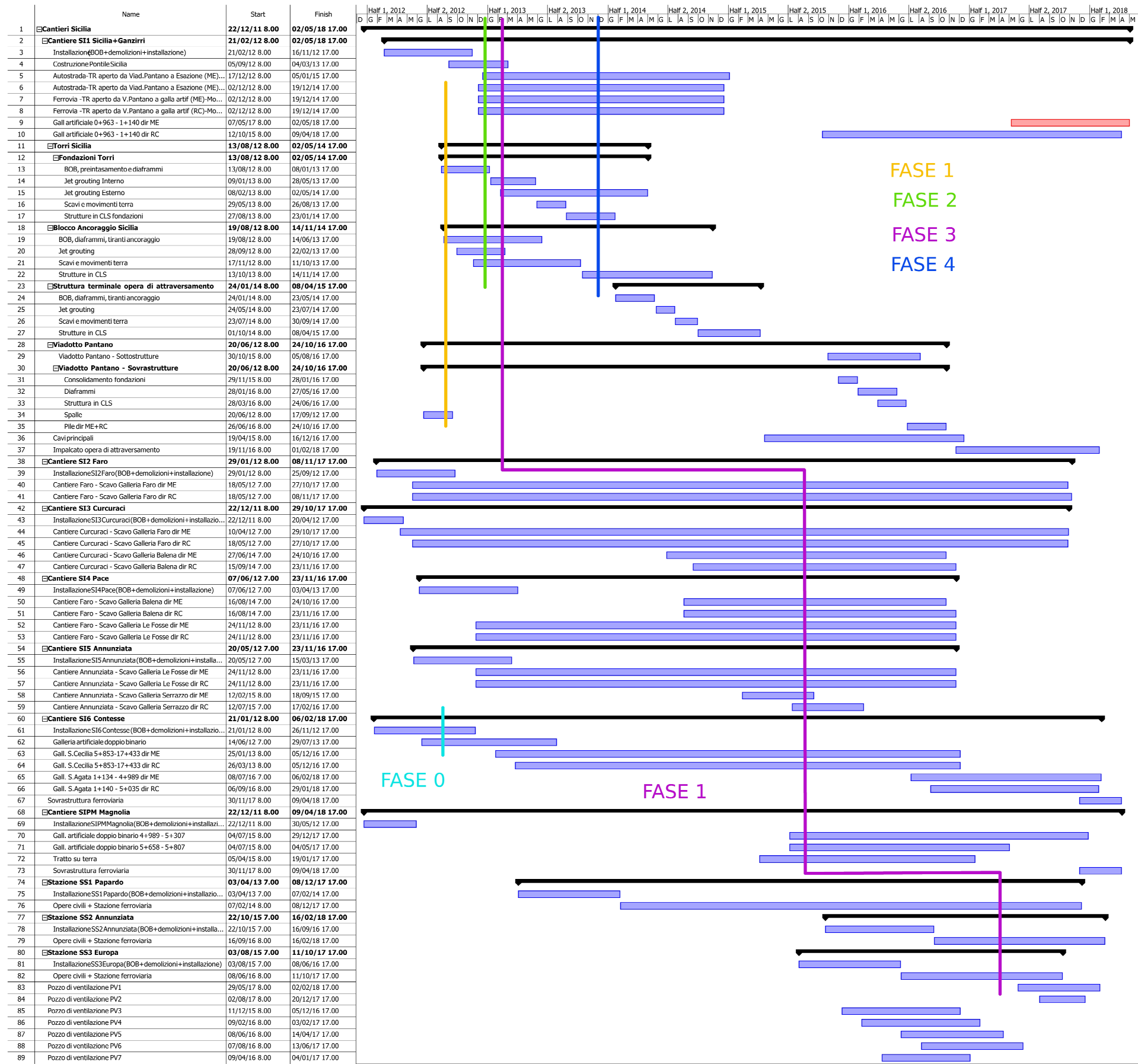
## 8.12 Cantiere CI1 Calabria

- Edificio VSG58, a minima distanza dal blocco di ancoraggio in posizione sopraelevata, protetto dalla barriera BAR-06-CI1.
- Edificio di tre piani fuori terra VSG57, a minima distanza dal blocco di ancoraggio in posizione sopraelevata, protetto dalla barriera BAR-06-CI1.
- Edifici sensibili VSG73 e VGS74 in località Piale, in posizione sopraelevata, protetti dalle barriere BAR-05-CI1 e BAR-06-CI1.
- Edificio VSG643 (residenziale a 4 piani fuori terra), protetto dalla barriera BAR-05-CI1.
- Edificio VSG786 (residenziale a 3 piani fuori terra) a distanza ravvicinata dalle lavorazioni di realizzazione della fondazione della spalla del ponte, protetto dalla barriera BAR-08-CI1.
- Edificio VSG476 (residenziale a 1 piano fuori terra) in posizione sopraelevata rispetto alle lavorazioni in zona Torri.
- Edifici VSG98 (residenziale a 5 piani fuori terra) e VSG101 (residenziale a 4 piani fuori terra) in prossimità dell'impianto di betonaggio in località Santori e protetti dalla barriera BAR-04-CI1.
- Edificio VSG63 (residenziale a 3 piani fuori terra) in prossimità dell'impianto di lavaggio betoniere, protetto dalla barriera BAR-06-CI1.

		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE GENERALE</p>	<p><i>Codice documento</i> AM0313_F0.doc</p>		<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 16/06/2011</p>

## **ALLEGATO 1**

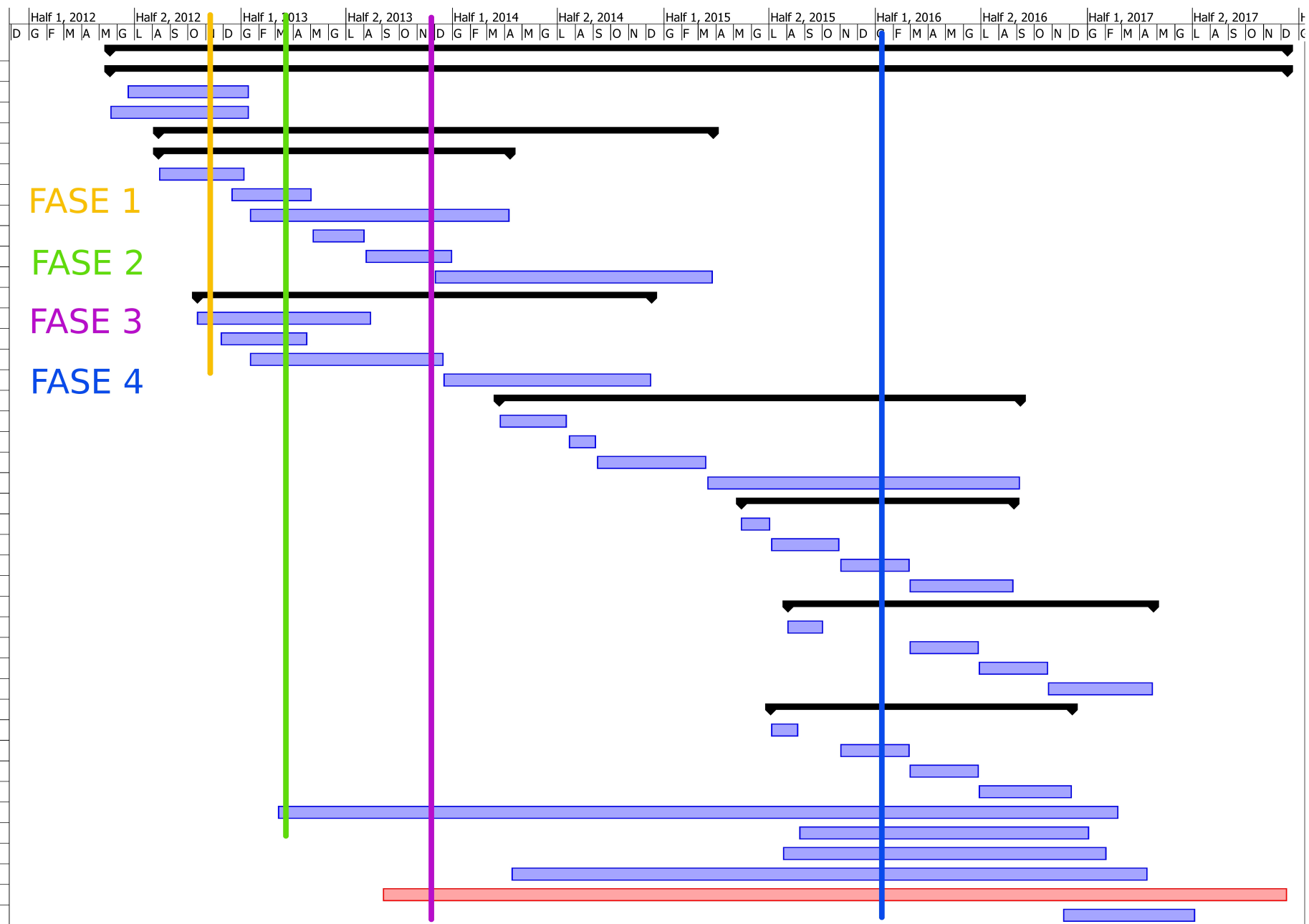
### **Cronoprogramma delle attività di cantiere**



Cronoprogramma e fasi attività cantieri Sicilia



	Name	Start	Finish
1	<b>Cantieri Calabria</b>	<b>20/05/12 8.00</b>	<b>11/12/17 17.00</b>
2	<b>Cantiere CI1 Cannitello</b>	<b>20/05/12 8.00</b>	<b>11/12/17 17.00</b>
3	Installazione	20/06/12 8.00	15/01/13 17.00
4	Costruzione Pontile Calabria	20/05/12 8.00	15/01/13 17.00
5	<b>Torri Calabria</b>	<b>12/08/12 8.00</b>	<b>26/03/15 17.00</b>
6	<b>Fondazioni Torri</b>	<b>12/08/12 8.00</b>	<b>10/04/14 17.00</b>
7	BOB, preintamento e diaframmi	12/08/12 8.00	08/01/13 17.00
8	Jet grouting interno	17/12/12 8.00	03/05/13 17.00
9	Jet grouting esterno	16/01/13 8.00	10/04/14 17.00
10	Scavi e movimenti terra	06/05/13 8.00	02/08/13 17.00
11	Strutture in CLS fondazioni	04/08/13 8.00	31/12/13 17.00
12	Conci in elevazione	02/12/13 8.00	26/03/15 17.00
13	<b>Blocco Ancoraggio Calabria</b>	<b>18/10/12 8.00</b>	<b>11/12/14 17.00</b>
14	BOB, diaframmi, tiranti ancoraggio	18/10/12 8.00	13/08/13 17.00
15	Jet grouting	27/11/12 8.00	25/04/13 17.00
16	Scavi e movimenti terra	16/01/13 8.00	17/12/13 17.00
17	Strutture in CLS	17/12/13 8.00	11/12/14 17.00
18	<b>Struttura terminale opera di attraversamento</b>	<b>22/03/14 8.00</b>	<b>06/09/16 17.00</b>
19	BOB, diaframmi, tiranti ancoraggio	22/03/14 8.00	18/07/14 17.00
20	Scavi e movimenti terra	20/07/14 8.00	05/09/14 17.00
21	Strutture in CLS	08/09/14 8.00	16/03/15 17.00
22	Sovrastuttura	17/03/15 8.00	06/09/16 17.00
23	<b>Viadotto Stradale di Accesso dir ME</b>	<b>15/05/15 8.00</b>	<b>26/08/16 17.00</b>
24	Scavo sottostruttura	15/05/15 8.00	03/07/15 17.00
25	Fondazioni	04/07/15 8.00	30/10/15 17.00
26	Spalle	01/11/15 8.00	29/02/16 17.00
27	Pile, opere di sostegno e impalcato	29/02/16 8.00	26/08/16 17.00
28	<b>Viadotto Stradale di Accesso dir RC</b>	<b>03/08/15 8.00</b>	<b>24/04/17 17.00</b>
29	Scavo sottostruttura	03/08/15 8.00	02/10/15 17.00
30	Fondazioni	29/02/16 8.00	28/06/16 17.00
31	Spalle	28/06/16 8.00	26/10/16 17.00
32	Pile, opere di sostegno e impalcato	26/10/16 8.00	24/04/17 17.00
33	<b>Viadotto Ferroviario di Accesso</b>	<b>04/07/15 8.00</b>	<b>05/12/16 17.00</b>
34	Scavo sottostruttura	04/07/15 8.00	21/08/15 17.00
35	Fondazioni	01/11/15 8.00	29/02/16 17.00
36	Spalle	29/02/16 8.00	28/06/16 17.00
37	Pile, opere di sostegno e impalcato	28/06/16 8.00	05/12/16 17.00
38	Galleria Piave - scavo	07/03/13 8.00	23/02/17 17.00
39	Galleria Pian di Lastrico - scavo	24/08/15 8.00	04/01/17 17.00
40	Galleria Minasi - scavo	25/07/15 8.00	03/02/17 17.00
41	Galleria Campanella - scavo	12/04/14 8.00	14/04/17 17.00
42	Gallerie collegamenti ferroviari	03/09/13 8.00	11/12/17 17.00
43	Impalcato opera di attraversamento	19/11/16 8.00	06/07/17 17.00



Cronoprogramma e fasi attività cantieri Calabria