



**APPENDICE A**  
**SIMULAZIONE ACUSTICA IN FASE DI CANTIERE**

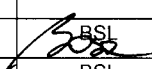
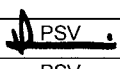
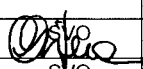


	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>1 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		



# BRINDISI LNG TERMINAL

## STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE



D02	Issued for Progetto Definitivo				05-11-2010
D01	Issued for Progetto Definitivo	BSL	PSV	SVO	14-10-2010
Is. - Em.	Description	Prepared	Checked	Approved	Date

This document is ATI Tecnimont Members' property, and cannot be used by others for any purpose, without prior written consent  
Questo documento è di proprietà dei membri dell'ATI Tecnimont e non può essere usato da terzi senza preventiva autorizzazione scritta

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>2 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

## 1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di verificare le emissioni di rumore legate alle attività di cantiere per la realizzazione del nuovo Terminal Brindisi LNG S.p.A.

La verifica ha lo scopo di valutare l'impatto delle lavorazioni per la realizzazione dell'impianto, al fine di stimare la componente rumore prodotta dalle macchine di cantiere e valutarne la compatibilità con i limiti previsti nelle aree adiacenti.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI



Nel seguito sono analizzate le normative che concorrono direttamente alla determinazione degli obiettivi di mitigazione per l'opera in progetto:

- D.P.C.M. 14/11/1997;
- D.P.R. 18/11/1998 n° 459;
- D.M. 29/11/2000;
- D.P.R. 30/03/2004 n° 142;
- D.L.g.s. 04/10/2002 n. 262.
- L.R. n. 3 del 12/02/02 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

### 2.1 Legge 26 ottobre 1995, n.447

La Legge n. 447 del 1995 – “*Legge quadro sull'inquinamento acustico*” nell'art. 8 – “*Disposizioni in materia di impatto acustico*” al comma 1 prescrive che “I progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, ferme restando le prescrizioni di cui ai decreti DPCM 10 agosto 1988, n. 377, e successive modificazioni, e 27 dicembre 1988, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 4 del 5 gennaio 1989, devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate”.

Il comma 2 dell'art. 8 prescrive che nell'ambito delle procedure di cui al comma 1, ovvero su richiesta dei Comuni, i competenti soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione delle opere.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>3 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

Il comma 4 dell'art. 8 prevede che "le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili e infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico".


Il comma 6 dell'art. 8 prevede che "La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del Comune ai fini del rilascio del relativo nulla osta".

L'art. 6 comma 1, lettera a attribuisce ai Comuni la competenza per la redazione della classificazione del territorio comunale secondo i criteri previsti dall'articolo 4, comma 1, lettera a).

L'art. 6 comma 1, lettera d attribuisce ai Comuni "il controllo, secondo le modalità di cui all'articolo 4, comma 1, lettera d), del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili e infrastrutture, nonché dei provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive".

## 2.2 D.P.C.M. 14/11/1997

Il DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro del 26/10/1995 n° 447 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite d'immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal D.P.C.M. 01/03/1991.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>4 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

### Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono disciplinati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportati in Tabella 1, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti (Tabella B del D.P.C.M.).

**Tabella 1** - Valori limite di emissione: D.P.C.M. 14/11/1997

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO 6÷22 (dBA)	NOTTURNO 22÷6 (dBA)
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

### Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riportati in Tabella 2, sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti e corrispondono a quelli indicati nella Tabella C del D.P.C.M. e individuati anche nel D.P.C.M. 01/03/1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>5 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 2** - Valori limite di immissione: D.P.C.M. 14/11/1997

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO 6÷22 (dBA)	NOTTURNO 22÷6 (dBA)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

#### Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.


Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A.

Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono quelli della Tabella C del D.P.C.M. aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e di 5 dB(A) per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione sono quelli della Tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della Legge 447/95, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>6 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

### Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447 del 26/10/95, sono indicati nella Tabella D del D.P.C.M.

### **2.3 D.M. 29/11/2000**


Il D.M. 29/11/2000, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 06/12/2000 n° 285, ha per oggetto i 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.

Uno dei compiti principali delle società e dei gestori è l'indicazione di eventuali altre infrastrutture di trasporto che concorrano al superamento dei limiti di immissione. Tali superamenti andranno poi gestiti seguendo una precisa gerarchia d'intervento a partire dalla sorgente rumorosa, per arrivare poi al ricettore, passando lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore.

Il D.M. è composto da un corpo di testo sviluppato in 8 articoli e da 4 Allegati:

- Art. 1 - Campo di applicazione;
- Art. 2 - Obblighi del gestore;
- Art. 3 - Criteri di priorità degli interventi;
- Art. 4 - Obiettivi dell'attività di risanamento;
- Art. 5 - Oneri e modalità di risanamento;
- Art. 6 - Attività di controllo;
- Art. 7 - Norma di salvaguardia;
- Art. 8 - Entrata in vigore.
- Allegato 1 Indice di priorità degli interventi di risanamento
- Allegato 2 Criteri di progettazione degli interventi di risanamento
- Allegato 3 Caratterizzazione e indice dei costi di interventi di bonifica acustica
- Allegato 4 Criteri di valutazione delle percentuali di risanamento.



	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>7 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

L'Art. 1 fissa il campo di applicazione del Decreto.

L'Art. 2 elenca gli obblighi delle società e degli enti gestori di servizi pubblici, di trasporto o delle relative infrastrutture, specifica le modalità e i tempi di presentazione dei piani degli interventi, elenca i contenuti del piano.

L'Art. 3 indica i parametri per individuare l'ordine di priorità degli interventi.

L'Art. 4 stabilisce gli obiettivi delle attività di risanamento, i valori limite e i comportamenti nel caso di più gestori concorrenti alle immissioni acustiche.

L'Art. 5 attribuisce gli oneri delle attività di risanamento, definisce la scala di priorità delle attività di risanamento, puntualizza il campo di applicazione degli interventi diretti sui ricettori.

L'Art. 6 stabilisce le modalità di comunicazione al Ministero dell'Ambiente, alle Regioni, ai Comuni competenti, da parte delle società e degli enti gestori, dell'entità dei fondi accantonati e dello stato di avanzamento dei singoli interventi previsti.

L'Art. 7 salvaguarda le competenze delle Province di Trento e Bolzano.

L'Art. 8 definisce l'entrata in vigore del decreto.

L'Allegato 1 definisce il concetto di "ricettore" e stabilisce il metodo analitico di calcolo dell'indice di priorità "P" degli interventi di risanamento.



L'Allegato 2 definisce i criteri di progettazione degli interventi di risanamento, articola le fasi della progettazione acustica, elenca i contenuti della progettazione esecutiva e i requisiti degli interventi, definisce le caratteristiche delle barriere acustiche artificiali, specifica le modalità di verifica delle pavimentazioni antirumore e delle finestre fonoisolanti, sottolinea la necessità di collaudo e certificazione.

L'Allegato 3 indica in forma tabellare, per ciascun tipo di intervento, il campo di impiego, l'efficacia ed il costo unitario.

L'Allegato 4 definisce il livello di immissione di una sorgente, i valori limiti assoluti di immissione, i livelli di soglia, il livello decrementale.

### **3 DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI VERIFICA E CLASSIFICAZIONE ACUSTICA**

L'area di studio si trova nella zona industriale del porto di Brindisi presso la località Capo Bianco che dista circa 3,5 km dal centro cittadino.

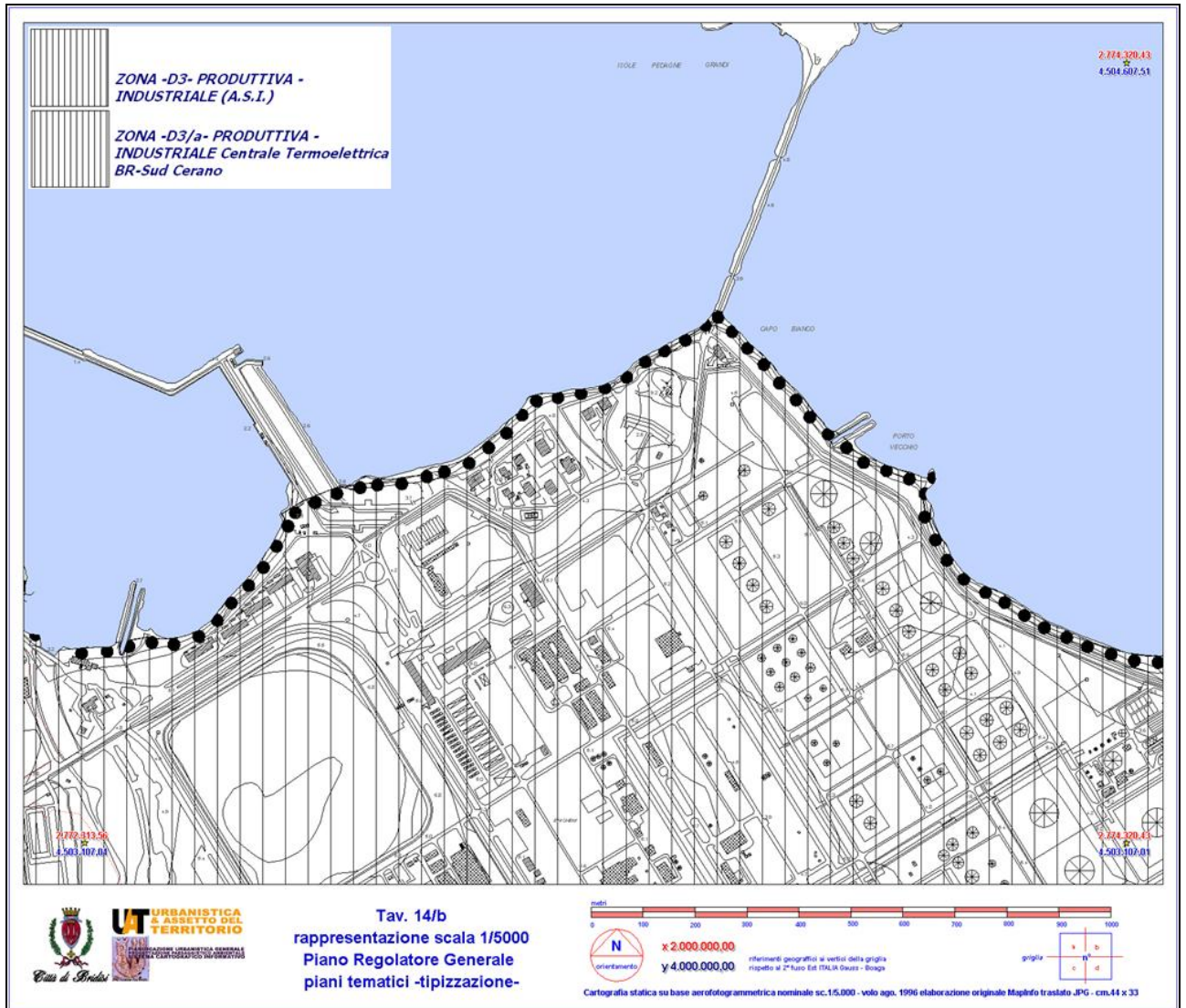
	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>8 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

L'area a destinazione industriale, non presenta agglomerati di abitazioni, ma solamente alcuni edifici con destinazione residenziale/uffici (a servizio degli stabilimenti industriali). L'unica area con edifici adibiti ad uso residenziale sarà destinata ad uffici di cantiere, per cui non saranno da considerarsi ricettori ad uso abitativo.

Il Piano Regolatore della Città di Brindisi, approvato nel 1998, prevede una destinazione d'uso industriale descritta come "*Zona D3 – Produttiva industriale*".



In Figura 1 si riporta la tavola di PRGC estratta dal sito internet del Comune di Brindisi (<http://www.urbanistica-brindisi.it/>).

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
		Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>9 / 44</b>	Issue Emiss.
<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>		<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			



**Figura 1** – Tavola di PRGC del Comune di Brindisi (Fonte: sito internet del Comune di Brindisi)

La futura localizzazione del terminal è riportata in Figura 2.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>10 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			



**Figura 2** – Area industriale adiacente al nuovo terminal (Fonte: Google Earth)

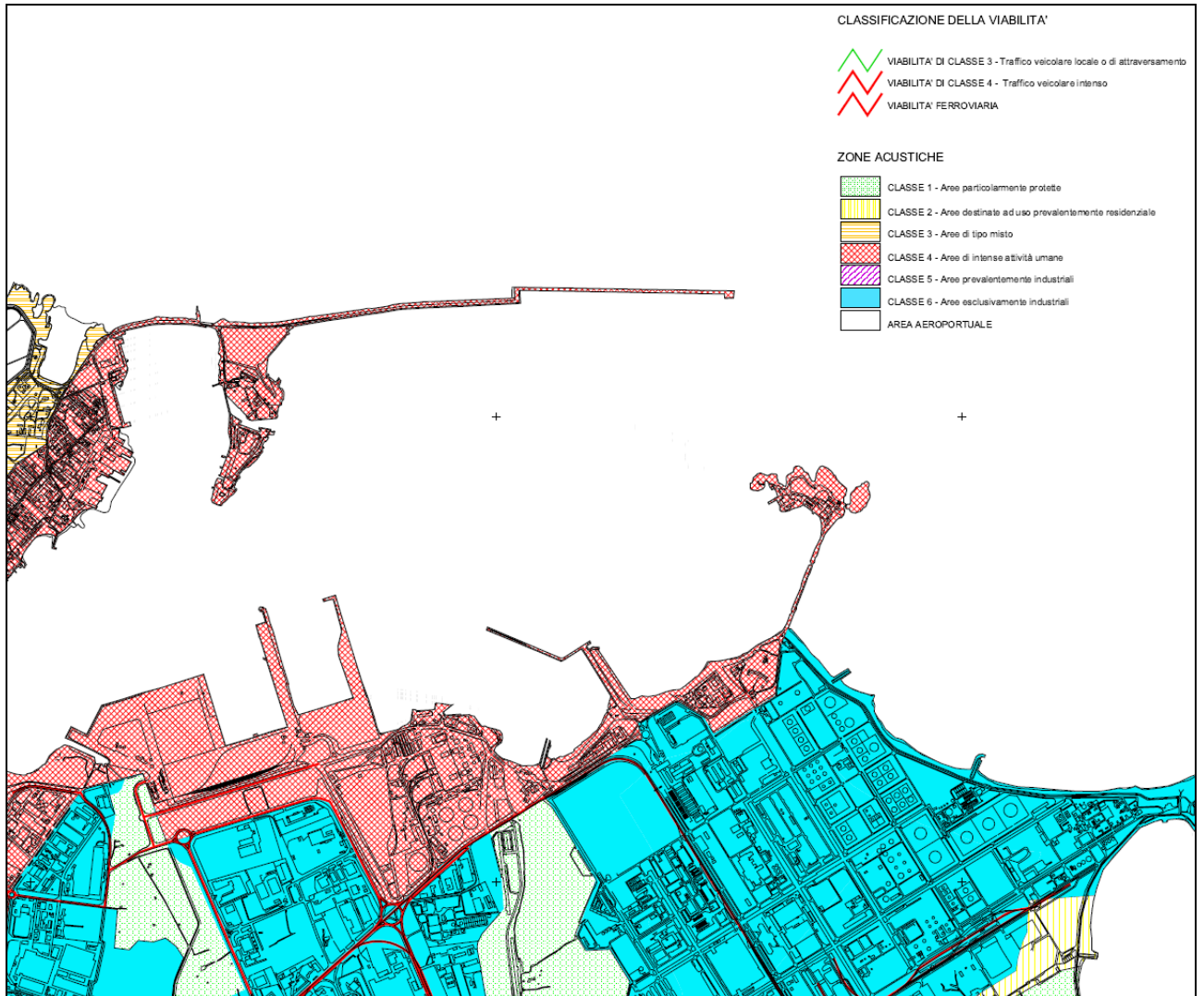
La viabilità locale è caratterizzata da strade a singola carreggiata e doppio senso di marcia (via Fermi - Strada delle Pedagne) attraversate da una serie di strade secondarie che collegano tutti i lotti industriali.

### 3.1 Classificazione acustica

La classificazione acustica della fascia costiera è interamente di CLASSE IV con limiti di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni; l'area a sud è esclusivamente industriale e classificata in CLASSE VI (70 dB(A) sia diurni che notturni) .



	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Sheet Foglio <b>11 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>	Execution Center ID Code and Issue.

A sud ovest dell'area che ospiterà il Terminal è presente il Parco delle Saline di Punta della Contessa, ricadente in CLASSE I (50 dB(A) diurno - 40 dB(A) notturno).



**Figura 3** – Estratto del Piano di Classificazione acustica (Fonte: sito internet del Comune di Brindisi)

In Tabella 3 sono riportati i limiti afferenti a ciascuna classe acustica; in grassetto sono evidenziati i limiti per le classi acustiche presenti nell'area oggetto di verifica.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			3269-RZ-RT-1Z00-0011		
			Sheet Foglio	12 / 44	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 3** - Valori Limite di immissione (D.P.C.M. 14/11/97) – in neretto sono evidenziate le classi acustiche presenti nell'area di studio

Destinazione d'uso territoriale	VL Immissione	
	L <sub>Aeq,6÷22h</sub>	L <sub>Aeq,22÷6h</sub>
<b>I Aree protette</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
<b>IV Aree di intensa attività umana</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
V Aree prevalentemente industriali	70	60
<b>VI Aree esclusivamente industriali</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

Di seguito si riportano le descrizioni delle destinazioni d'uso compatibili con le classi acustiche presenti nell'area di studio:



Classe I **aree particolarmente protette**: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe IV **aree di intensa attività umana**: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe VI **aree esclusivamente industriali**: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

### 3.2 Limiti previsti per i ricettori nell'area

A seguito della descrizione del piano di classificazione acustica si riportano i limiti massimi di immissione valevoli per le aree adiacenti al nuovo impianto. I limiti considerati valgono solo per il periodo diurno in quanto non sono previste lavorazioni di cantiere impattanti oltre le ore 22.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>13 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 4 - Valori Limite di immissione (D.P.C.M. 14/11/97)**

Classe acustica del ricettore	Limite assoluto di immissione Giorno – dB(A)	Limite differenziale Giorno – dB
<b>Classe I</b>	50	- 1
<b>Classe IV</b>	65	5
<b>Classe VI</b>	70	- 2

Per i punti ricettori individuati dalla cartografia e riportati nel modello di simulazione verranno stimati i livelli d'immissione sonora dovuti alle lavorazioni del cantiere al fine di stabilirne la compatibilità con i valori previsti dal Piano di Classificazione Acustica per tali aree.

#### **4 CLIMA ACUSTICO ATTUALE**

La valutazione del clima acustico che contraddistingue attualmente l'area nella quale sarà costruito il nuovo impianto è avvenuta mediante una campagna di misura svolta in data 29-30 luglio 2010 tramite una misura di 22 ore integrata da alcune misure a breve termine (20 minuti). Tale campagna di misura aveva lo scopo di definire il clima acustico nell'area per valutare l'impatto acustico in fase di esercizio. Al fine di disporre di una caratterizzazione dell'ambiente sonoro sono state quindi individuate le postazioni di misura più prossime all'area destinata al terminal LNG.

Per la valutazione completa delle misure svolte per la definizione dell'ambiente sonoro dell'area si rimanda al documento riportato in *Allegato 1 - Monitoraggio clima acustico area terminal LNG di Brindisi – Rev. D03*.

I livelli sonori equivalenti diurni e notturni misurati presso i ricettori/punti di misura più vicini alla futura opera e rappresentativi dell'area industriale di Brindisi, sono sintetizzati nella successiva Tabella 5.

<sup>1</sup> Il punto di controllo in Classe I non sarà soggetto a verifica del criterio differenziale in quanto non corrisponde ad un edificio ma sarà rappresentativo dell'intera area.

<sup>2</sup> I punti in classe VI non saranno soggetti a verifica del differenziale in quanto, per legge, nelle aree con destinazione d'uso industriale tale criterio non vige.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>14 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 5 –** Clima acustico  $L_{Aeq}$  rilevato nel punto di misura 1

Punto di misura	Rumorosità media diurna				
	$L_{Aeq}$ MEDIO DIURNO	$K_T^{10}$	$K_I$	$K_B$	$L_{Aeq}$ MEDIO DIURNO
	dB(A)				Arrotondato a 0,5 dB e corretto
1	55,5	-	-	-	<b>55,5</b>
B	58,7	-	-	-	<b>58,5</b>
Punto di misura	Rumorosità media notturna <sup>3</sup>				
	$L_{Aeq}$ MEDIO NOTTURNO	$K_T^{10}$	$K_I$	$K_B$	$L_{Aeq}$ MEDIO NOTTURNO
	dB(A)				Arrotondato a 0,5 dB e corretto
1	57,0	-	-	-	<b>57,0</b>
B	54,1	-	-	-	<b>54,0</b>

Non sono applicabili le penalizzazioni previste dal decreto 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico*” in quanto non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza. Il livello sonoro è caratterizzato dalla rumorosità di fondo dovuta agli impianti industriali con un contributo dovuto al traffico veicolare, al traffico aereo e a suoni naturali (avifauna, moto ondoso). Il livello equivalente misurato è fortemente influenzato dalle emissioni in continuo, ma molto variabili, legate agli impianti esistenti, tanto che il valore del  $L_{Aeq}$  notturno risulta superiore al livello diurno.

## 5 DESCRIZIONE DEL CANTIERE

Il terreno interessato dall’area di cantiere ha una quota media pari a 0 m, mentre l’impianto è a +3,5 m di quota. In Figura 4 si riporta la destinazione progettuale delle aree adiacenti al sito in fase di realizzazione. Tali aree saranno destinate a magazzino, depositi, uffici, al fine di creare un filtro ed allontanare tutte le lavorazioni dall’unico lato del cantiere più vicino a tutti i potenziali ricettori.

<sup>3</sup> Il livello di rumorosità notturna è riportato per completezza di informazione. Tale livello non sarà utilizzato nella presente in quanto non sono previste attività rumorose in svolgimento nel cantiere per il periodo diurno.





	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>15 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		



**Figura 4 –** Identificazione della destinazione d'uso delle aree in fase di cantierizzazione

Nella seguente tabella si riporta la codifica delle aree indicate nella figura precedente con la relativa destinazione prevista nel progetto di cantierizzazione.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code			
			Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
			Sheet Foglio	<b>16 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Execution Center ID Code and Issue.			
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>				

Pos.	Subappalti	Superficie minima necessaria (m <sup>2</sup> )	Identificata (m <sup>2</sup> )
Area AC 1	Subappaltatore Meccanico	10,000	10,000
Area AC 2	Subappaltatore opere civili	5,000	5,200
Area AC 4	Mensa (superficie edificio)	600	1,200
Area AC 7	Edifici amministrativi e servizi comuni	Unita' temporanee	Complesso residenziale esistente
Area AC 1	Subappaltatore pitturazioni	2,000	2,000
Area AC 3	Building Subcontractor	3,000	3,400
Area AC 7	Subappaltatore impianti elettrici	1,500	1,700
Area AC 7	Subappaltatore Strumentazione	1,500	1,700
Area AC 4	Subappaltatore coibentazioni	2,000	3,000
Area AC 1, AC 5	Magazzini e aree stoccaggi materiali	27,000	10,800

**Gli scenari considerati hanno simulato l'impatto prodotto dalle emissioni acustiche del cantiere, nel solo periodo diurno (06 – 22) in quanto non è prevista alcuna lavorazione rumorosa nel periodo notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00).**


Per la stima delle emissioni sonore in fase di cantierizzazione, è stato analizzato il cronoprogramma con lo scopo di individuare gli scenari che, durante la fase di cantierizzazione, potrebbero presentare un maggior numero di attività impattanti. L'analisi ha individuato due possibili scenari denominati:

- Scenario 1
- Scenario 2

Per lo Scenario 1 è prevista l'esecuzione della colmata, la costruzione dei serbatoi, la costruzione del pontile e la realizzazione delle opere civili.

Lo Scenario 2 prevede invece l'esecuzione delle opere civili, dei montaggi meccanici ed elettrostrumentali per la costruzione dei serbatoi e del pontile.

Le condizioni corrispondenti ai due scenari hanno costituito la base per l'analisi del rumore, descritta nel presente documento.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>17 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			

## 6 IL MODELLO DI SIMULAZIONE

Nel presente capitolo si riportano le basi del modello di simulazione utilizzato per la previsione delle emissioni sonore ai ricettori provocati dalle attività di realizzazione del nuovo Terminal. Come scritto in precedenza i due scenari sono teorici (non tutte le macchine funzioneranno simultaneamente in tutte le 12 ore di lavoro quotidiane) e rappresentano le condizioni di emissione sonora più gravose.



Per l'esecuzione dei calcoli delle emissioni sonore di cantiere sono state considerate alcune ipotesi che garantiscono un approccio cautelativo rispetto ai livelli di immissione sonora previste ai ricettori. Di seguito si riportano le principali ipotesi cautelative:

1. le sorgenti sono considerate in funzione tutte quante in contemporanea per tutto il periodo diurno, senza pause e senza considerare che alcune lavorazioni potrebbero essere incompatibili o non svolte nel medesimo istante;
2. le sorgenti, compatibilmente con l'area di lavoro, sono poste nella posizione più sfavorevole quindi più vicino ai ricettori;
3. tutte le sorgenti sono considerate sul piano campagna trascurando il fatto che (soprattutto le più rilevanti) con lo scavo dei serbatoi si abbassano di quota eliminando la componente diretta dell'emissione sonora;
4. La viabilità è calcolata con flussi di traffico massimi previsti anche essi per tutte le ore di cantiere;

Le sorgenti sono state individuate dalle tavole del progetto di cantierizzazione e posizionate nelle aree indicate. I valori assegnati alle varie sorgenti fanno riferimento al testo "Conoscere per prevenire"- vol 11 edito dal CPT di Torino, a misure svolte in passato su mezzi di cantiere ed ai livelli di potenza sonora indicati nel D.L.g.s. 04/10/2002, n. 262 - *Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto*. L'emissione dei macchinari è stata calcolata come puntuale, continua e simultanea nel periodo diurno.

### 6.1 Calcolo mezzi in movimento sulla viabilità

La strada interna all'area di cantiere è stata calcolata in base al passaggio di un numero di mezzi utili allo smaltimento del terreno di scavo dei serbatoi che non sarà riutilizzato per la colmata. Vista

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>18 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

la modesta entità del terreno da portare all'esterno del cantiere si è ipotizzato un numero di passaggi orari di mezzi pari a 10 mezzi/h.

## 6.2 Gli scenari

L'elenco dei macchinari utilizzati in cantiere è stato suddiviso in gruppi di appartenenza in funzione dello scenario di calcolo.

Di seguito sono elencati i mezzi di cantiere, il loro gruppo di appartenenza, la potenza assegnata in fase di calcolo ed il numero di macchine ipotizzate in utilizzo contemporaneo.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>19 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 6 – Elenco sorgenti per lo Scenario 1**

<b><i>D-wall digging and concreting</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>hydrocutter</i>	4	117
<i>batching plant</i>	1	107
<i>mobile cranes (to move D-wall segment rebars)</i>	3	105
<i>Concrete truck mixer</i>	4	99
<i>Hydraulic hammer (for D-wall head trimming)</i>	2	125
<b><i>Earthworks</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>Articulated Trucks VOLVO A25E</i>	20	-
<i>Bulldozer CATERPILLAR D8T</i>	4	119
<i>Track Loader CATERPILLAR 973C</i>	4	114
<i>Crawler crane LIEBHERR HS 885 HD</i>	8	112
<i>Hydraulic Mini Excavator</i>	2	96
<i>Hydraulic Excavator CATERPILLAR 325 D</i>	4	113
<i>Wheel loaders CATERPILLAR 966 D</i>	4	107
<i>Walk behind compactor type BOMAG BW 65 S-2 ( Double drum vibratory roller )</i>	2	109
<b><i>Tanks Civil Works</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>Generating diesel set 450KVA</i>	2	98
<i>Tower Cranes with concrete bucket</i>	6	105
<i>Mobile compressor</i>	2	104
<b><i>Tanks Mechanical Works</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>discharging pump (500t/h)</i>	2	105
<i>discharging pump (100t/h)</i>	4	105
<i>Concrete mixer</i>	1	90
<i>Tower Crane</i>	1	105
<i>Hydraulic crane (45t or 25t)</i>	4	105
<i>Crawler crane (200 t/inclination)</i>	1	112
<i>Crawler crane (100 t)</i>	1	112

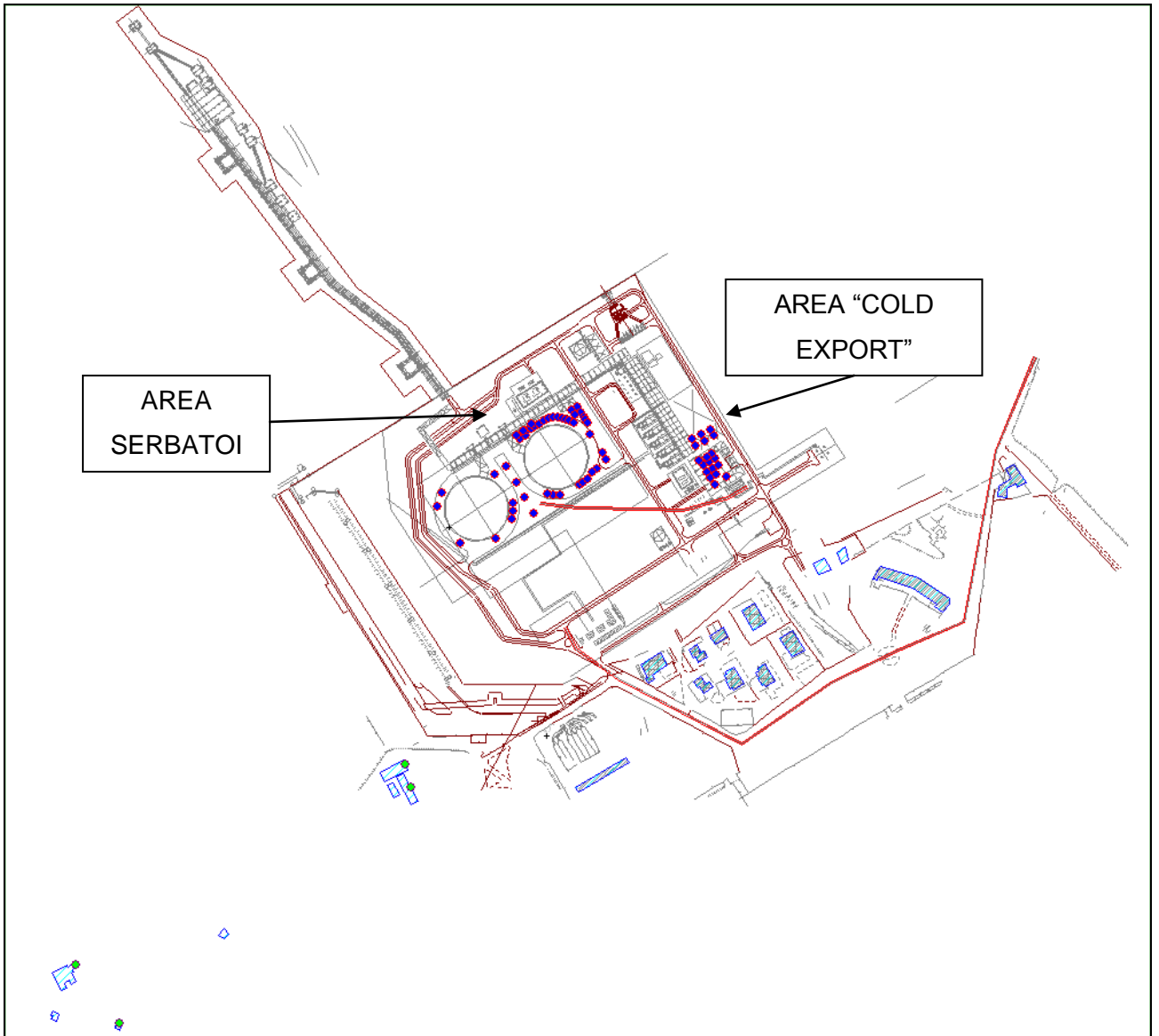
	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>20 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 7 – Elenco sorgenti per lo Scenario 2**

<b><i>D-wall digging and concreting</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>hydrocutter</i>	4	117
<i>batching plant</i>	1	107
<i>mobile cranes (to move D-wall segment rebars)</i>	3	105
<i>Concrete truck mixer</i>	4	99
<i>Hydraulic hammer (for D-wall head trimming)</i>	2	125
<b><i>Earthworks</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>Articulated Trucks VOLVO A25E</i>	20	-
<i>Bulldozer CATERPILLAR D8T</i>	3	119
<i>Track Loader CATERPILLAR 973C</i>	4	114
<i>Hydraulic Excavator CATERPILLAR 325 D</i>	6	113
<i>Wheel loaders CATERPILLAR 966 D</i>	2	107
<i>Walk behind compactor type BOMAG BW 65 S-2 ( Double drum vibratory roller )</i>	2	109
<i>Hydraulic mini excavator</i>	2	96
<b><i>Tanks Civil Works</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>Generating set 450KVA</i>	2	98
<i>Generating diesel set 450KVA</i>	2	98
<i>Tower Cranes with concrete bucket</i>	6	105
<i>Mobile compressor</i>	2	104
<b><i>Tanks Mechanical Works</i></b>		
<b><i>Type</i></b>	<b><i>n.</i></b>	<b><i>Lw [dB]</i></b>
<i>discharging pump (500t/h)</i>	2	105
<i>discharging pump (100t/h)</i>	4	105
<i>Concrete mixer</i>	1	90
<i>Tower Crane</i>	1	105
<i>Hydraulic crane (45t or 25t)</i>	4	105
<i>Crawler crane (100t)</i>	1	112
<i>Crawler crane (200t/inclination)</i>	1	112

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>		Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Sheet Foglio <b>21 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>

Per ciascuno scenario le sorgenti sono state ripartite così come indicato negli schemi seguenti:



**Figura 5 – Estratto planimetrico del modello SoundPlan: scenario 1**

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>22 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

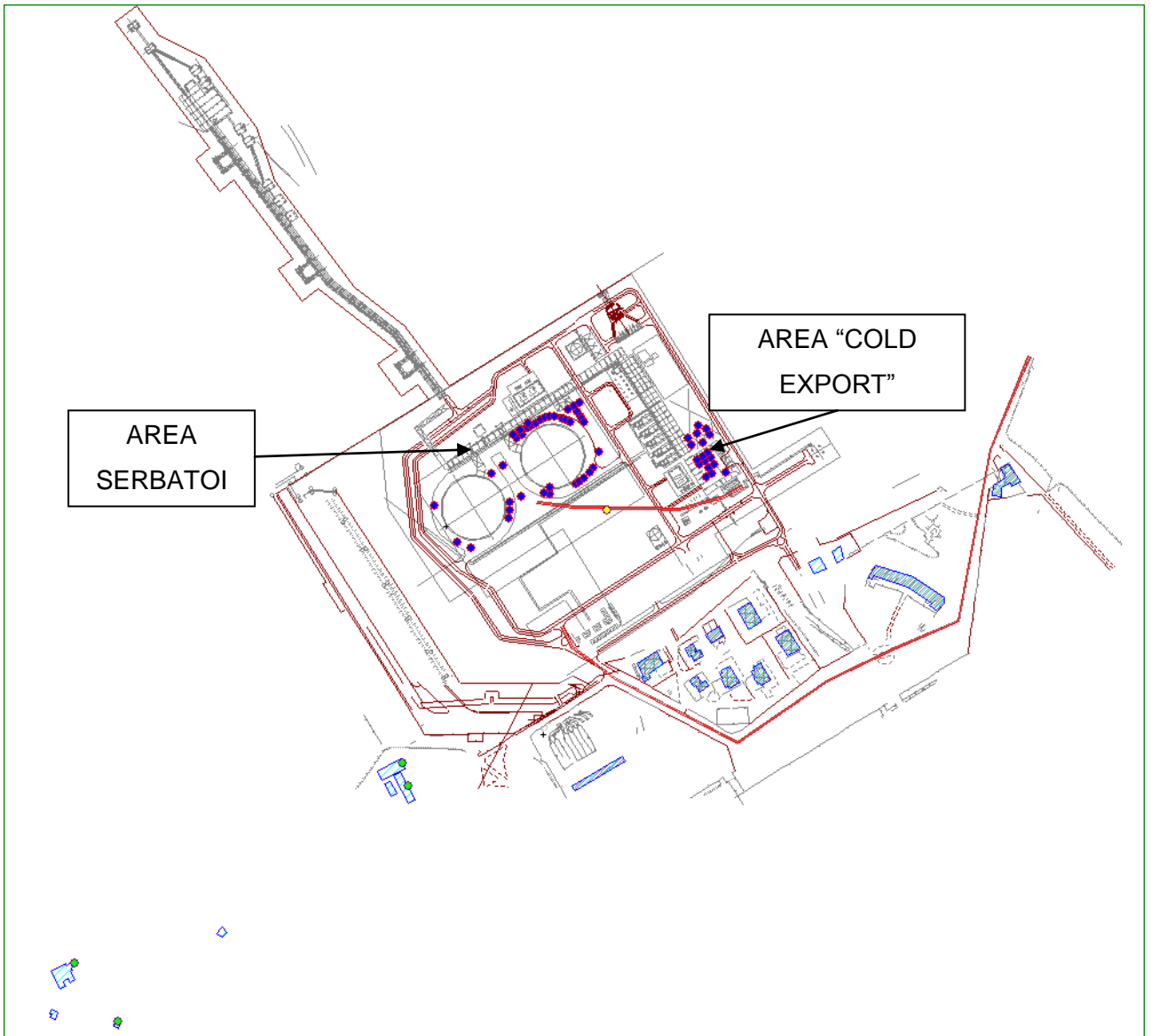
**Tabella 8 – Suddivisione sorgenti per lo Scenario 1**

<b>Area serbatoi</b>	<b>Quantity</b>
hydrocutter	4
batching plant	1
mobile cranes (to move D-wall segment rebars)	3
Concrete truck mixer	4
Hydraulic hammer (for D-wall head trimming)	2
Bulldozer CATERPILLAR D8T	2
Track Loader CATERPILLAR 973C	2
Crawler crane LIEBHERR HS 885 HD	4
Hydraulic Mini Excavator	1
Hydraulic Excavator CATERPILLAR 325 D	2
Wheel loaders CATERPILLAR 966 D	2
Walk behind compactor type BOMAG BW 65 S-2	1
Generating diesel set 450KVA	1
Tower Cranes with concrete bucket	6
Mobile compressor	1
discharging pump (500t/h)	1
discharging pump (100t/h)	2
Concrete mixer	1
Tower Crane	1
Hydraulic crane (45t or 25t)	4
Crawler crane (200 t/inclination)	1
Crawler crane (100 t)	1


<b>Area "Cold Export"</b>	<b>Quantity</b>
Bulldozer CATERPILLAR D8T	2
Track Loader CATERPILLAR 973C	2
Crawler crane LIEBHERR HS 885 HD	4
Hydraulic Mini Excavator	1
Hydraulic Excavator CATERPILLAR 325 D	2
Wheel loaders CATERPILLAR 966 D	2
Walk behind compactor type BOMAG BW 65 S-2	1
Generating diesel set 450KVA	1
Mobile compressor	1
discharging pump (500t/h)	1
discharging pump (100t/h)	2
Crawler crane (200 t/inclination)	1
Crawler crane (100 t)	1



	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>		Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Sheet Foglio <b>23 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>



**Figura 6** – Estratto planimetrico del modello SoundPlan: scenario 2

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>24 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 9 – Suddivisione sorgenti per lo Scenario 2**



<b>Area serbatoi</b>	<b>Quantity</b>	<b>Area "Cold Export"</b>	<b>Quantity</b>
hydrocutter	4	Bulldozer CATERPILLAR D8T	2
batching plant	1	Track Loader CATERPILLAR 973C	2
mobile cranes (to move D-wall segment rebars)	3	Hydraulic Excavator CATERPILLAR 325 D	3
Concrete truck mixer	4	Wheel loaders CATERPILLAR 966 D	1
Hydraulic hammer (for D-wall head trimming)	2	Walk behind compactor type BOMAG BW 65 S-2	1
Bulldozer CATERPILLAR D8T	1	Hydraulic mini excavator	1
Track Loader CATERPILLAR 973C	2	Generating diesel set 450KVA	1
Hydraulic Excavator CATERPILLAR 325 D	3	Tower Cranes with concrete bucket	2
Wheel loaders CATERPILLAR 966 D	1	Mobile compressor	1
Walk behind compactor type BOMAG BW 65 S-2	1	discharging pump (500t/h)	1
Hydraulic mini excavator	1	discharging pump (100t/h)	2
Generating diesel set 450KVA	1		
Tower Cranes with concrete bucket	4		
Mobile compressor	1		
discharging pump (500t/h)	1		
discharging pump (100t/h)	2		
Concrete mixer	1		
Tower Crane	1		
Hydraulic crane (45t or 25t)	4		
Crawler crane (100t)	1		
Crawler crane (200t/inclination)	1		

### 6.3 I ricettori oggetto di verifica

La valutazione dei livelli sonori di immissione e differenziali deve essere svolta per legge nei ricettori più vicini all'area da cui le emissioni sonore provengono; l'area in cui verrà realizzato il Terminal è a destinazione d'uso industriale, per cui sono presenti un numero esiguo di ricettori ad uso abitativo attualmente disabitati o inagibili. Nel presente documento di previsione d'impatto acustico di cantiere non si valuteranno le emissioni sonore in corrispondenza dei fabbricati in posizione frontale alla futura opera in quanto l'area sarà libera da case e residenti per le fasi di costruzione ed operative. Ne consegue che i primi ricettori potenzialmente disturbati sono i fabbricati a sud-ovest che sono attualmente disabitati. In Figura 7 si riporta la collocazione planimetrica dei ricettori considerati nel presente studio. Il primo ricettore è a circa 200 m dal confine di cantiere.



**Figura 7** – Identificazione della destinazione d'uso delle aree in fase di cantierizzazione

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>26 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

Nella figura sono riportati i ricettori considerati suddivisi per colore:

- Arancione: ricettore in classe IV
- Verde: ricettore in classe I.

Il ricettore B è in classe IV ma corrisponde attualmente ad edificio disabitato.

Il ricettore 1 in classe I non corrisponde ad un fabbricato ma è rappresentativo dell'area del Parco delle Saline di Punta della Contessa in quanto è il punto di massima esposizione al rumore emesso dalle attività di cantiere. Per tale ricettore non sarà verificato il rispetto del criterio differenziale in quanto non corrisponde ad un ricettore abitato, ma sarà valutato il confronto con il limite di immissione assoluto.

**Tabella 10** – Limiti di immissione e differenziali per i punti ricettore di modello

Punto ricettore	Destinazione d'uso	Classe acustica	Limite immissione Giorno	Limite differenziale Giorno
1	Parco naturale	I	50	- <sup>4</sup>
B	Artigianale - dismesso	IV	60	5

## 6.4 Calcolo dei livelli sonori previsti

Il calcolo previsionale è stato svolto per ciascuna fase di esercizio (Scenario 1 e Scenario 2). Si procede ad una sintetica descrizione degli algoritmi di calcolo utilizzati.

SoundPlan è un programma di modellazione acustica prodotto dalla Braunstein + Berndt GmbH che, utilizzando algoritmi geometrici, permette di affrontare problemi acustici sia in campo chiuso che in campo aperto.

### 6.4.1 ISO 9613-2

A partire dalle informazioni relative ai livelli di pressione sonora si è proceduto all'omogeneizzazione dei dati di input del modello. Per ogni sorgente, coerentemente con le indicazioni della norma ISO 9613-2, sono stati valutati i livelli di emissione sonora. La modellazione

<sup>4</sup> Il punto di controllo in Classe I non sarà soggetto a verifica del criterio differenziale in quanto non corrisponde ad un edificio ma sarà rappresentativo dell'intera area.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione	
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>	
			Sheet Foglio	<b>27 / 44</b>
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.	

è stata pertanto sviluppata tenendo conto degli spettri di emissione espressi in banda di ottava delle sorgenti di rumore considerate.

Si descrive di seguito la metodologia di calcolo (ISO 9613), utilizzata nel presente studio.

Il livello di pressione sonora, nella sezione di verifica tra una sorgente puntuale ed un ricettore, è calcolato attraverso la seguente formula:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref} + C_{meteo}$$

dove:

- $L_w$  è il livello di potenza sonora
- $A_{div}$  è l'attenuazione della divergenza geometrica
- $A_{atm}$  è l'assorbimento dell'aria
- $A_{ground}$  è l'attenuazione dovuta all'effetto del terreno con condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono
- $A_{screen}$  è l'attenuazione dovuta alla diffrazione degli ostacoli tra la sorgente ed il ricettore con condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono
- $A_{ref}$  è l'assorbimento delle superfici verticali
- $C_{meteo}$  è un fattore correttivo che tiene conto della meteorologia del sito.



Le sorgenti sonore possono essere di tre tipi: puntuali, lineari e superficiali (maglia rettangolare composta da  $m \times n$  sorgenti puntuali). La relativa potenza sonora è espressa, in bande di ottava nel dominio di frequenza 63÷8000 Hz, rispettivamente in termini di livello di potenza sonora in dB, dB/m e dB/m<sup>2</sup>. Per ciascuna sorgente è possibile definire una direttività orizzontale ed una direttività verticale attraverso un vettore di direttività parametrizzato con l'indice di direttività N (compreso tra 0 e 1000) e gli angoli J (nel piano orizzontale XY, compreso tra -180° e 180°) e F (nel piano verticale XZ, compreso tra -90° e 90°), riferiti alla terna di progetto XYZ.

L'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica  $A_{div}$  tiene conto della forma dell'onda sonora in funzione della distanza. Per una sorgente sonora puntuale, la cui energia è uniformemente distribuita su una sfera di raggio  $d$ , l'attenuazione (in dB) è data dalla seguente formula:

$$A_{div} = 20 \log (d) + 11$$

ove  $d$  è la distanza tra la sorgente ed il ricettore.

L'assorbimento dell'aria  $A_{atm}$ , funzione della temperatura e dell'umidità relativa, cresce rapidamente con la frequenza. Il programma implementa l'algoritmo:

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code			
			Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
			Sheet Foglio	<b>28 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Execution Center ID Code and Issue.			
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>				

$$A_{\text{atm}} = A_{\text{rif}} \cdot d/1000$$

ove d è la distanza, in metri, e  $A_{\text{rif}}$  è l'attenuazione atmosferica di riferimento, in dB/Km, riportata nella seguente Tabella 4 in bande di ottava, (rif. umidità relativa 70% e temperatura 15°C):

**Tabella 11 – Attenuazione atmosferica di riferimento**

$A_{\text{rif}}$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
(dB/km)	0.38	1.13	2.36	5.08	8.75	26.4

L'attenuazione del terreno  $A_{\text{ground}}$  è calcolata nel seguente modo:

$$A_{\text{ground}} = A_S + A_R + A_M$$

ove  $A_S$  è l'attenuazione del terreno in prossimità della sorgente,  $A_R$  è l'attenuazione del terreno in prossimità del ricevitore,  $A_M$  è l'attenuazione del terreno tra la sorgente ed il ricevitore. Le attenuazioni  $A_S$ ,  $A_R$  e  $A_M$ , calcolate con le formule estratte dalla Norma ISO 9613-2, sono funzione della frequenza, della tipologia del terreno, della mutua posizione tra la sorgente ed il ricevitore.

L'attenuazione dovuta alla diffrazione  $A_{\text{screen}}$  tiene conto della differenza di percorso d tra il raggio diretto ed il raggio diffratto e della lunghezza d'onda per ottava l.

L'algoritmo utilizzato è il seguente:


$$A_{\text{screen}} = D_z - A_{\text{ground}}$$

ove  $D_z = 10 \cdot \log(3 + 40/l \cdot C_3 d K_w)$ , ove  $C_3$  è un coefficiente dipendente dal tipo di diffrazione (singola o multipla) e  $K_w$  è un fattore di correzione meteorologica che tiene conto della curvatura dei raggi sonori.

L'attenuazione dovuta all'assorbimento delle superfici verticali  $A_{\text{ref}}$  è funzione del coefficiente di assorbimento  $\alpha$  della superficie, in bande di ottava. Il modello fornisce 5 tipologie di spettri di assorbimento derivati da Norme CEN, con possibilità di variarli secondo le necessità.

#### 6.4.2 NMPB – Routes 96

Per il calcolo delle emissioni sonore legate alla viabilità di cantiere è stato utilizzato il *Modello NMPB – Routes 96*. Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellazione del rumore da traffico stradale, ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione	
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>	
			Sheet Foglio	<b>29 / 44</b>
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.	

Bruit” del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore. Tale evoluzione è stata necessaria in quanto un decreto del 1995 aveva richiesto espressamente che “nelle valutazioni e previsioni di livelli sonori a lunga distanza, cioè superiori a 250 m, deve essere presa in considerazione l’influenza delle condizioni meteo sulla propagazione del rumore.” (arrêté 5/5/95, art. 6). Poiché le linee guida del 1980 non tenevano in conto gli effetti della propagazione a distanza, e anche al fine di recepire i le novità proposte nel frattempo dalla ISO 9613, è stato pubblicato nel 1996 il “Nouvelle Methode”.

Le caratteristiche salienti del NMPB sono sicuramente:

- La possibilità di modellare il traffico stradale con dettagli relativi al numero di corsie, flussi di traffico, caratteristiche dei veicoli, profilo trasversale delle strade, altezza delle sorgenti, etc.;
- L’attenzione rivolta alla propagazione su lunga distanza;
- La definizione di due diverse condizioni meteorologiche standard, definite come “condizioni favorevoli alla propagazione” e “condizioni acusticamente omogenee”, allo scopo di arrivare ad una definizione di previsione dei livelli sonori sul lungo periodo.

L’evoluzione rispetto alla precedente *Guide de Bruit* è notevole: si passa da una modellazione basata su abachi ad una vera caratterizzazione del traffico stradale considerato nella sua complessità e inserito in un contesto spazio-temporale adeguato alla rappresentazione del disturbo.


I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora.

La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme  $L_{AWi}$  rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$L_{AWi} = [ (E_{VL} + 10 \log Q_{VL}) + (E_{PL} + 10 \log Q_{PL}) ] + 20 + 10 \log(l_i) + R(j)$$

dove  $E_{VL}$  ed  $E_{PL}$  sono i livelli di emissione calcolati con l’abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti,  $Q_{VL}$  e  $Q_{PL}$  i corrispondenti flussi orari,  $l_i$  è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed  $R(j)$  il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
			Sheet Foglio	<b>30 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			

- Flusso orario di veicoli;
- Velocità dei veicoli;
- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Numero di carreggiate;
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.

## 7 RISULTATI

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati ottenuti dal modello di calcolo, in giallo sono evidenziati i superamenti dei limiti.

Si sottolinea che avendo considerato, in entrambi gli scenari, l'attività simultanea di tutte le macchine, ci si pone nelle condizioni di massima cautela nei confronti dei ricettori interessati da un potenziale impatto acustico.

Per ogni scenario si ha una figura che riporta la relativa mappa di isolivello.

### 7.1 Scenario 1

Dai risultati in output sono emersi superamenti del livello massimo assoluto di immissione per il ricettore 1 (che essendo in Classe I ha limiti inferiori) e del livello differenziale in facciata del ricettore B che però è attualmente disabitato o dismesso.

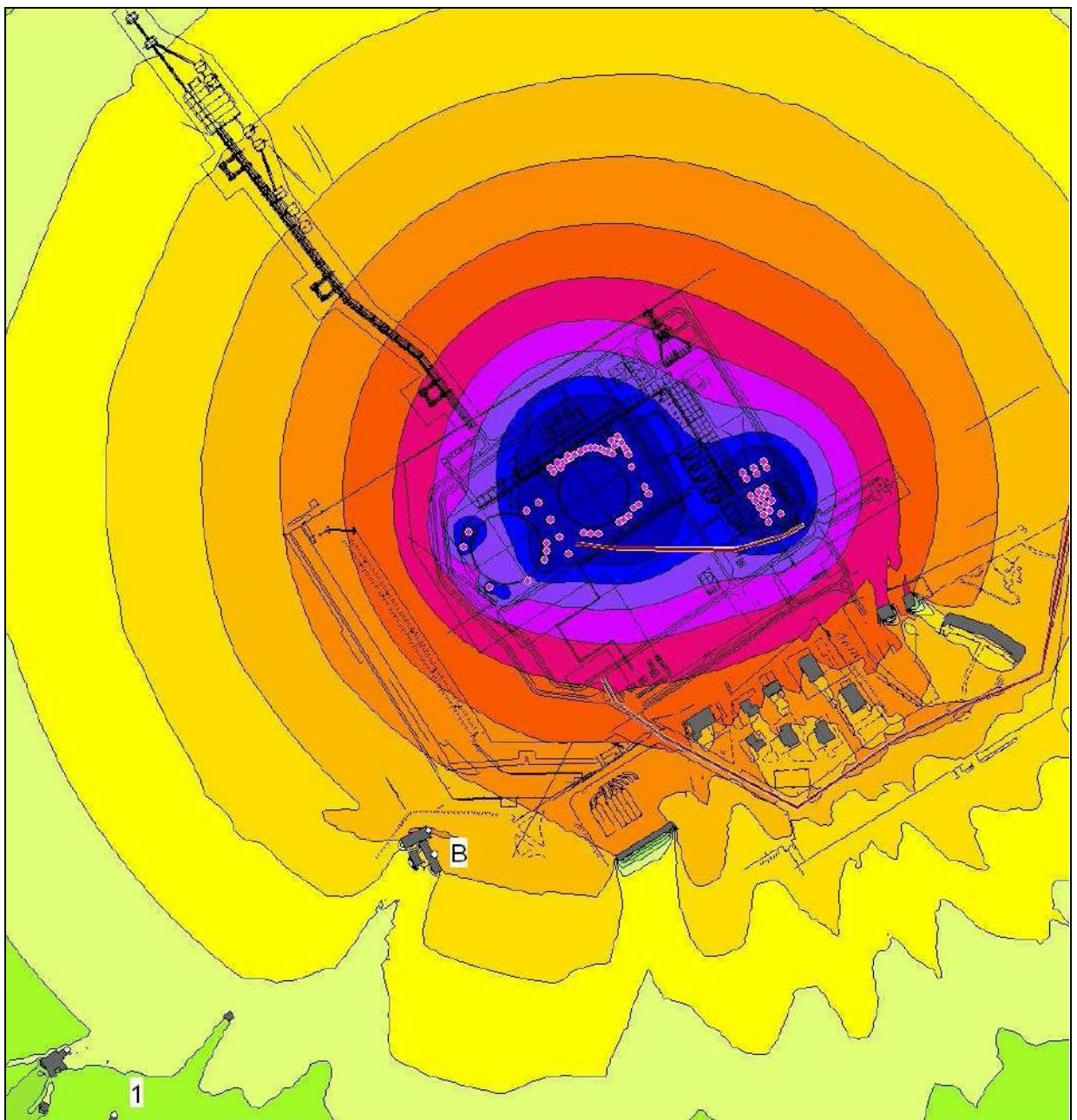
**Tabella 12 – Livelli di rumore previsti ai ricettori e confronto con i limiti**

Ricettore	Altezza punto	LAeq stimato	LAeq attuale	LAeq globale	Limite immissione	Limite livello differenziale	Eccedenza sul livello differenziale
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
B	1,5 m	62,1	58,5	63,7	65	63,5	0,2
	4 m	62,3	58,5	63,8			0,3
1	1,5 m	53,7	55,5	57,7	50	-	-
	4 m	53,9	55,5	57,8			-




	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>		Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Sheet Foglio <b>31 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>

Oltre al calcolo puntuale presso i ricettori individuati nell'area, è stata calcolata anche una mappa acustica per verificare le emissioni sonore. La mappa di propagazione è stata calcolata a 4 metri di altezza. In Allegato 3 si riporta la mappa di propagazione del rumore per lo scenario 1 (estratto in Figura 8).



**Figura 8 – Scenario 1 – mappa di propagazione del rumore**

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>32 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			

Di seguito si riporta l'analisi dettagliata di ciascun punto ricettore di verifica.






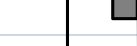


### 7.1.1 Ricettore B



I risultati calcolati per il ricettore B sono i seguenti:

Ricettore	Altezza punto	LAeq stimato	LAeq attuale	LAeq globale	Limite immissione	Limite livello differenziale	Eccedenza sul livello differenziale
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
B	1,5 m	62,1	58,5	63,7	65	63,5	0,2
	4 m	62,3	58,5	63,8			0,3

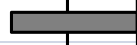



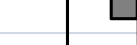



Le sorgenti insistono sul ricettore secondo le seguenti percentuali:

#### Altezza 1,5 m - $L_{Aeq}$ 62,1 dB(A)

				Incidenza principali sorgenti	Ldn [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto
				hydraulic hammer 02	54.8	18.5
				hydraulic hammer 01	53.5	13.7
				bulldozer CAT D8T 01	49	4.9
				bulldozer CAT D8T 02	49	4.9
				bulldozer CAT D8T 03	47.9	3.8
				hydrocutter 01	47.8	3.7
				bulldozer CAT D8T 04	47.7	3.6
				hydrocutter 03	47.7	3.6

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>33 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

### Altezza 4,0 m - $L_{Aeq}$ 62,3 dB(A)

				Incidenza principali sorgenti	Ldn [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto
				hydraulic hammer 02	54.8	18.0
				hydraulic hammer 01	53.5	13.3
				bulldozer CAT D8T 01	49.1	4.8
				bulldozer CAT D8T 02	49.1	4.8
				hydrocutter 01	48.1	3.8
				hydrocutter 03	48	3.8
				hydrocutter 02	48	3.8
				bulldozer CAT D8T 03	48	3.8


Per tale ricettore si osserva un superamento di soli 0,3 dB rispetto del limite differenziale tenendo conto delle ipotesi cautelative indicate a pagina 17. Tale superamento è comunque inferiore rispetto all'approssimazione legata all'utilizzo del modello di calcolo SoundPlan<sup>5</sup>. Si registra invece un rispetto del limite di immissione assoluto.

In considerazione dei risultati emersi, le emissioni sonore saranno monitorate mediante l'esecuzione di misure definite nel piano di monitoraggio e volte al controllo dei livelli sonori di immissione. Qualora in particolari condizioni si riscontrasse un esubero dei limiti previsti sarà definito un piano di riduzione delle emissioni sonore mediante programmazione delle attività e rilocalizzazione eventuale delle sorgenti fisse critiche. Se, nonostante tali precauzioni si dovesse comunque riscontrare un superamento residuo, sarà richiesta deroga agli Enti competenti secondo le modalità prescritte all'Art. 17 comma 3 e 4 della L.R. n. 3 del 12/02/02 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

#### 7.1.2 Ricettore 1

I risultati calcolati per il ricettore 1 sono i seguenti:









<sup>5</sup> La norma stabilisce l'incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia  $\pm 3$  dB ad una distanza compresa tra 0 e 100 m ed ad un'altezza minore di 5 m.


	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>34 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			

Ricettore	Altezza punto	LAeq stimato	LAeq attuale	LAeq globale	Limite immissione	Limite livello differenziale	Eccedenza sul livello differenziale
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	1,5 m	53,7	55,5	57,7	50	-	-
	4 m	53,9	55,5	57,8			-








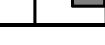
Le sorgenti insistono sul ricettore secondo le seguenti percentuali:

**Altezza 1,5 m -  $L_{Aeq}$  53,7 dB(A)**

				Incidenza principali sorgenti	Ldn [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto
				hydraulic hammer 02	45.1	13.9
				hydraulic hammer 01	44.6	12.4
				bulldozer CAT D8T 01	41.7	6.4
				bulldozer CAT D8T 02	41.6	6.2
				hydrocutter 01	40.3	4.6
				hydrocutter 03	40.3	4.6
				hydrocutter 02	40.2	4.5
				hydrocutter 04	40.2	4.5

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>35 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Altezza 4,0 m -  $L_{Aeq}$  53,9 dB(A)**

Ricettore						
BR_I_01 4m $LrD$ 53,9 dB(A)						
				Incidenza principali sorgenti	$L_{dn}$ [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto
				hydraulic hammer 02	45.2	13.5
				hydraulic hammer 01	44.7	12.1
				bulldozer CAT D8T 01	41.7	6.0
				bulldozer CAT D8T 02	41.7	6.0
				hydrocutter 01	40.7	4.8
				hydrocutter 03	40.7	4.8
				hydrocutter 02	40.6	4.7
				hydrocutter 04	40.6	4.7

In considerazione dei risultati indicati in precedenza (superamento del livello di immissione assoluto per le sole attività di cantiere di circa 4 dB; il livello globale supera di circa 8 dB il limite) si riportano le seguenti considerazioni:

1. i livelli di immissione sonora previsti sono stati calcolati con ipotesi cautelative;
2. l'area seppur in classe I è direttamente confinante con aree a destinazione industriale e già attualmente presenta livelli sonori superiori al limite diurno di classe;

Per quanto sopra scritto si procederà comunque al monitoraggio delle aree interessate e, qualora in particolari condizioni si riscontrasse un esubero dei limiti previsti, sarà definito un piano di riduzione delle emissioni imputabili al cantiere, come riportato per il ricettore B.

## 7.2 Scenario 2

Dai risultati della simulazione sono emersi degli esuberi del livello massimo assoluto di immissione per il ricettore 1 (che essendo in Classe I ha limiti minori).

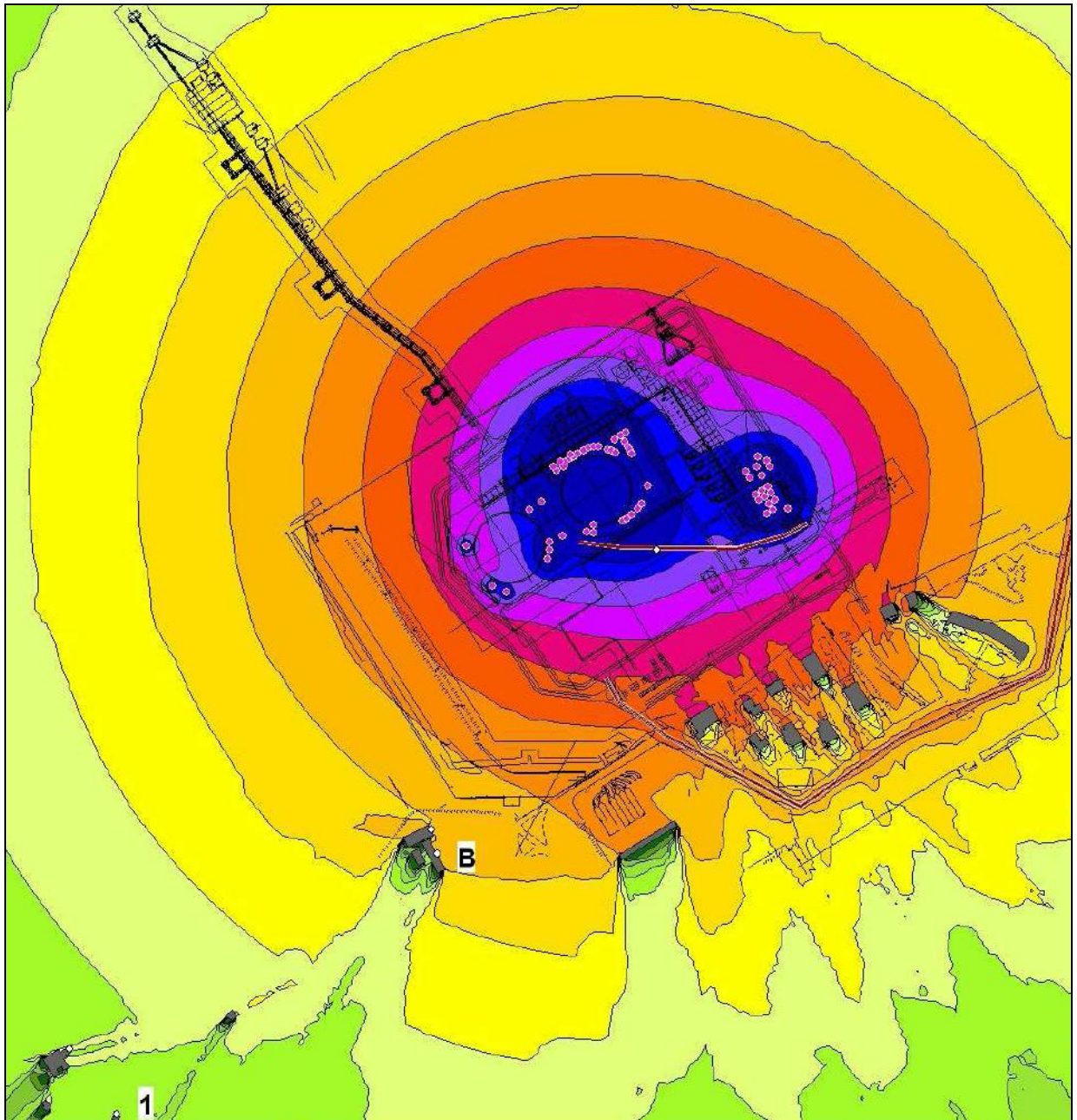
	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>36 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Tabella 13 – Livelli di rumore previsti ai ricettori e confronto con i limiti**

Ricettore	Altezza punto	LAeq stimato	LAeq attuale	LAeq globale	Limite immissione	Limite livello differenziale	Eccedenza sul livello differenziale
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
B	1,5 m	61,6	58,5	63,3	65	63,5	-
	4 m	61,7	58,5	63,4			-
1	1,5 m	53,0	55,5	57,4	50	-	-
	4 m	53,2	55,5	57,5			-

Oltre al calcolo puntuale ai ricettori individuati nell'area è stata calcolata anche una mappa di rumore per verificare le emissioni sonore. La mappa di propagazione è stata calcolata a 4 metri di altezza. In Allegato 3 si riporta la mappa di propagazione del rumore per lo scenario 2 (estratto in Figura 9).

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>		Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Sheet Foglio <b>37 / 44</b>	Issue Emiss. <b>D02</b>
					



**Figura 9** – Scenario 2 – mappa di propagazione del rumore

Di seguito si riporta l'analisi dettagliata di ciascun punto ricettore di verifica.

### 7.2.1 Ricettore B

I risultati calcolati per il ricettore B sono i seguenti:

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>38 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

Ricettore	Altezza punto	L <sub>Aeq</sub> stimato	L <sub>Aeq</sub> attuale	L <sub>Aeq</sub> globale	Limite immissione	Limite livello differenziale	Eccedenza sul livello differenziale
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
B	1,5 m	61,6	58,5	63,3	65	63,5	-
	4 m	61,7	58,5	63,4			-

Le sorgenti insistono sul ricettore secondo le seguenti percentuali:









**Altezza 1,5 m - L<sub>Aeq</sub> 61,6 dB(A)**

				hydraulic hammer 02	54.8		21.1
				hydraulic hammer 01	53.5		15.7
				bulldozer CAT D8T 01	49		5.6
				bulldozer CAT D8T 03	47.9		4.3
				hydrocutter 01	47.8		4.2
				bulldozer CAT D8T 04	47.7		4.1
				hydrocutter 03	47.7		4.1
				hydrocutter 02	47.7		4.1



	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>39 / 44</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

**Altezza 4,0 m -  $L_{Aeq}$  61,7 dB(A)**

Ricettore							
BR_IV_03 4m $L_{rD}$ 61,7 dB(A)							
				Incidenza principali sorgenti	$L_{dn}$ [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto	
				hydraulic hammer 02	54.8		20.6
				hydraulic hammer 01	53.5		15.3
				bulldozer CAT D8T 01	49.1		5.5
				hydrocutter 01	48.1		4.4
				hydrocutter 03	48		4.3
				hydrocutter 02	48		4.3
				bulldozer CAT D8T 03	48		4.3
				hydrocutter 04	47.9		4.2



Per tale ricettore, nonostante le condizioni di calcolo “a favor di sicurezza”, non sono previsti superamenti dei livelli assoluti e differenziali.

### 7.2.2 Ricettore 1

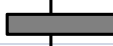







I risultati calcolati per il ricettore 1 sono i seguenti:

Ricettore	Altezza punto	$L_{Aeq}$ stimato	$L_{Aeq}$ attuale	$L_{Aeq}$ globale	Limite immissione	Limite livello differenziale	Eccedenza sul livello differenziale
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	1,5 m	53,0	55,5	57,4	50	-	-
	4 m	53,2	55,5	57,5			-









Le sorgenti insistono sul ricettore secondo le seguenti percentuali:

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>40 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			



**Altezza 1,5 m -  $L_{Aeq}$  53,0 dB(A)**

				Incidenza principali sorgenti	Ldn [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto
				hydraulic hammer 02	45.1	16.2
				hydraulic hammer 01	44.6	14.4
				bulldozer CAT D8T 01	41.7	7.4
				hydrocutter 01	40.3	5.3
				hydrocutter 03	40.3	5.3
				hydrocutter 02	40.2	5.2
				hydrocutter 04	40.2	5.2
				hydraulic excavator CAT 325D 02	37.6	2.9

**Altezza 1,5 m -  $L_{Aeq}$  53,2 dB(A)**

				Incidenza principali sorgenti	Ldn [dB(A)]	Incidenza percentuale sul livello nel punto
				hydraulic hammer 02	45.2	15.8
				hydraulic hammer 01	44.7	14.0
				bulldozer CAT D8T 01	41.7	7.0
				hydrocutter 01	40.7	5.6
				hydrocutter 03	40.7	5.6
				hydrocutter 02	40.6	5.5
				hydrocutter 04	40.6	5.5
				hydraulic excavator CAT 325D 02	37.9	2.9

Per tale ricettore che presenta un esubero di circa 8 dB in questo scenario, valgono le medesime considerazioni espresse per lo scenario 1.

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
	Plant - Impianto	Group - Gruppo	Sheet Foglio	<b>41 / 44</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	<b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	<b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			

## 8 CONCLUSIONI

La valutazione mediante modello di simulazione SoundPlan ha evidenziato, per entrambi gli scenari considerati, la presenza di alcuni esuberi legati alle sole lavorazioni con *hydraulic hammer*. Tale tipologia di lavorazioni nella realtà avverrà in modo discontinuo e non è previsto, per il cantiere che realizzerà il Terminal, il funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi contemplati nella simulazione. Inoltre la simulazione è avvenuta in condizioni cautelative in quanto la posizione delle sorgenti è al piano cantiere; con l'avanzamento degli scavi le principali sorgenti (es. *hydraulic hammer*) vedranno annullare la componente diretta del rumore emesso e permanere solamente le componenti diffratta e riflessa. Questo genererà una riduzione delle emissioni sonore globali soprattutto in considerazione della rilevanza delle sorgenti.

Per tali motivi i risultati emersi dal modello di simulazione risultano essere cautelativi rispetto allo scenario acustico che si verificherà con il cantiere operante.

Va inoltre segnalato che gli esuberi sul punto B si verificano solo sul limite differenziale di 0,3 dB e non sul limite massimo assoluto d'immissione previsto dal Piano di Classificazione Acustica, rispetto al quale risultano inferiori. Per il ricettore 1, invece, i valori attualmente misurati risultano già superiori a quanto stabilito dalla classificazione acustica per tale area, ovvero la classe I.

In considerazione dei risultati emersi, le emissioni sonore saranno monitorate mediante l'esecuzione di misure definite nel piano di monitoraggio e volte al controllo dei livelli sonori di immissione. Qualora in particolari condizioni si riscontrasse un esubero dei limiti previsti sarà definito un piano di riduzione delle emissioni sonore mediante programmazione delle attività e rilocalizzazione eventuale delle sorgenti fisse critiche. Se, nonostante tali precauzioni si dovesse comunque riscontrare un superamento residuo, sarà richiesta deroga agli Enti competenti secondo le modalità prescritte all'Art. 17 comma 3 e 4 della L.R. n. 3 del 12/02/02 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

Va inoltre ricordato che l'area a destinazione industriale non presenta agglomerati di abitazioni, ma solamente alcuni edifici con destinazione residenziale/uffici (a servizio degli stabilimenti industriali). Per entrambi gli scenari non potranno verificarsi superamenti imputabili alle lavorazioni di cantiere per la realizzazione del Terminal durante il periodo notturno poiché non sono previste attività acusticamente rilevanti in tale periodo (22.00 – 06.00).

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione			
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>			
			Sheet Foglio	<b>Pag. A</b>	Issue Emiss.	<b>D02</b>
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.			

## Allegato 1

### MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO AREA TERMINAL LNG DI BRINDISI

# TECNIMONT S.P.A.

## MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO AREA TERMINAL LNG DI BRINDISI



---

29- 30 LUGLIO 2010

## INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE DELL' AREA DEL TERMINAL LNG E DELLE AREE LIMITROFE
2. LIMITI ACUSTICI
3. PUNTI DI MISURA RAPPRESENTATIVI
4. METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO
5. RISULTATI MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
6. CONCLUSIONI

## ALLEGATI

ALLEGATO A:

GRAFICI DELLE MISURE (15 pagine)

ALLEGATO B:

UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA (1 pagina)

**OBIETTIVO:** Monitoraggio clima acustico *ante operam* in corrispondenza dell'area individuata per il terminal BRINDISI LNG SPA. L'indagine intende misurare l'attuale livello delle immissioni sonore in corrispondenza dei punti di misura 1, 2, B, C, D.

**LUOGO:** Brindisi (BR).

**ESECUTORE MONITORAGGIO:** le misure sono state effettuate dal Dott. Sergio Cingolani (Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2803 del 1999), che ha conseguito la certificazione europea 3° livello d'esperto nel settore Metrologia e Valutazione acustica e vibrazioni presso il Centro Italiano di Coordinamento per le Prove Non Distruttive, Organismo di certificazione accreditato Sincert.

La relazione è stata redatta dal Dr. Attilio Binotti (Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999).

## 1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DEL TERMINAL LNG E DELLE AREE LIMITROFE

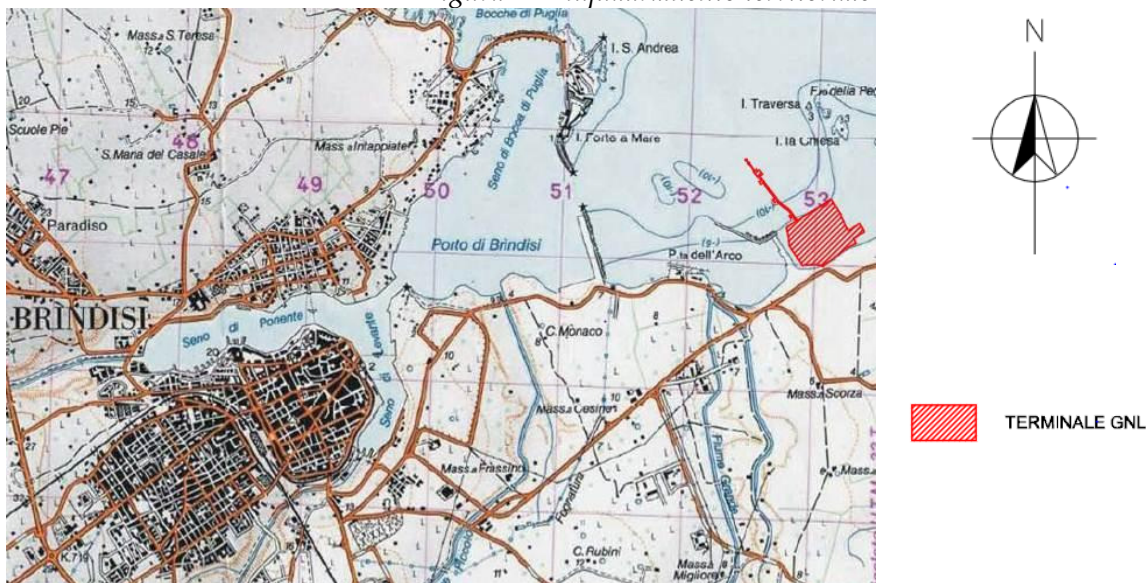
L'area di studio si trova nella zona industriale del porto esterno di Brindisi, località Capo Bianco, a circa 3,5 km ad est del centro cittadino.

Il sito copre una superficie di circa 150.000 m<sup>2</sup> dell'area in prossimità del Molo Enichem a servizio dello stabilimento petrolchimico. Nell'area adiacente sono assenti agglomerati abitativi, ricettori sensibili ed abitazioni, ad eccezione di qualche edificio: alcuni adibiti ad alloggi del petrolchimico, altri non abitati ed in rovina.

La viabilità locale è garantita da via Enrico Fermi e da Strada delle Pedagne. E' inoltre presente un reticolo di strade interne che collega le diverse zone dell'area produttiva.

La futura localizzazione del terminal è riportata in *Figura 1*.

*Figura 1 - Inquadramento territoriale*



### CARATTERISTICHE DELL'AREA DI IMPIANTO

Superficie: pianeggiante;

Destinazione d'uso: La fascia costiera ricade in *Zona D3 - Produttiva Industriale*<sup>1</sup> (vedi *Figura 2*); il

Terminal LNG ricade in "*Zona Ampliamento Attività industriali*"<sup>2</sup> (vedi *Figura 3*);

Zonizzazione acustica: Classe I e IV (vedi *Figura 4*);

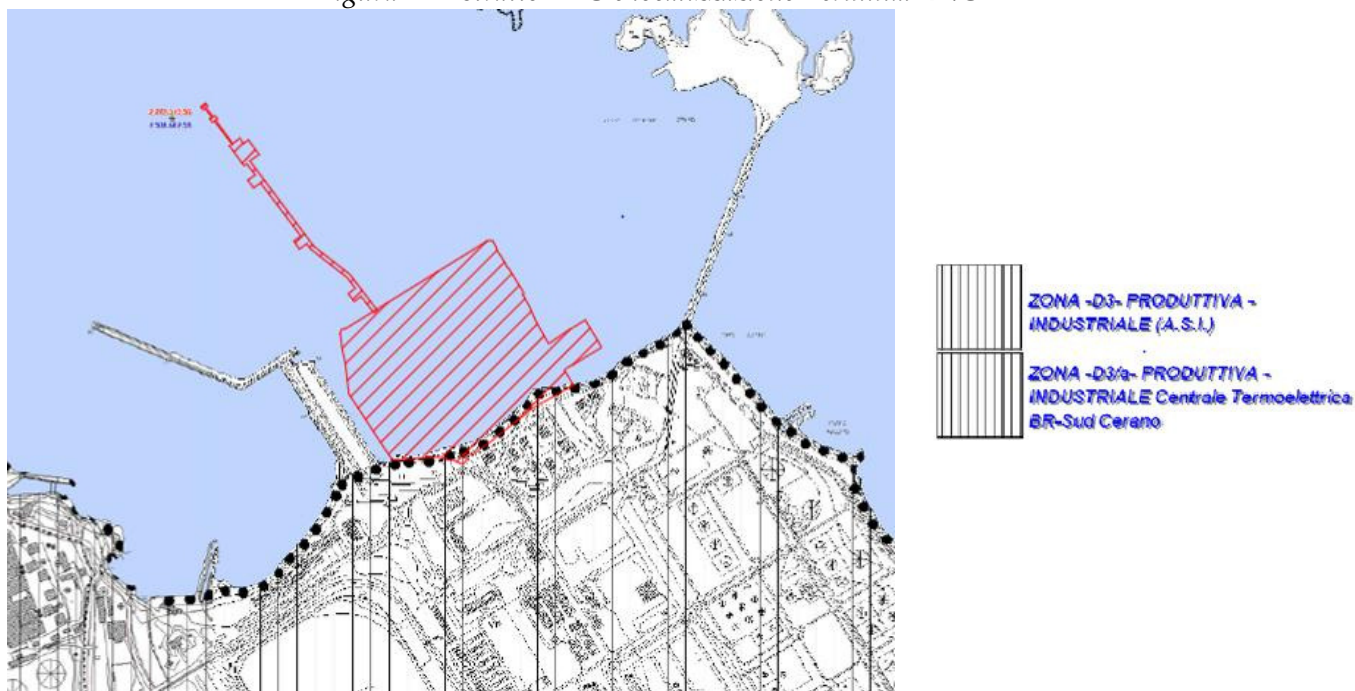
<sup>1</sup> Piano regolatore di Brindisi approvato nel 1988.

<sup>2</sup> Piano regolatore del Porto di Brindisi approvato con DM n.375 del 21 ottobre 1975. La posizione e l'orientamento del pontile di capo Bianco sono stati oggetto di istanza di "Adeguamento tecnico funzionale" presentata al consiglio superiore dei lavori pubblici in data 8.11.2002. Il consiglio ha espresso parere favorevole con raccomandazione in data 13.11.2002 (Parere n. 399).



Di seguito, *Figura 2*, viene riportato l'estratto del PRG. In *Figura 3*, l'estratto del PRG portuale. La futura localizzazione degli impianti è indicata dal poligono rosso.

*Figura 2 - Estratto PRG e localizzazione Terminal LNG*



*Figura 3 - Estratto PRG portuale e localizzazione Terminal LNG*



## **SORGENTI ACUSTICHE PRINCIPALI PRESENTI NELL'AREA**

- Impianti industriali;
- Traffico veicolare;
- Attività portuali;
- Traffico aereo.

## **2. LIMITI ACUSTICI**

### **NORMATIVA COGENTE**

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*".

Il D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" stabilisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 "*Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372*" chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori<sup>3</sup>.

Di seguito riportiamo i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo:

- *valore limite assoluto di immissione*<sup>4</sup>, valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- *valore limite di emissione*<sup>5</sup>, più propriamente da intendersi come valore limite assoluto di immissione della sorgente specifica in esame;

---

<sup>3</sup> Si definisce *ricettore*: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

<sup>4</sup> I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all'ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

<sup>5</sup> in conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe.

- *valore limite differenziale di immissione*, valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>6</sup>, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>7</sup> e quella residua<sup>8</sup>, in ambiente abitativo, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

### **APPLICABILITÀ DEL CRITERIO DIFFERENZIALE**

L'area è da considerarsi soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale (D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"): la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno.

La nuova opera è soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, perché successiva al momento di entrata in vigore del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

Il criterio differenziale non si applica in assenza di ambienti abitativi, all'interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

---

Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

<sup>6</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'**ambiente abitativo** come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

<sup>7</sup> **Rumore ambientale**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

<sup>8</sup> **Rumore residuo**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

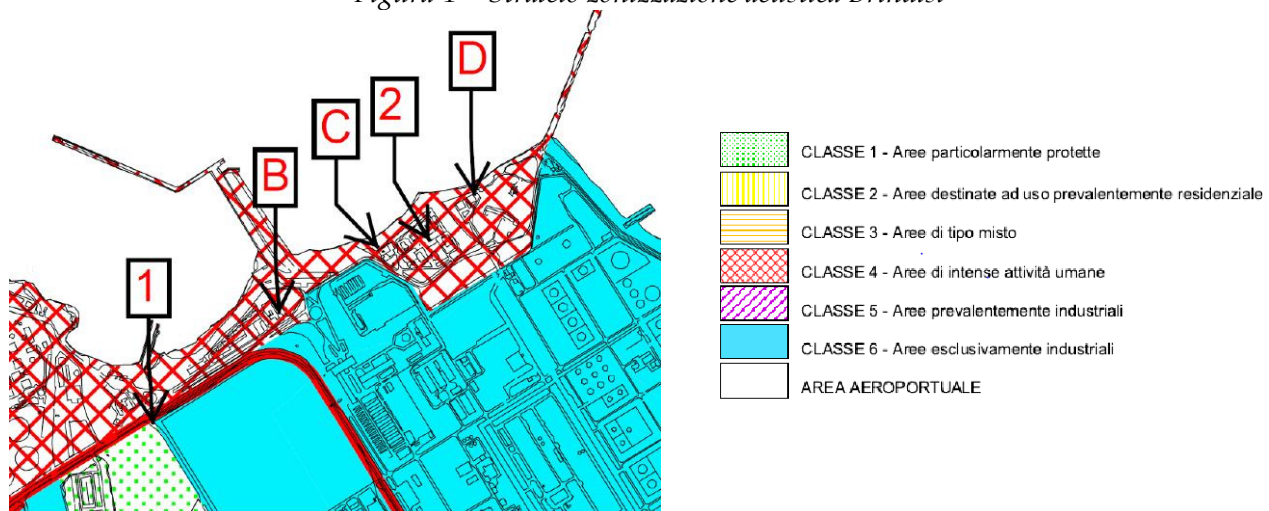
La determinazione dei limiti differenziali diurni e notturni, che il terminal sarà tenuto a rispettare, potrà avvenire in base ai livelli di clima acustico rilevati nelle misure descritte nelle pagine successive ed esposti nel paragrafo conclusivo.

Di seguito sono indicati i limiti acustici vigenti nelle aree circostanti il terminal LNG.

### CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

L'area di impianto verrà a trovarsi lontano dal centro abitato, a circa 3,5 km ad est del centro cittadino. Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine all'area di studio sono site nel territorio del Comune di Brindisi che ha adottato la zonizzazione acustica, secondo quanto previsto dall' art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge Quadro". La zonizzazione è in fase di revisione a causa dei salti di classe presenti nell'area industriale. Di seguito, in *Figura 4*, si riporta lo stralcio della zonizzazione acustica adottata.

*Figura 4 - Stralcio zonizzazione acustica Brindisi*



- L'area del Parco Saline di Punta della Contessa è stata inserita in Classe I. Il punto di misura 1 rappresenta questa zona.
- Alla fascia costiera è stata assegnata la classe IV, all'interno di quest'area sono stati individuati i punti 2, B, C e D.

In Tabella 1, si espongono, i limiti vigenti applicabili ai ricettori.

Tabella 1

PUNTO DI MISURA	Classe	Limiti di Immissione		Limiti di Emissione	
		Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
1	I	50	40	45	35
2	IV	65	55	60	50
B	IV	65	55	60	50
C	IV	65	55	60	50
D	IV	65	55	60	50

### 3. PUNTI DI MISURA RAPPRESENTATIVI

L'indagine in ambiente esterno ha interessato le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine all'area del terminal. Al fine di disporre di una caratterizzazione dell'ambiente sonoro sono state individuate le postazioni di misura più significative, prossime all'area destinata al terminal LNG. La loro ubicazione è presentata nella Tavola in *Allegato B - Ubicazione dei punti di misura*.

Le misure sono state eseguite a 4 m da terra per la presenza di edifici abitativi a uno/due piani, salvo il ricettore D, al fine di valutare la posizione del ricettore più esposto. Tale altezza è stata considerata rappresentativa sia dei ricettori costituiti da edifici a due o tre piani, sia del punto1, Parco Saline, dove non ci sono edifici, sia degli edifici ad un piano.

#### **Punto di misura 1 (40°38'30.74"N - 17°59'5.56"E)**

Via Fermi, Brindisi. Margine Nord fascia protezione Parco Saline di Punta della Contessa.  
Area priva di edifici abitativi è stato monitorata per la presenza del Parco.  
Misura eseguita a 4 m da terra.



**Punto di misura 2 (40°38'48.08"N - 17°59'36.84"E)**

Misura eseguita in corrispondenza del punto rappresentativo degli edifici più vicini al terminal.  
In corrispondenza edifici villaggio Enichem  
Misura eseguita a 4 m da terra.



**Punto di misura: B (40°38'41.37"N - 17°59'21.36"E)**

Località: via Fermi, 73. Brindisi, edificio non agibile, ex Dopolavoro aziendale petrolchimico.  
Misura eseguita a 4 m da terra.



**Punto di misura: C (40°38'46.37"N - 17°59'32.30"E)**

Località: via Pedagne, 3, Brindisi. In corrispondenza edifici villaggio Enichem  
Misura eseguita a 4 m da terra.



**Punto di misura: D (40°38'52.02"N - 17°59'45.44"E)**

Località: via Pedagne, 5, Brindisi.  
Punto di misura rappresentativo degli edifici adiacenti.  
Misura eseguita a 4 m da terra.



#### 4. METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO

Le misure sono state eseguite dal Tecnico Competente riconosciuto Dr. Sergio Cingolani (Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2803 del 1999).

Il monitoraggio acustico è finalizzato alla misurazione del clima acustico *ante operam* in prossimità dell'area più vicina al terminal LNG. I punti e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico ai ricettori più vicini e quindi più sensibili all'impatto acustico prodotto dal terminal.

Le misure sono state eseguite, il 29 e 30 luglio 2010, in prossimità dei punti di misura, rappresentativi per l'area d'appartenenza, secondo le modalità previste dal D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

**TIPOLOGIA DI MISURE EFFETTUATE:** Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi telescopici, che hanno consentito di posizionare il microfono alle quote indicate al paragrafo precedente. La tipologia e la durata delle misure è di seguito riportata in *Tabella 2*. Le misure acustiche sono riportate nelle schede in allegato A.

*Tabella 2 - Tipologia delle misure effettuate*

Punto di misura	Tecnica
1, B, C, D	Misure eseguite con tecnica di campionamento. <b>Periodo diurno:</b> 2 misure da 20 minuti <b>Periodo notturno:</b> 1 misura da 20 minuti
2	Misura per integrazione continua Dalle ore 16.25 del 29.07.2010 alle ore 14.20 del 30.07.2010

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità degli impianti<sup>9</sup>. Si accetta l'assunto che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio ed all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore.

Nel caso in cui le prove del rumore post operam rivelassero criticità riguardo il rispetto del criterio differenziale, saranno eseguite specifiche misure di verifica all'interno degli ambienti abitativi, volte ad individuare la rumorosità ambientale e quella residua.

**STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI:** Le misure sono state eseguite con l'impiego di centraline per misure in esterno, contenente strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati sono i fonometri integratori ed analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

---

<sup>9</sup> Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.



Il microfono posto alla sommità dello stativo era collegato con il fonometro situato all'interno della centralina. La distanza da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m. Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili.

In presenza di condizioni atmosferiche avverse (pioggia, neve, o vento con velocità superiore ai 5 m/s) le misure non sono state effettuate o interrotte. Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le catene di misura utilizzate sono di classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. (International Electrotechnical Commission) n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"). La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB.

Sono riportati di seguito gli estremi e le date di scadenza delle verifiche di conformità della strumentazione impiegata:

- fonometro integratore ed analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831, matricola 0001230, microfono PCB377B02 matricola 104402, certificato di taratura n. 2009 - 23948/A del 26/01/2009;
- fonometro integratore ed analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831 matricola 1225, microfono PCB377B02 matricola 102054, certificato di taratura n. 24654-A del 4/06/2009;
- calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5356, conforme ai requisiti IEC 942-1992. Certificato n. 23717-A del 28/11/2008.

Durante le misure acustiche sono state rilevati:

- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in  $L_{Aeq}$  e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali;
- la presenza eventuale di componenti impulsive;

- i livelli statistici cumulativi (L 99, L95, L 90, L 50, L 10, L 1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori<sup>10</sup>.

### CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Nei grafici delle misure in allegato A sono riportate le condizioni presenti durante le misure. Le condizioni meteo sono state rilevate dall'operatore che ha monitorato la velocità e la direzione del vento, le precipitazioni, la temperatura e l'umidità. Le condizioni meteo climatiche sono risultate complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini.

Le condizioni meteorologiche nei giorni in cui sono state eseguite le misure sono state le seguenti:

DATA	29 luglio 2010	30 luglio 2010
PRECIPITAZIONI	Assenti	Assenti
NEBBIA	Assente	Assente
UMIDITA' MEDIA	67 %	58 %
TEMPERATURA MEDIA	24° C	27° C
VENTO	Da 2 a 5 m/s Dalle 10 alle 16.00 da NNE Dalle 17.00 alle 19.00 ESE Dopo le 20.00 da SE	Da 2 a 5 m/s Dalle 9 alle 21 da SSE

### CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi. Le incertezze delle misure eseguite sono in funzione della frequenza misurata e possono essere riassunte nella tabella seguente.

*Incetzza dei livelli rilevati in funzione della frequenza*

Centro banda dei filtri ad un terzo d'ottava (Hz)	Deviazione standard $\sigma$ dal valore di aspettazione (dB)
Da 20 a 160	2,0
Da 200 a 630	1,5
Da 800 a 5000	1,0
Da 6300 a 10000	1,5

<sup>10</sup> I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L90 corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L90/L95 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

Il valore globale di incertezza che si ottiene osservando la tipologia spettrale dell'emissione delle sorgenti è di circa 1.5 dB(A). L'incertezza dovuta alla catena di misura è = 0,7 dB, secondo le norme EN citate. Tenendo conto di entrambi i fattori di incertezza sopra descritti, si ottiene una incertezza complessiva pari a +/- 2,2 dB.

## 5. RISULTATI MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

I livelli sonori equivalenti diurni e notturni misurati presso i ricettori/punti di misura più vicini alla futura opera e rappresentativi dell'area industriale di Brindisi, sono sintetizzati nella successiva *Tabella 3*.

*Tabella 3 – Clima acustico  $L_{Aeq}$*

Punti di misura	Rumorosità diurna						$L_{Aeq}$ MEDIO DIURNO Arrotondato a 0,5 dB e corretto
	DIURNO	DIURNO	$L_{Aeq}$ MEDIO DIURNO	$K_T^{11}$	$K_I$	$K_B$	
1	55,9	55,1	55,5	/	/	/	55,5
2	53,6		53,6	/	/	/	53,5
B	58,8	58,6	58,7	/	/	/	58,5
C	65,1	65,2	65,2	/	/	/	65
D	52,1	51,6	51,9	/	/	/	52
Punti di misura	Rumorosità notturna						$L_{Aeq}$ MEDIO NOTTURNO Arrotondato a 0,5 dB e corretto
	NOTTURNO		$L_{Aeq}$ MEDIO NOTTURNO	$K_T$	$K_I$	$K_B$	
1	57		57	/	/	/	57
2	56,8		56,8	/	/	/	57
B	54,1		54,1	/	/	/	54
C	65,9		65,9	/	/	/	66
D	56,1		56,1	/	/	/	56

Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza. Non sono quindi applicabili le penalizzazioni previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". L'analisi dell'andamento nel tempo del livello sonoro istantaneo e dei livelli statistici, v. schede misure in *Allegato A*, rivelano la presenza di una

<sup>11</sup>  $K_T$ ,  $K_I$ ,  $K_B$ : Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

rumorosità caratterizzata dagli impianti industriali, dal traffico veicolare, dal traffico aereo e da suoni naturali (avifauna e moto ondoso).

## 6. CONCLUSIONI

La successiva *Tabella 4* indica il clima acustico attuale (Colonna II) e i limiti vigenti che la nuova opera dovrà rispettare: i limiti di immissione (Colonna III), i limiti di emissione (Colonna IV) ed i limiti in ambiente abitativo (Colonna V).

*Tabella 4 - Clima acustico attuale e limiti acustici*

Punti di misura	PERIODO DIURNO (06.00 - 22.00)			
	CLIMA ACUSTICO $L_{Aeq}$ Arrotondato a 0,5 dB e corretto	LIMITI IMMISSIONE dB(A)	LIMITI EMISSIONE dB(A)	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) dB(A)
1	55,5	50	45	non applicabile <sup>12</sup>
2	53,5	65	60	58,5
B	58,5	65	60	63,5
C	65	65	60	70
D	52	65	60	57
	PERIODO NOTTURNO (22.00 - 06.00)			
1	57	40	35	non applicabile
2	57	55	50	60
B	54	55	50	57
C	66	55	50	69
D	56	55	50	59

I risultati del monitoraggio acustico, vedi *Tabella 4*, consentono le seguenti valutazioni sul clima acustico *ante operam*:

- Gli impianti industriali e il traffico veicolare diretto agli stabilimenti ed a punta Pedagne determinano il clima acustico nell'area adiacente alla futura opera;
- I livelli sonori attuali sono superiori ai limiti di zona di classe I (punto 1 area Fiume Grande) nel periodo diurno e notturno ed ai limiti di classe IV (punti 2, B, C e D area costiera del petrolchimico) nel periodo notturno.

- I limiti d'emissione risultano essere i più restrittivi per il futuro terminal;
- Nell'area di classe I (area Fiume Grande appartenente al Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa) non sono stati individuati edifici abitativi, il limite differenziale non è quindi applicabile. I limiti d'emissione di classe I sono inferiori ai livelli di applicabilità del criterio differenziale.

**IL TECNICO MISURE**

Dott. Sergio CINGOLANI

**IL RELATORE**

Dott. Attilio BINOTTI



---

<sup>12</sup> Non sono presenti ambienti abitativi

Otospro srl  
Via Dossi, 10- 27100 Pavia  
P.I. e C.F. 02167760186.  
tel. mobile 347.1162006  
fax 0382.574699  
e-mail [info@otospro.com](mailto:info@otospro.com)

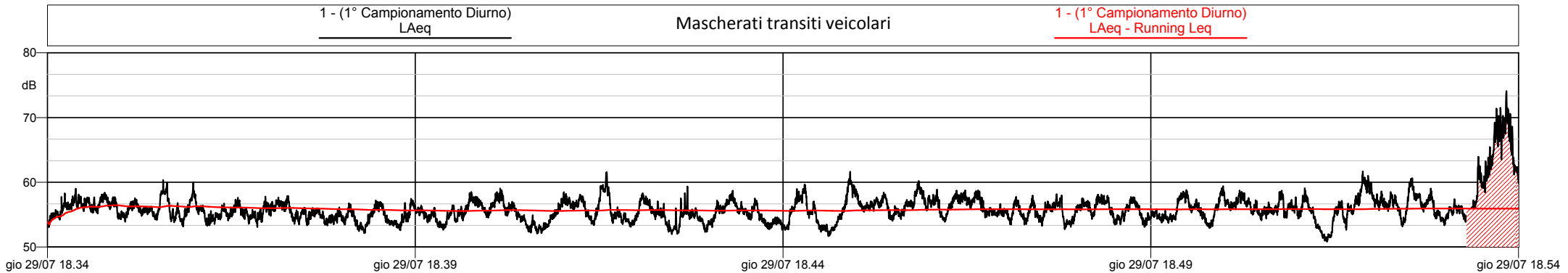
Pag. 18 di 35  
Rif. 616 Rev. B  
23 settembre 2010  
BRLNG N° 3269-SZ-RT-1Z00\_012 Rev.D02

# **Allegato A**

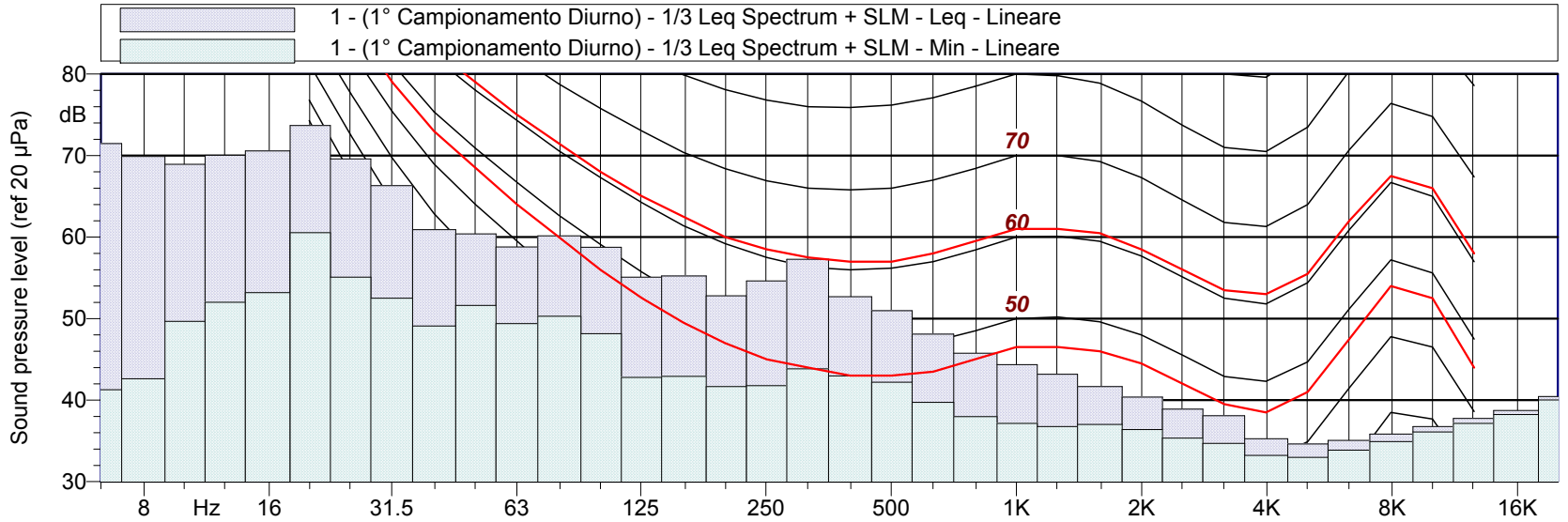
**GRAFICI DELLE MISURE**

(15 pagine)

<b>Punto di Misura: 1 - (1° Campionamento Diurno)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 18.34.34 Data : 29/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Fermi - (40°38'30.74" N - 17°59'5.56" E). Margine Nord fascia protezione parco saline di Punta della Contessa. Principali sorgenti sonore: Impianti industriali, Traffico Veicolare.				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 55.9      L1: 59.7    L10: 57.6      L50: 55.6    L90: 53.6    L95: 53.1    L99: 52.3    Minimo: dB(A) 50.8				



1 - (1° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	41.28	8	42.63
10	49.68	12.5	52.01
16	53.20	20	60.55
25	55.09	31.5	52.50
40	49.10	50	51.63
63	49.40	80	50.30
100	48.16	125	42.80
160	42.91	200	41.66
250	41.76	315	43.83
400	42.96	500	42.20
630	39.73	800	38.00
1000	37.16	1250	36.77
1600	37.01	2000	36.41
2500	35.34	3150	34.69
4000	33.22	5000	32.99
6300	33.88	8000	34.92
10000	36.11	12500	37.15



**Punto di Misura: 1 - (Campionamento Notturmo)**

**Cliente: Tecnimont S.p.A.**

Località: Brindisi

Ora Inizio: 23.29.00

Data : 29/07/2010

**Rif. n°: 616**

**Rev. A**

Operatore: S. Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s

T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 20 min

Annotazioni: Brindisi, via Fermi - (40°38'30.74" N - 17°59'5.56" E).  
Margine Nord fascia protezione parco saline di Punta della Contessa.  
Principali sorgenti sonore: Impianti industriali, Traffico Veicolare.

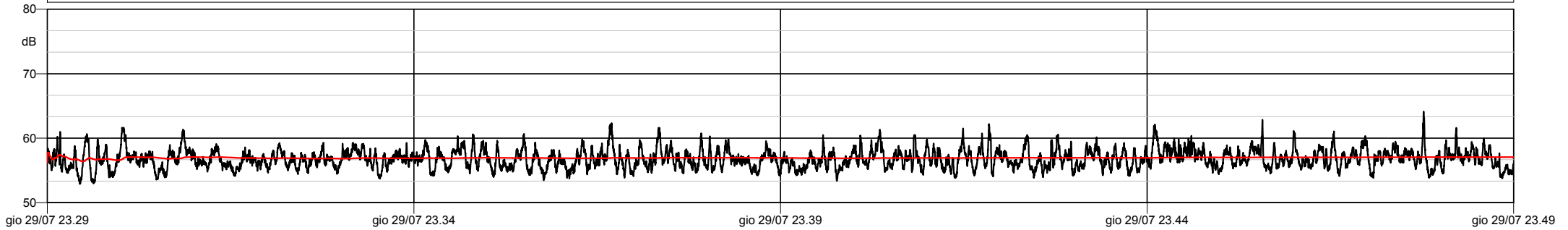
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 57.0      L1: 60.9    L10: 58.7      L50: 56.7    L90: 55.0    L95: 54.6    L99: 54.0    Minimo: dB(A) 52.9



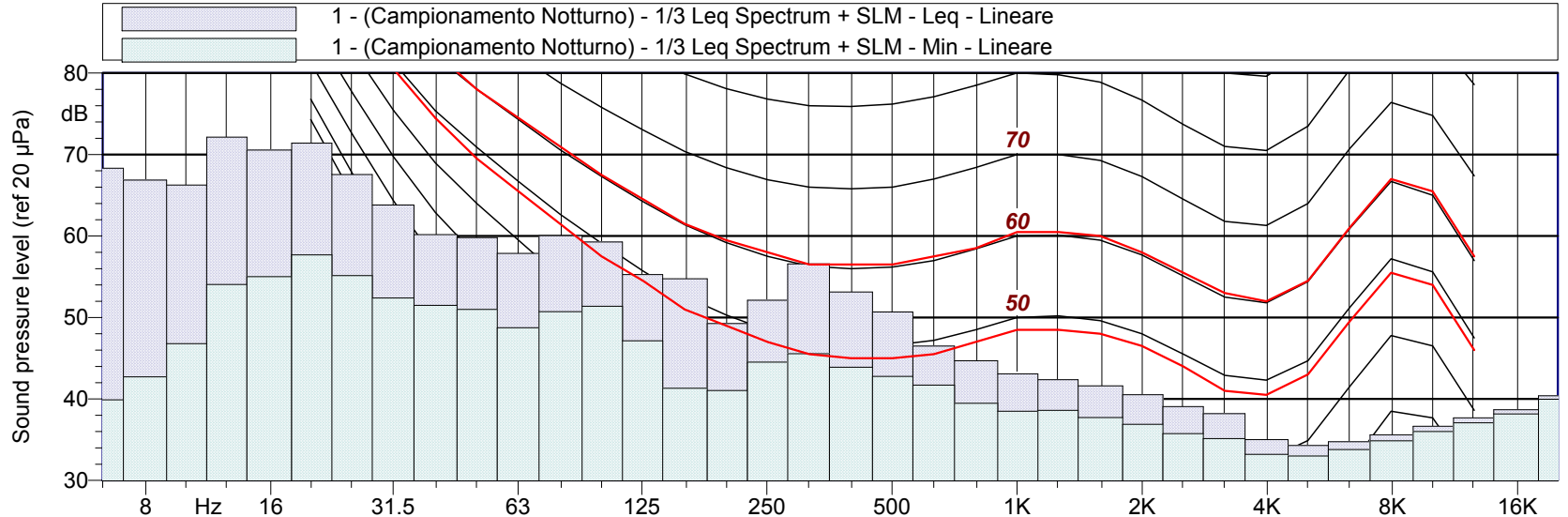
1 - (Campionamento Notturmo)  
LAeq

1 - (Campionamento Notturmo)  
LAeq - Running Leq





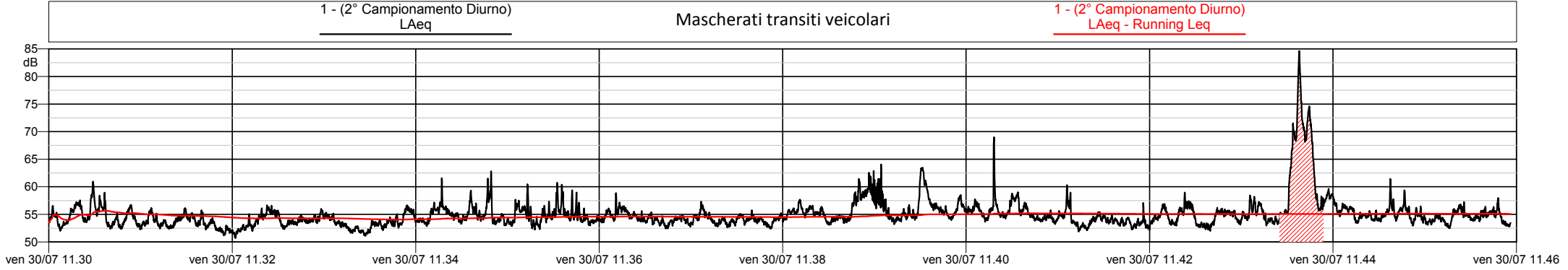
1 - (Campionamento Notturmo)  
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min  
Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3	39.91	8	42.71
10	46.79	12.5	54.06
16	55.01	20	57.69
25	55.15	31.5	52.39
40	51.48	50	51.00
63	48.75	80	50.72
100	51.38	125	47.16
160	41.32	200	41.03
250	44.51	315	45.55
400	43.89	500	42.77
630	41.70	800	39.47
1000	38.49	1250	38.60
1600	37.73	2000	36.89
2500	35.75	3150	35.12
4000	33.19	5000	33.01
6300	33.79	8000	34.87
10000	36.00	12500	37.08

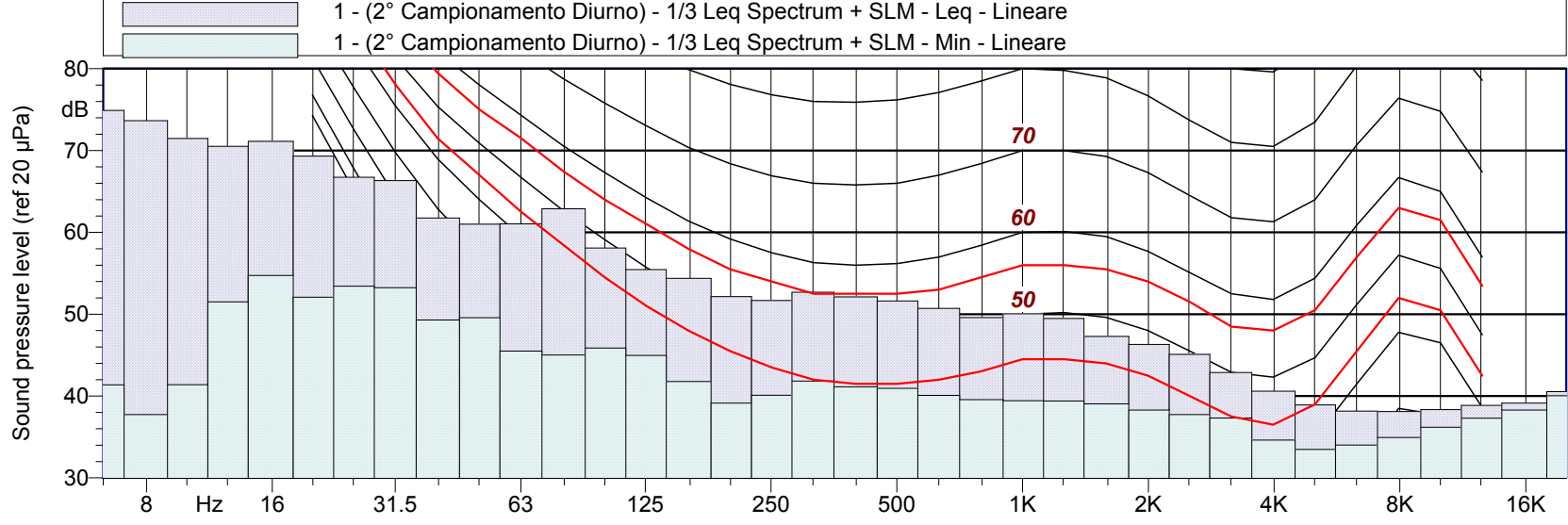




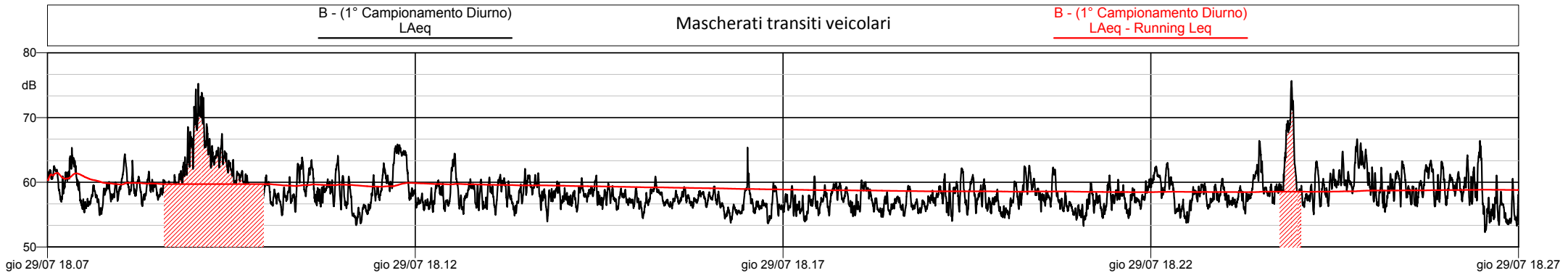
<b>Punto di Misura: 1 - (2° Campionamento Diurno)</b>  	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 11.30.00 Data : 30/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Fermi - (40°38'30.74" N - 17°59'5.56" E). Margine Nord fascia protezione parco saline di Punta della Contessa. Principali sorgenti sonore: Impianti industriali, Traffico Veicolare.				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 55.1      L1: 60.5    L10: 56.6      L50: 54.4    L90: 52.9    L95: 52.6    L99: 51.8    Minimo: dB(A) 50.7				



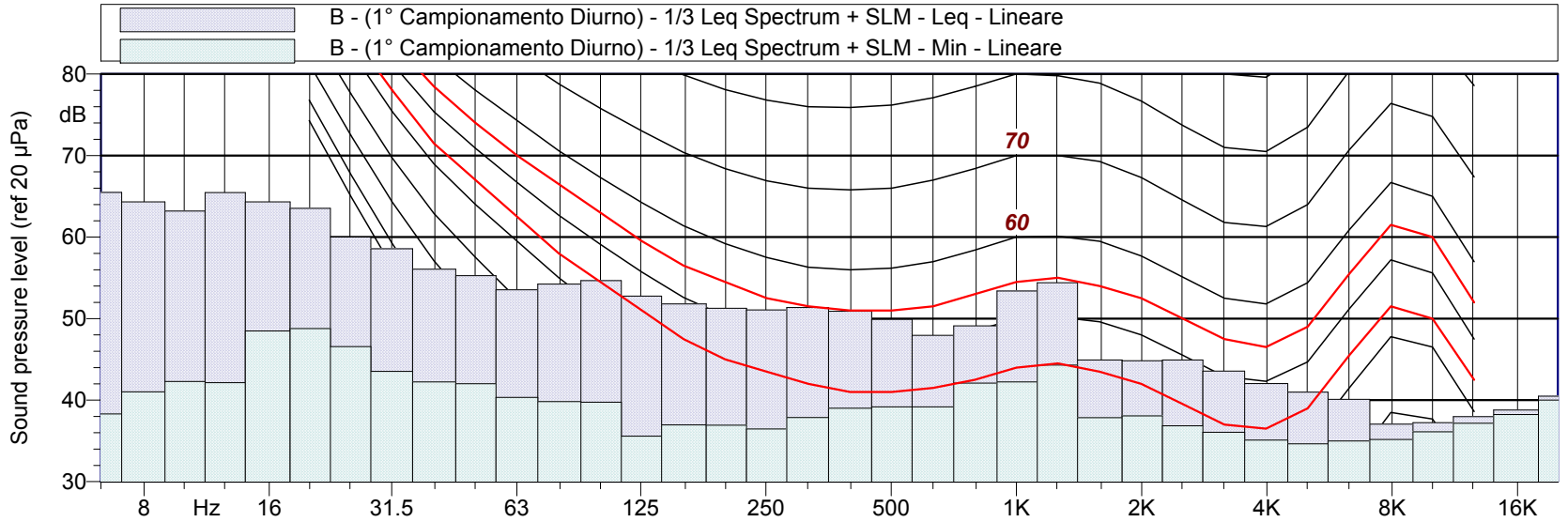
Hz	dB	Hz	dB
6.3	41.37	8	37.75
10	41.39	12.5	51.51
16	54.73	20	52.08
25	53.43	31.5	53.25
40	49.29	50	49.58
63	45.49	80	45.02
100	45.86	125	44.98
160	41.77	200	39.13
250	40.09	315	41.84
400	41.12	500	40.95
630	40.08	800	39.57
1000	39.44	1250	39.40
1600	39.05	2000	38.31
2500	37.74	3150	37.31
4000	34.63	5000	33.48
6300	34.01	8000	34.94
10000	36.19	12500	37.30



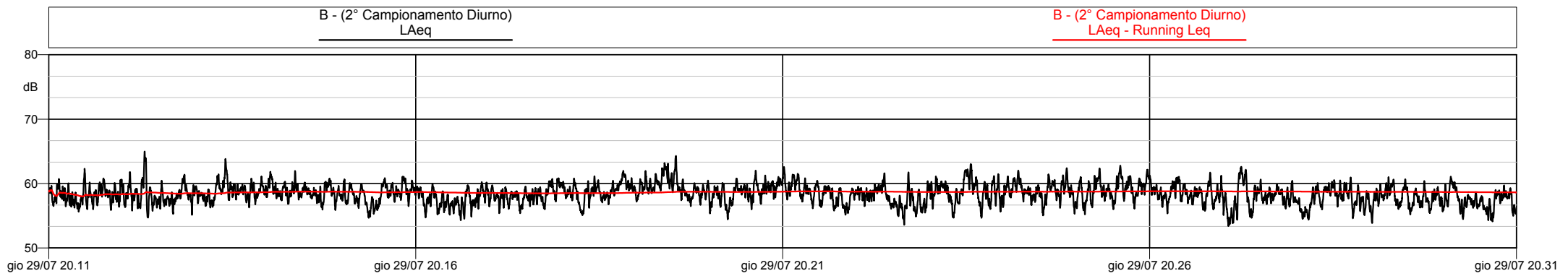
<b>Punto di Misura: B - (1° Campionamento Diurno)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 18.07.20 Data : 29/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Fermi 73 - (40°38'41.37" N - 17°59'21.36" E). Misura eseguita in corrispondenza dell'edificio Ex- Dopolavoro petrolchimico. Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 58.8      L1: 64.7    L10: 61.1      L50: 57.9    L90: 55.6    L95: 55.1    L99: 54.0    Minimo: dB(A) 52.3				



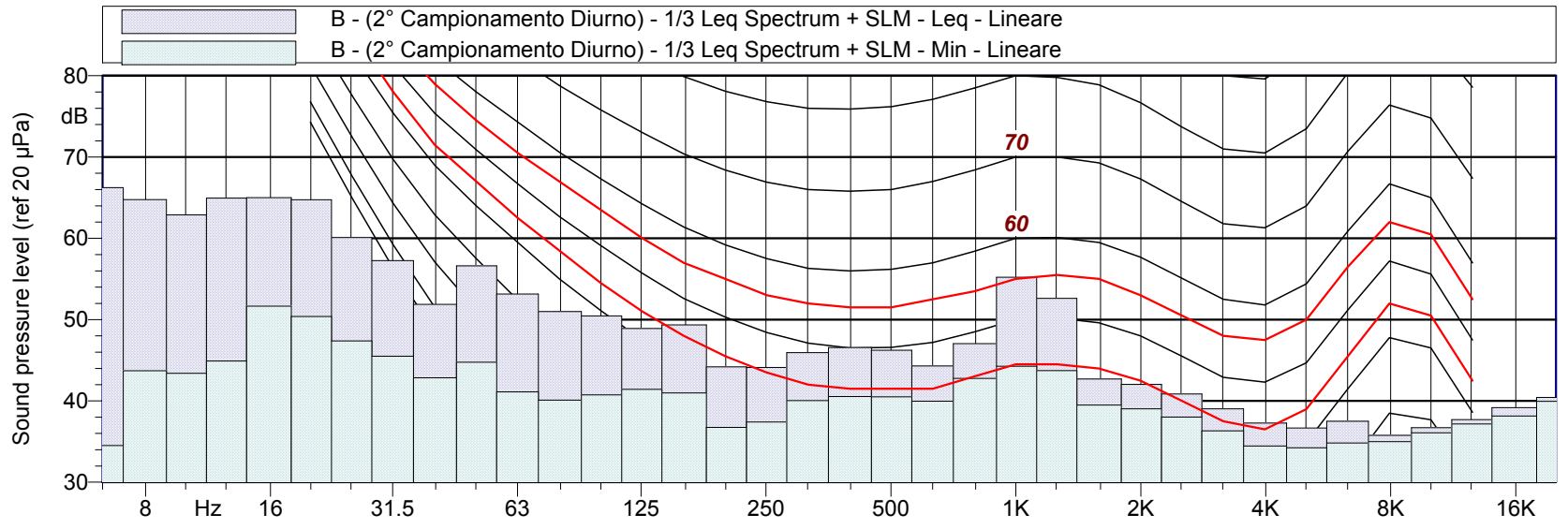
B - (1° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	38.32	8	41.02
10	42.29	12.5	42.16
16	48.49	20	48.80
25	46.58	31.5	43.53
40	42.25	50	42.01
63	40.34	80	39.81
100	39.74	125	35.58
160	36.96	200	36.92
250	36.47	315	37.86
400	39.02	500	39.18
630	39.17	800	42.09
1000	42.23	1250	44.31
1600	37.84	2000	38.07
2500	36.86	3150	36.06
4000	35.10	5000	34.64
6300	34.98	8000	35.18
10000	36.13	12500	37.18



<b>Punto di Misura: B - (2° Campionamento Diurno)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 20.11.26 Data : 29/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Fermi 73 - (40°38'41.37" N - 17°59'21.36" E). Misura eseguita in corrispondenza dell'edificio Ex- Dopolavoro petrolchimico. Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 58.6      L1: 62.1    L10: 60.2      L50: 58.4    L90: 56.4    L95: 55.8    L99: 54.8    Minimo: dB(A) 53.4				



Hz	dB	Hz	dB
6.3	34.52	8	43.73
10	43.41	12.5	44.90
16	51.66	20	50.40
25	47.37	31.5	45.49
40	42.84	50	44.77
63	41.11	80	40.10
100	40.75	125	41.42
160	40.98	200	36.75
250	37.41	315	40.05
400	40.54	500	40.51
630	39.97	800	42.78
1000	44.25	1250	43.74
1600	39.48	2000	39.02
2500	38.02	3150	36.31
4000	34.45	5000	34.24
6300	34.83	8000	34.99
10000	36.07	12500	37.16



**Punto di Misura: B - (Campionamento Notturmo)**

**Cliente: Tecnimont S.p.A.**

Ora Inizio: 22.52.34

**Rif. n°: 616**

Località: Brindisi

Data : 29/07/2010

**Rev. A**

Operatore: S. Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s

T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 20 min

Annotazioni: Brindisi, via Fermi 73 - (40°38'41.37" N - 17°59'21.36" E).  
Misura eseguita in corrispondenza dell'edificio Ex- Dopolavoro petrolchimico.  
Principali sorgenti sonore: Impianti Polo chimico

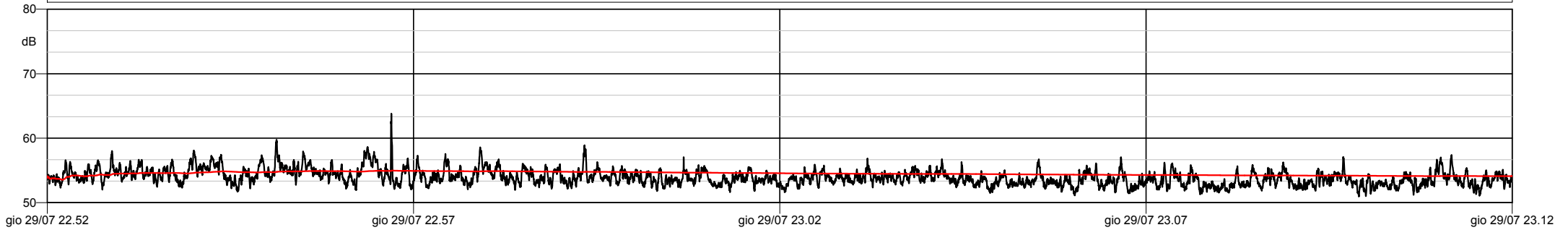
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 54.1      L1: 57.4    L10: 55.5      L50: 53.8    L90: 52.5    L95: 52.2    L99: 51.7    Minimo: dB(A) 51.0



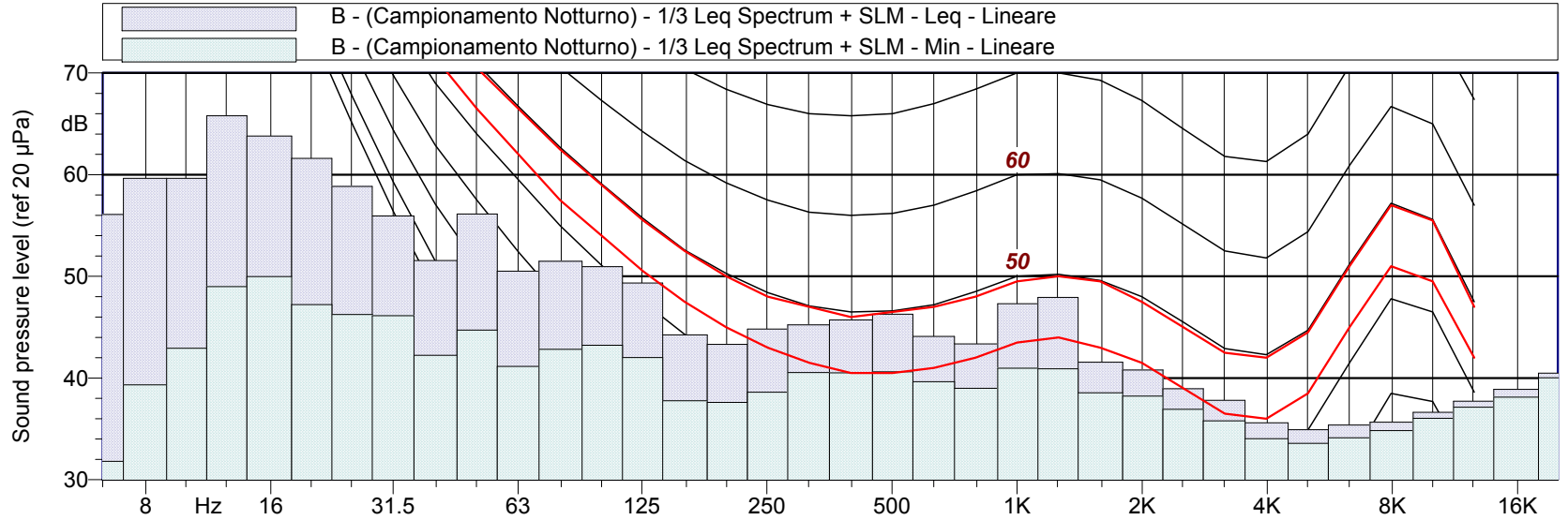
B - (Campionamento Notturmo)  
LAeq



B - (Campionamento Notturmo)  
LAeq - Running Leq

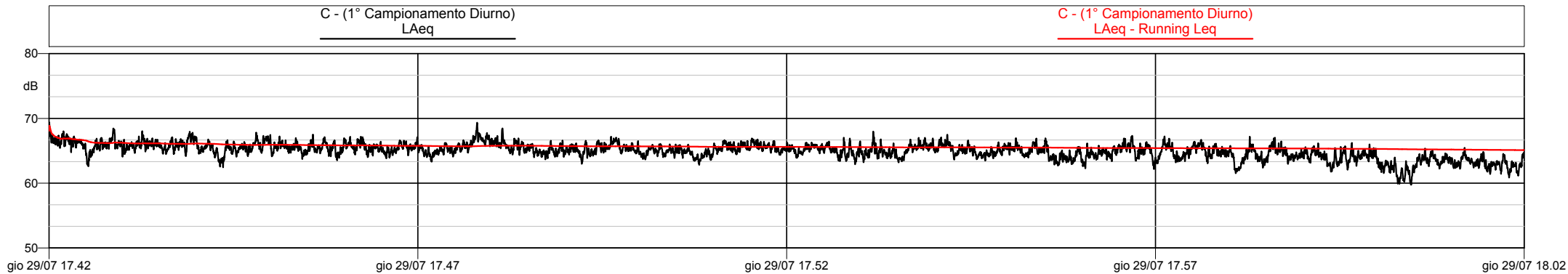


B - (Campionamento Notturmo)  
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min  
Lineare

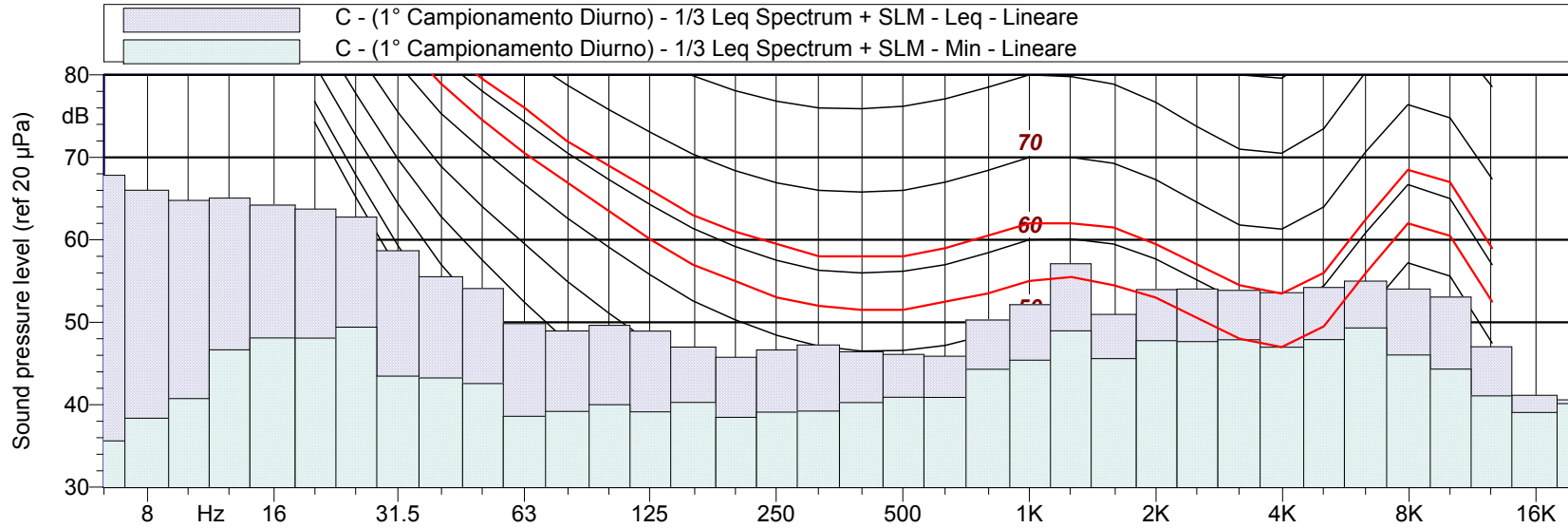
Hz	dB	Hz	dB
6.3	31.81	8	39.33
10	42.92	12.5	48.99
16	49.98	20	47.22
25	46.24	31.5	46.13
40	42.25	50	44.70
63	41.14	80	42.83
100	43.24	125	42.02
160	37.77	200	37.60
250	38.61	315	40.55
400	40.52	500	40.62
630	39.64	800	38.99
1000	40.98	1250	40.90
1600	38.55	2000	38.23
2500	36.93	3150	35.79
4000	34.03	5000	33.57
6300	34.13	8000	34.83
10000	36.04	12500	37.12



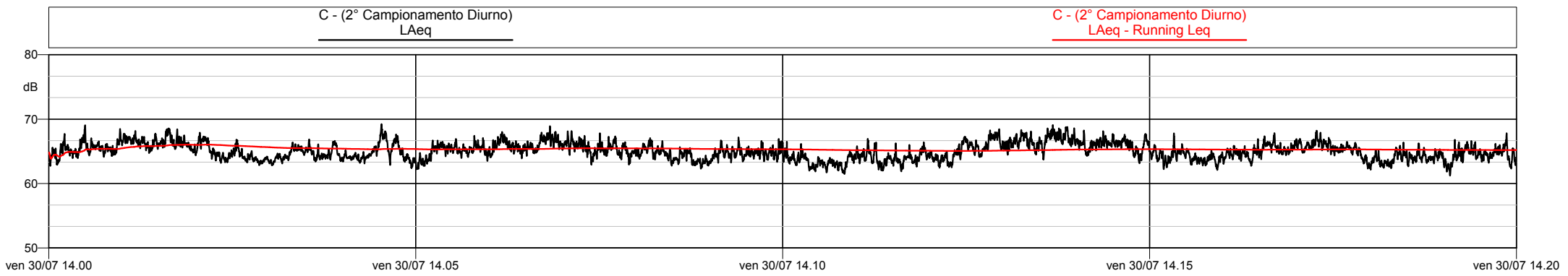
<b>Punto di Misura: C - (1° Campionamento Diurno)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b>		Ora Inizio: 17.42.35	<b>Rif. n°: 616</b>	
	Località: Brindisi		Data : 29/07/2010	<b>Rev. A</b>	
 	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)		
	Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s			T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min	
	Annotazioni: Brindisi, via Pedagne 3 - (40°38'46.37" N - 17°59'32.30" E). Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico, Impianti industriali, Traffico Veicolare.				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 65.1      L1: 67.4    L10: 66.3      L50: 65.1    L90: 63.4    L95: 62.8    L99: 61.6    Minimo: dB(A) 59.8					



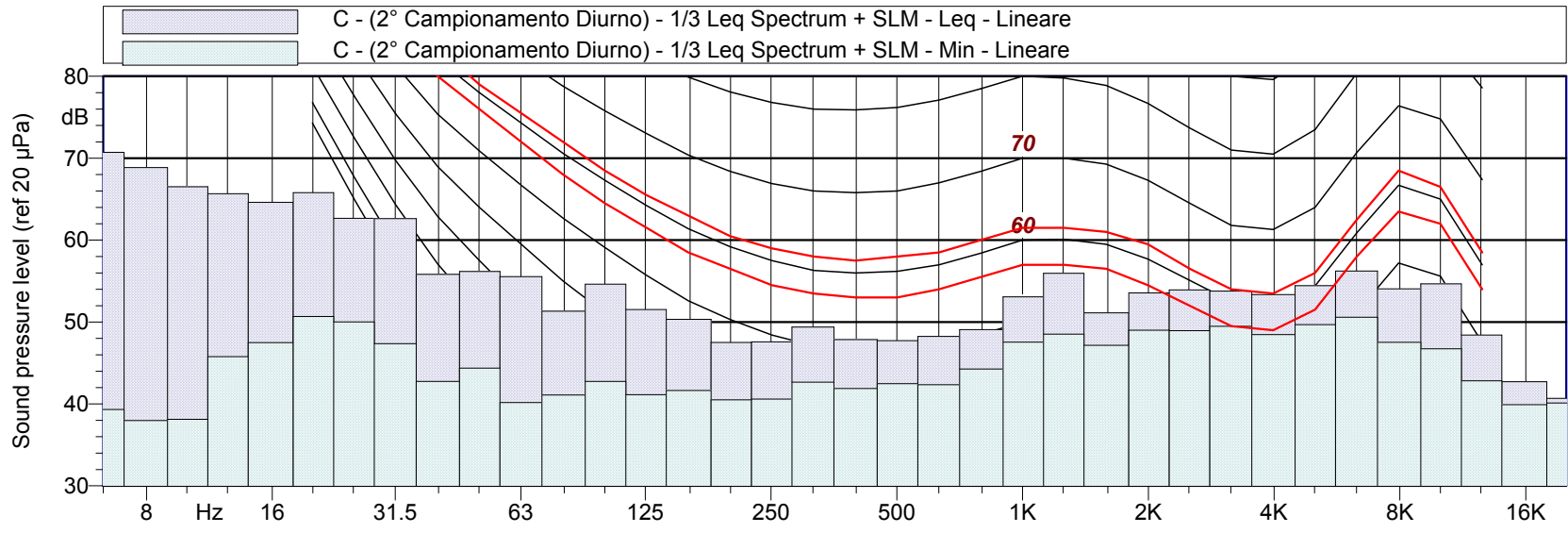
C - (1° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	35.62	8	38.38
10	40.75	12.5	46.67
16	48.10	20	48.08
25	49.42	31.5	43.48
40	43.25	50	42.57
63	38.62	80	39.19
100	40.00	125	39.13
160	40.28	200	38.48
250	39.11	315	39.22
400	40.28	500	40.92
630	40.90	800	44.30
1000	45.40	1250	48.97
1600	45.61	2000	47.77
2500	47.66	3150	47.88
4000	46.99	5000	47.89
6300	49.31	8000	46.04
10000	44.34	12500	41.07





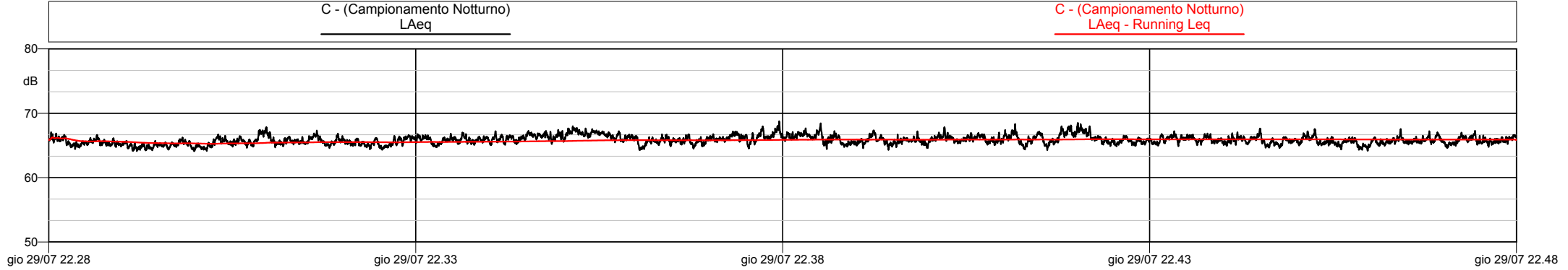
<b>Punto di Misura: C - (2° Campionamento Diurno)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 14.00.04 Data : 30/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Pedagne 3 - (40°38'46.37" N - 17°59'32.30" E). Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico, impianti industriali, traffico veicolare.				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 65.2      L1: 68.1    L10: 66.7      L50: 65.0    L90: 63.4    L95: 63.0    L99: 62.3    Minimo: dB(A) 61.2				



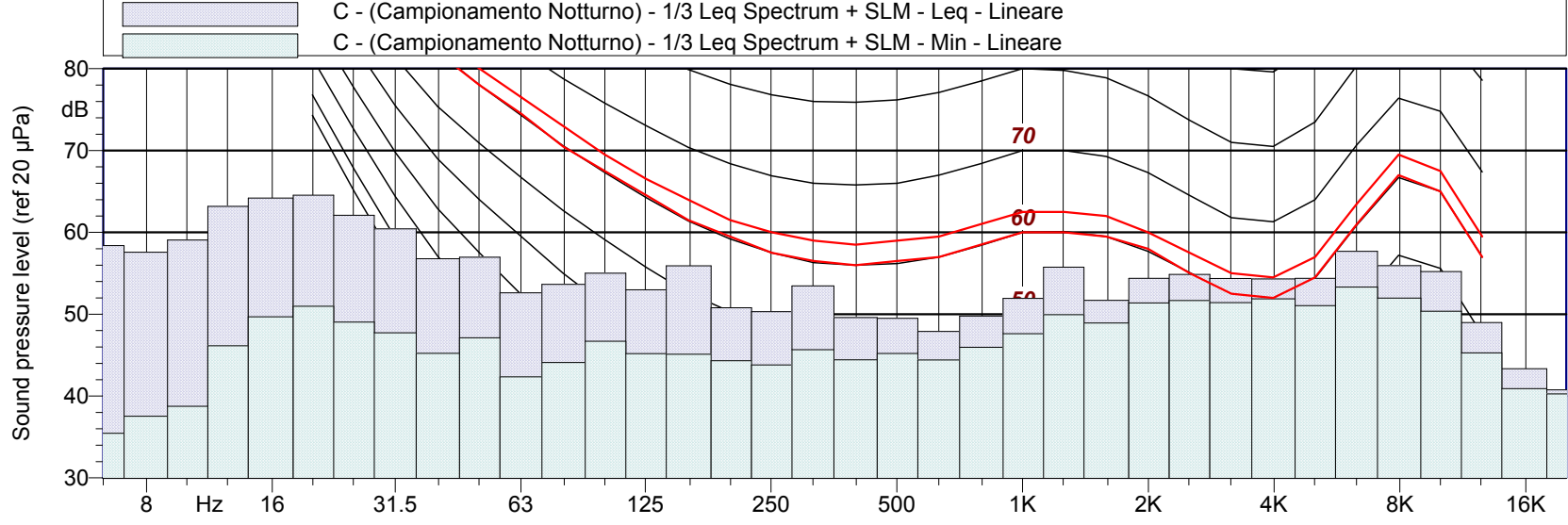
C - (2° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	39.33	8	37.99
10	38.13	12.5	45.78
16	47.50	20	50.69
25	50.03	31.5	47.35
40	42.75	50	44.38
63	40.17	80	41.08
100	42.76	125	41.12
160	41.64	200	40.50
250	40.61	315	42.66
400	41.89	500	42.48
630	42.34	800	44.26
1000	47.56	1250	48.53
1600	47.16	2000	49.00
2500	48.95	3150	49.48
4000	48.47	5000	49.70
6300	50.58	8000	47.53
10000	46.73	12500	42.84



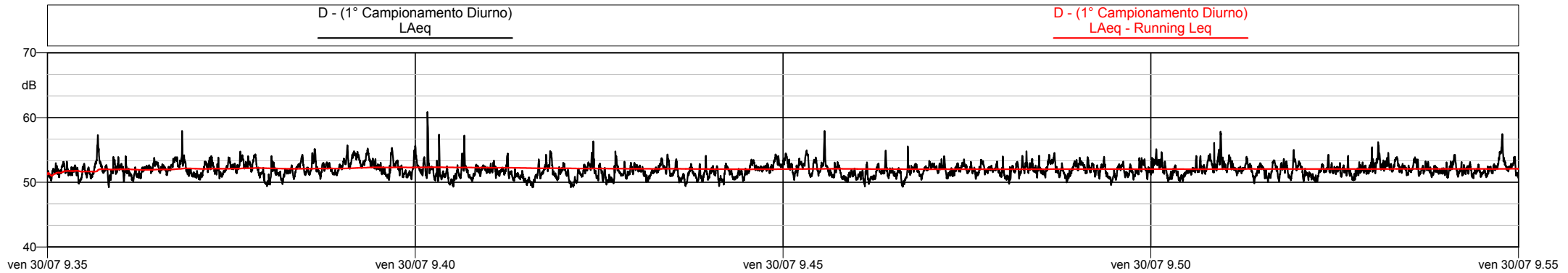
 	<b>Punto di Misura: C - (Campionamento Notturmo)</b>		<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b>		Ora Inizio: 22.28.03	<b>Rif. n°: 616</b>	
			Località: Brindisi		Data : 29/07/2010	<b>Rev. A</b>	
	Operatore: S. Cingolani		Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)			
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s						T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 20 min	
Annotazioni: Brindisi, via Pedagne 3 - (40°38'46.37" N - 17°59'32.30" E). Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico, imianti industriali, Traffico Veicolare.							
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 65.9      L1: 67.6    L10: 66.7      L50: 65.8    L90: 65.0    L95: 64.8    L99: 64.4    Minimo: dB(A) 64.1							



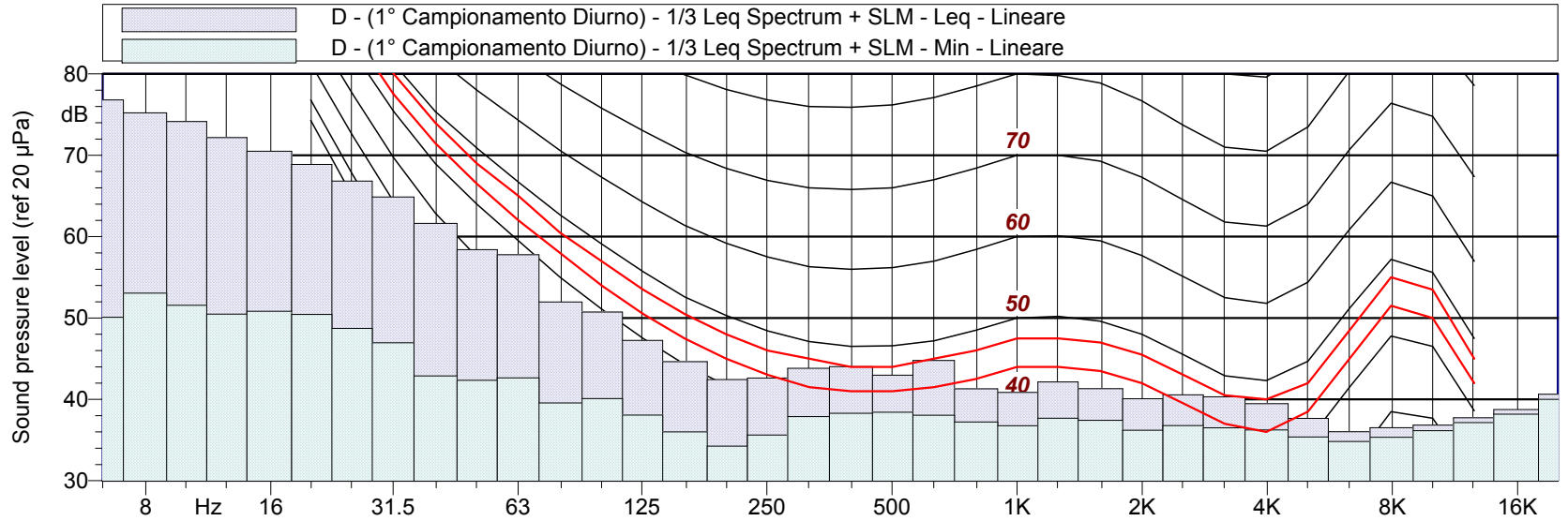
Hz	dB	Hz	dB
6.3	35.44	8	37.53
10	38.76	12.5	46.13
16	49.70	20	50.99
25	49.06	31.5	47.72
40	45.22	50	47.12
63	42.34	80	44.10
100	46.70	125	45.18
160	45.11	200	44.32
250	43.80	315	45.67
400	44.43	500	45.19
630	44.41	800	45.96
1000	47.61	1250	49.93
1600	48.93	2000	51.39
2500	51.69	3150	51.41
4000	51.89	5000	51.05
6300	53.31	8000	51.98
10000	50.38	12500	45.29



<b>Punto di Misura: D - (1° Campionamento Diurno)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 9.35.43 Data : 30/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Pedagne 5 - (40°38'52.02" N - 17°59'45.44" E). Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico e impianti industriali				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 52.1      L1: 54.9    L10: 53.2      L50: 51.9    L90: 50.7    L95: 50.4    L99: 49.8    Minimo: dB(A) 49.2				



D - (1° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	50.09	8	53.06
10	51.55	12.5	50.47
16	50.82	20	50.45
25	48.73	31.5	46.96
40	42.89	50	42.35
63	42.64	80	39.57
100	40.10	125	38.07
160	36.01	200	34.25
250	35.62	315	37.89
400	38.29	500	38.42
630	38.06	800	37.21
1000	36.76	1250	37.70
1600	37.42	2000	36.21
2500	36.78	3150	36.50
4000	36.24	5000	35.37
6300	34.83	8000	35.34
10000	36.15	12500	37.16





**Punto di Misura: D - (2° Campionamento Diurno)**

**Cliente: Tecnimont S.p.A.**

Ora Inizio: 13.31.17

**Rif. n°: 616**

Località: Brindisi

Data : 30/07/2010

**Rev. A**

Operatore: S. Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s

T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 20 min

Annotazioni: Brindisi, via Pedagne 5 - (40°38'52.02" N - 17°59'45.44" E).  
Principali sorgenti sonore: Impianti Polo chimico, Impianti industriali.

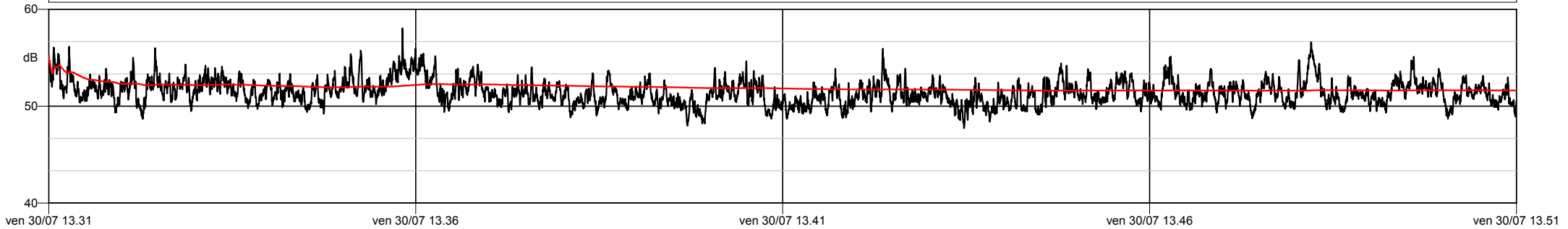
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 51.6      L1: 55.0    L10: 53.0      L50: 51.3    L90: 49.9    L95: 49.5    L99: 48.9    Minimo: dB(A) 47.7

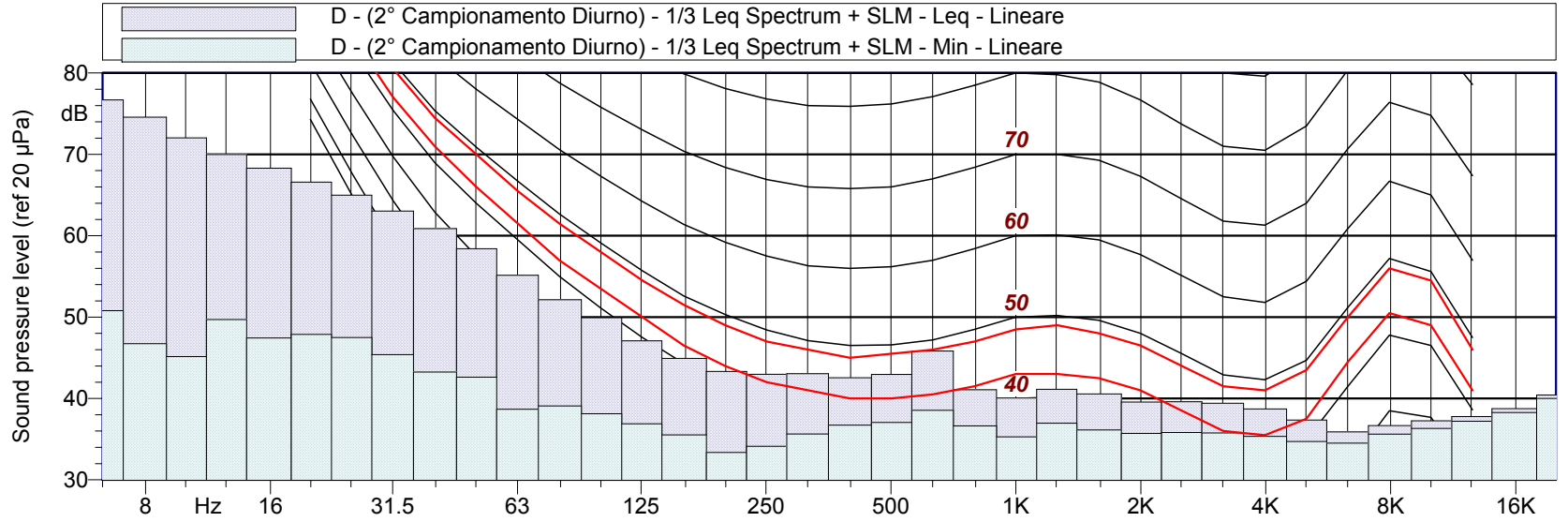




D - (2° Campionamento Diurno)  
LAeq

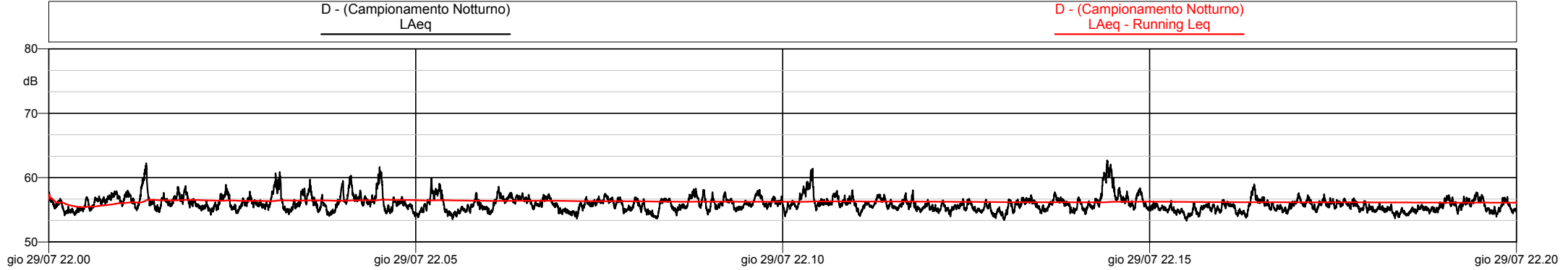
D - (2° Campionamento Diurno)  
LAeq - Running Leq



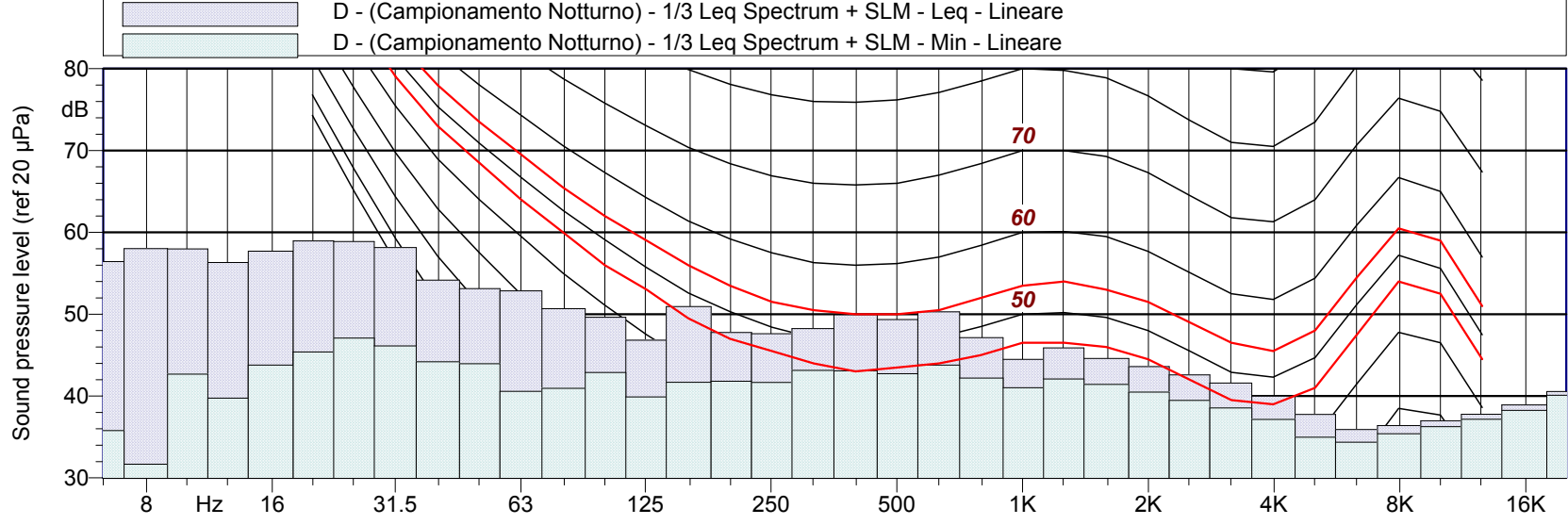
D - (2° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	50.79	8	46.73
10	45.15	12.5	49.71
16	47.42	20	47.88
25	47.50	31.5	45.39
40	43.26	50	42.63
63	38.69	80	39.08
100	38.13	125	36.88
160	35.52	200	33.36
250	34.12	315	35.63
400	36.73	500	37.07
630	38.54	800	36.64
1000	35.29	1250	36.95
1600	36.15	2000	35.71
2500	35.83	3150	35.75
4000	35.33	5000	34.72
6300	34.51	8000	35.61
10000	36.31	12500	37.20





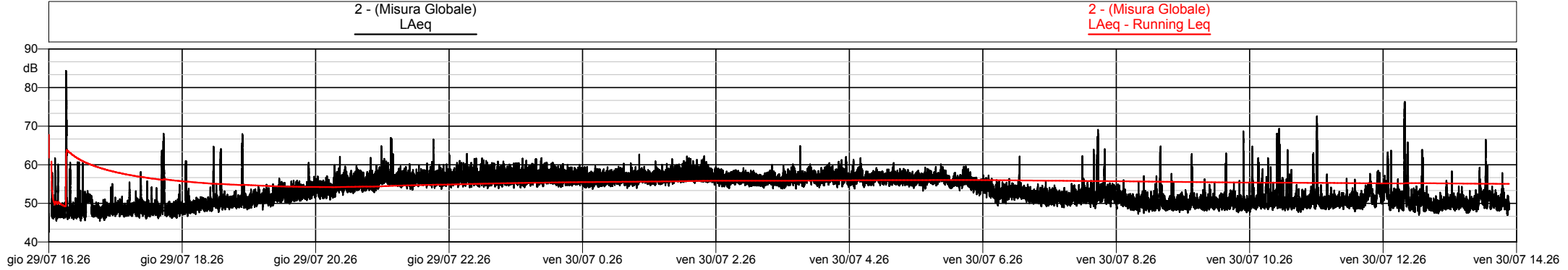
<b>Punto di Misura: D - (Campionamento Notturmo)</b>  	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b> Località: Brindisi		Ora Inizio: 22.00.30 Data : 29/07/2010	<b>Rif. n°: 616</b> <b>Rev. A</b>
	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)	
Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s				T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 20 min
Annotazioni: Brindisi, via Pedagne 5 - (40°38'52.02" N - 17°59'45.44" E). Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico, impianti industriali				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 56.1      L1: 60.1    L10: 57.2      L50: 55.8    L90: 54.7    L95: 54.4    L99: 54.0    Minimo: dB(A) 53.3				



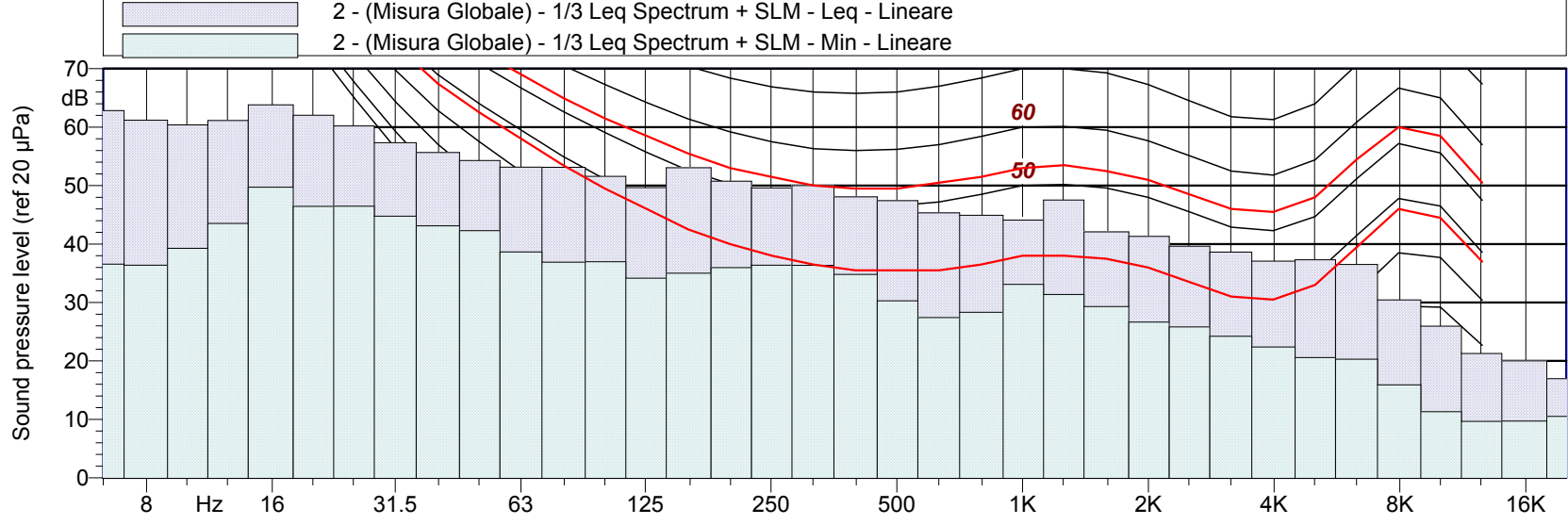
D - (Campionamento Notturmo) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	35.80	8	31.68
10	42.68	12.5	39.75
16	43.79	20	45.39
25	47.09	31.5	46.12
40	44.18	50	43.95
63	40.59	80	40.95
100	42.88	125	39.91
160	41.67	200	41.82
250	41.66	315	43.15
400	43.09	500	42.75
630	43.80	800	42.21
1000	41.02	1250	42.07
1600	41.42	2000	40.47
2500	39.46	3150	38.55
4000	37.15	5000	34.97
6300	34.36	8000	35.39
10000	36.27	12500	37.17



<b>Punto di Misura: 2 - (Misura Globale)</b>	<b>Cliente: Tecnimont S.p.A.</b>		Ora Inizio: 16.26.43	<b>Rif. n°: 616</b>	
	Località: Brindisi		Data : 29/07/2010	<b>Rev. A</b>	
 	Operatore: S. Cingolani	Strumento: L&D 831	Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)		
	Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s			T.O.: 24 h T.R.: 24 h; T.M.: 24 h	
	Annotazioni: Brindisi Via delle Pedagne - (40°38'48.08" N - 17°59'36.84" E). A circa 50 m da massicciata del futuro terminal GNL, all'interno del villaggio ex dirigenti Eni, a 100 metri dall'ingresso del villaggio posto a Sud Ovest. Principali sorgenti sonore: Impianti industriali e impianti polo chimico				
Parametri statistici e LEQ in dB(A): Leq: 55.0      L1: 59.8    L10: 57.4      L50: 53.3    L90: 48.9    L95: 48.2    L99: 47.1    Minimo: dB(A) 42.6					



Hz	dB	Hz	dB
6.3	36.58	8	36.37
10	39.29	12.5	43.54
16	49.74	20	46.44
25	46.48	31.5	44.76
40	43.14	50	42.29
63	38.66	80	36.92
100	36.98	125	34.19
160	35.02	200	35.99
250	36.41	315	36.35
400	34.83	500	30.32
630	27.42	800	28.33
1000	33.12	1250	31.38
1600	29.31	2000	26.65
2500	25.85	3150	24.23
4000	22.40	5000	20.60
6300	20.31	8000	15.92
10000	11.34	12500	9.67



**Punto di Misura: 2 - (Periodo Diurno)**

**Cliente: Tecnimont S.p.A.**

Località: Brindisi

Ora Inizio: 16.26.43

Data : 29/07/2010

**Rif. n°: 616**

**Rev. A**

Operatore: S. Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s

T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 16 h

Annotazioni: Brindisi Via delle Pedagne - (40°38'48.08" N - 17°59'36.84" E). A circa 50 m da massicciata del futuro terminal GNL, all'interno del villaggio ex dirigenti Eni, a 100 metri dall'ingresso del villaggio posto a Sud Ovest.

Principali sorgenti sonore: Impianti industriali e impianti polo chimico.

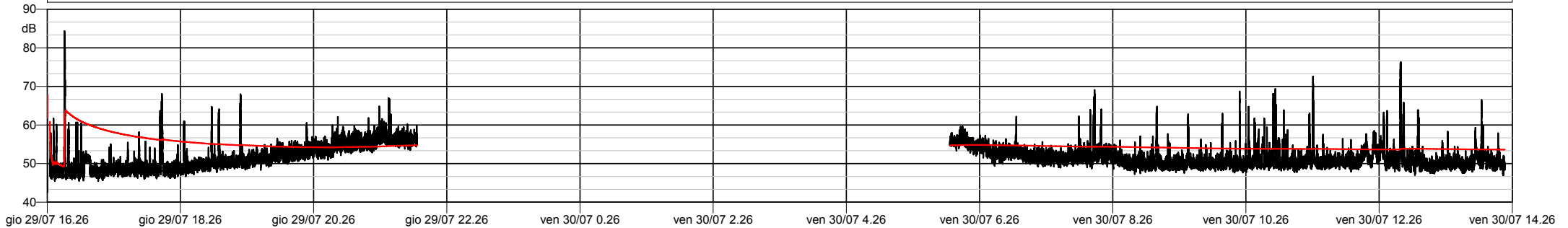
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 53.6      L1: 60.2    L10: 55.5      L50: 50.7    L90: 48.4    L95: 47.8    L99: 46.9    Minimo: dB(A) 42.6



2 - (Periodo Diurno)  
LAeq

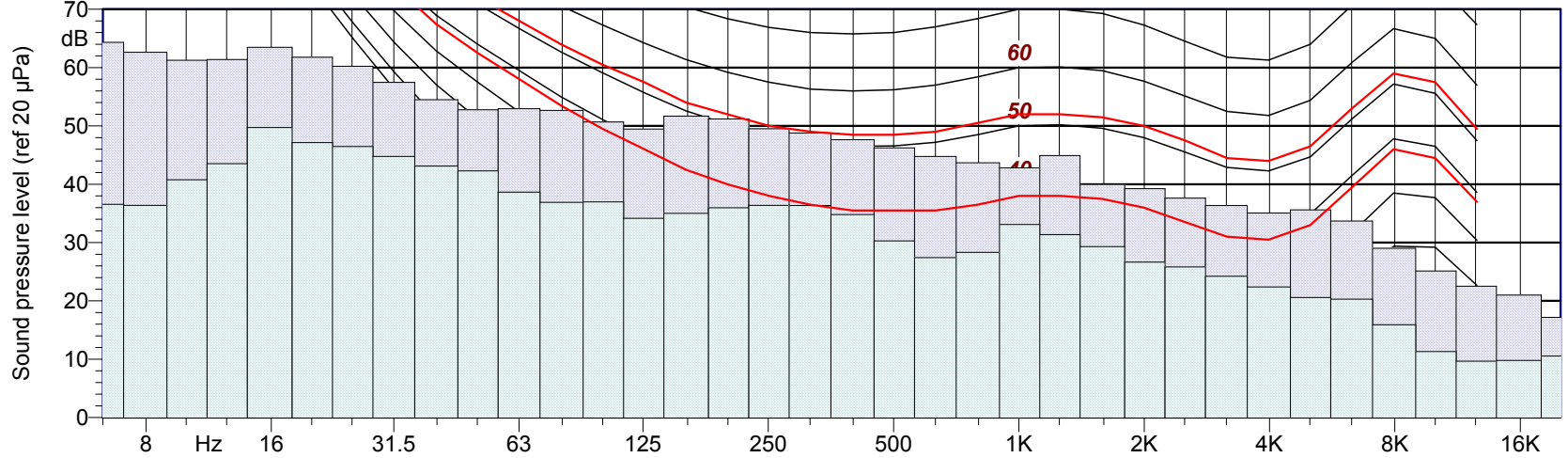
2 - (Periodo Diurno)  
LAeq - Running Leq



2 - (Periodo Diurno)  
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min  
Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3	36.58	8	36.37
10	40.78	12.5	43.54
16	49.74	20	47.15
25	46.48	31.5	44.76
40	43.14	50	42.29
63	38.66	80	36.92
100	36.98	125	34.19
160	35.02	200	35.99
250	36.41	315	36.35
400	34.83	500	30.32
630	27.42	800	28.33
1000	33.12	1250	31.38
1600	29.31	2000	26.65
2500	25.85	3150	24.23
4000	22.40	5000	20.60
6300	20.31	8000	15.92
10000	11.34	12500	9.67

2 - (Periodo Diurno) - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - Lineare  
2 - (Periodo Diurno) - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min - Lineare



**Punto di Misura: 2 - (Periodo Notturno)**

**Cliente: Tecnimont S.p.A.**

Ora Inizio: 22.00.00

**Rif. n°: 616**

Località: Brindisi

Data : 29/07/2010

**Rev. A**

Operatore: S. Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : Cielo Sereno, Precipitazioni assenti, Vento 1 - 2 m/s

T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 8 h

Annotazioni: Brindisi Via delle Pedagne - (40°38'48.08" N - 17°59'36.84" E). A circa 50 m da massicciata del futuro terminal GNL, all'interno del villaggio ex dirigenti Eni, a 100 metri dall'ingresso del villaggio posto a Sud Ovest.

Principali sorgenti sonore: Impianti polo chimico, Impianti industriali.

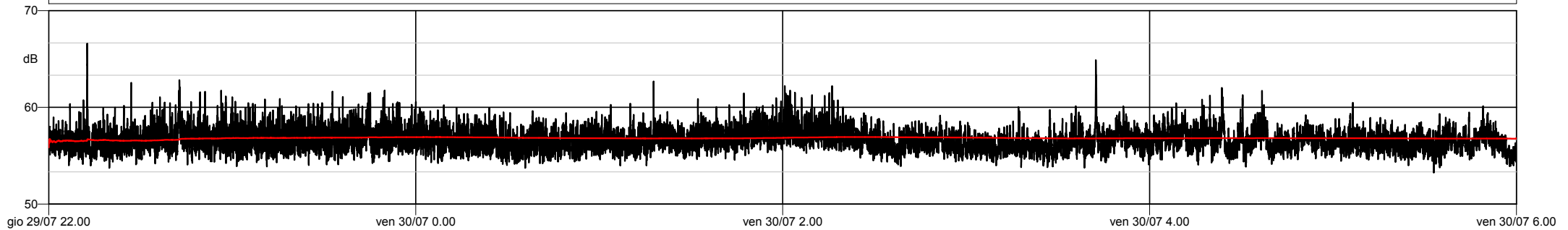
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 56.8      L1: 59.7    L10: 58.0      L50: 56.5    L90: 55.3    L95: 55.0    L99: 54.5    Minimo: dB(A) 53.2



2 - (Periodo Notturno)  
LAeq

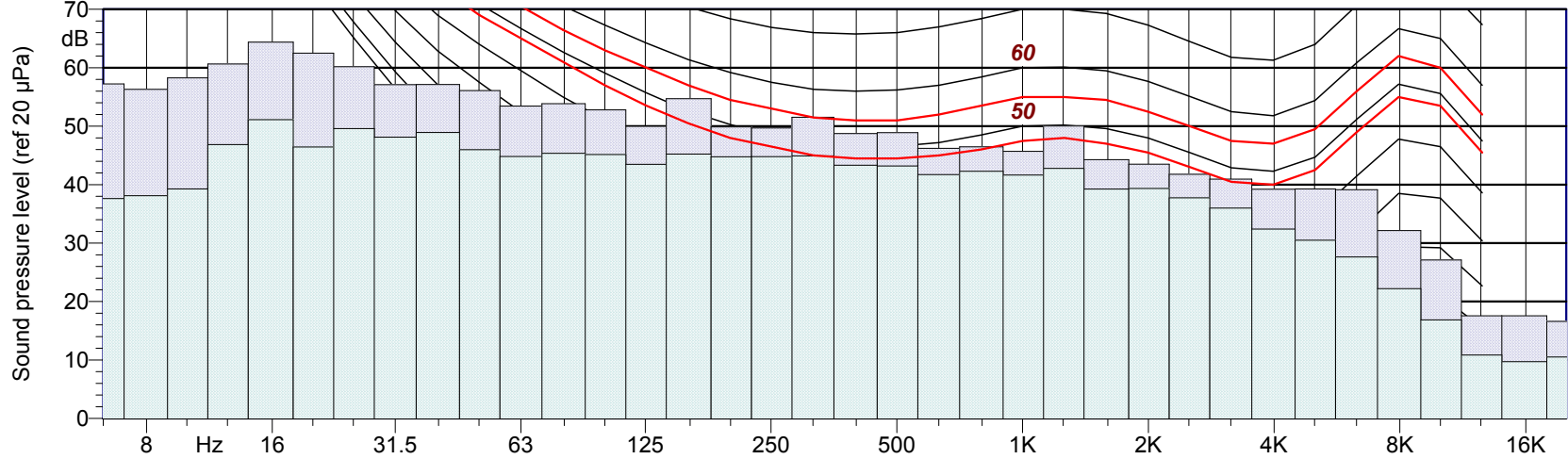
2 - (Periodo Notturno)  
LAeq - Running Leq



2 - (Periodo Notturno)  
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min  
Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3	37.61	8	38.12
10	39.29	12.5	46.87
16	51.14	20	46.44
25	49.59	31.5	48.13
40	48.94	50	45.99
63	44.84	80	45.37
100	45.15	125	43.49
160	45.25	200	44.77
250	44.82	315	44.95
400	43.34	500	43.21
630	41.74	800	42.32
1000	41.65	1250	42.80
1600	39.26	2000	39.36
2500	37.76	3150	36.01
4000	32.43	5000	30.50
6300	27.64	8000	22.20
10000	16.87	12500	10.86

2 - (Periodo Notturno) - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - Lineare  
2 - (Periodo Notturno) - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min - Lineare



Otospro srl  
Via Dossi, 10- 27100 Pavia  
P.I. e C.F. 02167760186.  
tel. mobile 347.1162006  
fax 0382.574699  
e-mail [info@otospro.com](mailto:info@otospro.com)

Pag. 35 di 35  
Rif. 616 Rev. B  
23 settembre 2010  
BRLNG N° 3269-SZ-RT-1Z00\_012 Rev.D02

# **Allegato B**



UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

(1 pagina)

# UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA



COMMITTENTE Tecnimont S.p.A.		OTOSPRO Srl	
PROJECT			
Monitoraggio Clima Acustico Ante- Operam Terminal Brindisi LNG			
RIF.	616	REV.	B
DATA MONITORAGGIO	29/30.07.2010	ALLEGATO	B
HANDLED BY	A. Binotti - M. Bonetti		

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>Pag. B</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

## Allegato 2

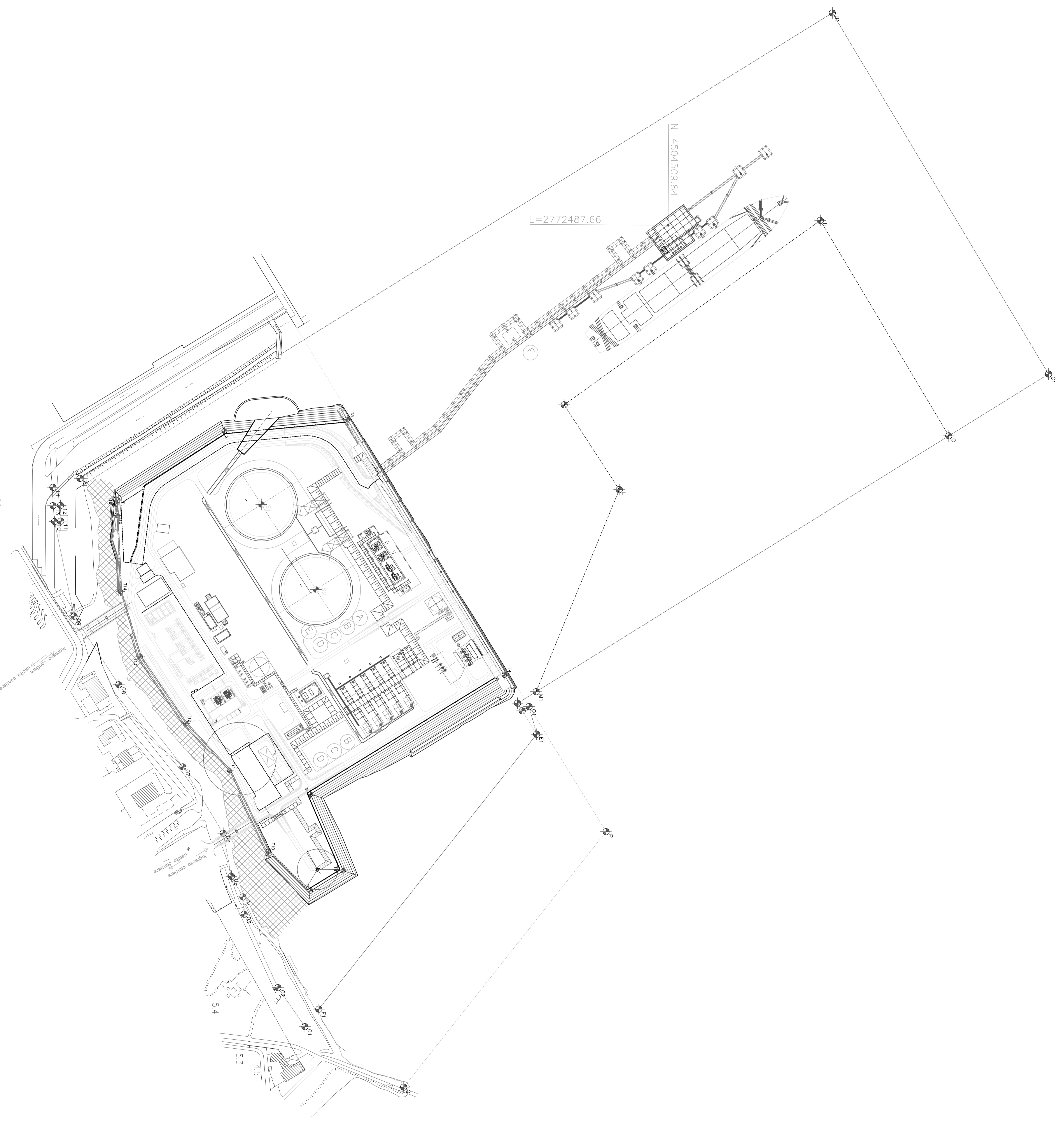
### Planimetrie di cantierizzazione per i due scenari considerati

Planimetria generale – Studio rumore – Scenario 1 – Mezzi in contemporanea

Planimetria generale – Studio rumore – Scenario 2 – Mezzi in contemporanea



- A** Macchinari per opere di fondazione  
 - compattazione dinamica  
 - perforatori  
 - Macchinari per inclusioni  
 - La zona di lavoro, e' da ritenersi quella attorno ai fori 20/01 V/B
- B** Macchinari per movimento terra  
 - trattori dumper  
 - escavatori  
 - scavatori cingolo CAT 320  
 - pale scavatrici  
 - pale concettive  
 - pale cingolate CAT 953
- C** Macchine per strutture in c.a.  
 - betoniere  
 - vibratori  
 - pompe  
 - scale  
 - seghe circolari
- D** Macchine per impianti + lubr.  
 - saldatrici  
 - sarti  
 - mole  
 - compressori
- E** Altri macchinari  
 - gru a torre 90 ton  
 - gru mobili 100 ton
- F** Opere marittime  
 - pontone con gru Link Belt 108  
 - motobuoe per 1250  
 - pontone con battello tipo MAUTOWOC 4600



2	SCENARIO 1 - MEZZI IN CONTEMPORANEA	***	***	***	20/09/20
1	DESCRIZIONE: Scenario	***	***	***	
1	DESCRIZIONE: Scenario	***	***	***	



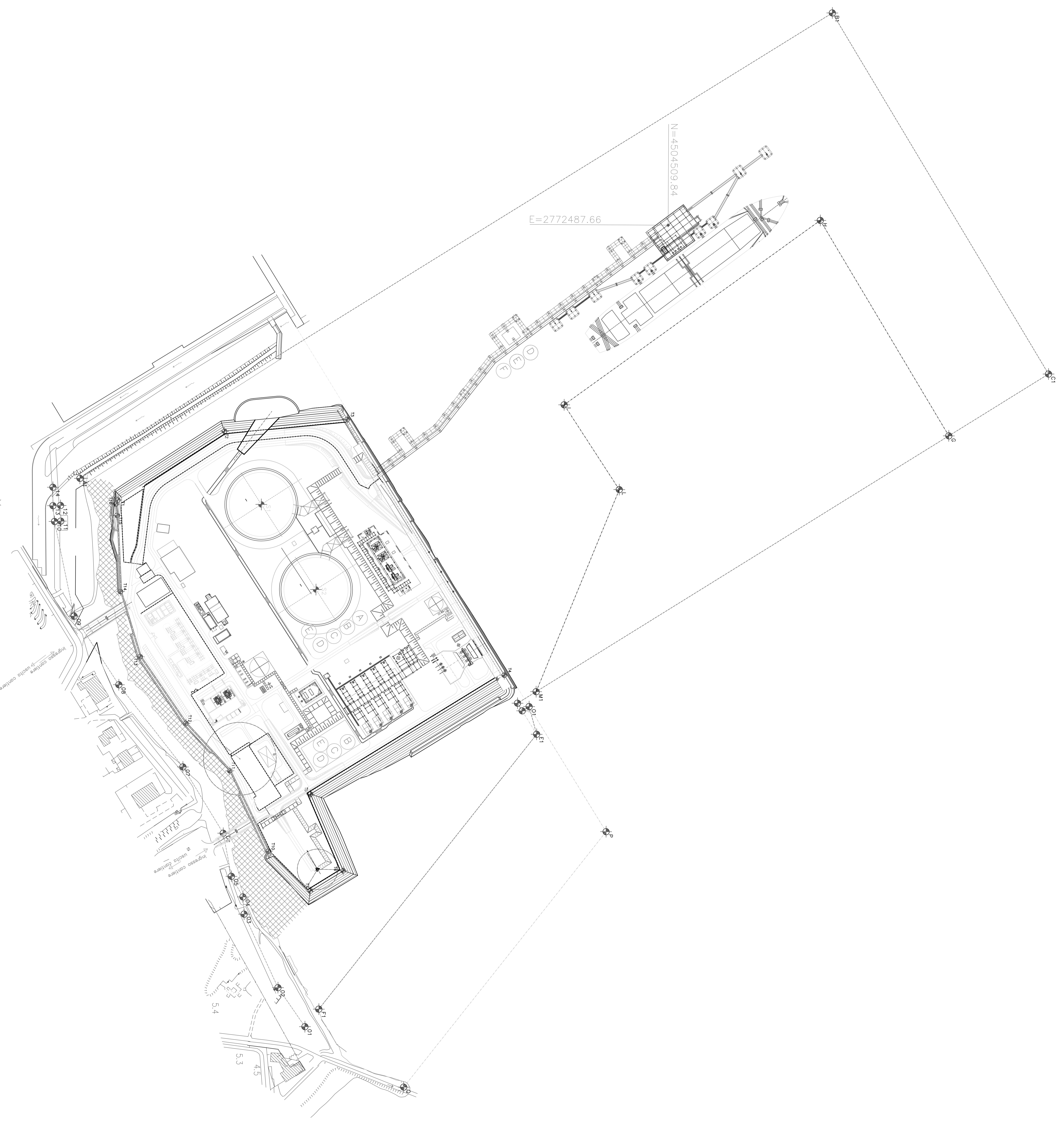
BRINDISI LNG TERMINAL  
 1/2000

PROGETTO: Brindisi LNG TERMINAL  
 DATA: 1/2000

PLANNING GENERALE - STUDIO RUINORE  
 SCENARIO 1 - MEZZI IN CONTEMPORANEA

SCALE: 1/2000  
 DATA: 1/2000

- A** Macchinari per opere di fondazione  
 - compressori dinamici  
 - perforatrici  
 - Macchinari per inclusioni  
 - La zona di lavoro, e' da ritenersi quella attorno ai fori 20/01 V/B
- B** Macchinari per movimento terra  
 - trattori dumper  
 - escavatori  
 - escavatori compatto CAT 320  
 - pale scavatrici  
 - pale scavatrici  
 - pale scavatrici CAT 953
- C** Macchine per strutture in c.a.  
 - betoniere  
 - vibratori  
 - pompe  
 - scale  
 - seghe circolari
- D** Macchine per impianti + lubr.  
 - saldatrici  
 - sarti  
 - mole  
 - compressori
- E** Altri macchinari  
 - gru a torre 90 ton  
 - gru mobili 100 ton
- F** Opere marittime  
 - pontone con gru Link Belt 108  
 - motobuoe per 1250  
 - pontone con battello tipo MAUTOWOC 4600



NO.	DESCRIZIONE	UNITA'	QUANTITA'	VALORE UNITARIO (€)	TOTALE (€)
1	SCENARIO 1 - MEZZA IN CONTROFASCEA	***	***	***	281970
2	SCENARIO 2 - MEZZA IN CONTROFASCEA	***	***	***	***



**Brindisi LNG Terminal**

PROGETTO: SCENARIO 2 - MEZZA IN CONTROFASCEA

SCALE: 1/2000

DATA: 1/2000

PROGETTISTA: [Firma]

CONTRATTORE: [Firma]

REDAZIONE: [Firma]

VERIFICA: [Firma]

APPROVAZIONE: [Firma]

DATA: [Data]

PRODOTTORE: [Firma]

SCALE: [Scala]

DATA: [Data]

PRODOTTORE: [Firma]

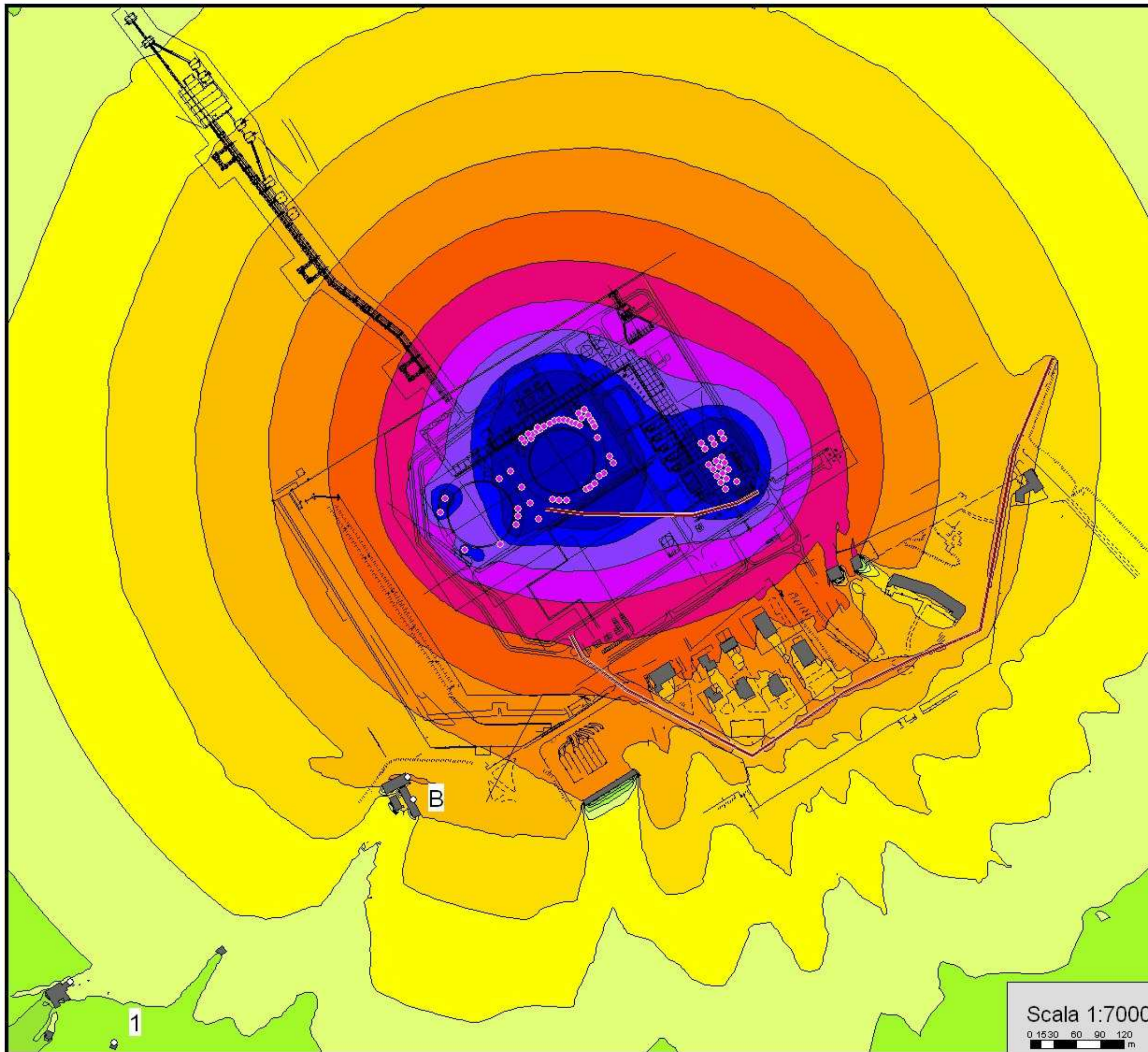
SCALE: [Scala]

DATA: [Data]

	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>		Identification Code Codice di Identificazione		
			<b>3269-RZ-RT-1Z00-0011</b>		
			Sheet Foglio	<b>Pag. C</b>	Issue Emiss.
	Plant - Impianto <b>BRINDISI LNG TERMINAL</b>	Group - Gruppo <b>ATI TECNIMONT</b>	Execution Center ID Code and Issue.		

## Allegato 3





### MAPPE DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE



Livello di rumore  
in dB(A)

<= 45,0	Dark Green
45,0 <	Green
47,5 <	Light Green
50,0 <	Yellow-Green
52,5 <	Yellow
55,0 <	Light Yellow
57,5 <	Yellow-Orange
60,0 <	Orange
62,5 <	Dark Orange
65,0 <	Red-Orange
67,5 <	Red
70,0 <	Dark Red
72,5 <	Magenta
75,0 <	Purple
77,5 <	Blue-Purple
80,0 <	Dark Blue

Segni e simboli

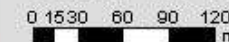
-  Linea emissione (strada)
-  Sorgente punto
-  Edificio
-  Punto ricettore

**Brindisi LNG Terminal**

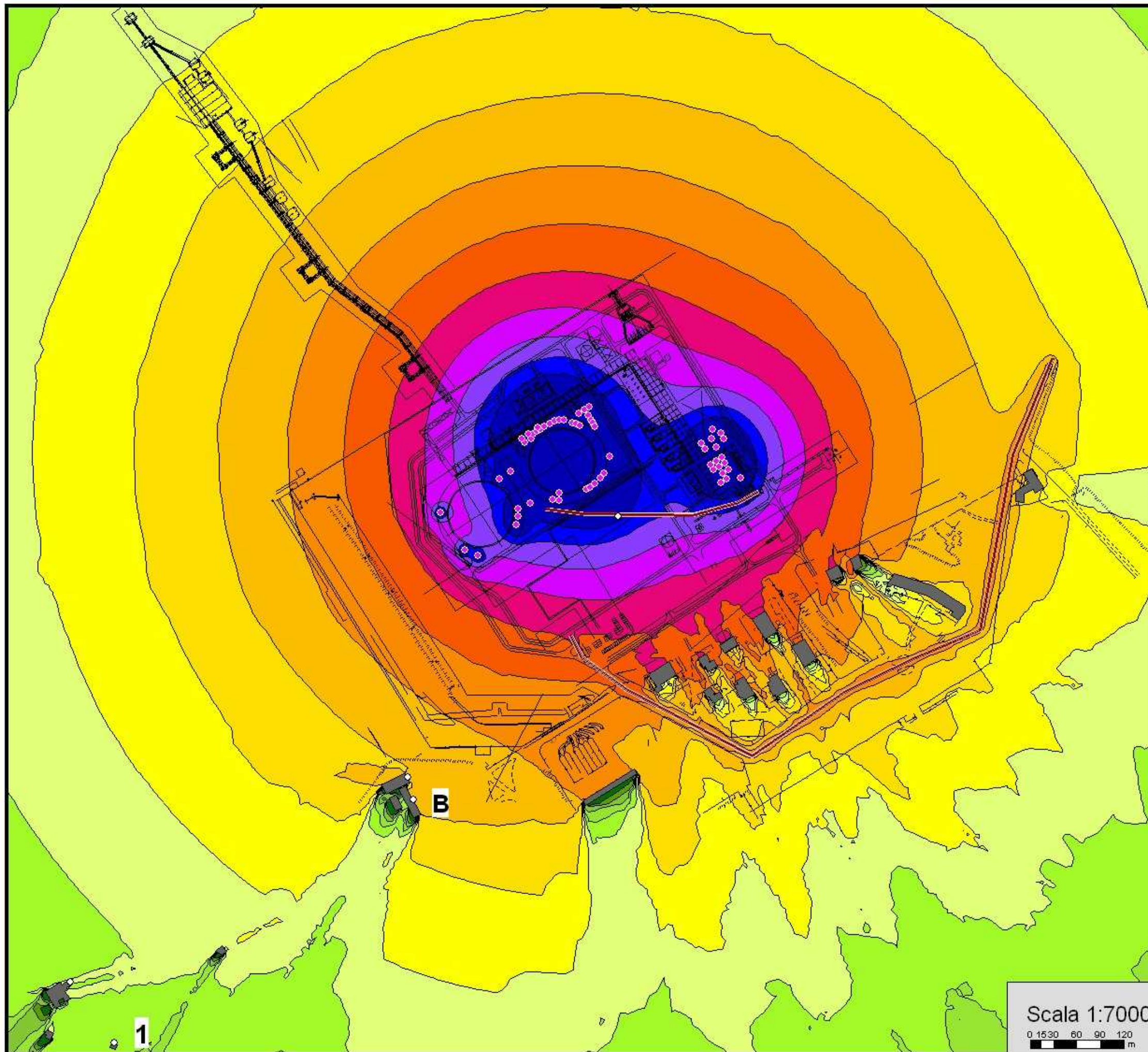
**MAPPA DEL RUMORE  
- scenario 1 -**

h = 4m

Scala 1:7000



1



Livello di rumore  
in dB(A)

<= 45,0
45,0 < <= 47,5
47,5 < <= 50,0
50,0 < <= 52,5
52,5 < <= 55,0
55,0 < <= 57,5
57,5 < <= 60,0
60,0 < <= 62,5
62,5 < <= 65,0
65,0 < <= 67,5
67,5 < <= 70,0
70,0 < <= 72,5
72,5 < <= 75,0
75,0 < <= 77,5
77,5 < <= 80,0
80,0 <

Segni e simboli

- Linea emissione (strada)
- Sorgente punto
- Edificio
- Punto ricettore

**Brindisi LNG Terminal**

**MAPPA DEL RUMORE**  
**- scenario 2 -**

**h = 4 m**

Scala 1:7000

