



*Sito: Stabilimento di Macchiareddu (Assemmini)*

**IMPIANTO:** Produzione derivati inorganici  
del fluoro e acido solforico

**Gestore:** FLUORSID SPA

**Categoria:** IPPC 4.2

## **DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

AI SENSI DEL D.LGS. N.59 DEL 18 FEBBRAIO 2005

### **Scheda D – Allegato D.8**

*Identificazione e quantificazione del rumore e  
confronto con valore minimo accettabile per la  
proposta impiantistica per la quale si richiede  
l'autorizzazione*

# Fluorsid S.p.A.

Valutazione di impatto acustico ambientale per  
l'impianto acido solforico dello stabilimento  
produttivo della Fluorsid S.p.A.

Studio di Impatto Ambientale

Relazione tecnica e allegati

STUDIO DOTT. ING. ANDREA ALESSANDRO MUNTONI  
A. A. Muntoni - I. Ghiani - A. Murgia - A. Delpiano  
Via Tigellio, 22 (int. 4) - 09123 Cagliari - I  
Tel. 070/670479 § 070/6400245 - Fax 070/655271

A

Scala 1:...

Tecnico competente:  
Dott. Ing. Andrea A. Muntoni



ORDINE INGEGNERI  
PROVINCIA CAGLIARI

N. 3879

Dott. Ing. Andrea Alessandro MUNTONI

Emissione: luglio 2004  
Rev. ....  
Rev. ....  
Rev. ....

Collaboratori:  
Dott. Ing. Alessandro Murgia  
Dott. Martino Caboni

Committente:  
Fluorsid S.p.A.  
Z.I. Macchiareddu

**FLUORSID S.p.A.**

**2° strada, Z.I. Macchiareddu – Assemini (CA)**

**VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE  
PER L'IMPIANTO ACIDO SOLFORICO DELLO  
STABILIMENTO PRODUTTIVO DELLA FLUORSID S.p.A.**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**Tecnico competente in acustica ambientale:**

**Dott. Ing. Andrea Alessandro Muntoni (Studio Dott. Ing. A. A. MUNTONI)**

**Collaboratori:**

**Dott. Ing. Alessandro Murgia (Studio Dott. Ing. A. A. MUNTONI)**

**Dott. Martino Caboni (ECO.SER. s.a.s. di M. Caboni)**

**Sig. Giancarlo Floris (Fluorsid S.p.A.)**

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione dell'impianto produttivo</b> .....	<b>5</b>
2.1	Generalità sul processo produttivo .....	5
2.2	Descrizione dei principali impianti .....	6
2.2.1	Impianto di essiccamento della fluorite .....	6
2.2.2	Impianto di produzione dell'acido fluoridrico .....	7
2.2.3	Impianto di produzione del fluoruro di alluminio .....	7
2.2.4	Impianto di produzione della criolite sintetica .....	8
2.3	Impianto di produzione dell'acido solforico .....	9
<b>3</b>	<b>Principali riferimenti normativi</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Classi di destinazione d'uso e zonizzazione acustica del territorio</b> .....	<b>10</b>
4.1	Generalità .....	10
4.2	Limiti applicabili nell'area in esame .....	13
<b>5</b>	<b>Tecnica di misura adottata e modalità per il riconoscimento del rumore a tempo parziale, del rumore impulsivo e del rumore tonale</b> .....	<b>15</b>
5.1	Descrizione delle tecniche di misura adottate .....	15
5.2	Presenza di rumore a tempo parziale .....	17
5.3	Rilevamento e riconoscimento strumentale dell'impulsività dell'evento .....	17
5.4	Rilevamento e riconoscimento di componenti tonali .....	18
5.5	Rilevamento e riconoscimento di componenti tonali in bassa frequenza .....	18
5.6	Livello di rumore corretto .....	18
<b>6</b>	<b>Clima acustico (situazione ex ante)</b> .....	<b>19</b>
6.1	Generalità sulle misure eseguite .....	19
6.2	Catena strumentale utilizzata .....	20

6.2.1	Quadro riassuntivo delle misure eseguite .....	20
6.3	Conclusioni .....	23
<b>7</b>	<b>Valutazione del clima acustico nell'area vasta (situazione ex post) .....</b>	<b>23</b>
7.1	Sopralluoghi conoscitivi preliminari .....	23
7.2	Generalità sulle misure eseguite .....	23
7.3	Catena strumentale utilizzata .....	24
7.3.1	Fonometro integratore .....	24
7.3.2	Calibratore .....	24
7.3.3	Principali impostazioni della catena strumentale .....	25
7.4	Modalità di esecuzione delle misure effettuate nell'ambiente esterno .....	25
7.4.1	Generalità .....	25
7.4.2	Tempi di osservazione .....	26
7.4.3	Quadro riassuntivo delle misure eseguite .....	26
7.4.4	Caratterizzazione acustica dei rumori strumentalmente rilevati ed eventuale correzione da apportare ai livelli misurati .....	33
7.4.4.1	Rumore a tempo parziale .....	33
7.4.4.2	Rumore impulsivo .....	33
7.4.4.3	Rumore con componenti tonali .....	33
7.4.4.4	Rumore corretto .....	34
7.5	Livello assoluto di immissione .....	34
7.5.1	Scelta dei punti di misura .....	34
7.5.2	Valutazione dei livelli assoluti di immissione .....	35
7.6	Livello differenziale di immissione .....	37
7.6.1	Generalità .....	37
7.6.2	Rumore residuo o di fondo .....	37

7.6.3 Livello differenziale.....	37
7.7 Livello di emissione.....	38
<b>8 Conclusioni.....</b>	<b>39</b>

#### **ALLEGATI**

**Allegato 1** - Risultati dei rilievi fonometrici, rappresentazione grafica dello spettro sonoro e verifica della presenza di componenti tonali nello spettro.

**Allegato 2** - Determinazione dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della R.A.S. attestante il riconoscimento al dott. ing. Andrea Alessandro Muntoni della qualifica professionale di Tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2, commi 6 e 7 della Legge 26/10/1995 n. 447.

#### **TAVOLE**

Tavola 1: Inquadramento territoriale (scala 1:4.000)

Tavola 2: Planimetria generale dello stabilimento e ubicazione dei punti di misura (situazione ex ante) (scala 1:1000)

Tavola 3: Planimetria generale dello stabilimento e ubicazione dei punti di misura (situazione ex post) (scala 1:1000)

## 1 PREMESSA

La presente Valutazione previsionale di Impatto Acustico Ambientale è stata commissionata dalla società Fluorsid S.p.A. allo Studio Dott. Ing. Andrea Alessandro MUNTONI, essendo il dott. ing. Andrea Alessandro Muntoni (titolare dell'omonimo Studio) in possesso del riconoscimento della figura professionale di *tecnico competente in acustica ambientale* rilasciatagli dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna (vedi allegato 2).

I rilievi fonometrici e le elaborazioni dei dati strumentalmente rilevati durante la campagna di misure eseguita il giorno 14/07/2004 sono stati effettuati dal dott. ing. Andrea Alessandro Muntoni con la collaborazione del dott. Martino Caboni (ECO.SER. s.a.s. di M. Caboni – Cagliari) e del dott. ing. Alessandro Murgia (Studio Dott. Ing. Andrea Alessandro MUNTONI - Cagliari) oltre che con la collaborazione del sig. Giancarlo Floris.

La presente ha per oggetto, in particolare, la misura e la valutazione del livello del rumore attualmente presente nell'area circostante lo stabilimento produttivo della Fluorsid a seguito della realizzazione dell'impianto acido solforico; inoltre, saranno indicate la tempistica e le modalità per l'esecuzione delle future campagne di monitoraggio del rumore ambientale che il soggetto proponente avrà cura di far eseguire ad "enti di monitoraggio" in possesso delle necessarie competenze oltre che degli indispensabili riconoscimenti e delle strumentazioni previsti dalla normativa vigente.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO

### 2.1 Generalità sul processo produttivo

L'attività principale della Fluorsid S.p.A. consiste nella produzione di composti inorganici del fluoro quali fluoruro di alluminio ( $\text{AlF}_3$ ) e criolite ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ): tali prodotti sono destinati all'industria dell'alluminio che li impiega come componenti del bagno elettrolitico nelle celle di produzione dell'alluminio; la criolite sintetica è utilizzata anche nell'industria delle ceramiche, del vetro e degli abrasivi.

Le materie prime principali utilizzate nel processo produttivo sono le seguenti: lo zolfo (conferito all'impianto e utilizzato allo stato liquido), la fluorite ( $\text{CaF}_2$ ), l'idrossido di alluminio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), l'acqua ed il cloruro di sodio ( $\text{NaCl}$ ).

I prodotti intermedi principali sono: l'acido solforico ( $H_2SO_4$ ) e l'acido fluoridrico (HF).

I sottoprodotti del processo di produzione considerato nella sua totalità sono il solfato di calcio e i biscotti fluoritici.

Il processo produttivo si svolge nei seguenti impianti principali, identificati numericamente nella tavola 3 allegata, dei quali sarà data una sommaria descrizione nei paragrafi seguenti:

- impianto di essiccamento della fluorite (n° 5 in tavola 3);
- impianto di produzione dell'acido solforico (n° 26 in tavola 3);
- impianto di produzione dell'acido fluoridrico (n° 6 in tavola 3);
- impianto produzione del fluoruro di alluminio (n° 6 in tavola 3);
- impianto produzione della criolite sintetica (n° 9 in tavola 3).

A questi si aggiungono l'impianto di lavorazione del solfato di calcio, gli impianti di trattamento acque e filtrazione dei residui fluoritici ed i servizi: produzione di vapore, di energia elettrica e di aria compressa.

La conduzione degli impianti avviene con l'ausilio di un sistema di controllo distribuito (DCS), che assicura il continuo mantenimento dei parametri di processo, sia nei transitori di avviamento e fermata che nella gestione dell'esercizio a regime.

## **2.2 Descrizione dei principali impianti**

### **2.2.1 Impianto di essiccamento della fluorite**

Prima di essere inviata al reparto di produzione dell'acido fluoridrico, la fluorite deve essere sottoposta ad essiccamento per abbatterne il contenuto di umidità.

Questa operazione avviene in un essiccatore cilindrico rotante orizzontale riscaldato dai fumi caldi (in controcorrente rispetto al flusso della fluorite) provenienti da una camera di combustione separata, alimentata ad olio combustibile BTZ.

L'impianto di essiccamento si compone principalmente di una tramoggia di alimentazione, di un nastro trasportatore, di un essiccatore cilindrico, di una camera di combustione che fornisce il calore necessario per il riscaldamento dell'essiccatore, di un ciclone per la separazione ed il recupero delle polveri di fluorite seguito da un sistema di abbattimento con separatore a umido

tipo scrubber e una filtropressa, di un elevatore per il trasferimento del prodotto essiccato ai sili di reparto. La potenzialità di targa dell'impianto è pari a 150.000 t/a.

### 2.2.2 Impianto di produzione dell'acido fluoridrico

L'impianto di produzione di acido fluoridrico è costituito da quattro linee identiche disposte in parallelo.

L'acido fluoridrico si ottiene per attacco della fluorite, precedentemente essiccata, con acido solforico proveniente dall'impianto di produzione dello stesso, descritto al paragrafo 2.3 della presente relazione. La reazione avviene in un reattore cilindrico ad asse orizzontale; l'energia necessaria è fornita in modo indiretto mediante circolazione, in una camicia metallica esterna al reattore, di fumi caldi generati dalla combustione di olio combustibile denso BTZ in apposita caldaia.

L'acido fluoridrico gassoso sviluppato dalla reazione può essere inviato allo stato gassoso all'impianto di produzione del fluoruro di alluminio o essere assorbito in più colonne a riempimento in serie, al fine di ottenere una soluzione fino al 40% di HF in acqua. Prima dell'emissione dell'effluente gassoso in atmosfera una colonna di lavaggio con soluzione di soda caustica provvede alla neutralizzazione di piccole quantità di anidride solforosa formatasi all'interno del generatore per effetto di fenomeni di riduzione dell'acido solforico. L'acqua di servizio del processo viene raffreddata in quattro torri evaporative.

Il solfato di calcio ( $\text{CaSO}_4$ ) prodotto dalla reazione viene trasportato per mezzo di coclee al trattamento di neutralizzazione con calce ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) per l'eliminazione dell'acido solforico residuo (il sistema di neutralizzazione è mantenuto in aspirazione mediante eiettori ad acqua per l'abbattimento delle polveri). Dunque è trasferito, mediante elevatore, ai sili di stoccaggio provvisorio e, dopo i trattamenti di macinazione o granulazione, ai sili di stoccaggio finale.

L'impianto di produzione dell'acido fluoridrico ha una potenzialità di targa di 65.000 t/a, corrispondenti ad una coproduzione di 240.000 t/a di gesso.

### 2.2.3 Impianto di produzione del fluoruro di alluminio

Il fluoruro di alluminio viene prodotto per fluorurazione diretta dell'idrossido di alluminio ad opera dell'acido fluoridrico: la reazione avviene in tre reattori a letto fluido nei quali l'idrato di alluminio, preventivamente essiccato e riscaldato, è investito da un flusso di HF gassoso in controcorrente. Il fluoruro prodotto viene scaricato continuamente da ogni reattore per mezzo di

una valvola, la cui apertura e chiusura è regolata in funzione dell'altezza del letto, e raffreddato all'interno di appositi scambiatori di calore, prima di essere inviato per via pneumatica al silo del reparto confezionamento.

Il sistema è tenuto in aspirazione per mezzo di un ventilatore. L'effluente gassoso è trattato in una batteria di cicloni per la separazione della frazione polverulenta e poi in più colonne a riempimento per il recupero del gas, dunque emesso in atmosfera.

Tutto il sistema è tenuto sotto vuoto, (rispettando valori di depressione prefissati all'ingresso e all'uscita del reattore, nonché all'interno delle colonne di lavaggio della corrente gassosa), ad opera di un eiettore ad aria compressa.

La capacità di targa dell'impianto del fluoruro di alluminio è di 70.000 t/a.

#### **2.2.4 Impianto di produzione della criolite sintetica**

La criolite sintetica è prodotta facendo reagire l'acido fluoridrico, l'idrossido di alluminio e il cloruro di sodio. Il processo avviene in due fasi: nella prima si fa reagire l'acido fluoridrico con l'idrato di alluminio ottenendo l'acido fluoroalluminico; nella seconda l'acido fluoroalluminico è trattato con una soluzione di cloruro di sodio dando luogo alla formazione di criolite.

La prima reazione avviene in un reattore ebanitato, munito di agitatore, dove pervengono, opportunamente dosati, acido fluoridrico in soluzione acquosa e idrato di alluminio (umido), in polvere; la seconda reazione ha luogo in un reattore in polipropilene, pure munito di agitatore, dove pervengono l'acido fluoroalluminico prodotto nel primo reattore e la soluzione satura di cloruro di sodio.

Da qui la sospensione viene pompata ai filtri a tamburo rotante sotto vuoto, dove avviene la separazione del precipitato (criolite) dalle acque madri. Il filtrato così ottenuto, si invia, per mezzo di coclee, in uno spappolatore, all'interno del quale viene neutralizzato con idrato di sodio e successivamente a centrifugato. Tale operazione produce una polpa di criolite avente un'umidità del  $30 \div 35\%$ , che viene inviata prima in un essiccatore, dunque in un raffreddatore cilindrico rotante e infine al silo di stoccaggio installato presso il reparto confezionamento.

L'impianto ha una potenzialità di targa di 30.000 t/a di prodotto finito.

### 2.3 Impianto di produzione dell'acido solforico

L'impianto è stato realizzato nel 2002 su licenza della società americana Monsanto Envirochem. È pienamente conforme alle BAT e annovera molti ulteriori elementi migliorativi, rispetto alla configurazione standard, proposti dalla Monsanto e dalla stessa Fluorsid, per la minimizzazione degli impatti ambientali e la massimizzazione dell'affidabilità e della sicurezza.

L'impianto impiega, quale materia prima, lo zolfo fuso proveniente dalla raffineria SARAS; esso è conferito in impianto con autobotti coibentate.

Lo zolfo fuso, scaricato dalle autobotti in un serbatoio di ricevimento, è dunque inviato ai bruciatori del forno di combustione (di tipo orizzontale) dove, unitamente all'aria comburente (pretrattata in una torre di essiccazione), si produce anidride solforosa, successivamente trasformata in anidride solforica per ossidazione catalitica in un reattore multistadio. Dunque, per assorbimento in una soluzione acida in una torre atta allo scopo, l'anidride solforica si trasforma in acido solforico. L'aria in uscita, prima di essere convogliata al camino, è trattata in una batteria di filtri a candela che impediscono il trascinarsi di goccioline di acido.

Il recupero del calore delle reazioni (tutte fortemente esotermiche) è effettuato, all'uscita del forno di combustione e di ognuno degli stadi di ossidazione catalitica successivi, mediante il passaggio del gas prodotto in una caldaia a tubi di fumo. Ciò consente la produzione di energia elettrica e di vapore. L'energia elettrica, prodotta a 6000 V, è poi trasformata a 400 V per gli usi interni di stabilimento o a 15000 V per la cessione alla rete elettrica regionale.

Complementari all'impianto sono le torri di tipo "Marley" per il raffreddamento dell'acqua e l'impianto di demineralizzazione acqua, necessario per l'utilizzo della stessa in caldaia.

### 3 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Le misure e le valutazioni di impatto acustico ambientale di cui si parlerà nei capitoli successivi della presente relazione tecnica sono state fatte considerando la legislazione italiana e comunitaria vigente e/o applicabile in materia di inquinamento acustico ambientale ed in particolare le seguenti leggi ed i seguenti decreti, oltre che - avendole ritenute pertinenti - le seguenti sentenze di Cassazione e del Consiglio di Stato:

- Decreto Interministeriale 02/04/1968 n. 1444 "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a

parcheggi, da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765”;

- D.P.C.M. 01/03/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- Legge 26/10/1995 n. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.M. 11/12/1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.P.C.M. 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- Decreto 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 31/03/1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 <<Legge quadro sull'inquinamento acustico>>”;
- Legge 09/12/1998, n. 426 “Nuovi interventi in campo ambientale”;
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 34/71 del 29/10/2002 “Linee guida per la predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali”;
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Consiglio di stato, sez. IV, 18/02/2003, n. 880, Pres. Trotta, Est. De Lipsis, Ric. Syrom 90 S.p.A. e Polimat; Emissioni acustiche – Limite differenziale – Zonizzazione acustica – Impianto a ciclo produttivo continuo – Requisiti.

#### **4 CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO E ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO**

##### **4.1 Generalità**

Con l'entrata in vigore della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 vengono stabiliti i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, peraltro già in parte espressi dal legislatore nel D.P.C.M. 01/03/1991.

In particolare la "Legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce (vedi art. 6, comma 1, lett. a) della L. 447/95) che ciascun comune, al fine di tutelare la popolazione e gli ecosistemi dai possibili danni o disturbi legati all'emissione ed all'immissione di rumore nell'ambiente da parte di sorgenti sonore fisse o mobili, faccia redigere ad un gruppo di lavoro costituito da professionisti di varie discipline (uno dei quali, almeno, in possesso del riconoscimento di tecnico competente in acustica ambientale) il piano di zonizzazione (anche detto di classificazione) acustica del territorio comunale. L'obbligo di redazione del piano è stato di recente ribadito anche dalla Regione Autonoma della Sardegna con Deliberazione della G.R. n. 34/71 del 29/10/2002.

La zonizzazione acustica del territorio comunale si realizza suddividendo lo stesso in 6 classi omogenee, a ciascuna delle quali corrispondono dei limiti massimi di emissione ed immissione (assoluti) di rumore oltre che di qualità che, salvo casi particolari coincidono, per ciascuna classe omogenea, a quelli di cui alle tabelle A, B e C allegate al D.P.C.M. 14/11/1997. Per la precisione, la classificazione di un territorio comunale dal punto di vista acustico è basata sull'individuazione e la delimitazione delle seguenti aree omogenee.

- I. AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE ovvero aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione: aree ospedaliere e scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- II. AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI ovvero aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
- III. AREE DI TIPO MISTO ovvero aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- IV. AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA ovvero 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, aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie.

V. AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI ovvero aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

VI. AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI ovvero aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Nella tabella 4.1 sono riportati i limiti massimi dei livelli sonori continui equivalenti di emissione in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio mentre nella tabella 4.2 sono riportati i limiti massimi dei livelli sonori continui equivalenti di immissione in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio; essi si riferiscono sia al periodo di riferimento diurno (in tal caso l'intervallo temporale di riferimento è compreso tra le ore 06:00 e le ore 22:00), sia al periodo di riferimento notturno (in tal caso l'intervallo temporale di riferimento è compreso tra le ore 22:00 e le ore 06:00 del giorno successivo).

Tabella 4.1 - Valori limite di emissione di cui all'art. 2 del D.P.C.M. 14.11.1997

	Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]
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

Tabella 4.2 - Valori limite assoluti di immissione di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14.11.1997

	Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]
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	65
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico ambientale stabilisce che in attesa che un comune provveda ad effettuare la zonizzazione acustica del proprio territorio si applichino i

limiti (di immissione) di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991, riportati nella tabella 4.3, che suddivide il territorio italiano in quattro zone omogenee definite in base a criteri squisitamente urbanistici. Il Decreto Interministeriale 02/04/1968 n. 1444, all'art. 2, definisce nel modo seguente le zone territoriali omogenee A) e B):

- Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a  $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .

Tabella 4.3 - Limiti di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991

Zonizzazione	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (Decr. Intermin. 02/04/1968 n.1444)	65	55
Zona B (Decr. Intermin. 02/04/1968 n.1444)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Nei territori comunali le cui amministrazioni non abbiano ancora redatto ed approvato i piani di classificazione acustica non risultano applicabili né i limiti massimi di emissione né tanto meno i limiti massimi di immissione assoluti di cui alle tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997 in quanto, in assenza del suddetto piano, non è dato sapere né in quale zona omogenea ricada la sorgente sonora fissa o mobile considerata disturbante né in quale zona omogenea ricada il "ricevente" potenzialmente disturbato dal rumore emesso dalla stessa.

#### 4.2 Limiti applicabili nell'area in esame

L'Amministrazione comunale di Assemini non ha ancora provveduto ad effettuare la zonizzazione acustica del territorio comunale; dunque, per le ragioni sopra dette devono essere rispettati i limiti (assoluti di immissione) di cui alla tabella 4.3 a seconda che il recettore sensibile sia posizionato presso aree e spazi aperti che ricadono in una zona omogenea A) o B) di cui al D.M. 02/04/1968 n. 1444 oppure in una zona esclusivamente industriale; in tutti gli altri casi si

devono rispettare i limiti (assoluti di immissione) validi in tutto il territorio nazionale.

L'area vasta interessata dalla realizzazione (leggi: ampliamento) dell'intervento ed i recettori sensibili sono ubicati in un'area esterna al centro abitato di Assemini, interamente ricompresa all'interno della zona industriale di Macchiareddu; devono, pertanto, essere rispettati i limiti (assoluti di immissione) validi nelle zone esclusivamente industriali, come previsto nella tabella 4.3 e per la precisione i seguenti:

- il livello di pressione sonora continuo equivalente assoluto di immissione da non superare nel periodo di riferimento diurno  $T_{R(06.00 - 22.00)}$  è pari a 70 dB(A);
- il livello di pressione sonora continuo equivalente assoluto di immissione da non superare nel periodo di riferimento notturno  $T_{R(22.00 - 06.00)}$  è pari a 70 dB(A).

Va fatto osservare che il valore limite differenziale di immissione<sup>1</sup> non è applicabile nelle zone esclusivamente industriali, quale è, appunto, quella in cui ricade lo stabilimento produttivo della Fluorsid S.p.A.. Un'altra ragione per cui il limite differenziale non sarebbe applicabile (anche nel caso in cui il recettore sensibile fosse ubicato in un'area diversa da quella esclusivamente industriale ove l'impianto dovesse dispiegare i propri effetti), è dovuta alle seguenti circostanze: tutti gli impianti della Fluorsid S.p.A. ed in particolare quelli destinati alla produzione dell'acido solforico, sono da considerarsi "impianti a ciclo produttivo continuo", giacché si ricade nella fattispecie di cui all'art. 2, comma 1, lett. a) del D.M. 11/12/1996; essendo l'impianto della Fluorsid S.p.A. esistente alla data di entrata in vigore del decreto suddetto, il criterio differenziale si applica solo quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione; la presente relazione dimostrerà che i limiti assoluti di immissione, così come definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f) della L. 447/1995, sono rispettati. Inoltre, relativamente all'applicabilità o meno del criterio differenziale, occorre tenere conto anche della sentenza del Consiglio di Stato, sez. IV, 18/02/2003, n. 880, secondo la quale "per verificare effettivamente quali possano essere gli effettivi limiti di rumorosità che dovranno essere rispettati dagli operatori, appare necessaria la preventiva predisposizione della zonizzazione acustica" da parte dell'amministrazione comunale di Assemini, che allo stato attuale manca. Va fatto osservare, inoltre, che il livello differenziale di immissione potrebbe essere valutato solo facendo opportuni rilievi fonometrici all'interno di civili

---

<sup>1</sup> Il valore limite differenziale non si applica nelle zone esclusivamente industriali (VI classe di destinazione d'uso).

abitazioni<sup>2</sup> (che comunque non sono presenti nell'area influenzata – sotto il profilo acustico – dallo stabilimento), sia a finestre aperte che chiuse, peraltro tenendo conto - in quest'ultimo caso, almeno - anche dei requisiti acustici passivi degli edifici (di cui al D.P.C.M. 05/12/1997) presso cui si intendesse svolgere le misure stesse.

Per quanto riguarda, invece, il rispetto dei limiti di emissione, occorrerà attendere che il Comune di Assemini si doti del piano di classificazione acustica del territorio comunale; infatti, nel D.P.C.M. 01/03/1991 non si fa alcun accenno ad eventuali limiti di emissione, essendo tale "concetto" una novità introdotta dalla "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Per le ragioni sopra dette, non ultime quelle di ordine pratico, gli studi di acustica ambientale effettuati a supporto o quale parte integrante di studi di impatto ambientale prendono in considerazione solo i limiti assoluti di immissione ed i limiti di emissione.

## 5 TECNICA DI MISURA ADOTTATA E MODALITÀ PER IL RICONOSCIMENTO DEL RUMORE A TEMPO PARZIALE, DEL RUMORE IMPULSIVO E DEL RUMORE TONALE

### 5.1 Descrizione delle tecniche di misura adottate

Le norme tecniche per l'esecuzione delle misure di rumore di cui all'allegato B del Decreto 16/03/1998 prevedono che le misure dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento considerato ( $L_{Aeq,T_R}$ ) possano essere eseguite:

- a) per integrazione continua;
- b) con tecnica di campionamento.

Qualora si propenda per la misura per integrazione continua il valore di  $L_{Aeq,T_R}$  viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento (vale a dire per l'intero intervallo di tempo compreso tra le 06:00 e le 22:00 se si tratta di quello diurno e per l'intero intervallo di tempo compreso tra le 22:00 e le 06:00 se si tratta di quello notturno, comprendendo quindi anche l'eventuale rumore residuo<sup>3</sup> corrispondente ad intervalli di tempo in cui la specifica sorgente è disattiva), con l'esclusione – eventuale - degli intervalli di tempo in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame.

---

<sup>2</sup> Di norma solo l'organo di vigilanza e controllo competente per territorio ed i periti incaricati ed autorizzati dal tribunale hanno, infatti, facoltà di eseguire rilievi fonometrici all'interno di civili abitazioni.

Nel presente lavoro si è preferito valutare  $LA_{eq,T_R}$  con tecnica di campionamento: il valore di  $LA_{eq,T_R}$  è stato perciò calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli intervalli dei tempi di osservazione  $(T_o)_i$ .

Il valore di  $LA_{eq,T_R}$  è pertanto dato dalla seguente relazione:

$$LA_{eq,T_R} = 10 \cdot \log [ 1/T_R \cdot \sum_i (T_o)_i \cdot 10^{0.1 \cdot LA_{eq}(T_o)_i} ] \quad [dB(A)]$$

in cui:

- $T_R = \sum_i (T_o)_i$  (per  $i = 1, \dots, n$ ) è il tempo di riferimento considerato, pari a 16 ore (ovvero 960 minuti) se relativo al periodo diurno e pari a 8 ore (ovvero 480 minuti) se relativo al periodo notturno [ore o minuti];
- $(T_o)_i$  è l'i-esimo tempo di osservazione in cui è stato suddiviso il tempo di riferimento  $T_R$  [ore o minuti];
- $LA_{eq}(T_o)_i$  è il livello sonoro continuo equivalente relativo al tempo di osservazione  $(T_o)_i$  considerato [dB(A)].

Una volta individuati gli  $n$  tempi di osservazione  $(T_o)_i$  in cui può convenientemente e ragionevolmente essere suddiviso il tempo di riferimento  $T_R$ , occorre determinare i valori di  $LA_{eq}(T_o)_i$ . Questi ultimi, qualora si possa ritenere che durante ciascun tempo di osservazione  $(T_o)_i$  considerato il livello sonoro continuo equivalente rimanga costante nel tempo, possono essere valutati eseguendo una misura del livello sonoro continuo equivalente  $LA_{eq}$  di (breve) durata  $T_M \leq T_o$ .

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A",  $LA_{eq,T_M}$ , è il valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso dello specificato periodo di tempo  $T_M = (t_2 - t_1)$ , ha la medesima pressione quadratica media del suono considerato, il cui livello varia nel tempo; esso è definito come:

$$LA_{eq,T_M} = 10 \cdot \log [ 1/(t_2 - t_1) \cdot \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t)/p_0^2 \cdot dt ] \quad dB(A)$$

in cui:

- $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico [Pa];

<sup>3</sup> Vedi sia la pubblicazione dal titolo "Misura e valutazione dell'inquinamento acustico" di Alessandro Peretti (Seminario dell'A.I.A. - Associazione Italiana di Acustica, Bologna, 2001) sia la pubblicazione dal titolo "Misurazioni e rilievi fonometrici" di Angelo Farina (Atti del seminario "L'acustica negli edifici e nelle città", Firenze, 1999).

- $p_0$  è la pressione sonora di riferimento, assunta pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  [Pa].

In altri termini, si assume che il valore di  $L_{Aeq,(T_M)i}$  (rilevato durante un idoneo tempo di misura  $T_M$ ) sia rappresentativo del livello di rumore relativo all'intero  $i$ -esimo tempo di osservazione  $(T_o)i$  considerato,  $L_{Aeq,(T_o)i}$ .

La metodologia di misura sopra descritta, che come si è detto è quella adottata nella presente relazione, consente di rilevare il valore di  $L_{Aeq,T_R}$  rappresentativo del rumore ambientale nell'intero periodo di riferimento considerato, relativamente alla zona in esame, tenendo conto sia della tipologia delle sorgenti sia della propagazione dell'emissione sonora imputabile a ciascuna di esse.

## 5.2 Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, occorre prendere in considerazione l'eventuale presenza di rumore a tempo parziale, che si realizza nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Se il tempo parziale risulta compreso in un'ora, il valore del rumore ambientale (misurato in  $L_{Aeq}$ ) viene diminuito di 3 dB(A) mentre allorché il tempo parziale risulta inferiore a 15 minuti, il valore del rumore ambientale (misurato in  $L_{Aeq}$ ) viene diminuito di 5 dB(A).

Di tale eventualità si renderà conto nel proseguo della presente relazione.

## 5.3 Rilevamento e riconoscimento strumentale dell'impulsività dell'evento

Ai fini del rilevamento e del successivo riconoscimento dell'eventuale impulsività di un evento occorre eseguire i rilevamenti dei livelli LAI (livello di pressione sonora ponderato "A" misurato con la costante di tempo impulse), LAS (livello di pressione sonora ponderato "A" misurato con la costante di tempo slow) ed LAF (valore efficace in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" misurata con la costante di tempo fast).

L'evento sonoro è considerato impulsivo e ad  $L_{Aeq,T_R}$  si applica il fattore di correzione  $K_1$  solo allorché si verificano tutte le seguenti condizioni:

- l'evento è risultato ripetitivo (cioè si è verificato almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno);
- la differenza tra  $LAI_{max}$  (massimo livello di pressione sonora ponderato "A" misurato con la costante di tempo impulse) ed  $LAS_{max}$  (massimo livello di pressione sonora ponderato "A"

misurato con la costante di tempo slow) è risultata superiore a 6 dB;

- la durata dell'evento a  $-10$  dB(A) dal valore  $LAF_{max}$  (rilevato in corrispondenza del tempo durante il quale è risultato  $LAI_{max} - LAS_{max} > 6$  dB(A)) è risultato inferiore ad 1 secondo.

Di tale eventualità si renderà conto nel proseguo della presente relazione.

#### 5.4 Rilevamento e riconoscimento di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di eventuali componenti tonali nel rumore, occorre effettuare un'analisi spettrale per bande normalizzate 1/3 di ottava nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Avendo utilizzato filtri paralleli per ciascuna banda 1/3 ottava dello spettro (stazionario), è stato considerato il livello di pressione sonora minimo non ponderato,  $LL_{min}$ , misurato con costante di tempo fast.

Si riconosce la presenza di una componente tonale nello spettro sonoro e si applica il fattore di correzione  $K_T$  solo nel caso in cui siano accertate (tutte) le seguenti condizioni:

- la componente tonale ha carattere stazionario nel tempo ed in frequenza;
- il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB;
- la componente tonale tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro, secondo quanto previsto dalla normativa tecnica ISO 226:1997.

Di tale eventualità si renderà conto nel proseguo della presente relazione.

#### 5.5 Rilevamento e riconoscimento di componenti tonali in bassa frequenza

Si riconosce la presenza di una componente tonale (spettrale) in bassa frequenza nello spettro sonoro e si applica il fattore di correzione  $K_B$  solo nel caso in cui siano accertate (tutte) le condizioni illustrate nel paragrafo precedente nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 200 Hz.

Si precisa che il fattore correttivo  $K_B$  si applica esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Di tale eventualità si renderà conto nel proseguo della presente relazione.

#### 5.6 Livello di rumore corretto

Il livello di rumore corretto ( $L_C$ ) è definito dalla seguente relazione:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B \quad [\text{dB(A)}]$$

in cui:

- $K_I$  è il fattore correttivo introdotto per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive;  $K_I = 3 \text{ dB(A)}$ ;
- $K_T$  è il fattore correttivo introdotto per tenere conto della presenza di rumori con componenti tonali;  $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ ;
- $K_B$  è il fattore correttivo introdotto per tenere conto della presenza di rumori con componenti tonali in bassa frequenza;  $K_B = 3 \text{ dB(A)}$ .

## 6 CLIMA ACUSTICO (SITUAZIONE EX ANTE)

### 6.1 Generalità sulle misure eseguite

Premesso che alla data odierna l'impianto acido solforico per il quale sarà avviata la procedura di V.I.A. è già esistente e funzionante, sarebbe impossibile o quanto meno assai difficoltoso risalire al clima acustico dell'area oggetto di indagine se la Società non avesse effettuato, nel mese di luglio del 2000, un certo numero di rilievi fonometrici lungo il perimetro interno dello stabilimento.

Per la precisione, le misure di cui sopra sono state eseguite dal sig. Giancarlo Floris in qualità di Responsabile per la sicurezza dello stabilimento della Fluorsid S.p.A.; questi, pur non avendo ottenuto alla data di svolgimento delle misure il riconoscimento di tecnico competente in acustica ambientale da parte della R.A.S., ha eseguito la campagna di monitoraggio adottando tecniche di misura che, per quanto non perfettamente rispondenti a quanto previsto dal D.M. 16/03/1998, possono essere ritenute accettabili. Lo scrivente dott. ing. Andrea A. Muntoni ritiene, conseguentemente, che le misure eseguite nel 2000 possano – pur con tutte le cautele del caso – essere validate ed utilizzate, ai fini della presente, per descrivere il clima acustico presente al confine dello stabilimento della Fluorsid S.p.A. quattro anni orsono. D'altro canto, non si vede quale altra alternativa si avrebbe, considerando che l'impianto acido solforico è già in funzione ed è parte integrante di un "impianto a ciclo produttivo continuo".

Si precisa che parte delle misure eseguite sono state utilizzate per addivenire, per integrazione continua o con tecniche di campionamento, ai livelli sonori continui equivalenti (di immissione

sonora), al confine, nel periodo di riferimento diurno e nel periodo di riferimento notturno ( $L_{Aeq,T_R}$ ).

## 6.2 Catena strumentale utilizzata

Per lo svolgimento dell'analisi fonometrica fu utilizzato uno strumento di classe 1 (IEC 651, tipo 1 e IEC 804, tipo 1) e per la precisione un fonometro integratore di precisione Larson & Davis mod. 820 dotato di microfono (Larson & Davis, presumibilmente) mod. 2541 calibrati, l'ultima volta, in data 08/03/1999. La catena strumentale, pertanto, poteva essere utilizzata per eseguire misure di rumore ambientale fino al 07/03/2001, essendo la validità della taratura, per le misure di rumore ambientale, biennale.

### 6.2.1 Quadro riassuntivo delle misure eseguite

I punti scelti per effettuare le misure sono riportati nella tavola 2 allegata alla presente relazione. Le misure furono eseguite nei giorni 01/07/2000, 02/07/2000, 05/07/2000, 06/07/2000, 08/07/2000, 09/07/2000, 12/07/2000, 13/07/2000, 14/07/2000 e 16/07/2000 ed hanno interessato sia il periodo di riferimento diurno sia il periodo di riferimento notturno.

Nel periodo di riferimento diurno furono individuati i seguenti due tempi di osservazione:  $(T_o)_1$ , compreso tra le 06:00 e le 14:00;  $(T_o)_2$ , compreso tra le 14:00 e le 22:00. Conseguentemente, il valore di  $L_{Aeq,T_R}$  relativo al periodo di riferimento diurno è stato ottenuto dallo scrivente tecnico competente con tecnica di campionamento, così come descritto nel paragrafo 5.1 della presente relazione. Nella tabella 6.1 sono rappresentati i livelli assoluti di immissione nel tempo di riferimento diurno  $06:00 \leq T_R < 22:00$  ottenuti con tecnica di campionamento; le colonne mostrano, nell'ordine: la posizione di misura, cioè il punto in corrispondenza del quale è stato calcolato il livello sonoro relativo al tempo di riferimento considerato (colonna 1); i valori dei livelli sonori continui equivalenti, ponderati "A", relativi ai tempi di osservazione  $(T_o)_i$ ,  $L_{Aeq,(T_o)_i}$  (per  $i = 1 \dots 2$ ) (colonne 2 ÷ 3); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00-22:00)}$ ,  $L_{Aeq,T_R}$  (colonna 4); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00-22:00)}$ ,  $L_{Aeq,T_R}$ , approssimato a 0,5 dB(A) (colonna 5); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00-22:00)}$ ,  $L_{Aeq,T_R}$ .

approssimato a 0,5 dB(A) ed eventualmente<sup>4</sup> corretto, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di tecniche di rilevamento del rumore, per tenere conto della presenza di componenti tonali, di componenti in bassa frequenza o di rumori impulsivi (colonna 6).

Tabella 6.1 – Livelli assoluti (di immissione) nel tempo di riferimento diurno  $06:00 \leq T_R < 22:00$

1	2	3	4	5	6
Posizione di misura	$L_{Aeq,(To)_1}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,(To)_2}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (approssimato) [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (corretto) [dB(A)]
1	69,4	68,1	68,8	69,0	69,0
2	68,0	67,4	67,7	67,5	67,5
3	68,4	68,1	68,3	68,5	68,5
4	67,3	65,1	66,3	66,5	66,5
5	69,4	69,0	69,2	69,0	69,0
6	62,3	61,1	64,2	64,0	64,0
7	65,5	65,1	65,3	65,5	65,5
8	55,4	55,2	55,3	55,5	55,5
9	48,4	49,1	48,8	49,0	49,0
10	53,5	52,6	51,9	52,0	52,0
11	51,8	50,4	51,2	51,0	51,0
12	66,9	66,1	66,5	66,5	66,5
13	52,6	52,1	52,4	52,5	52,5

Nel periodo di riferimento notturno, invece, fu individuato un unico tempo di osservazione (di durata pari al tempo di riferimento), durante il quale furono eseguiti i rilievi fonometrici. Conseguentemente, il valore di  $L_{Aeq,T_R}$  relativo al periodo di riferimento notturno è stato ottenuto per integrazione continua. Nella tabella 6.2 sono rappresentati i livelli assoluti di immissione nel tempo di riferimento notturno  $22:00 \leq T_R < 06:00$  ottenuti con tecnica di campionamento; le colonne mostrano, nell'ordine: la posizione di misura, cioè il punto in corrispondenza del quale è stato calcolato il livello sonoro relativo al tempo di riferimento considerato (colonna 1); i valori dei livelli sonori continui equivalenti, ponderati "A", relativi ai

<sup>4</sup> Poiché la strumentazione utilizzata dal tecnico che ha eseguito i rilievi di cui all'oggetto non è dotata di filtri in banda 1/3 ottava né è in grado di rilevare varie altre grandezze acustiche, così come previsto dal D.M. 16/03/1998, il livello approssimato coincide necessariamente con quello corretto, non essendo possibile stabilire se debbano essere applicati o meno, ai livelli calcolati, i coefficienti correttivi  $K_1$ ,  $K_T$  e  $K_B$ .

tempi di osservazione  $(T_o)_i$ ,  $L_{Aeq,(T_o)_i}$  (per  $i = 1$ ) (colonna 2); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento notturno  $T_{R(22:00+06:00)}$ ,  $L_{Aeq,T_R}$  (colonna 3); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(22:00+06:00)}$ ,  $L_{Aeq,T_R}$ , approssimato a 0,5 dB(A) (colonna 4); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(22:00+06:00)}$ ,  $L_{Aeq,T_R}$ , approssimato a 0,5 dB(A) ed eventualmente<sup>5</sup> corretto, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di tecniche di rilevamento del rumore, per tenere conto della presenza di componenti tonali, di componenti in bassa frequenza o di rumori impulsivi (colonna 5).

Tabella 6.2 – Livelli assoluti (di immissione) nel tempo di riferimento notturno  $22:00 \leq T_R < 06:00$

1	2	3	4	5
Posizione di misura	$L_{Aeq,(T_o)_1}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (approssimato) [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (corretto) [dB(A)]
1	65,1	65,1	65,0	65,0
2	64,0	64,0	64,0	64,0
3	67,0	67,0	67,0	67,0
4	61,1	61,1	61,0	61,0
5	66,9	66,9	67,0	67,0
6	58,0	58,0	58,0	58,0
7	60,5	60,5	60,5	60,5
8	53,9	53,9	54,0	54,0
9	45,0	45,0	45,0	45,0
10	50,1	50,1	50,0	50,0
11	50,0	50,0	50,0	50,0
12	55,2	55,2	55,0	55,0
13	50,5	50,5	50,5	50,5

<sup>5</sup> Poiché la strumentazione utilizzata dal tecnico che ha eseguito i rilievi di cui all'oggetto non è dotata di filtri in banda 1/3 ottava né è in grado di rilevare varie altre grandezze acustiche, così come previsto dal D.M. 16/03/1998, il livello approssimato coincide necessariamente con quello corretto, non essendo possibile stabilire se debbano essere applicati o meno, ai livelli calcolati, i coefficienti correttivi  $K_1$ ,  $K_T$  e  $K_B$ .

### 6.3 Conclusioni

Al confine dello stabilimento (non sempre, quindi, in spazi realmente o potenzialmente utilizzati da persone e comunità) sia il livello sonoro continuo equivalente calcolato (con tecnica di campionamento) per l'intero periodo di riferimento diurno sia il livello sonoro continuo equivalente misurato per l'intero periodo di riferimento notturno risultano inferiori a 70 dB(A).

Si può perciò affermare che il livello assoluto di immissione sonora relativo ad un qualsiasi punto ubicato ad una qualsivoglia distanza dal confine dello stabilimento rispettava (alla data di esecuzione dei rilievi fonometrici) sia il limite assoluto di immissione nel periodo di riferimento diurno (pari a 70 dB(A)) sia il limite assoluto di immissione nel periodo di riferimento notturno (pari a 70 dB(A)).

## 7 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO NELL'AREA VASTA (SITUAZIONE EX POST)

### 7.1 Sopralluoghi conoscitivi preliminari

Il giorno 14/07/2004 il dott. ing. A. A. Muntoni si è recato insieme al dott. M. Caboni, al dott. ing. A. Murgia ed al sig. G. Floris nell'area industriale ove ha sede lo stabilimento produttivo della Fluorsid S.p.A per effettuare un sopralluogo conoscitivo dello stato dei luoghi e per individuare le sorgenti sonore che si riteneva potessero contribuire alla formazione del livello sonoro continuo equivalente in ciascuno dei periodi di riferimento considerati, nonché l'insieme dei recettori sensibili. Nello stesso giorno sono stati eseguiti i rilievi fonometrici atti a descrivere il clima acustico dell'area vasta considerata.

### 7.2 Generalità sulle misure eseguite

Prima dell'inizio delle misure si è reso necessario acquisire tutte le informazioni che potessero condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. Sono, in particolare, stati rilevati tutti i dati necessari per addivenire ad una descrizione sufficientemente esaustiva delle principali sorgenti di rumore che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.

I rilievi di rumorosità effettuati hanno tenuto conto sia delle variazioni dell'emissione sonora delle sorgenti sia della loro propagazione; inoltre, è stata valutata l'eventuale presenza di componenti impulsive e/o tonali e/o di bassa frequenza sia nel rumore ambientale che nel rumore di fondo.

Il clima acustico dell'area in esame è descritto in maniera esaustiva dai livelli di rumore ambientale

relativi sia al periodo di riferimento diurno, cioè dai livelli sonori continui equivalenti misurati (od ottenuti con tecnica di campionamento) nell'intervallo di tempo  $T_R$  compreso fra le ore 06:00 del mattino e le ore 22:00 della sera, di durata complessiva pari a 16 ore o, il che è lo stesso, a 960 minuti sia al periodo di riferimento notturno, cioè dai livelli sonori continui equivalenti misurati (od ottenuti con tecnica di campionamento) nell'intervallo di tempo  $T_R$  compreso fra le ore 22:00 della sera e le ore 06:00 del mattino, di durata complessiva pari a 8 ore o, il che è lo stesso, a 480 minuti.

### 7.3 Catena strumentale utilizzata

#### 7.3.1 Fonometro integratore

Tutte le misure di rumore sono state effettuate utilizzando l'analizzatore sonoro di precisione **Brüel & Kjær 2260** (numero di serie 2163029); esso soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Lo strumento è dotato di **filtri** in banda d'ottava e 1/3 d'ottava conformi alla IEC 1260 (1995) e all'ANSI S1.11-96; le frequenze nominali centrali in banda 1/3 d'ottava dell'analizzatore, nel range 20 Hz ÷ 20 kHz, sono le seguenti: 20.0 Hz, 25.0 Hz, 31.5 Hz, 40.0 Hz, 50.0 Hz, 63.0 Hz, 80.0 Hz, 100.0 Hz, 125.0 Hz, 160.0 Hz, 200.0 Hz, 250.0 Hz, 315.0 Hz, 400.0 Hz, 500.0 Hz, 630.0 Hz, 800.0 Hz, 1.0 kHz, 1.25 kHz, 1.6 kHz, 2.0 kHz, 2.5 kHz, 3.15 kHz, 4.0 kHz, 5.0 kHz, 6.3 kHz, 8.0 kHz, 10.0 kHz, 12.5 kHz; 16.0 kHz e 20.0 kHz.

Lo strumento è dotato del **microfono Brüel & Kjær tipo 4189** (numero di serie 2118065) a condensatore prepolarizzato in campo libero da 1/2" con una sensibilità nominale pari a -26 dB +/- 1,5 dB, re 1 V/Pa e una capacità di 14 pF a 250 Hz; esso è in grado di rilevare segnali sonori di frequenza compresa tra 20 Hz e 20 kHz.

Il fonometro ed il microfono di cui sopra sono stati certificati dal centro SIT (Servizio Italiano di Taratura) n. 71/E (Brüel & Kjær Italia s.r.l.) il giorno 12 febbraio 2003 (certificato di taratura n. 03,0125-F); pertanto lo strumento è idoneo all'esecuzione dei rilievi fonometrici, essendo il certificato di taratura valido, ai fini delle misure di rumore ambientale, fino al giorno 11 febbraio 2005.

#### 7.3.2 Calibratore

La calibrazione della catena strumentale suddetta è stata effettuata con il **calibratore Brüel & Kjær 4231** (numero di serie 2162537); esso è in grado di emettere un segnale di riferimento di livello (SPL) pari a 94 dB o a 104 dB alla frequenza di 1000 Hz.

Il calibratore di cui sopra è stato certificato dal centro SIT (Servizio Italiano di Taratura) n. 71/E (Bruel & Kjaer Italia s.r.l.) il giorno 11 febbraio 2003 (certificato di taratura n. 02,0125-C); pertanto lo strumento è idoneo all'esecuzione dei rilievi fonometrici, essendo il certificato di taratura valido, ai fini delle misure di rumore ambientale, fino al giorno 10 febbraio 2005.

### 7.3.3 Principali impostazioni della catena strumentale

Il setup del fonometro integratore B&K 2260 "Investigator" utilizzato per l'esecuzione delle misure è il seguente:

- Misure in banda larga: costanti di tempo slow (S), fast (F) e impulse (I) e ponderazioni in frequenza "A" e "L";
- Spettro: larghezza di banda pari a 1/3 ottava, costante di tempo fast (F) e ponderazione in frequenza "L";
- Campo (anche detto "range dinamico"): 30,1 dB ÷ 110,1 dB; conseguentemente i valori dei livelli di pressione sonora, per ciascuna banda 1/3 ottava considerata, inferiori a 30,1 dB non sono stati strumentalmente rilevati mentre quelli maggiori di 110,1 dB hanno dato luogo, quando presenti, ad overloading;
- Correzione di incidenza del microfono: frontale;
- Livello di calibrazione: 94,0 dB.

## 7.4 Modalità di esecuzione delle misure effettuate nell'ambiente esterno

### 7.4.1 Generalità

Le misure di rumore nell'ambiente esterno sono state eseguite il giorno 14/17/2004 in assenza di precipitazioni atmosferiche e nebbia, col cielo sereno, in presenza di vento<sup>6</sup> ( $v_{\text{media (13 sec)}} = 3,0 \text{ m/s}$ ;  $v_{\text{max}} = 3,3 \text{ m/s}$ ) ed escludendo gli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale (sorvolo di aeroplani, clacson, sirene di ambulanze o altri mezzi di soccorso, guaito di cani, ecc.).

Il microfono è stato posizionato su un cavalletto ad un'altezza da terra pari a 1,5 m e ad una distanza non inferiore ad 1,0 m dalla facciata di edifici o muri perimetrali.

---

<sup>6</sup> La velocità del vento, che è stata rilevata per mezzo del flussimetro – anemometro Plastimo (mod. Skymate - SM 18) in grado di misurare flussi d'aria le cui velocità siano comprese nell'intervallo 0,8 ÷ 143,0 km/h (0,2 ÷ 39,7 m/s) con uno scarto pari a  $\pm 3\%$ , è risultata inferiore a 5 m/s, cosicché tutte le misure eseguite sono da ritenersi valide.

La strumentazione di misura è stata calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura; le calibrazioni differivano tra di loro meno di 0,5 dB e quindi tutte le misure fonometriche effettuate sono da ritenersi valide.

#### 7.4.2 Tempi di osservazione

Il tempo di riferimento diurno è stato suddiviso in tempi di osservazione ( $T_o$ ), così definiti:

- ( $T_o$ )<sub>1</sub> è il tempo durante il quale lo stabilimento produttivo è a pieno regime e si effettuano i trasporti di merci (materie prime e prodotti finiti) da e per lo stabilimento stesso; coincide con l'intervallo di tempo che va dalle ore 06:00 alle ore 17:00 ed ha una durata complessiva di 660 minuti;
- ( $T_o$ )<sub>2</sub> è il tempo durante il quale lo stabilimento produttivo è a pieno regime ma non si effettuano più i trasporti di merci (materie prime e prodotti finiti) da e per lo stabilimento stesso; coincide con l'intervallo di tempo che va dalle ore 17:00 alle ore 22:00 ed ha una durata complessiva di 300 minuti.

Per alcune posizioni di misura il tempo di osservazione è stato ripartito in ulteriori sottotempi di osservazione per tenere conto della maggiore variabilità del rumore; di tali grandezze si renderà conto nel proseguo della relazione (vedi § 7.5.2) per mezzo di note a piè di pagina.

In ogni caso, la somma dei tempi di osservazione ( $T_o$ )<sub>i</sub> in cui è stato suddiviso l'intero tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00 + 22:00)}$  è pari a 960 minuti (= 660 + 300 minuti), corrispondente a 16 ore; nel tempo di riferimento notturno è stato individuato un unico tempo di osservazione ( $T_o$ )<sub>3</sub> =  $T_{R(22:00 + 06:00)}$ , di durata pari a 8 ore o, il che è lo stesso, a 480 minuti.

#### 7.4.3 Quadro riassuntivo delle misure eseguite

La descrizione ed i risultati delle misure effettuate all'interno o all'esterno dello stabilimento produttivo sono sintetizzati nella tabella 7.1 che riporta, per ciascuna misura eseguita, le seguenti informazioni: il numero progressivo della misura (colonna 1); la posizione di misura, interna al perimetro aziendale (PMI) o esterna (PME) allo stesso (vedi Tavola 3) (colonna 2); il nome del file con cui la misura è stata memorizzata nell'hard disk dello strumento (vedi Allegato 2) (colonna 3); il valore del livello sonoro continuo equivalente strumentalmente misurato,  $L_{Aeq,T_M}$  in dB(A) (i livelli approssimati a 0,5 dB, sono riportati tra parentesi sotto il valore strumentalmente rilevato) (colonna 4); la durata della misura  $T_M$  in minuti e secondi (colonna 5); il

tempo di osservazione ( $T_o$ )i considerato (colonna 6); le informazioni sulle sorgenti sonore attive (soggettivamente e selettivamente identificate dal tecnico competente), e le osservazioni (flusso veicolare, ecc.) annotate dal tecnico competente in acustica ambientale nel *quaderno di misure* durante l'esecuzione dei rilievi fonometrici (colonna 7).

Le principali grandezze acustiche strumentalmente rilevate durante ciascuna misura (riassunta nella tabella 7.1) ed il relativo spettro sonoro dei livelli lineari (non ponderati "A") minimi sono allegati alla presente relazione (vedi Allegato 1); per alcune misure di rumore è altresì allegato il grafico rappresentante lo spettro dei livelli minimi sovrapposti alle curve isofoniche per la verifica della presenza di componenti tonali. In particolare, nell'allegato 1, per ciascuna misura sono riportati, nell'ordine, i valori delle seguenti grandezze: durata della misura [ore . minuti . secondi]; livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" misurato con costante di tempo fast,  $L_{Aeq}$  [dB(A)]; livelli sonori minimi non ponderati misurati con costante di tempo fast per ciascuna banda 1/3 d'ottava compresa tra 20 Hz e 20 kHz,  $L_{Lmin,f}$  [dB]; livello sonoro massimo, ponderato "A", misurato con costante di tempo impulse,  $L_{AI,max}$  [dB(A)]; livello sonoro massimo, ponderato "A", misurato con costante di tempo slow,  $L_{AS,max}$  [dB(A)].

Tabella 7.1.1 – Quadro riassuntivo dei rilievi strumentali eseguiti (periodo di riferimento diurno)

1	2	3	4	5	6	7
Misura [n.]	Posizion e di misura [PMI/E]	File [n]	$L_{Aeq}$ [dB(A)]	$T_M$ [min]	$T_o$ [ore]	Osservazioni
1	PME1	01.S3A	73,9	10' 01"	$(T_o)_1$	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: torri di raffreddamento tipo Marley; n. 3 pompe di ricircolo acqua "fresca"; rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: nessuna. Altro: ....
2	PME2	02.S3A	59,9	18' 53"	$(T_o)_1$	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: automezzi

						<p>in ingresso/uscita (dalle ore 06:00 alle 17:00); rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: traffico veicolare lungo la dorsale.</p> <p>Altro: il numero di automezzi in ingresso/uscita dallo stabilimento durante la misura è pari a 12.</p>
3	PME3	03.S3A	71,6	12' 05"	(To) <sub>1</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: pala meccanica durante il carico della fluorina in tramoggia; segnalatore acustico di retromarcia della pala; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: traffico veicolare lungo l'adiacente strada a 4 corsie (intenso).</p> <p>Altro: è preponderante il rumore generato dalla pala e dall'avvisatore acustico di retromarcia.</p>
4	PME4	04.S3A	71,9	12' 22"	(To) <sub>1</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: gruppo pompe di servizio acque per l'impianto produttivo; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: traffico veicolare lungo l'adiacente strada a 4 corsie (intenso).</p> <p>Altro: durante l'esecuzione delle misure la "pompa di servizio n. 3" è risultata essere inspiegabilmente rumorosa; essa è rimasta in funzione fino alle ore 12:00 circa, essendo stato ravvisato un suo</p>

						<p>malfunzionamento da parte degli addetti. La "pompa di servizio n. 3" è pertanto stata sostituita con la "pompa di servizio n. 1".</p>
5	PME5	05.S3A	57,0	10' 06"	(To) <sub>1</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: carico con pala meccanica gommata di frantoio/vibrotaglio per recupero solfato di calcio; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: rumori vari provenienti dalle ditte SANAC e VESUVIUS, che producono refrattari e pezzi speciali.</p> <p>Altro: ....</p>
6	PME6	06.S3A	57,0	10' 06"	(To) <sub>1</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: carico con pala meccanica gommata di frantoio/vibrotaglio per recupero solfato di calcio; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: rumori vari provenienti dalle ditte SANAC e VESUVIUS, che producono refrattari e pezzi speciali.</p> <p>Altro: ....</p>
7	PME7	07.S3A	64,6	06' 32"	(To) <sub>1+2</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: torri di raffreddamento; (a grande distanza dal punto di misura); rumore di</p>

						fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: nessuna. Altro: ....
8	PME2	08.S3A	58,4	08' 03"	(To) <sub>2</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: 1 automezzo; martello demolitore in azione su area in corso di bonifica; rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: nessuna. Altro: ....
9	PME3	09.S3A	74,1	11' 39"	(To) <sub>2</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: carico tramoggia con pala gommata + segnalatore acustico di retromarcia; rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: traffico stradale abbastanza intenso lungo la strada a scorrimento veloce a 4 corsie (circa 20/autoveicoli/min). Altro: è preponderante il rumore generato dalla pala meccanica su tutti gli altri rumori; infatti LAeq nel breve periodo sale di circa 10 dB(A) rispetto al rumore che si rileva quando non è attiva la pala.
10	PME3	10.S3A	63,6	07' 36"	(To) <sub>2</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno

						del perimetro aziendale: traffico stradale abbastanza intenso lungo la strada a scorrimento veloce a 4 corsie (circa 20 autoveicoli/min). Altro: ....
11	PME4	11.S3A	60,6	09' 02"	(To) <sub>2</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: è attiva la "pompa di servizio n. 1"; rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: traffico stradale. Altro: la "pompa di servizio n. 1", entrata in funzione in sostituzione della "pompa di servizio n. 2", è molto meno rumorosa di quest'ultima.
12	PME5	12.S3A	53,8	06' 32"	(To) <sub>2</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: il rumore ambientale prevalente è generato dagli stabilimenti di NUOVA SANAC e VESUVIUS. Altro: il rumore di fondo dello stabilimento è quasi impercettibile e può ritenersi trascurabile.
13	PME6	13.S3A	48,7	04' 32"	(To) <sub>2</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: il rumore

						<p>ambientale prevalente è generato dagli stabilimenti di NUOVA SANAC e VESUVIUS.</p> <p>Altro: il rumore di fondo dello stabilimento è quasi impercettibile e può ritenersi trascurabile.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Tabella 7.1.2 – Quadro riassuntivo dei rilievi strumentali eseguiti (periodo di riferimento notturno)

1	2	3	4	5	6	7
14	PME7	14.S3A	65,3	07' 58"	(To) <sub>3</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: torri di raffreddamento; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: nessuna.</p> <p>Altro: ....</p>
15	PME6	15.S3A	57,3	08' 06"	(To) <sub>3</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: torri di raffreddamento; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: nessuna.</p> <p>Altro: ....</p>
16	PME3	16.S3A	64,5	05' 11"	(To) <sub>3</sub>	<p>Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo</p> <p>Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi</p> <p>Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo</p> <p>Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: passaggio di pala meccanica gommata; rumore di fondo dello stabilimento.</p> <p>Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: passaggio di veicoli lungo la strada a 4 corsie</p>

						(6 ÷ 8 veicoli/min in corrispondenza della sez. di riferimento). Altro: ....
17	PME4	17.S3A	58,1	05' 28"	(To) <sub>3</sub>	Ambiente: <input checked="" type="checkbox"/> esterno; <input type="checkbox"/> abitativo Portoni: <input type="checkbox"/> aperti; <input type="checkbox"/> chiusi Rumore: <input checked="" type="checkbox"/> ambientale; <input type="checkbox"/> residuo Sorgenti sonore attive all'interno del perimetro aziendale: "pompa di servizio n. 1"; rumore di fondo dello stabilimento. Sorgenti sonore attive all'esterno del perimetro aziendale: rumore da traffico stradale (modesto). Altro: il rumore di fondo dello stabilimento è molto basso.

#### 7.4.4 Caratterizzazione acustica dei rumori strumentalmente rilevati ed eventuale correzione da apportare ai livelli misurati

##### 7.4.4.1 Rumore a tempo parziale

La presenza di rumore a tempo parziale è da escludersi, in quanto la sorgente di rumore rappresentata dallo stabilimento produttivo opera per tutto l'arco della giornata, pur con diversi regimi di rumorosità; conseguentemente, ai livelli di rumore ambientale LAeq non sarà apportata alcuna riduzione.

##### 7.4.4.2 Rumore impulsivo

Durante l'esecuzione delle misure non sono stati riconosciuti eventi sonori impulsivi; pertanto, ai livelli di rumore ambientale LAeq,T<sub>R</sub> non sarà applicato il fattore correttivo K<sub>1</sub>.

##### 7.4.4.3 Rumore con componenti tonali

La misura di rumore ambientale n. 04.S3A eseguita nella posizione di misura PME4 mostra che il valore del livello minimo a 50 Hz, LL<sub>min,50</sub>, pari a 70,3 dB, supera i livelli minimi delle bande adiacenti di oltre 5 dB; tale circostanza è condizione necessaria, ma non sufficiente, perché tale componente dello spettro possa essere considerata una componente tonale (peraltro in bassa

frequenza). Tuttavia, poiché la più alta isofonica che tocca le altre componenti dello spettro<sup>7</sup> è più alta del livello lineare minimo LL<sub>min,50</sub>, se ne deduce che a 50 Hz non si ha, in realtà, alcuna componente tonale.

#### 7.4.4.4 Rumore corretto

In definitiva, il livello di rumore ambientale (sia relativo al periodo di riferimento diurno sia relativo al periodo di riferimento notturno) non sarà corretto e risulterà, dunque:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B = L_A + 0 = L_A \text{ [dB(A)]}.$$

### 7.5 Livello assoluto di immissione

#### 7.5.1 Scelta dei punti di misura

Il *valore assoluto di immissione* deve essere valutato nell'ambiente esterno in spazi fruibili da persone o comunità.

Per la stima dei valori dei livelli assoluti (di immissione) sono stati scelti i punti di misura denominati PME2, PME3, PME4, PME5, PME6 e PME7 (vedi Tavola 3) in quanto ritenuti significativi ed idonei a descrivere il clima acustico negli spazi ubicati al confine dello stabilimento produttivo o all'esterno dello stabilimento stesso. Nessuno dei suddetti punti è, a onor del vero, fruibile da persone o comunità, come vorrebbe la norma, in virtù del fatto che essi sono ubicati all'interno di lotti già edificati ed occupati da altre aziende o nei quali sono in corso i lavori di costruzione di nuovi stabilimenti oppure all'interno di fasce di rispetto di strade di primaria importanza, alcune delle quali a quattro corsie.

Va fatto osservare, tra l'altro, che i punti scelti sono ubicati nelle immediate vicinanze del perimetro aziendale, ove generalmente si misurano i livelli di emissione sonora; la scelta fatta, dunque, risulta assai cautelativa in quanto nei punti ubicati a maggiore distanza di quelli scelti il livello assoluto di immissione è senz'altro minore di quello calcolato. In altre parole, se si dimostrasse il non superamento dei limiti assoluti di immissione in tali posizioni, si avrebbe anche la certezza che gli stessi non sono superati in spazi realmente o potenzialmente frequentati da persone o comunità ubicati a maggior distanza dal perimetro aziendale.

Nella tabella 7.2 che segue sono indicate le denominazioni relative alle misure eseguite nel 2004

---

<sup>7</sup> L'isofonica in oggetto ( $\cong 67$  phon) è quella che tocca LL<sub>min,500</sub>.

dallo Studio (colonna 1) ed a fianco le denominazioni relative alle misure eseguite nel 2000 da Fluorsid S.p.A. (colonna 2) al solo scopo di consentire un più immediato confronto tra i valori rilevati nella situazione ex post e quelli rilevati nella situazione ex ante.

Tabella 7.2 – Denominazioni dei punti di misura

DENOMINAZIONE DEL PUNTO DI MISURA (SITUAZIONE EX POST)	DENOMINAZIONE DEL PUNTO DI MISURA (SITUAZIONE EX ANTE)
PME1	12
PME2	1
PME3	3
PME4	5
PME5	8
PME6	10
PME7	-

### 7.5.2 Valutazione dei livelli assoluti di immissione

Per la determinazione dei livelli assoluti si è ricorso – come precedentemente anticipato - alla tecnica di campionamento, che è stata illustrata nel paragrafo 5.1. Anche per tale ragione, nel presente paragrafo si omettono i calcoli che hanno condotto alla determinazione dei valori di  $LA_{eq,T_R}$  riferiti alle diverse posizioni di misura considerate; essi sono però sintetizzati nella tabella 7.3 seguente.

Le colonne della tabella 7.3 mostrano, rispettivamente: la posizione di riferimento, cioè il punto dell'ambiente esterno effettivamente o potenzialmente frequentato da persone o comunità in corrispondenza del quale è stato calcolato il livello sonoro relativo al tempo di riferimento considerato (colonna 1); i valori dei livelli sonori continui equivalenti, ponderati "A", relativi ai tempi di osservazione ( $T_o$ ),  $LA_{eq,(T_o)i}$  (per  $i = 1 \dots 2$ ) (colonne 2 ÷ 5); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00+22:00)}$ ,  $LA_{eq,T_R}$  (colonna 6); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00+22:00)}$ ,  $LA_{eq,T_R}$ , approssimato a 0,5 dB(A) (colonna 7); il valore del livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" relativo al tempo di riferimento diurno  $T_{R(06:00+22:00)}$ ,  $LA_{eq,T_R}$ , approssimato a 0,5 dB(A) ed eventualmente corretto, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di tecniche di rilevamento del rumore, per

tenere conto della presenza di componenti tonali, di componenti in bassa frequenza o di rumori impulsivi (colonna 8).

Tabella 7.3 – Livelli assoluti di immissione nel tempo di riferimento diurno  $06:00 \leq T_R < 22:00$

1	2	3	4	5	6	7	8
Posizione di riferimento	$L_{Aeq,(T_o)_1}'$ [dB(A)]	$L_{Aeq,(T_o)_1}''$ [dB(A)]	$L_{Aeq,(T_o)_2}'$ [dB(A)]	$L_{Aeq,(T_o)_2}''$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (approssimato) [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (corretto) [dB(A)]
PME2	59,6		58,4		56,3	59,5	59,5
PME3	74,1 <sup>8</sup>	63,6 <sup>9</sup>	74,1 <sup>10</sup>	63,6 <sup>11</sup>	66,5	66,5	66,5
PME4	71,9 <sup>12</sup>	60,6 <sup>13</sup>	60,6		68,1	68,0	68,0
PME5	57,0		53,8		55,7	55,5	55,5
PME6	57,0		48,7		57,1	57,0	57,0
PME7	64,6		64,6		64,6	64,5	64,5

L'analisi della tabella 7.3 mostra nei punti considerati, ubicati sia al confine dello stabilimento che in spazi potenzialmente frequentabili da persone (ma non certo da comunità), come nel caso del punto di misura e controllo PME7, il livello assoluto (di immissione) nel tempo di riferimento diurno è inferiore al limite assoluto di immissione. Se ne deduce che lo stabilimento produttivo, anche a seguito della realizzazione e del potenziamento dell'impianto acido solforico non arreca disturbo all'ambiente circostante.

La tabella 7.4 rende conto dei valori dei livelli assoluti di immissione relativi al periodo di riferimento notturno. Anche in questo caso, il limite assoluto di immissione è ampiamente rispettato sia nelle immediate vicinanze del confine dello stabilimento produttivo sia a breve o grande distanza da esso.

<sup>8</sup> La tramoggia di carico della fluorina viene alimentata con la pala meccanica gommata; l'operazione ha una durata di 5 minuti ogni ora ed è particolarmente rumorosa a causa del funzionamento del segnalatore acustico di retromarcia. Pertanto,  $(T_o)_1' = 5 \cdot 11 = 55$  minuti.

<sup>9</sup>  $(T_o)_1'' = 660 - 55 = 605$  minuti è l'intervallo di tempo durante il quale non si effettuano operazioni di carico della tramoggia con pala meccanica.

<sup>10</sup>  $(T_o)_2' = 5 \cdot 5 = 25$  minuti.

<sup>11</sup>  $(T_o)_2'' = 300 - 25 = 275$  minuti.

<sup>12</sup> Dalle ore 06:00 alle ore 12:00 è rimasta in funzione la "pompa di servizio n. 3"; pertanto  $(T_o)_1' = 360$  minuti.

<sup>13</sup> È il valore misurato durante la misura n. 11.S3A;  $(T_o)_1'' = 660 - 360 = 300$  minuti.

Tabella 7.4 – Livelli assoluti di immissione nel tempo di riferimento notturno  $22:00 \leq T_R < 06:00$ 

1	2	3	4	5
Posizione di riferimento	$L_{Aeq,(T_0)_3}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (approssimato) [dB(A)]	$L_{Aeq,T_R}$ (corretto) [dB(A)]
PME3	64,5	64,5	64,5	64,5
PME4	58,1	58,1	58,0	58,0
PME6	57,3	57,3	57,5	57,5
PME7	65,3	65,3	65,5	65,5

## 7.6 Livello differenziale di immissione

### 7.6.1 Generalità

Il livello differenziale di rumore  $L_D$  si ottiene applicando la seguente relazione:

$$L_D = L_A - L_R \quad \text{dB(A)}$$

in cui i valori di  $L_A$  (livello di rumore ambientale) e di  $L_R$  (livello di rumore residuo o di fondo) si riferiscono al tempo di misura  $T_M$  e non al tempo di riferimento  $T_R$ .

Si ricorda, inoltre, che  $L_A$  ed  $L_R$  devono essere misurati (ovvero stimati) all'interno degli ambienti abitativi e che  $L_D$  va confrontato con il valore limite differenziale relativo al tempo di riferimento considerato.

I valori limite differenziali di immissione di cui all'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997 non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- 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;
- 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.

### 7.6.2 Rumore residuo o di fondo

Il livello di rumore residuo (o di fondo) della zona è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

### 7.6.3 Livello differenziale

Vale la pena di ricordare che i limiti differenziali di immissione, ai sensi dell'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997 non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al decreto testé citato; pertanto, poiché non vi sono recettori sensibili all'interno dell'area industriale, non si è proceduto al calcolo del livello differenziale.

### 7.7 Livello di emissione

Il *livello di emissione* è il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato "A" emesso da una specifica sorgente sonora. A differenza del rumore di immissione, esso deve tener conto solo del rumore generato dalla sorgente sonora considerata, con esclusione di tutte le altre.

Il livello di emissione è il livello che si confronta con il *valore limite di emissione* previsto dal piano di classificazione acustica del territorio comunale per la zona omogenea in cui ricade la sorgente sonora; quest'ultimo è il valore massimo di rumore che può essere emesso dalla sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa.

Solitamente per stimare il valore limite di emissione ci si pone alla minima distanza dal perimetro dello stabilimento, cioè ad 1 m di distanza dal muro di cinta ovvero dalla recinzione, se esistenti, ovvero dalle pareti esterne dell'edificio, e comunque entro spazi utilizzati da persone e comunità.

Nella fattispecie, per valutare il livello di emissione sonora occorrerebbe stimare il livello di rumore emesso dal sito produttivo in esame all'esterno del perimetro aziendale escludendo il rumore generato dal traffico stradale (benché modesto) e dalle sorgenti sonore imputabili alle attività produttive svolte da terzi nella zona industriale di Macchiareddu.

Da un punto di vista metodologico, occorrerebbe conoscere il livello di pressione sonora combinato e quello residuo e successivamente sottrarre, tenendo conto che si tratta di grandezze logaritmiche, il secondo dal primo.

Il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato "A" relativo al periodo di riferimento considerato ed assunto quale livello di emissione,  $L_{Aeq,T_R}$ , può essere ancora calcolato con tecnica di campionamento come media dei valori del livello di pressione sonora continuo equivalente relativo agli intervalli dei tempi di osservazione  $(T_o)_i$ , come già spiegato nei paragrafi precedenti.

Nel caso in esame si ometterà la determinazione dei livelli di emissione (nel caso specifico riferiti al solo tempo di riferimento diurno) in quanto non è possibile confrontare tali valori con i valori limite di emissione; infatti, ai comuni che non abbiano ancora provveduto ad effettuare la

classificazione acustica del proprio territorio comunale non possono applicarsi i valori limite di emissione di cui all'art. 2 del D.P.C.M. 14/11/1997 ma, come già detto più sopra, solo i valori limite (di immissione) di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991.

## 8 CONCLUSIONI

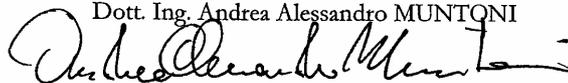
I risultati dello studio possono essere così sintetizzati:

1. lo stabilimento produttivo della Fluorsid S.p.A. è ubicato nella zona industriale di Macchiareddu, nel Comune di Assemini a grande distanza dal più vicino centro abitato;
2. nelle immediate vicinanze dello stabilimento produttivo passa la dorsale consortile (4 corsie), che risulta essere abbastanza trafficata per tutto il periodo di riferimento diurno; durante la notte, il numero di veicoli che attraversa una sezione di riferimento data nell'unità di tempo è sensibilmente inferiore;
3. nell'area in cui è ubicato lo stabilimento produttivo sono presenti ed attive diverse altre attività industriali ed artigianali, che contribuiscono a formare il livello di rumore ambientale;
4. nello stabilimento produttivo sono attive sia sorgenti sonore fisse sia sorgenti sonore mobili; le prime sono sia ubicate all'interno di capannoni industriali prefabbricati sia all'esterno, come nel caso degli impianti di produzione, mentre le seconde sono rappresentate per lo più dai mezzi pesanti in ingresso e uscita dallo stabilimento, da pale meccaniche ed altri mezzi che operano sui piazzali;
5. in virtù del fatto che il Comune di Assemini non ha ancora provveduto ad effettuare la classificazione acustica del proprio territorio comunale, sono stati calcolati solo i livelli assoluti di immissione, successivamente confrontati con i valori limite di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 validi nelle "zone esclusivamente industriali";
6. nella situazione ex ante, cioè prima dell'entrata in servizio dell'impianto acido solforico, i livelli assoluti di immissione calcolati in opportuni punti di misura (relativi ad una campagna di monitoraggio condotta dalla Società nel 2000) risultavano inferiori ai limiti assoluti di immissione;
7. nella situazione ex post è da escludersi la presenza di rumore a tempo parziale;
8. nella situazione ex post non sono stati riconosciuti né strumentalmente rilevati rumori di tipo impulsivo né nel periodo di riferimento diurno né nel periodo di riferimento notturno;

9. nella situazione ex post i rumori strumentalmente rilevati non sono caratterizzati da componenti tonali né nel periodo di riferimento diurno né nel periodo di riferimento notturno;
10. nel periodo di riferimento diurno i livelli assoluti di immissione calcolati in corrispondenza delle posizioni di misura PME2, PME3, PME4, PME5, PME6 e PME7 risultano inferiori ai limiti assoluti di immissione applicabili nelle "zone esclusivamente industriali";
11. nel periodo di riferimento notturno i livelli assoluti di immissione calcolati in corrispondenza delle posizioni di misura PME2, PME3, PME4 e PME7 risultano inferiori ai limiti assoluti di immissione applicabili nelle "zone esclusivamente industriali";
12. si ritiene, pertanto, alla luce di tutte le considerazioni e valutazioni di cui sopra che l'introduzione di rumore nell'ambiente esterno da parte dello stabilimento produttivo della Fluorsid S.p.A. – anche con l'impianto acido solforico in funzione ed a pieno regime - non sia tale da provocare, durante il periodo di riferimento diurno o notturno, fastidio, disturbo alle attività umane, pericolo per la salute umana o deterioramento di ecosistemi.

Il tecnico competente in acustica ambientale

Dott. Ing. Andrea Alessandro MUNTONI



### **Allegato 1**

Risultati dei rilievi fonometrici, rappresentazione grafica dello spettro sonoro e verifica della presenza di componenti tonali nello spettro

0001.S3A

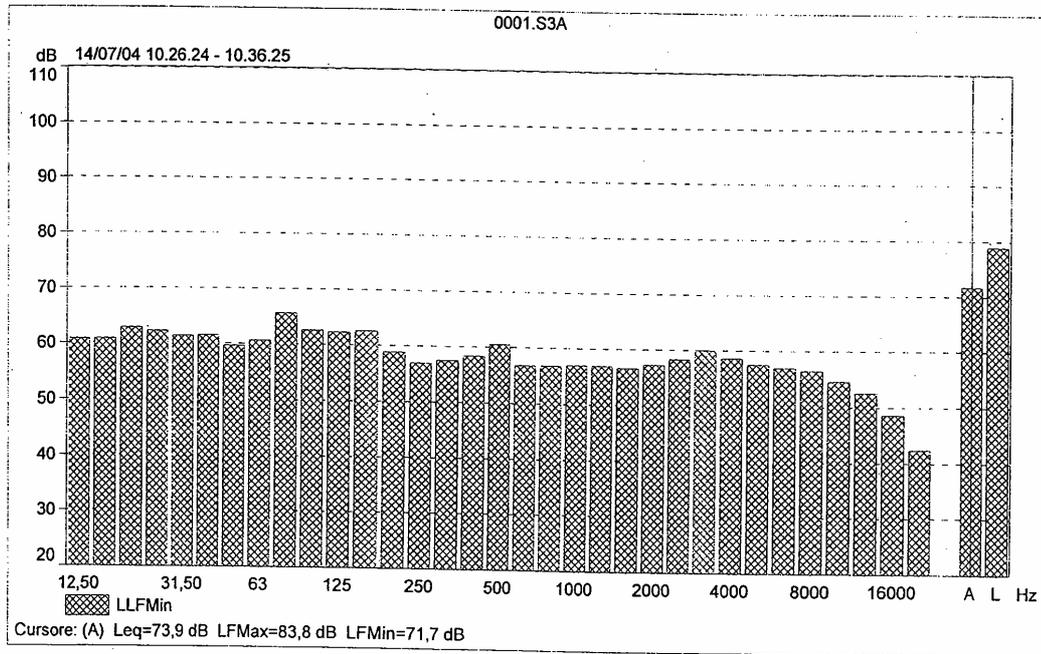
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		73,9	62,8	62,1	61,3	61,5	59,6	60,6
Ora	0.10.01							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	65,6	62,6	62,3	62,6	58,8	56,9	57,5
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	58,3	60,5	56,8	56,8	57,0	56,9	56,6
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	57,3	58,3	60,0	58,6	57,5	56,9	56,4
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAI Max [dB]	LAS Max [dB]
Valore	54,6	52,5	48,6	42,4	85,7	79,5
Ora						
Data						



0002.S3A

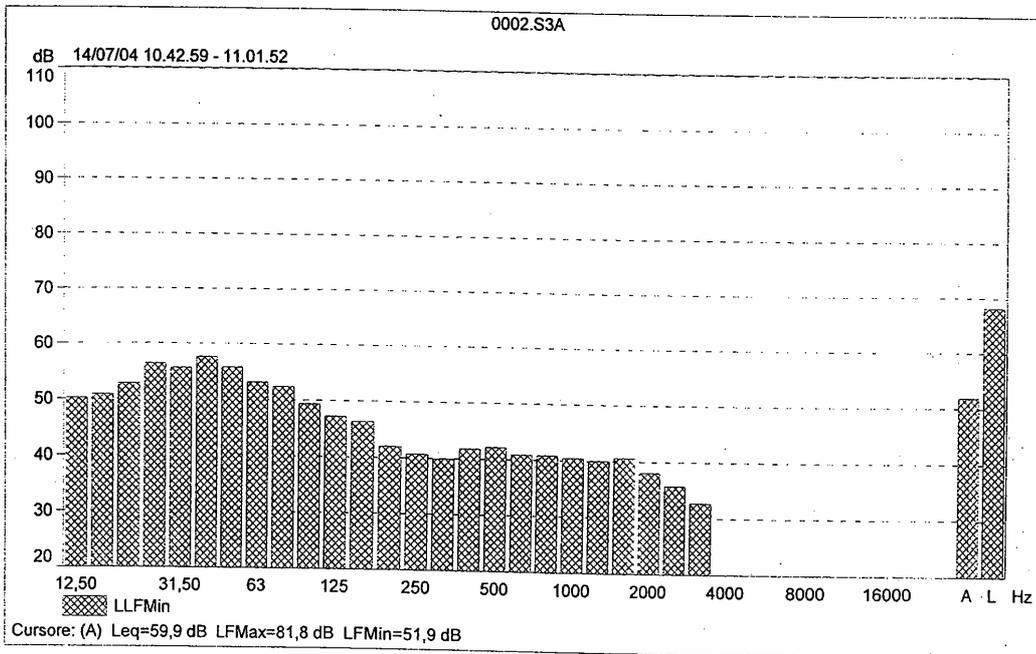
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		59,9	52,7	56,3	55,6	57,6	55,8	53,1
Ora	0.18.53							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	52,3	49,3	47,2	46,3	42,0	40,7	39,9
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	41,8	42,1	40,9	40,8	40,4	40,0	40,6
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	38,0	35,7	32,7	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	82,6	80,7
Ora						
Data						



0003.S3A

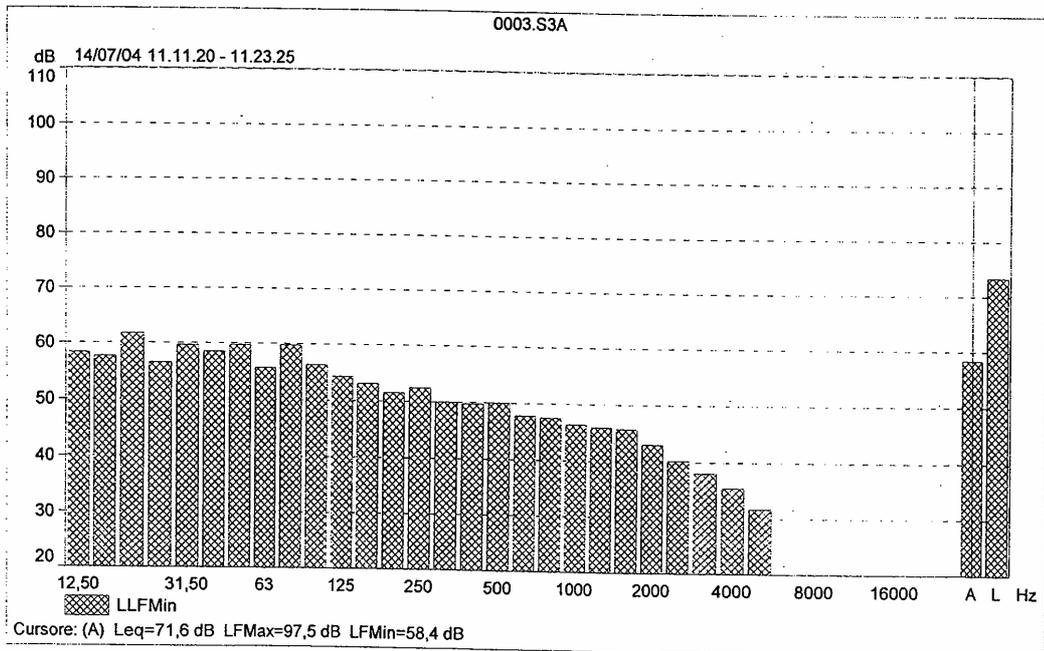
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		71,6	61,7	56,5	59,6	58,5	59,7	55,6
Ora	0.12.05							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	59,8	56,2	54,2	53,1	51,5	52,4	50,0
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	49,7	50,0	47,8	47,5	46,3	46,0	45,7
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	43,0	40,2	38,0	35,4	31,8	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAI Max [dB]	LAS Max [dB]
Valore	---	---	---	---	98,4	93,5
Ora						
Data						



0004.S3A

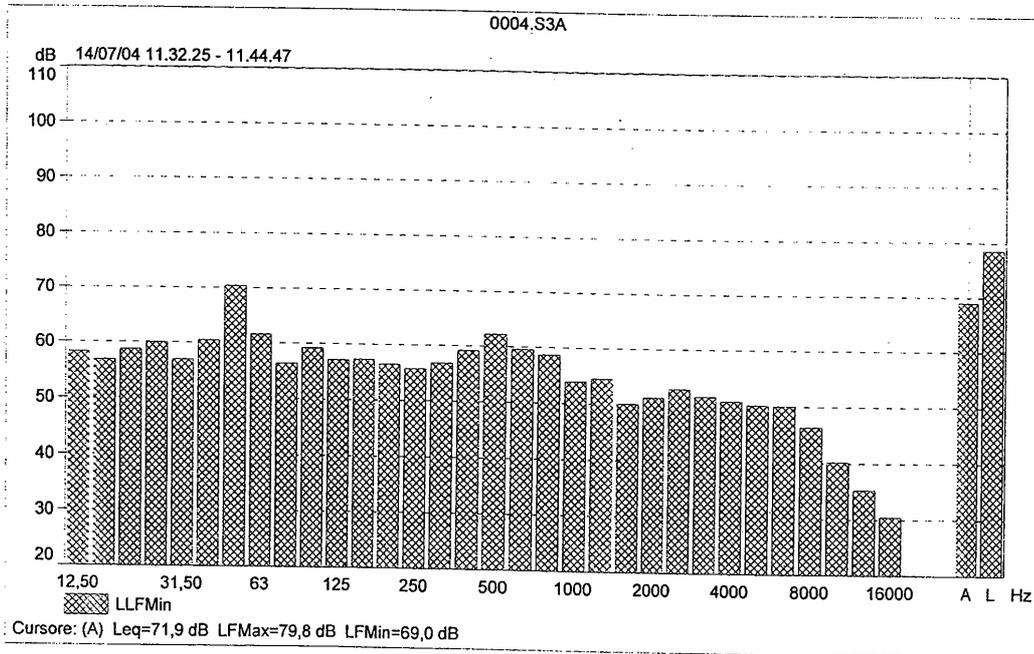
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		71,9	58,6	59,9	56,9	60,4	70,3	61,5
Ora	0.12.22							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	56,3	59,2	57,1	57,2	56,5	55,7	56,8
Ora							
Data							

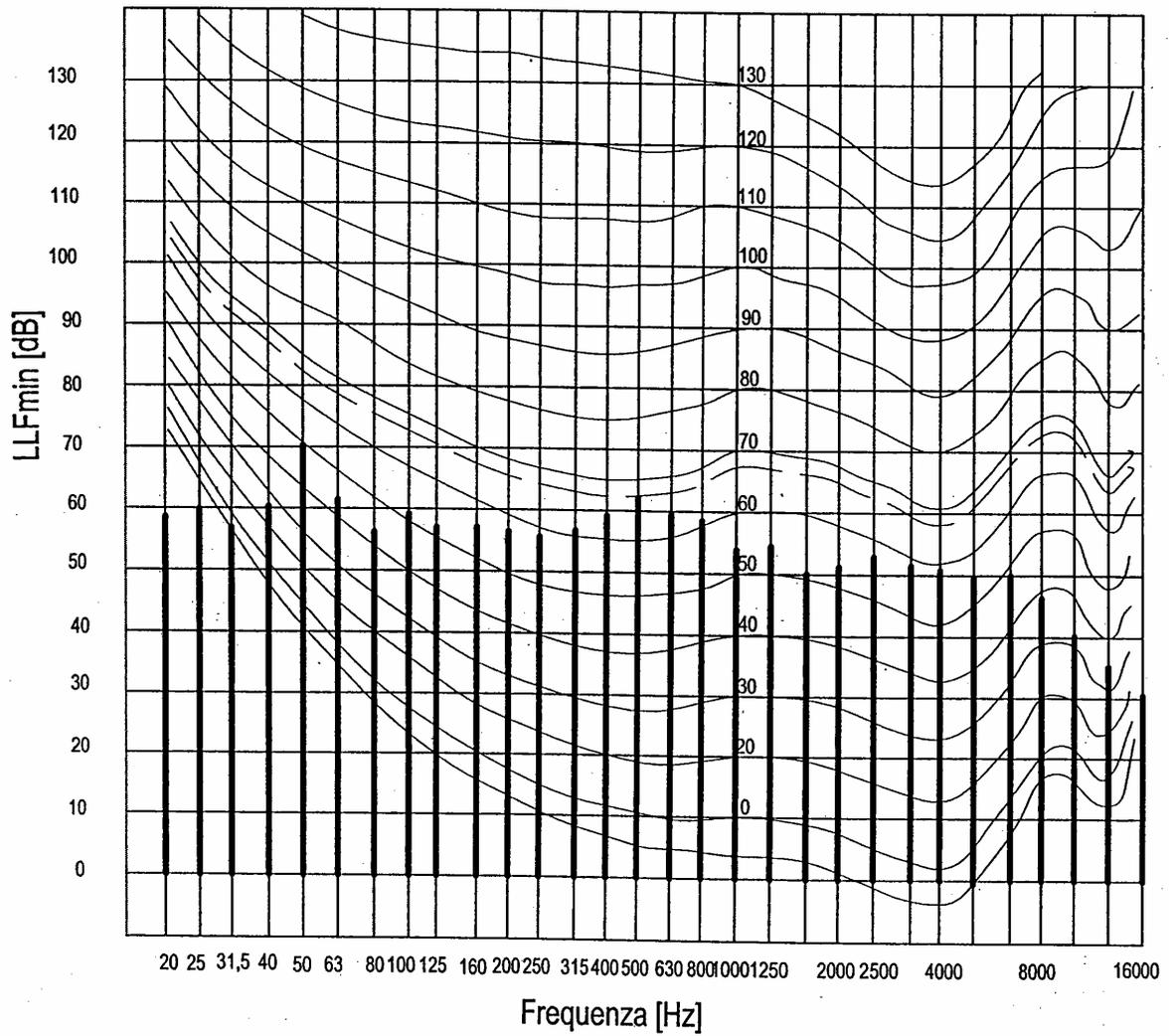
	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	59,2	62,2	59,5	58,6	53,9	54,5	50,1
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	51,2	52,9	51,5	50,8	50,1	50,0	46,3
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	40,2	35,2	30,5	--	82,6	76,9
Ora						
Data						



Misura n. 04.S3A - Verifica della presenza di componenti tonali nello spettro



0005.S3A

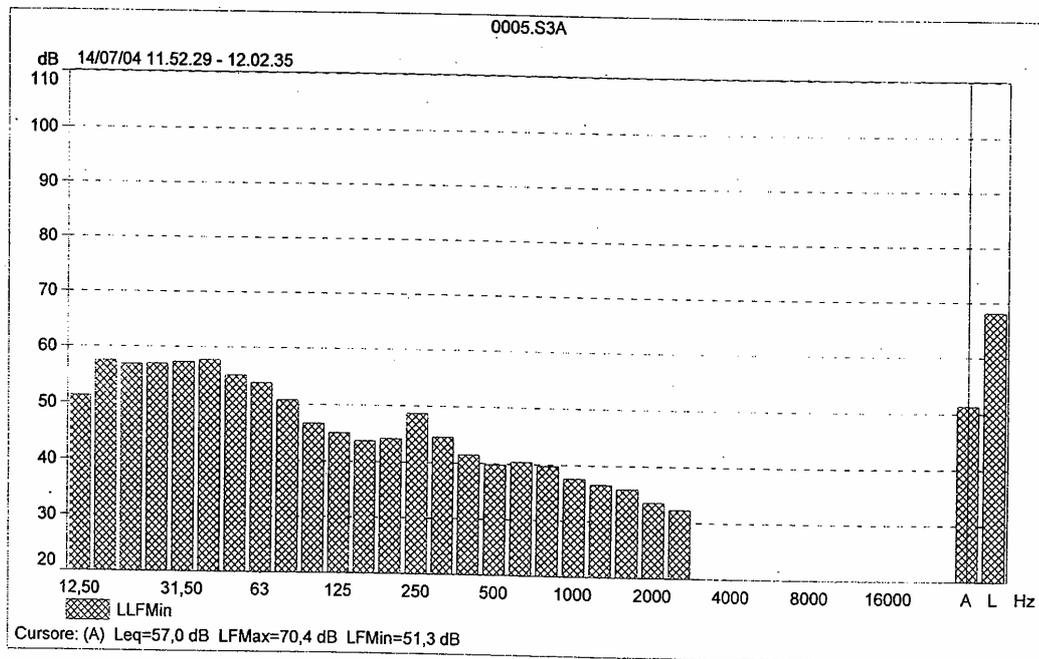
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		57,0	56,9	57,0	57,3	57,7	55,0	53,7
Ora	0.10.06							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	50,7	46,6	45,0	43,7	44,1	48,7	44,5
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	41,5	39,8	40,3	39,7	37,6	36,6	35,8
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	33,5	32,3	---	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	72,0	67,4
Ora						
Data						



0006.S3A

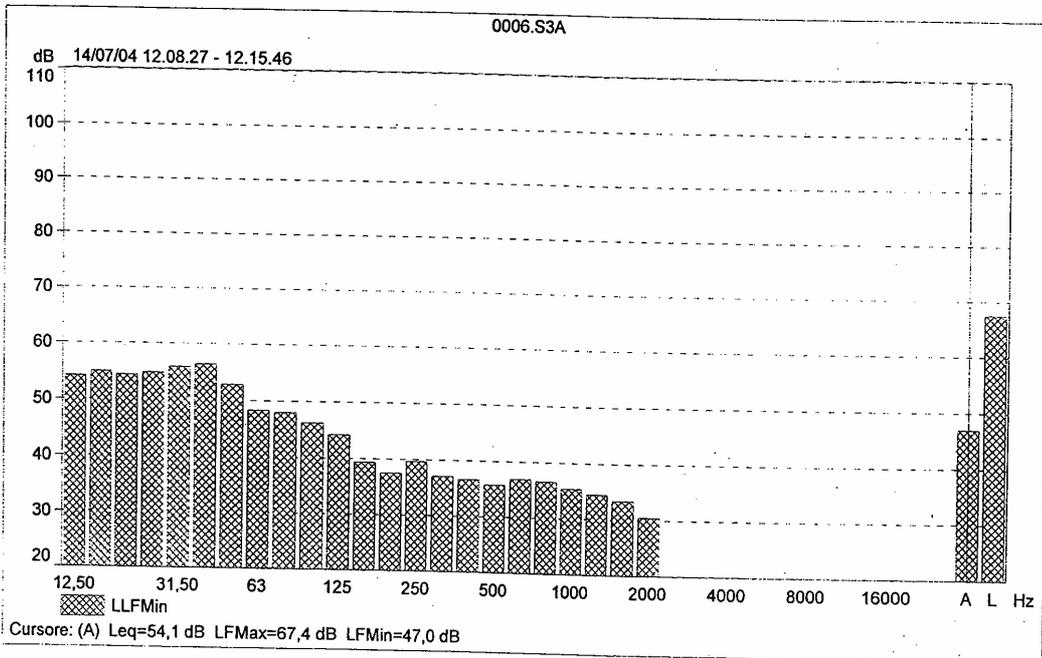
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		54,1	54,3	54,7	55,8	56,4	52,8	48,2
Ora	0.07.19							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	47,9	46,2	44,2	39,3	37,5	39,6	37,1
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	36,6	35,8	36,9	36,6	35,4	34,5	33,4
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	30,4	---	---	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	70,1	62,4
Ora						
Data						



0007.S3A

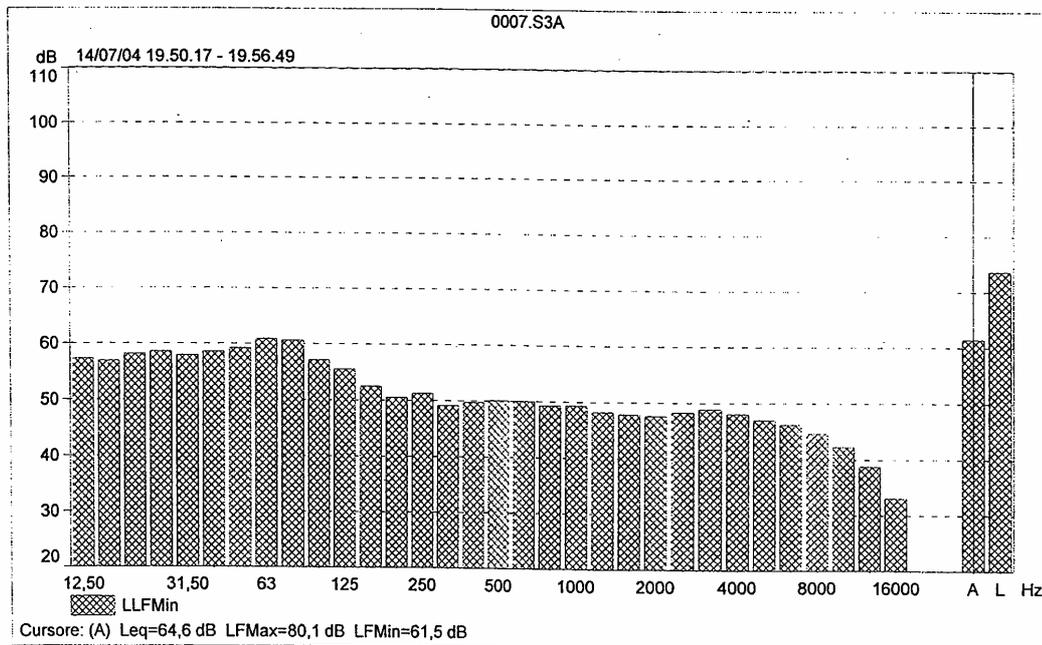
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		64,6	58,2	58,6	57,9	58,6	59,2	60,8
Ora	0.06.32							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	60,6	57,1	55,5	52,5	50,5	51,2	49,1
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	49,7	50,1	50,0	49,3	49,3	48,2	47,8
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	47,6	48,3	48,8	48,0	47,0	46,2	44,6
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAI Max [dB]	LAS Max [dB]
Valore	42,3	38,8	33,0	—	82,7	75,2
Ora						
Data						



0008.S3A

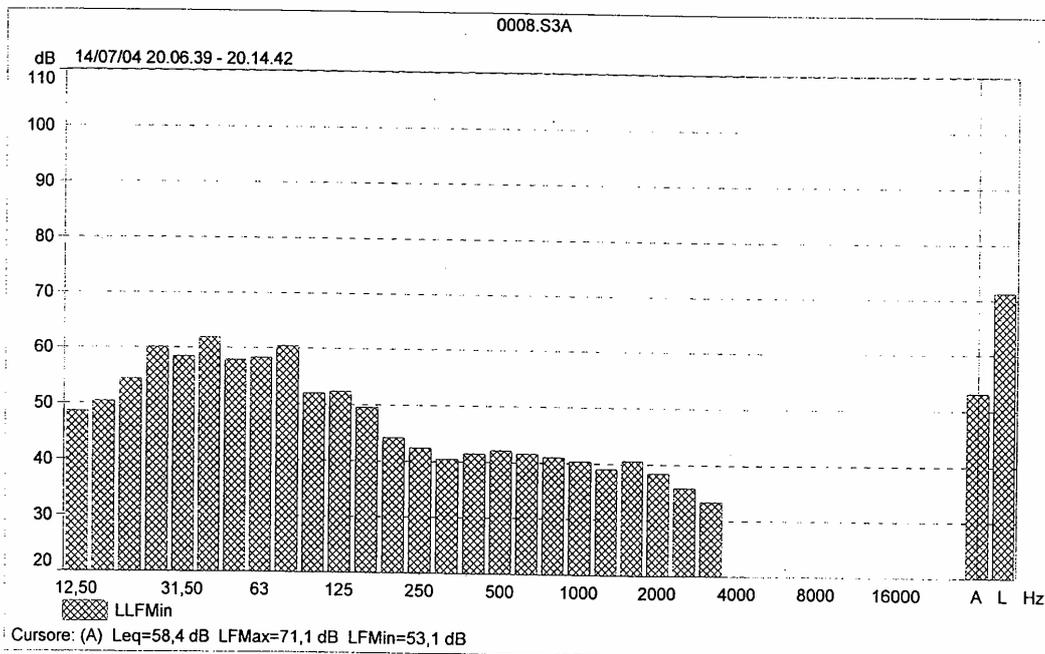
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		58,4	54,4	60,1	58,4	61,9	57,8	58,3
Ora	0.08.03							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	60,4	51,9	52,3	49,5	44,1	42,4	40,4
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	41,5	42,0	41,5	41,0	40,3	39,1	40,5
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	38,4	35,9	33,4	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	72,9	68,4
Ora						
Data						



0009.S3A

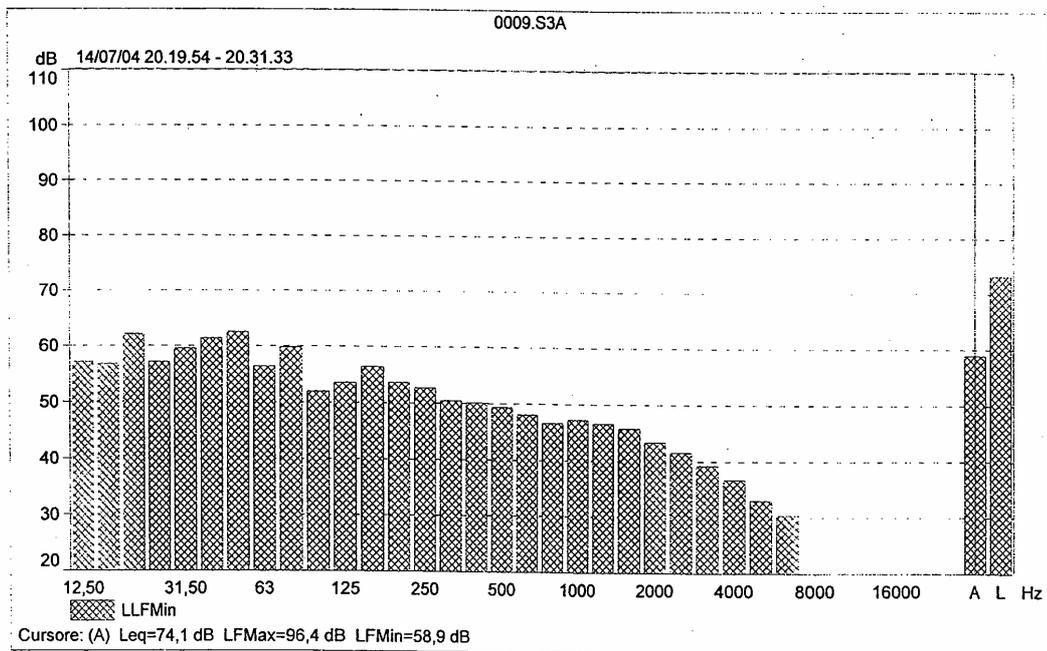
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		74,1	62,1	57,1	59,5	61,4	62,5	56,4
Ora	0.11.39							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	59,8	52,0	53,5	56,4	53,6	52,7	50,4
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	50,1	49,3	48,0	46,6	47,2	46,6	45,7
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	43,4	41,5	39,2	36,7	33,0	30,4	--
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	--	--	--	--	97,4	92,5
Ora						
Data						



0010.S3A

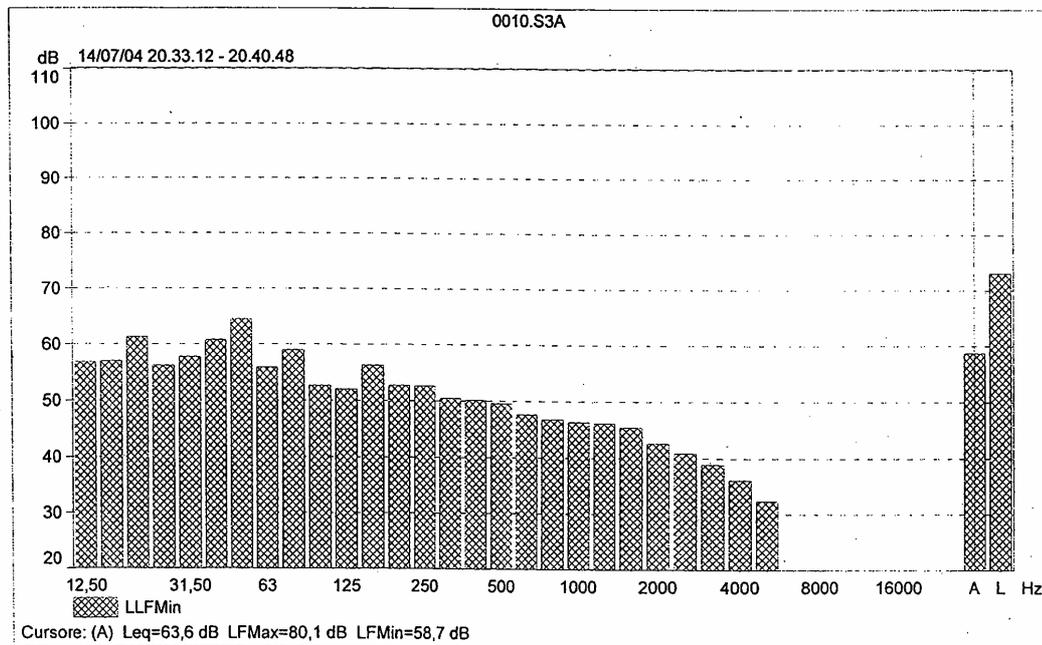
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		63,6	61,3	56,2	57,7	60,8	64,5	55,8
Ora	0.07.36							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	58,9	52,6	52,0	56,3	52,7	52,6	50,4
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	50,1	49,5	47,6	46,8	46,3	46,1	45,4
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	42,6	40,9	38,9	36,1	32,4	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAI Max [dB]	LAS Max [dB]
Valore	---	---	---	---	81,6	74,0
Ora						
Data						



0011.S3A

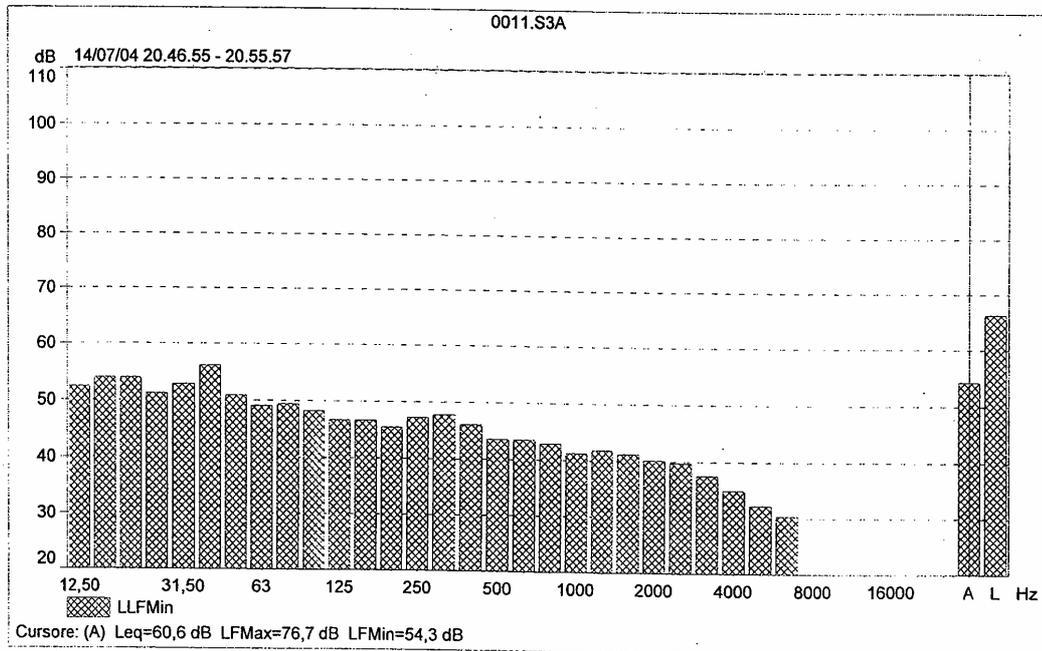
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		60,6	53,9	51,2	52,8	56,1	50,8	49,1
Ora	0.09.02							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	49,4	48,2	46,7	46,6	45,5	47,2	47,7
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	46,0	43,5	43,5	42,9	41,3	41,8	41,2
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	40,2	39,7	37,5	34,9	32,2	30,4	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	78,7	71,1
Ora						
Data						



0012.S3A

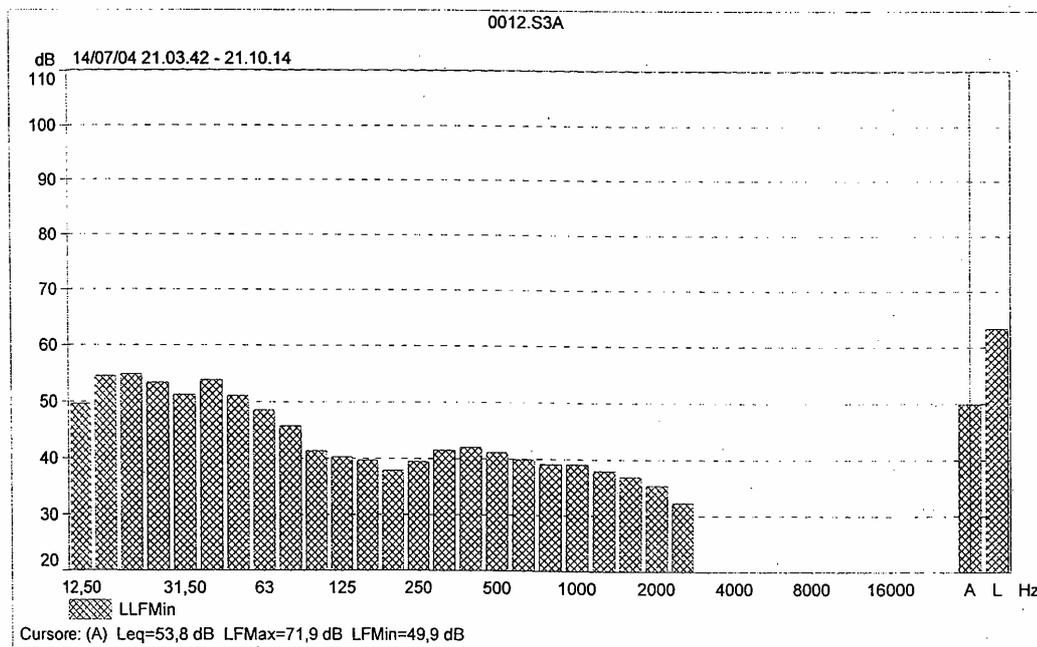
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore	0.06.32	53,8	54,9	53,4	51,2	53,9	51,0	48,5
Ora								
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	45,7	41,3	40,3	39,7	37,9	39,4	41,4
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	42,0	41,1	39,9	39,1	39,1	38,0	36,9
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	35,4	32,4	---	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	76,0	64,3
Ora						
Data						



0013.S3A

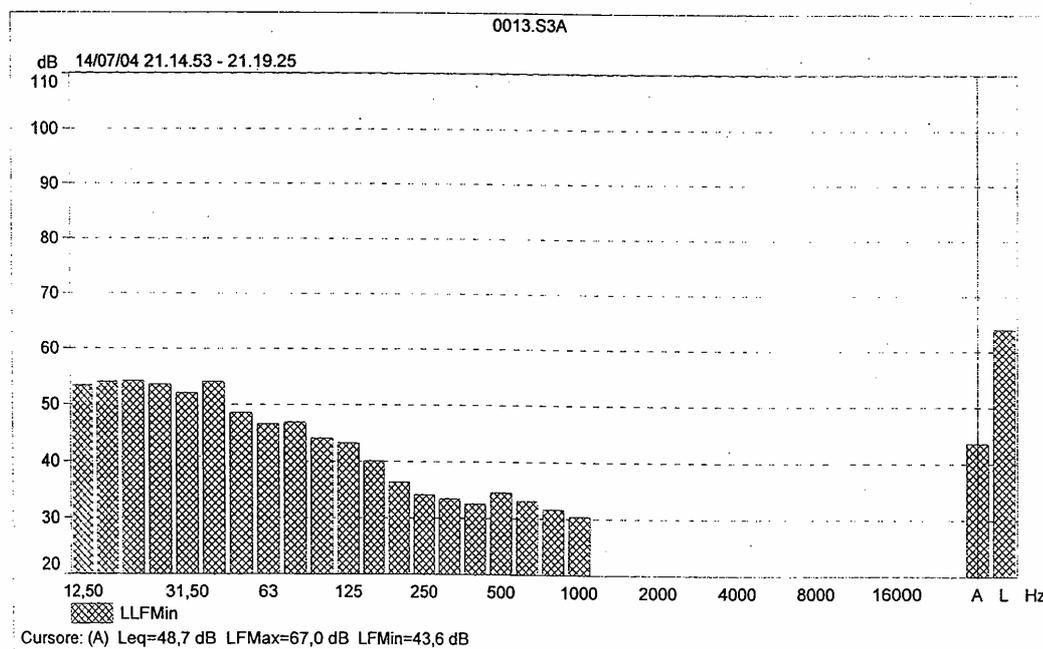
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		48,7	54,2	53,6	52,1	54,1	48,5	46,5
Ora	0.04.32							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	46,9	44,1	43,2	40,1	36,4	34,2	33,4
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	32,6	34,6	33,1	31,7	30,4	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	---	---	---	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	70,4	60,0
Ora						
Data						



0014.S3A

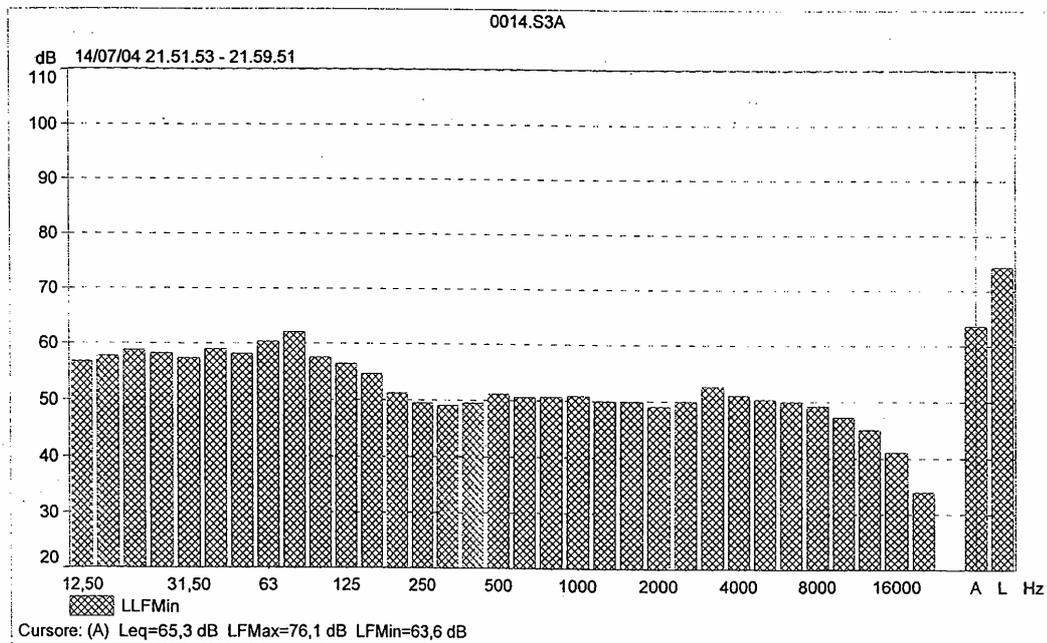
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		65,3	58,7	58,2	57,3	58,9	58,1	60,3
Ora	0.07.58							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	62,0	57,5	56,4	54,6	51,2	49,4	49,0
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	49,4	51,1	50,5	50,6	50,8	49,9	49,9
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	49,0	49,9	52,6	51,1	50,4	50,0	49,2
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	47,3	45,0	41,0	34,0	77,5	73,1
Ora						
Data						



0015.S3A

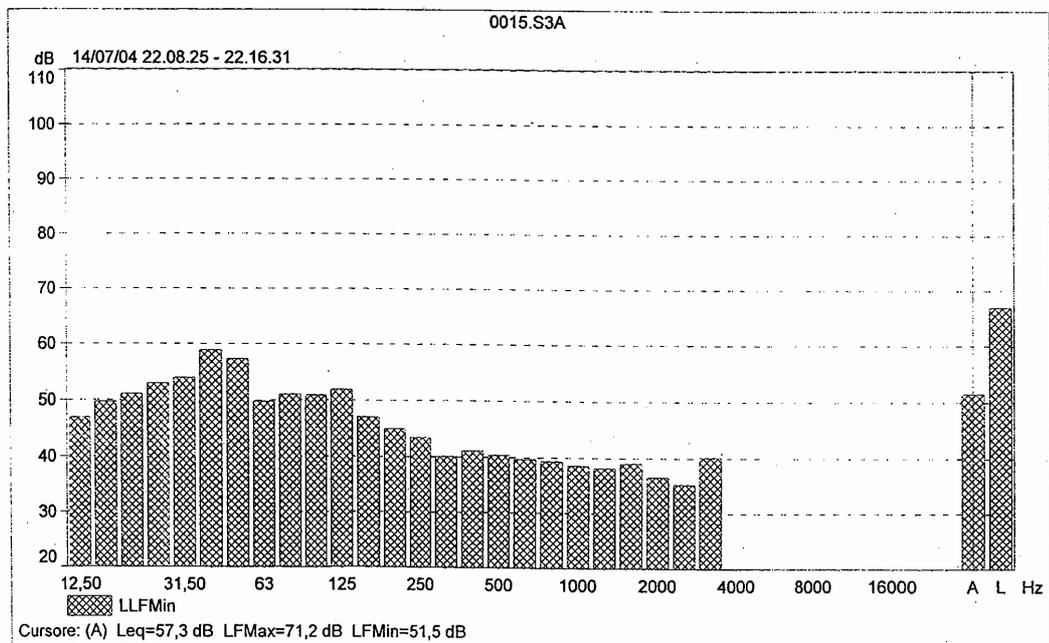
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore		57,3	51,1	52,9	54,0	58,9	57,3	49,8
Ora	0.08.06							
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	51,0	50,8	51,8	47,0	44,9	43,4	40,1
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	41,1	40,4	39,7	39,3	38,6	38,2	39,0
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	36,6	35,3	40,1	---	---	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	73,3	67,1
Ora						
Data						



0016.S3A

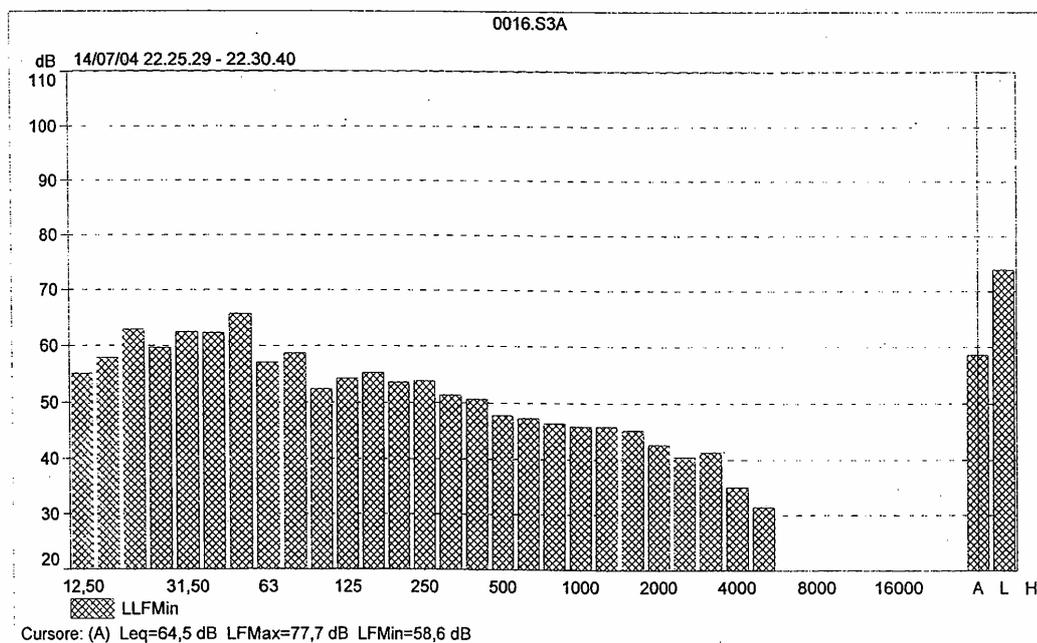
	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LLFMin 20Hz [dB]	LLFMin 25Hz [dB]	LLFMin 31,5Hz [dB]	LLFMin 40Hz [dB]	LLFMin 50Hz [dB]	LLFMin 63Hz [dB]
Valore	0.05.11	64,5	62,9	59,7	62,5	62,3	65,7	57,0
Ora								
Data								

	LLFMin 80Hz [dB]	LLFMin 100Hz [dB]	LLFMin 125Hz [dB]	LLFMin 160Hz [dB]	LLFMin 200Hz [dB]	LLFMin 250Hz [dB]	LLFMin 315Hz [dB]
Valore	58,7	52,3	54,2	55,3	53,6	53,8	51,3
Ora							
Data							

	LLFMin 400Hz [dB]	LLFMin 500Hz [dB]	LLFMin 630Hz [dB]	LLFMin 800Hz [dB]	LLFMin 1kHz [dB]	LLFMin 1,25kHz [dB]	LLFMin 1,6kHz [dB]
Valore	50,6	47,7	47,3	46,3	45,9	45,8	45,2
Ora							
Data							

	LLFMin 2kHz [dB]	LLFMin 2,5kHz [dB]	LLFMin 3,15kHz [dB]	LLFMin 4kHz [dB]	LLFMin 5kHz [dB]	LLFMin 6,3kHz [dB]	LLFMin 8kHz [dB]
Valore	42,6	40,5	41,3	35,1	31,4	---	---
Ora							
Data							

	LLFMin 10kHz [dB]	LLFMin 12,5kHz [dB]	LLFMin 16kHz [dB]	LLFMin 20kHz [dB]	LAIMax [dB]	LASMax [dB]
Valore	---	---	---	---	78,4	76,0
Ora						
Data						



## **Allegato 2**

Determinazione dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della R.A.S. attestante il riconoscimento al dott. ing. Andrea Alessandro Muntoni della qualifica professionale di Tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2, commi 6 e 7 della Legge 26.10.1995 n. 447



*Regione Autonoma della Sardegna*  
*Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

Oggetto: Riconoscimento della qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale.  
Art. 2, commi 6 e 7, Legge 26.10.1995 n. 447, / Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000.

*Il Direttore Generale*

- VISTO lo Statuto Speciale per la Sardegna e le relative norme di attuazione;
- VISTA la L.R. 07.01.1977, n. 1 e successive modificazioni ed integrazioni;
- VISTA il D.P.R. 16.01.1978 n. 21;
- VISTO il D.L.vo 09.03.1998 n. 74;
- VISTA la L.R. 13.11.1998 n. 31;
- VISTO il D.A. Affari Generali, Personale e Riforma della Regione n. 972/P del 28.02.2000 con il quale l'Ing. Ignazio San è stato nominato Direttore Generale dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente;
- VISTO l'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995, ai sensi del quale:
- viene individuata e definita la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;
  - vengono definiti i requisiti per poter svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
  - viene stabilito che detta attività può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materie ambientali.
- VISTO il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;
- VISTA la Deliberazione di Giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7, recante "Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2. Riconoscimento della figura del tecnico competente in acustica ambientale. Istituzione dell'Elenco regionale";
- VISTA la Determinazione D.G./D.A. del 18.10.2000, n. 2348 che rende esecutiva la Deliberazione di Giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7 sopraccitata;
- VISTA la Determinazione D.G./D.A. del 23.10.2000, n. 2419, recante i criteri e le procedure adottate dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ai fini del riconoscimento della qualifica professionale in argomento ed in particolare l'art. 10 che prevede l'istituzione di un'apposita Commissione per l'esame delle richieste avanzate;



*Regione Autonoma della Sardegna*  
*Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

- VISTA la Determinazione D.G./D.A. n. 2602 del 15.11.2000 che nomina i componenti della sopra citata Commissione esaminatrice;
- VISTO il Regolamento della Commissione esaminatrice, approvato nella seduta del 07.03.2001 che specifica, tra l'altro, i parametri di valutazione adottati dalla stessa Commissione ai fini del riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;
- ESAMINATO il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dall'Ing. **Andrea Alessandro Muntoni**, nato a Cagliari il 09.10.1969, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta del 04 GIU. 2001;
- PRESO ATTO che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;
- RITENUTO di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopracitato documento istruttorio;
- CONSIDERATO che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore Generale, giusto il disposto di cui all'art. 17 della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000;

**DETERMINA**

- ART. 1 E' riconosciuta, con la presente Determinazione, all'Ing. **Andrea Alessandro Muntoni**, nato a Cagliari il 09.10.1969, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, Legge 26.10.1995, n. 447 e della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000.
- ART. 2 Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre Regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del DPCM 31 marzo 1998.
- ART. 3 L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.

Cagliari, li 05 GIU 2001

**IL DIRETTORE GENERALE**  
Ing. Renzo SAU

Dr. D.E./Serv. A.A.A. pu  
Ing. C.C./Serv. A.A.A.  
Ing. F.O./Dir. Serv. A.A.A.