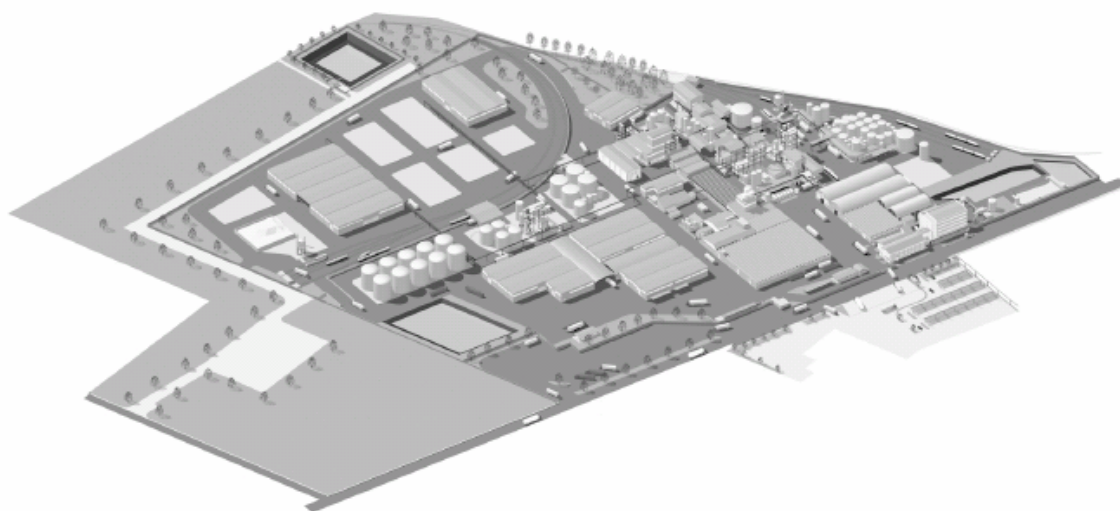


**REGIONE PIEMONTE**  
**Provincia di Novara**  
**Comune di Trecate - Polo industriale di San Martino**

**Stabilimento Esseco S.r.l.**



**Autorizzazione integrata ambientale ai  
sensi del D.Lgs. n. 59 del 18 febbraio 2005**

**ALLEGATO B.24 – IDENTIFICAZIONE E  
QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO  
ACUSTICO**

Committente



**ESSECO S.r.l.**

Via San Cassiano n° 99  
28069 San Martino di Trecate - Trecate (NO)

Redatto



Viale Berrini, 7  
28041 Arona (NO)

## INDICE

<b>CAP.</b>			<b>PAG.</b>	
<b>1</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>		<b>6</b>	
	<b>1.1</b>	<b>Premessa ed obiettivi</b>	<b>6</b>	
	<b>1.2</b>	<b>Inquadramento territoriale e normativo</b>	<b>6</b>	
		<b>1.2.1</b>	Destinazione d'uso dell'area secondo la vigente strumentazione urbanistica (PRGC di Trecate)	<b>6</b>
		<b>1.2.2</b>	Inquadramento normativo: Zonizzazione Acustica del Comune di Trecate	<b>7</b>
	<b>1.3</b>	<b>Tipologia di attività svolte all'interno dello stabilimento</b>	<b>8</b>	
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEI CICLI TECNOLOGICI</b>		<b>9</b>	
	<b>2.1</b>	<b>Descrizione dei cicli tecnologici riferiti alle sorgenti di rumore presenti</b>	<b>9</b>	
	<b>2.1.1</b>	Area A: Fusore e carico/scarico camion	<b>11</b>	
	<b>2.1.2</b>	Area B: SA3	<b>11</b>	
	<b>2.1.3</b>	Area C: Area Tiosolfato	<b>12</b>	
	<b>2.1.4</b>	Area D: Area turbina + Torri	<b>13</b>	
	<b>2.1.5</b>	Area E: SOG	<b>14</b>	
	<b>2.1.6</b>	Area F: SA1/SA2	<b>14</b>	
	<b>2.1.7</b>	Area G: Officina	<b>17</b>	
	<b>2.1.8</b>	Area H: PE	<b>17</b>	
	<b>2.1.9</b>	Area I: TSS1/TSS2	<b>20</b>	
	<b>2.1.10</b>	Area L: Area bombole	<b>20</b>	
	<b>2.1.11</b>	Area M Area serbatoi	<b>20</b>	
	<b>2.2</b>	<b>Descrizione delle caratteristiche temporali di funzionamento delle diverse sorgenti sonore</b>	<b>22</b>	

<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI</b>		<b>23</b>
	<b>3.1</b>	<b>Strumentazione impiegata</b>	<b>23</b>
	<b>3.2</b>	<b>Modalità di rilevamento</b>	<b>23</b>
	<b>3.3</b>	<b>Caratterizzazione delle sorgenti sonore all'interno dello stabilimento e livelli di rumore rilevati</b>	<b>25</b>
	<b>3.3.1</b>	Area A: Fusore e carico/scarico camion	<b>26</b>
	<b>3.3.2</b>	Area B: SA3	<b>27</b>
	<b>3.3.3</b>	Area D: Area turbina + Torri	<b>31</b>
	<b>3.3.4</b>	Area E: SOG	<b>34</b>
	<b>3.3.5</b>	Area F: SA1/SA2	<b>36</b>
	<b>3.3.6</b>	Area G: Area officina	<b>43</b>
	<b>3.3.7</b>	Area L: Area bombole	<b>44</b>
	<b>3.3.8</b>	Traffico autoveicolare pesante	<b>45</b>
	<b>3.4</b>	<b>Elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>NUOVE ATTIVITA' SOTTOPOSTE A VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE</b>		<b>48</b>
	<b>4.1</b>	<b>Descrizione delle tipologie di intervento in progetto</b>	<b>48</b>
	<b>4.1.1</b>	Descrizione dei processi produttivi e delle tecnologie impiantistiche in progetto all'interno dei confini attuali dello stabilimento	<b>48</b>
	<b>4.1.2</b>	Ubicazione delle nuove realizzazioni e del contesto nel quale vengono inserite	<b>52</b>
	<b>4.2</b>	<b>Descrizione delle caratteristiche temporali delle attività in progetto</b>	<b>54</b>
	<b>4.3</b>	<b>Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera e delle caratteristiche costruttive dei locali</b>	<b>56</b>

<b>5</b>	<b>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ANTE OPERAM</b>		<b>59</b>
	<b>5.1</b>	<b>Misure clima acustico ai recettori</b>	<b>59</b>
	<b>5.1.1</b>	Identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio	<b>59</b>
	<b>5.1.2</b>	Metodologia di analisi	<b>62</b>
	<b>5.1.3</b>	Misure di clima acustico nell'area di studio	<b>64</b>
	<b>5.2</b>	<b>Ricostruzione della mappa acustica del territorio circostante</b>	<b>65</b>
	<b>5.2.1</b>	Metodologia operativa per la stima	<b>65</b>
	<b>5.2.2</b>	Stima della situazione ante operam	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>PREVISIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI A FRONTE DELLE MODIFICHE IMPIANTISTICHE</b>		<b>70</b>
	<b>6.1</b>	<b>Variazione del Clima Acustico</b>	<b>70</b>
	<b>6.1.1</b>	Metodologia di analisi	<b>70</b>
	<b>6.1.2</b>	Stima del Clima Acustico Atteso	<b>71</b>
	<b>6.2</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>74</b>
	<b>6.3</b>	<b>Indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7 e firma leggibile del tecnico competente</b>	<b>74</b>

<b>APPENDICE ALLEGATO B.24</b>	<b>TITOLO</b>	<b>PAG.</b>
<b>1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA RECETTORI</b>	<b>75</b>
<b>2</b>	<b>COPIA DEL CERTIFICATO DI VERIFICA DELLA TARATURA DELLO STRUMENTO UTILIZZATO</b>	<b>85</b>

# 1. INQUADRAMENTO GENERALE

## 1.1 PREMESSA ED OBIETTIVI

Il presente studio si pone l'obiettivo di valutare lo stato attuale relativo agli impatti acustici generati dalle attività tecnologiche e produttive condotte all'interno dei confini dello Stabilimento ESSECO s.r.l..

Per conseguire tale finalità sono state effettuate le seguenti azioni e valutazioni:

- analisi delle sorgenti di emissione acustica per quanto attiene l'attività attuale (considerando anche gli impatti previsti dalle nuove attività sottoposte a Valutazione d'Impatto Ambientale);
- analisi del territorio circostante lo stabilimento tramite l'individuazione di recettori significativi con particolare riferimento allo stato attuale delle caratteristiche di utilizzo urbanistiche e di azzonamento acustico;
- ricostruzione della mappa acustica del territorio circostante sia ante operam sia post operam;
- valutazione del Clima Acustico ante e post operam presso i recettori individuati.

## 1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E NORMATIVO

Il sito dello Stabilimento si trova a San Martino di Trecate, all'interno di un'area ad elevata concentrazione di attività industriali (all'interno di un raggio di un chilometro si possono individuare gli insediamenti di Esso Bitumi, Tigas, MT, F.lli Serpi, Liquigas, Sarpom, Agip Centro Olio, etc.). In particolare, da Nord fino Sud-Est, i limiti di demarcazione dello Stabilimento confinano con SARPOM S.p.a. – Raffineria Padana Oli Minerali ed a Sud con AGIP – Centro Oli.

### **1.2.1 Destinazione d'uso dell'area secondo la vigente strumentazione urbanistica (PRGC di Trecate)**

Secondo la Relazione del PRGC 2000 del Comune di Trecate, Variante Generale e di Adeguamento al PTR Ovest Ticino, lo Stabilimento ESSECO è localizzato nell'Area Industriale di San Martino, un complesso di "aree a destinazione industriale – artigianale esistenti e di

completamento”. I confini da Nord a Ovest sono caratterizzati da “aree a verde di rispetto ambientale”.

### **1.2.2 Inquadramento normativo: Zonizzazione Acustica del Comune di Trecate**

Il Comune di Trecate ha adottato il Piano di Classificazione Acustica con deliberazione del Consiglio Comunale n. 66 in data 28.11.2002, pubblicato sul BUR n.3 in data 16.01.2003.

L'area in esame, anche ai sensi della D.G.R. n. 85-3802 della Regione Piemonte, della L.R. 52/00 (Regione Piemonte), nonché del D.P.C.M 14.11.97, risulta classificabile come area esclusivamente industriale (Classe VI) e, infatti, tale azzonamento trova conferma anche nel Piano di Classificazione Acustica del Comune di Trecate.

Si può osservare, in particolare, come l'area in esame, posta sotto classe VI (Area esclusivamente industriale) sia attorniata da aree di classe III (Aree di tipo misto) con zone intermedie di classe IV e V.

In tutte le aree contigue devono essere anche rispettati i valori dei *limiti differenziali* (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno.

### 1.3 TIPOLOGIA DI ATTIVITA' SVOLTE ALL'INTERNO DELLO STABILIMENTO

Le attività della Società possono essere suddivise in due settori fondamentali: industriale ed enologico.

- ❖ Il settore Prodotti Industriali (PI) è caratterizzato da impianti chimici dedicati, prevalentemente operanti a ciclo continuo 24 ore su 24. La fabbricazione dell'Anidride Solforosa per combustione dello Zolfo è lo stadio iniziale delle produzioni industriali dello stabilimento, che la impiegano come materia prima, direttamente o indirettamente, oltre che della produzione di Anidride Solforosa compressa e liquefatta. L'impianto di combustione è in grado di bruciare circa 48.000 t/a di Zolfo, producendo circa 90.000 t/a di SO<sub>2</sub> gas, di cui una metà viene compressa e liquefatta e l'altra metà utilizzata per le produzioni di svariati derivati dell'Anidride Solforosa che processano i gas di combustione dello Zolfo o i gas esausti provenienti da processi a monte in installazioni tra loro interconnesse. L'Anidride Solforosa e i sali in soluzione prodotti sono per lo più commerciati in cisterne ferroviarie e stradali; la parte restante viene confezionata in bombole (per l'Anidride Solforosa) e fusti (per i sali in soluzione) di svariate capacità.
- ❖ Il settore Prodotti Enologici (PE) è caratterizzato invece da numerosi impianti di più modesta entità, generalmente destinati a più produzioni di carattere stagionale e prevalentemente operanti in ciclo giornaliero, costituiti per lo più da apparecchiature per operazioni fisiche di dissoluzione, miscelazione e confezionamento. I prodotti di questo settore coprono l'intera gamma delle specialità per la vinificazione, per la chiarificazione, filtrazione e stabilizzazione dei vini e per l'igiene della cantina e sono tutti coadiuvanti e additivi alimentari.



## **2. DESCRIZIONE DEI CICLI TECNOLOGICI**

### **2.1 DESCRIZIONE DEI CICLI TECNOLOGICI RIFERITI ALLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI**

Le principali aree potenzialmente interessanti dal punto di vista del rumore presenti all'interno dello stabilimento sono:

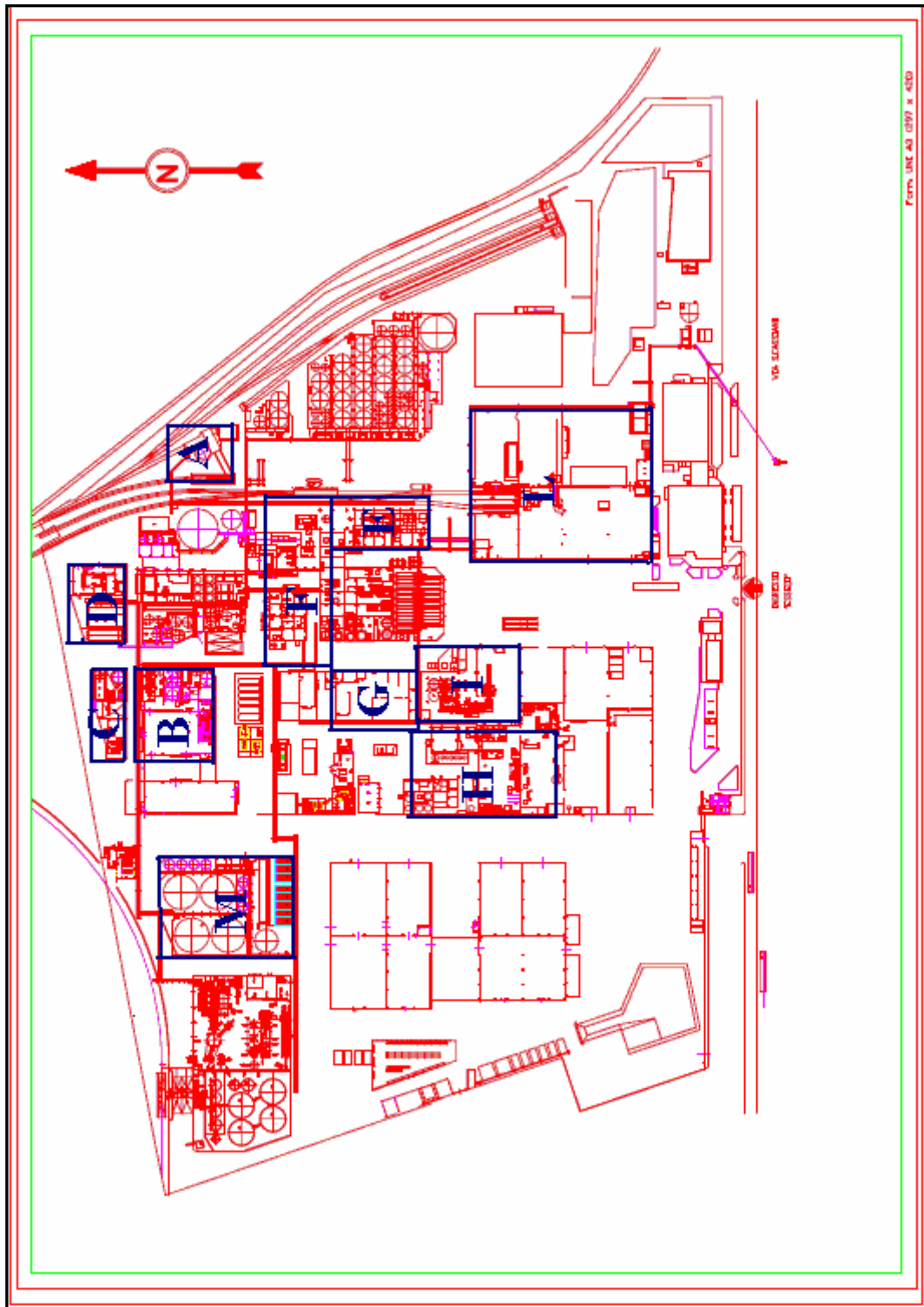
- A. Fusore e carico-scarico camion
- B. SA3
- C. Area Tiosolfato
- D. Area turbina + torri
- E. SOG
- F. SA1/SA2
- I. TSS1/TSS2
- L. Area bombole

Non risultano, invece, rilevanti dal punto di vista acustico le aree:

- G. Officina;
- H. PE;
- M. Area serbatoi.

Sulla carta di layout generale dell'Impianto sono state evidenziate le aree sopra indicate (figura 2.1).

**Figura 2.1: Layout generale dello Stabilimento con indicazione delle principali aree ante operam**



### **2.1.1 Area A: Fusore e carico/scarico camion**

L'area "Fusore e carico/scarico camion" è connessa alla produzione di Zolfo fuso, infatti per l'alimentazione dello Zolfo fuso alla successiva unità di combustione sono possibili 2 soluzioni alternative:

- 1) utilizzo di Zolfo fuso che arriva in cisterne alla temperatura di 130°C; lo Zolfo attraverso una tubazione di scarico è immesso in una vasca in cemento interrata e coperta, del volume di circa 33 m<sup>3</sup>;
- 2) fusione di Zolfo solido (scaglie) in impianto di capacità produttiva pari a circa 150 t/d.

L'unità di fusione Zolfo solido è costituita dalle seguenti unità:

1. Linea di scarico Zolfo e relativo stoccaggio di 160 m<sup>3</sup>;
2. Linea di alimentazione Zolfo a vasca di fusione;
3. Vasca di fusione Zolfo in cemento armato di 100 m<sup>3</sup>.
4. Serbatoi zolfo fuso RE1124 (350 m<sup>3</sup>) e RE 1125 (1.900 m<sup>3</sup>).

Lo Zolfo fuso, tramite pompa, viene direttamente inviato ai serbatoi di stoccaggio.

### **2.1.2 Area B: SA3**

Tale area è adibita alla Produzione di Metabisolfito di Sodio anidro. In questo reparto si produce metabisolfito di sodio, avente formula Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, a partire da SO<sub>2</sub> gas ed idrato di sodio NaOH o Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.



Questa produzione avviene in fasi successive: la prima reazione avviene in uno scrubber, la seconda in un cristallizzatore. Nella torre sovrastante il cristallizzatore e costituente parte integrale di esso, si ha una irrorazione a pioggia del liquido, in modo che esso venga a contatto quanto più possibile col gas contenente l'anidride solforosa. Il gas uscente dalla torre sovrastante il cristallizzatore passa nuovamente nello scrubber, dove si porta praticamente a completamento l'assorbimento della SO<sub>2</sub>. Il gas in uscita passa al sistema di abbattimento finale.

Nella torre sovrastante la cristallizzazione e nello scrubber si ha pressione negativa, cioè il sistema è in aspirazione tramite l'utilizzo di due pompe.

Il sale scaricato dalla centrifuga viene essiccato in un sistema a letto fluido. Il sale viene scaricato dal letto e inviato tramite un sistema di convogliamento meccanico ai sili di stoccaggio posti a monte dell'unità di confezionamento.

### **2.1.3 Area C: Area Tiosolfato**

Tale area è adibita alla Produzione di Tiosolfato di Sodio.

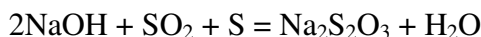
L'unità produttiva, situata su un'area pavimentata, è composta essenzialmente da:

- reattori RE-2350 e RE-2351, in cui avvengono le reazioni;
- pompa di lavorazione PM-2350 che attiva il riciclo di prodotto tra RE-2350 e RE-2351;
- refrigerante EX-2350, per il raffreddamento del prodotto mentre viene convogliato ad un reattore all'altro;
- serbatoio polmone RE-2352.

La produzione del Tiosolfato di Sodio utilizza le seguenti materie prime:

- anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) gas;
- idrato di sodio (NaOH) in soluzione acquosa;
- zolfo solido (S).

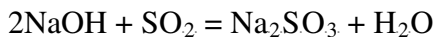
che si combinano tra loro secondo la reazione globale:



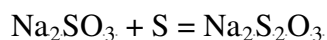
Il Tiosolfato di Sodio risultante dalla suddetta reazione viene ottenuto in soluzione acquosa; per poterlo avere in forma solida occorre separarlo per cristallizzazione dalla soluzione acquosa.

La reazione di formazione del tiosolfato di sodio avviene attraverso 2 fasi successive:

- prima fase: formazione del solfito di sodio Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> secondo la reazione:



- seconda fase: formazione del tiosolfato di sodio Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> secondo la reazione:



Ciascuna fase ha luogo in un reattore dedicato.

Il liquido generato nei reattori, dopo percolamento attraverso lo zolfo solido, viene ripreso da una pompa e riciclato in una dei due reattori, previo passaggio attraverso uno scambiatore dove si asporta il calore di reazione con acqua di raffreddamento, dato che entrambe le fasi di reazione sono esotermiche.

Infine l'area è adibita anche alla Produzione di Tiosolfato di Sodio anidro.

Si possono individuare le seguenti unità di processo:

- Cristallizzazione per evaporazione
- Essiccamento
- Trasporto pneumatico

Da un punto di vista dell'impatto acustico la fase che incide maggiormente è quella relativa all'essiccamento. L'unità è costituita da:

- una soffiante d'aria volumetrica a lobi rotanti;
- un preriscaldatore d'aria riscaldato con vapore a bassa pressione;
- un essiccatoio a letto fluidizzato dotato di serpentina per il mantenimento della temperatura d'esercizio;
- cicloni per la separazione del sale dalla miscela aria/cristalli proveniente dall'essiccatoio e per l'alimentazione dell'impianto di trasporto pneumatico.

Per quanto riguarda l'unità di trasporto pneumatico, tale fase produttiva è installata su una superficie pavimentata. Il prodotto cristallino proveniente dall'Unità Essiccamento è avviato per caduta ad un propulsore pneumatico nel quale entra anche l'aria di trasporto. La miscela cristallina, attraverso una tubazione di trasporto pneumatico (150 m di lunghezza, 15 m di dislivello), arriva a due silos di stoccaggio della capacità di 115 m<sup>3</sup> ciascuno, dai quali il prodotto viene successivamente ripreso per essere inviato all'impianto di insaccamento e di pallettizzazione automatica.

#### **2.1.4 Area D: Area turbina + torri**

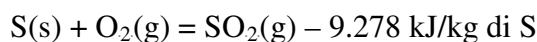
La caldaia di recupero connessa all'impianto SOG/SL produce vapore surriscaldato a 46 bar e a 450°C in continuo. Il vapore prodotto aziona il turbogeneratore che produce energia elettrica tramite condensazione del vapore stesso.

La fase successiva consiste nel raffreddamento del condensato finale tramite 4 torri di raffreddamento.

### **2.1.5 Area E: SOG**

Tale area è adibita alla Combustione dello Zolfo fuso.

Lo schema della reazione di combustione è:



Si tratta di un sistema per la combustione di Zolfo liquido in grado di produrre gas a circa il 20% di SO<sub>2</sub>. L'entalpia di reazione viene recuperata per la produzione di vapore ad alta pressione (40 bar) surriscaldato, utilizzato per la produzione d'energia elettrica.

La sezione combustione dello Zolfo fuso comprende:

- bruciatore dello Zolfo;
- precamera di combustione, che assicura l'ossidazione ad SO<sub>2</sub> dello Zolfo bruciato;
- camera di radiazione cilindrica ad asse orizzontale, rivestita di tubi d'acqua per la produzione di vapore saturo;
- sezione di convezione, entro la quale sono sistemati i banchi di preriscaldamento dell'acqua di alimentazione, di generazione di vapore saturo e di surriscaldamento del vapore saturo della caldaia di recupero.

### **2.1.6 Area F: SA1/SA2**

L'area, posta nel centro dell'impianto, si configura come una delle più complesse dal punto di vista delle emissioni sonore. Si possono identificare 3 sorgenti principali:

1. Torri di raffreddamento e lavaggio
2. Area SL
3. Area SA1/SA2

All'interno di quest'area, una parte risulta adibita alla Depurazione dei gas di combustione. Il gas proveniente dalla sezione di combustione, contenente circa il 20% di SO<sub>2</sub> in volume, viene dapprima raffreddato in una torre con spruzzatori ad acqua e successivamente viene lavato in una torre a riempimento con una soluzione satura (circa 2,5%) di SO<sub>2</sub>.

La sezione è costituita da:

- una torre di raffreddamento a spruzzatori, in cui la temperatura dei gas principali viene ridotta da circa 285°C a circa 60°C mediante spruzzatori di una soluzione acquosa di SO<sub>2</sub>.
- una torre di lavaggio, in cui il gas viene arricchito a spese del liquido di lavaggio e viene raffreddato da circa 60°C a circa 25°C.

Per quanto riguarda l'area SL, questa zona dell'impianto è adibita a unità di liquefazione di SO<sub>2</sub>. E' costituita da una batteria di compressori alternativi, orizzontali, monocilindrici, a doppio effetto, dotati di raffreddamento a circolazione d'acqua, di giunto idromeccanico contro i sovraccarichi durante l'esercizio, di protezione termica sull'alimentazione elettrica e di una valvola di sicurezza del tipo a molla di contrasto (contro le sovrappressioni d'esercizio e gli eventuali errori di manovra nel corso degli avviamenti) con convogliamento allo scrubber finale. Il gas (100% di SO<sub>2</sub>) proveniente dall'Unità Essiccamento viene compresso a 4,5 bar rel e quindi liquefatto in un condensatore a temperatura compresa fra i 25 e i 30°C. L'Anidride Solforosa liquida viene quindi inviata a serbatoi di stoccaggio e quindi trasferita all'Unità di Travaso.

Infine si descrive l'impianto di produzione Metabisolfito di Sodio anidro (SA1/SA2).

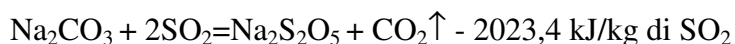
Si possono individuare le seguenti unità di processo:

- Bisolfitazione
- Miscelazione
- Cristallizzazione
- Essiccamento
- Trasporto pneumatico.

La reazione avviene secondo lo schema:



oppure:



L'unità bisolfitazione è costituita da:

- torre di reazione;
- scambiatore di calore, per la regolazione della temperatura del liquido circolante tramite immissione di vapore;
- pompe di estrazione e di circolazione.

In una torre a riempimento reagiscono l'Anidride Solforosa al 20% in volume, proveniente dall'Unità Depurazione dell'impianto di produzione di SO<sub>2</sub>, e la soluzione di Bisolfito di Sodio e Solfito di Sodio proveniente dall'Unità Miscelazione dello stesso impianto. La temperatura di reazione viene mantenuta ad 80°C a mezzo di un riscaldatore di coda alimentato con vapore a bassa pressione.

Si ottiene in questo modo una soluzione di Bisolfito (al 30 % di SO<sub>2</sub>) che viene inviata alla successiva Unità di cristallizzazione e di centrifugazione del prodotto (Metabisolfito di Sodio).

L'unità di miscelazione è costituita da:

- un reattore per il contatto soda-acqua madre;
- una pompa di alimentazione.

Le acque madri (soluzione acquosa al 28% di SO<sub>2</sub>) provenienti dall'Unità Cristallizzazione sono inviate ad un reattore con agitatore dove reagiscono con una soluzione di NaOH (50%) o Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> formando una soluzione acquosa di NaHSO<sub>3</sub> e Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> che viene rinviata alla torre di bisolfitazione. Il reattore, che ha una temperatura di esercizio di 80°C, è direttamente sfiato all'atmosfera.

L'unità di cristallizzazione è costituita da un cristallizzatore continuo per raffreddamento, dotato di:

- pompa di circolazione della sospensione, di scambiatore di calore a fascio tubiero, che utilizza come fluido di raffreddamento un'aliquota della soluzione povera di coda proveniente dall'Unità di distillazione SO<sub>2</sub>;
- pompa d'estrazione del magma cristallino.

La soluzione bisolfitica (al 30% di SO<sub>2</sub>) proveniente dalla torre di bisolfitazione viene inviata ad un cristallizzatore continuo per raffreddamento dalla base del quale si raccoglie il sale precipitato (Metabisolfito di Sodio) assieme ad una certa quantità di soluzione. Questa miscela passa alla centrifugazione e quindi all'essiccamento. Le acque madri (al 28% di SO<sub>2</sub>) provenienti dal cristallizzatore vengono invece inviate all'Unità Miscelazione dove reagiscono con una soluzione di NaOH (50%) ritornando in ciclo.

L'unità di essiccamento è costituita da:

- una soffiante d'aria volumetrica a lobi rotanti;
- un preriscaldatore d'aria riscaldato con vapore a bassa pressione;
- un essiccatoio a letto fluidizzato dotato di serpentina per il mantenimento della temperatura d'esercizio;
- cicloni per la separazione del sale dalla miscela aria/cristalli proveniente dall'essiccatoio e per l'alimentazione dell'impianto di trasporto pneumatico.

Il sale umido proveniente dalla centrifugazione passa per mezzo di una coclea alla successiva fase di essiccamento a letto fluido; qui viene trattato con aria preriscaldata con vapore e completamente essiccato tramite un serpentino interno in cui circola del vapore vivo; nell'essiccatoio viene alimentata una opportuna quantità di SO<sub>2</sub> gas 100% per regolare il pH del sale. Il sale anidro passa in un ciclone dove si separa dall'aria umida e viene inviato al trasporto pneumatico.



L'unità di trasporto pneumatico riceve per caduta il prodotto cristallino proveniente dall'Unità Essiccamento. La miscela cristalli-aria attraverso una tubazione di trasporto pneumatico (150 m di lunghezza, 15 m di dislivello) arriva ad un silo di stoccaggio della capacità di 163 m<sup>3</sup>, da cui il prodotto viene successivamente ripreso per essere inviato all'impianto di insaccamento e di pallettizzazione automatica.

### **2.1.7 Area G: Officina**

Su tale area è collocata l'officina di manutenzione degli strumenti e delle apparecchiature.

### **2.1.8 Area H: PE**

Su tale area è collocata la produzione di svariati prodotti enologici. In linea di massima, i macchinari presenti in questo reparto risultano utilizzati per diverse produzioni e sono:

- Reattore RE-1301: si tratta di un reattore in acciaio dotato di agitatore.
- Reattore di miscelazione/alluvionaggio RE-1304: il volume è di circa 700 litri. E' dotato di agitatore ad elica a motorizzazione diretta. Le fluttuazioni del livello durante la miscelazione sono smorzate da due frangiflutti.
- Reattore di diluizione RE-1307: si tratta di un reattore in acciaio, ebanitato contro la corrosione e dotato di agitatore, di volume pari a circa 8000 litri.
- Reattori per sbianca ed idrolisi Gelatine RE-1309 ed RE-1317: si tratta di due reattori agitati identici, in acciaio inox AISI 304, utilizzati in parallelo.
- Serbatoio di filtrazione/stoccaggio RE-1310: costruito in acciaio AISI 316, è dotato di serpentino di riscaldamento ad acqua calda. L'agitazione è assicurata da un eiettore orientato verso l'alto.
- Serbatoio di filtrazione/stoccaggio RE-1311: costruito in acciaio AISI 316, è dotato di serpentino di riscaldamento ad acqua calda. L'agitazione è assicurata da due eiettori orientati uno verso il fondo, l'altro verso l'alto.
- Decantatore RE-1312: il volume del decantatore è pari a 2.66 m<sup>3</sup>. Costruito in polipropilene, è dotato inferiormente di una sezione conica che permette al sale di decantare. La bocca di scarico inferiore ha un diametro di 110 mm.
- Serbatoio di stoccaggio RE-1314: costruito in acciaio AISI 316, volume utile 40 mc.
- Maturatore RE-1316: il reattore, in acciaio inox AISI 316, è dotato di agitatore (a motorizzazione ridotta) e serpentino di riscaldamento.
- Serbatoio di acidificazione/filtrazione/stoccaggio RE-1318: costruito in acciaio

AISI 316, è dotato di serpentino di riscaldamento a vapore condensante (4 spire).

- Serbatoio dosaggio KOH 50% RE-1319: il suo volume è pari a 20 litri. La KOH 50% viene prelevata dalla cisternetta posta sopra di esso, per caduta.
- Serbatoio dosaggio H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% RE-1320: il suo volume è pari a 45 litri. L'acqua ossigenata 30% viene prelevata dalla ciste metta posta sopra di esso, per caduta.
- Reattore di dissoluzione gelatina solida: si tratta di un reattore in AISI 316 dotato di agitatore; è incamiciato, con possibilità di riscaldamento con vapore fino a 130°C.
- Pompa PM-1309: Pompa autoadescante della CSF Inox, in AISI 316, modello A 65/1450/HP 7.5 Portata 20-25 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 18 m.c.i.. Il motore è un 4 poli da 7.5 HP.
- Pompa PM-1311: si tratta di una pompa centrifuga orizzontale in polipropilene della Argal, mod. ZM 40/125 WR. La portata è di 15 mc/h con una prevalenza di 20 m.c.i. Il motore è un 2 poli da 7.5 HP. La tenuta meccanica è doppia, flussata con acqua.
- Pompa PM-1312: si tratta di una pompa centrifuga orizzontale in polipropilene della Argal, modo ZM 40/125 WR. La portata è di 15 m<sup>3</sup>/h con una prevalenza di 20 m.c.i.. Il motore è un 2 poli da 7.5 HP. La tenuta meccanica è doppia, flussata con acqua.
- Pompa PM-1313 si tratta di una pompa centrifuga orizzontale in polipropilene della Argal, modo ZM 40/125 WR. La portata è di 15 m<sup>3</sup>/h con una prevalenza di 20 m.c.i.. Il motore è un 2 poli da 7.5 HP. La tenuta meccanica è doppia, flussata con acqua.
- Pompa PM-1314: Pompa Robuschi in AISI 316, modo RN 40/250 da 20 m<sup>3</sup>/h, 64 m.c.i.. Il motore è un 2 poli da 15 kW. La tenuta meccanica è doppia, flussata con acqua.
- Pompa ad ingranaggi tra il reattore ed il nastro: si tratta di una pompa ad ingranaggi fissa sigla PM 1304, incamiciata per riscaldamento con vapore fino a 6 ate.
- Nastro trasportatore: si tratta di un nastro trasportatore in acciaio inossidabile Sandvik 1200SA, spessore 1 mm, lunghezza complessiva 12.71 m, larghezza 0.8 m. Il nastro è autoguidato con due profili di gomma speciale per raffreddatori, è raffreddato con spruzzatori ad acqua ed è munito di variatore di velocità.

- Confezionatrice: si tratta di una macchina panettatrice KUSTNER, automatica, dotata di due coclee che permettono di ottenere un'ulteriore omogeneizzazione del prodotto.
- Confezionatrice verticale modo V5/10 della V.A.I.: si tratta di una confezionatrice verticale che, partendo da materiale termosaldabile, costruisce, riempie e chiude i sacchi di peso variabile.
- Macchina pastigliatrice: si tratta di una macchina pastigliatrice RONCHI (comprimitrice rotativa automatica tipo AR 18) alimentata dall'alto con un big bag contenente la specifica miscela.
- Macchina confezionatrice: tale macchina confeziona in tubetti da dieci pastiglie il tannisol prodotto.
- Macchina flaconatrice: si tratta di una inflaconatrice mod. F 24 Farmomac a quattro siringhe, in grado di riempire automaticamente flaconi da 0.5 litri ed 1 litro.
- Filtropressa : si tratta di un filtro pressa composto da 35 piastre, di superficie complessiva pari a 15 mq.
- Imbottigliatrice: permette il riempimento contemporaneo di sei flaconi da 1 kg (peso netto), essendo dotata di cestello a sei becchi.
- Miscelatore AG-1302: si tratta di un miscelatore per polveri orizzontale con parti a contatto del prodotto in acciaio inox.
- Miscelatore AG-1310: si tratta di un miscelatore per polveri orizzontale, costruzione Mambretti, con parti a contatto del prodotto in acciaio inox. La coclea di miscelazione è a spirale, il volume totale è di circa 4000 l.
- Miscelatore AG-1311: si tratta di un miscelatore per polveri orizzontale, costruzione Viani, con parti a contatto del prodotto in acciaio AISI 304.
- Impianto confezionamento automatico: è composto da una confezionatrice verticale Mod. CV 500 F.Q. della T.M.E. s.r.l., da una giostra per la movimentazione dei sacchetti, da una pesatrice elettronica alimentata a canali vibranti e gestita da microprocessore e da un dosatore volumetrico a coclea verticale.
- Nastratrice per la chiusura scatoloni: si tratta di una nastratrice per scatoloni di cartone ondulato della Comarme Marchetti.
- Macchina saldatrice DOBOY: si tratta di una macchina operante in continuo, dotata di due nastri di termosaldatura riscaldati tramite resistenze elettriche.

### **2.1.9 Area I: TSS1/TSS2**

Tale area è adibita al Sistema abbattimento gas di stabilimento (torre di lavaggio TSS e ventilatore camino principale). La sezione di trattamento effluenti gassosi è integrata nell'impianto di produzione del bisolfito di sodio soluzione. Tutti i gas poveri provenienti sia dagli altri impianti di produzione che dalla aspirazione sulle baie di carico autobotti, previo eventuale impiego negli altri impianti di produzione di derivati SO<sub>2</sub> in soluzione, vengono inviati in una torre (TSS) a due stadi nella quale, incontrando in controcorrente soluzioni di soda, cedono gli SO<sub>x</sub> residui da essi contenuti. La torre TSS ha anche lo scopo di ricevere e abbattere i gas provenienti dal ventilatore grandi fughe. Lo stadio inferiore della torre TSS è la parte integrante della produzione di BSS, è una torre a riempimento nella quale avviene la reazione della soda con l'SO<sub>2</sub> contenuta nei gas immessi. In questo stadio entrano tutti i gas ad esclusione di quelli provenienti dagli impianti SA1/2/3 che, avendo a loro volta delle torri di abbattimento finale degli SO<sub>x</sub>, vengono mandati direttamente nello stadio superiore. Lo stadio superiore della torre TSS ha lo scopo di abbattere i residui di SO<sub>x</sub> contenuti sia nei gas uscenti dal primo stadio che nei gas provenienti dagli impianti SA1/2/3. La circolazione di detta soluzione è assicurata da una pompa di circolazione. Il ventilatore di coda VN-400 è installato in testa alla torre TSS e mantiene, tramite lo strumento PIC-304 che agisce sull'inverter di comando motore VN-400, una depressione prefissata alla base della torre.

### **2.1.10 Area L: Area bombole**

Area di stoccaggio bombole piene. Si denota solamente la presenza di un compressore.

### **2.1.11 Area M: Area serbatoi**

L'Anidride Solforosa viene immagazzinata in 14 serbatoi (di cui uno è mantenuto vuoto in riserva), realizzati in Fe 42.1 UNI 5869. Ciascun serbatoio, della capacità teorica di 41 m<sup>3</sup>, viene riempito al massimo con 50 t di SO<sub>2</sub>, a temperatura ambiente e alla relativa pressione d'equilibrio.

I serbatoi sono ubicati in una struttura chiusa in carpenteria e vetroresina, con possibilità di essere mantenuta in depressione da apposito impianto di aspirazione, descritto successivamente, e vengono riempiti direttamente dall'impianto di produzione.

Alla base di ciascuno dei serbatoi sono stati realizzati bacini di contenimento compartimentati, di capacità sufficiente a raccogliere eventualmente tutta la SO<sub>2</sub> liquida contenuta in un serbatoio.

L'SO<sub>2</sub> liquida a temperatura ambiente, proveniente dal condensatore, va per caduta in uno dei 14 serbatoi dello stoccaggio, attraverso la valvola di ingresso ad apertura manuale. I serbatoi sono protetti da valvola di sicurezza e disco a frattura prestabilita, tarati a 9 bar rel. e a 7 bar rel.

L'operazione di riempimento è attuata partendo da serbatoio praticamente vuoto di liquido e opportunamente degasato. Vengono aperte manualmente la valvola di ingresso della SO<sub>2</sub> e la valvola di sfiato collegata al pescantino. L'operazione viene ultimata chiudendo la valvola di riempimento al raggiungimento del livello prestabilito (volume di 33.3 m<sup>3</sup>, pari all'81% della capacità massima di riempimento) e chiudendo subito dopo la valvola di sfiato sul cielo gassoso.

Inoltre, il riempimento avviene con ritorno della fase gassosa all'impianto di produzione; la valvola di degasaggio è munita di tubo pescante di lunghezza adeguata: in tal modo, una volta che il livello del liquido ha raggiunto l'ingresso della tubazione pescante, non è possibile riempire ulteriormente il serbatoio. La lunghezza del tubo pescante è controllata all'atto della verifica completa del serbatoio.

Il sistema di travaso permette il trasferimento dell'Anidride Solforosa liquida, immagazzinata nei serbatoi di stoccaggio (che si trovano entro area protetta dall'impianto aspirazione fughe) verso le postazioni di carico delle cisterne, dei bomboloni e delle bombole, tutti all'interno dell'area protetta dall'impianto aspirazione fughe.

L'impianto di travaso si compone di:

- a) un sistema di pressurizzazione dei serbatoi di stoccaggio;
  - b) un sistema di movimentazione della SO<sub>2</sub> liquida;
  - c) un sistema di tubazioni di collegamento.
- 
- a) La pressurizzazione viene realizzata nei seguenti modi:
    - in caso di impianto in marcia, con SO<sub>2</sub> gassosa prelevata direttamente a valle dei compressori di processo SO<sub>2</sub>;
    - in caso di arresto della produzione, con aria compressa essiccata prodotta nell'impianto di seguito descritto.
  - b) La movimentazione viene eseguita con una pompa centrifuga che preleva SO<sub>2</sub> da un serbatoio polmone alimentato, per differenza di pressione sul cielo gassoso, da uno dei serbatoi dello stoccaggio.

Tutte le apparecchiature del sistema sono contenute entro la stessa struttura chiusa nella quale sono alloggiati i serbatoi dello stoccaggio. In sala controllo sono riportate segnalazioni di livello, segnalazioni del posizionamento valvole di sezionamento, segnalazione di pompa ferma.

- c) Le tubazioni di collegamento tra il parco serbatoi e le stazioni di riempimento, in acciaio inossidabile AISI 304 e costruite secondo specifica ASTM A312, sono state sottoposte (dal Fornitore) a ricottura e solubilizzazione in atmosfera controllata, a controllo distruttivo secondo specifica ASTM, a prove Eddy-current.

Esse sono installate, per quanto possibile, all'interno dei locali protetti dall'impianto di aspirazione "grandi fughe".

Ove non possibile sono incamiciate e l'intercapedine monitorata a mezzo di pressostati ridondanti.

## 2.2 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE TEMPORALI DI FUNZIONAMENTO DELLE DIVERSE SORGENTI SONORE

Con l'esclusione dell'area PE (attività stagionali di tipo enologico), tutte le sorgenti sonore sono a carattere continuo con cicli di lavorazione di 24 ore.

### **3. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI**

#### **3.1 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA**

La caratterizzazione acustica delle sorgenti è stata effettuata il 12 Ottobre 2005 con un fonometro integratore di classe 1 Delta Ohm Hd 2110 conforme al Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998.

#### **3.2 MODALITA' DI RILEVAMENTO**

Per ogni sorgente sono stati misurati i seguenti parametri:

##### Livello di Pressione Sonora (SPL)

E' la pressione acustica cui è esposta una persona in condizioni di pressione atmosferica standard. L'onda di pressione sonora viene misurata in Pa ed il valore a cui si deve fare riferimento è 20  $\mu$ Pa. Il valore della pressione sonora è ponderato secondo la curva A (Norma I.E.C. n. 651) ed i risultati sono espressi in dB(A).

Le misure sono state condotte ad 1 m di distanza ed ad un'altezza pari a 1.20 – 1.50 m da terra, rivolgendo il microfono verso la fonte di rumore e lontano da qualsiasi ostacolo in grado di interferire con le misure.

##### Analisi Spettrale

Allo scopo di caratterizzare al meglio il rumore dovuto alle emissioni degli impianti sono state effettuate anche misure in analisi spettrale, condotte per bande di 1/3 di ottava, con passi di 1/3 di ottava.

##### Potenza Sonora di Emissione

Il calcolo della potenza sonora generata da una sorgente acusticamente attiva presuppone la necessità di conoscerne le caratteristiche emissive in termini di pressione sonora rilevata in un punto per il quale sia nota la distanza dalla sorgente stessa. In pratica, noto il livello di pressione acustica rilevato in un punto e la distanza di tale punto dalla sorgente, è possibile calcolare la potenza sonora della sorgente stessa attraverso la seguente relazione:

$$L_W = L_P + 10 \log_{10} r^2 + 8$$

dove:  $L_W$  è il livello di potenza sonora della sorgente;

$L_P$  è il livello di pressione sonora rilevato alla distanza  $r$  dalla sorgente.

Il termine correttivo, posto nella formula come pari a 8 dB, risulta essere dipendente dal posizionamento geometrico della sorgente: questo valore (8 dB) è infatti valido se la propagazione acustica dalla sorgente al punto di misura avviene secondo un'emisfera solida, ovvero, come generalmente avviene, se la sorgente emissiva è posizionata su un piano. Nel caso in cui, invece, la propagazione avviene secondo un angolo solido completo, cioè se la sorgente può emettere in tutte le direzioni (sorgente puntiforme sospesa), tale correzione deve cautelativamente essere pari a 11 dB, mentre se la sorgente è posizionata in un angolo rispettivamente tra due o tre piani (sorgente sul pavimento addossata ad una parete, o sempre su pavimento in un angolo tra due pareti) il valore correttivo è rispettivamente pari a 5 dB e 3 dB.

La formula riportata è un'ottima approssimazione della situazione reale in considerazione anche del fatto che per ogni sorgente di emissione vengono effettuate una serie di misure di pressione acustica in numerosi punti circostanti la sorgente stessa allo scopo di poter valutare la direzionalità emissiva della sorgente stessa.

Per quanto riguarda, invece, la stima del contributo acustico dell'ambiente si osserva come questo dato non risulti significativo in quanto le misure di pressione acustica vengono effettuate a distanza sufficientemente ridotte (1 metro) dalle sorgenti; in tale modo è possibile ritenere che nel punto di misura si osservi solo il contributo prodotto dal campo emissivo diretto e che possa, quindi, essere trascurata la componente riverberata del suono, dipendente, come noto, dalle caratteristiche acustiche dell'ambiente entro cui si effettuano le misure.



### 3.3 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE ALL'INTERNO DELLO STABILIMENTO E LIVELLI DI RUMORE RILEVATI

Come indicato nella carta di layout generale dell'impianto (figura 2.1), le principali aree potenzialmente interessanti dal punto di vista del rumore presenti all'interno dello stabilimento sono:

- A. Fusore e carico-scarico camion
- B. SA3
- C. Area Tiosolfato
- D. Area turbina + torri
- E. SOG
- F. SA1/SA2
- G. Officina ( non si riscontrano sorgenti di rilievo )
- H. PE ( non si riscontrano sorgenti di rilievo )
- I. TSS1/TSS2
- L. Area bombole
- M. Area serbatoi ( non si riscontrano sorgenti )
- N. Traffico autoveicolare pesante

Tra queste sono risultate acusticamente attive e, quindi, sono state caratterizzate dal punto di vista delle emissioni di rumore le seguenti aree:

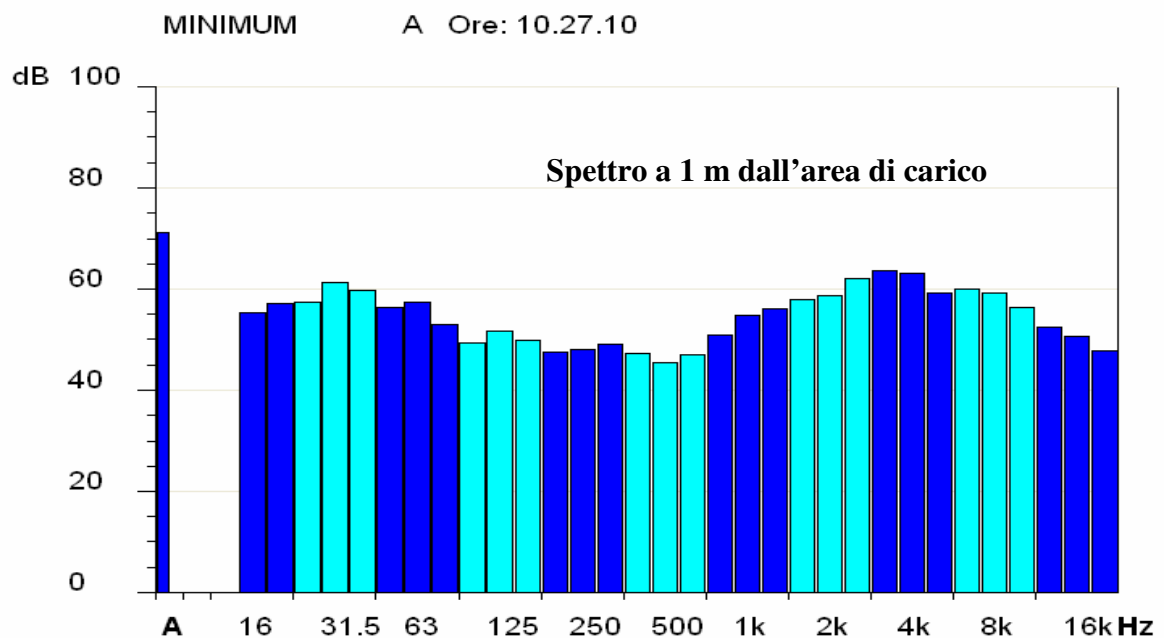
- A. Fusore e carico-scarico camion
- B. SA3
- D. Area turbina + torri
- E. SOG
- F. SA1/SA2
- I. TSS1/TSS2
- L. Area bombole
- N. Traffico autoveicolare pesante

### 3.3.1 Area A: Fusore

E' un'area sita nella zona Nord dell'impianto. La misura si riferisce all'operazione di carico e scarico camion in quanto il fusore è, allo stato attuale, inutilizzato.

#### Carico e scarico camion

Punto di Misura	SPL dB(A)	Pw [dB(A)]
<i>1 m da area di carico</i>	83,3	88,3



Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.

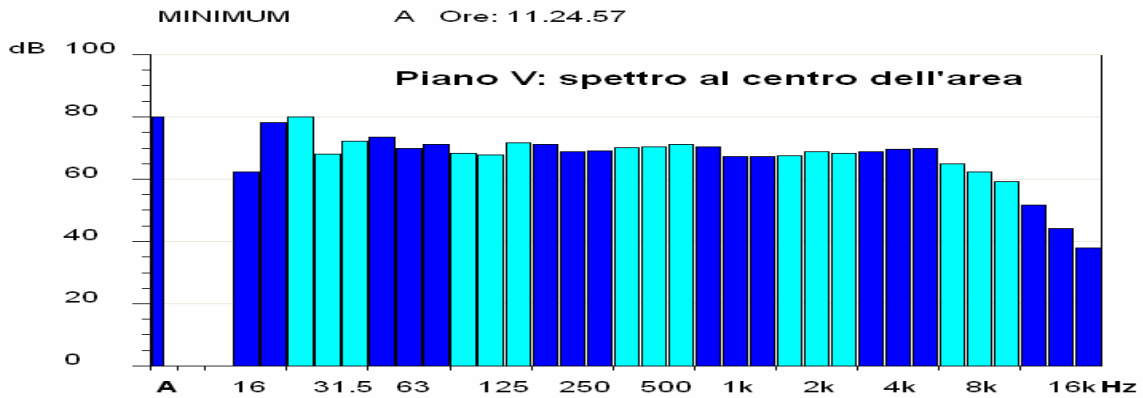
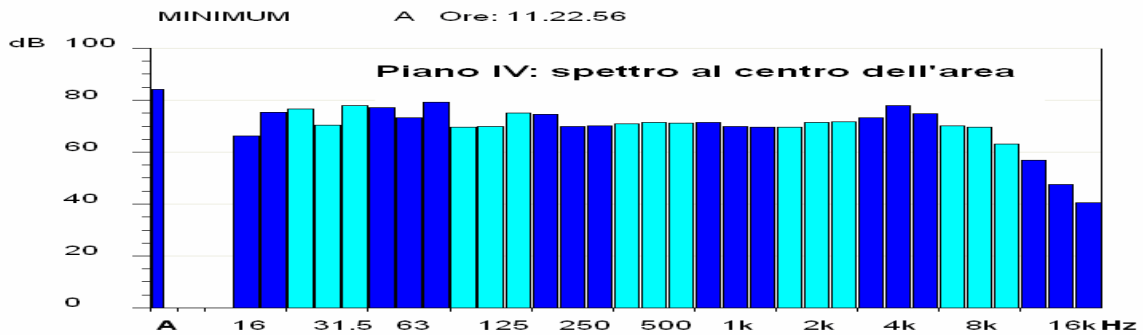
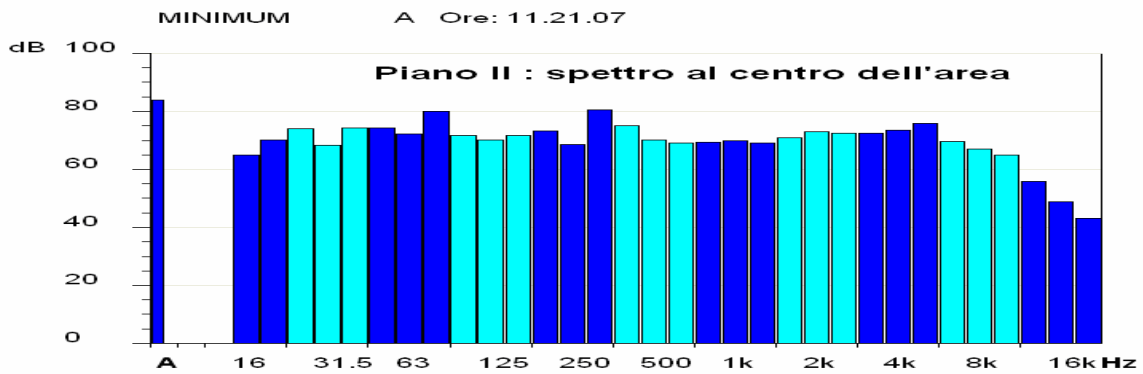
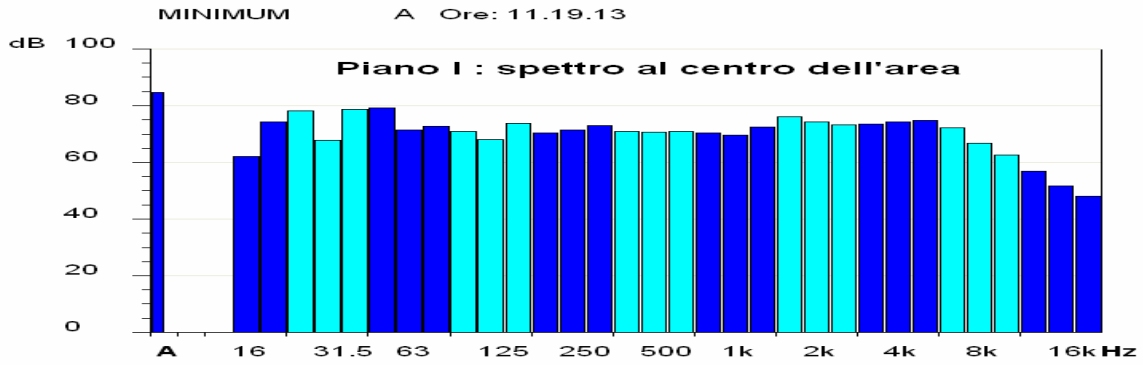


Area A: Carico e scarico camion

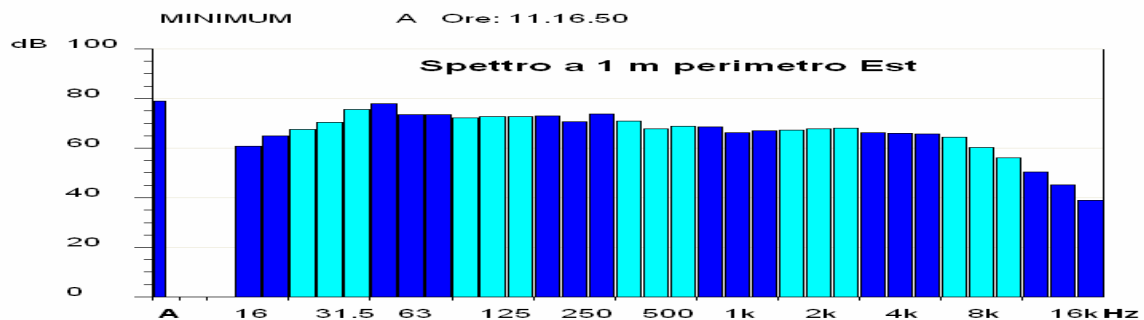
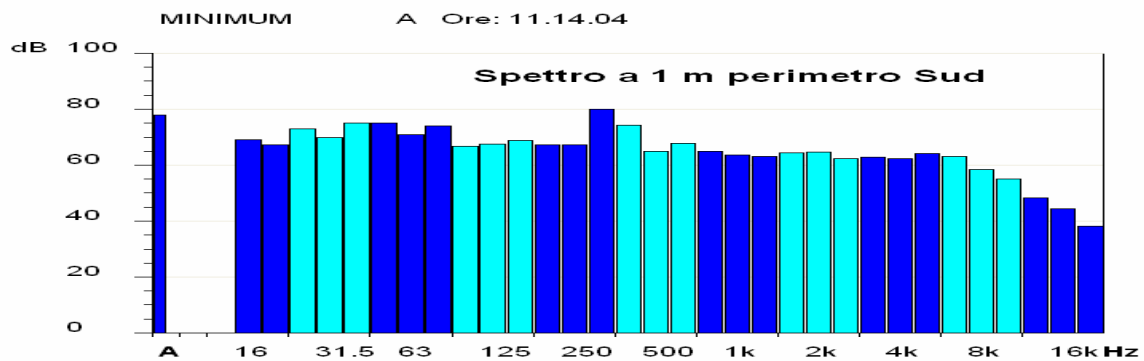
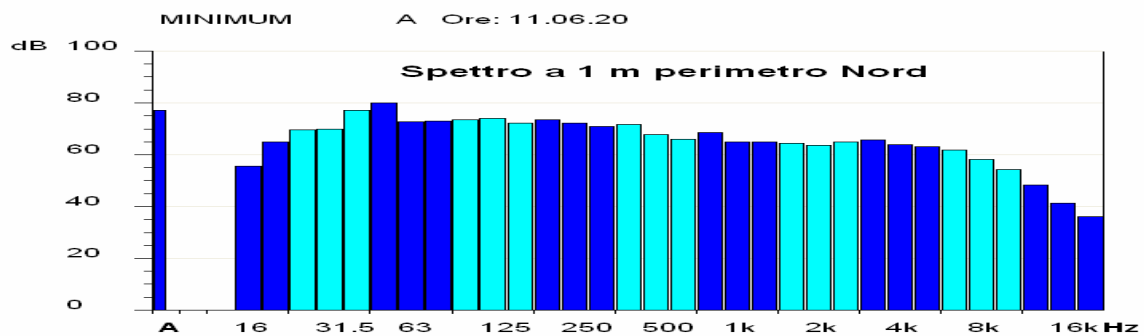
### 3.3.2 Area B: SA3

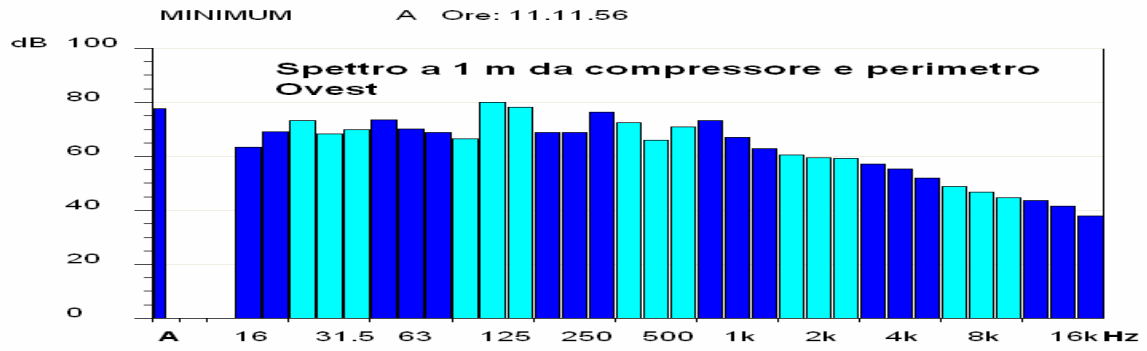
E' un'area situata nella zona Nord dell'impianto. L'area è coperta per metà della sua estensione da un capannone, mentre per l'altra metà si estende in esterno per 5 piani di altezza, di cui il 3° non accessibile. Il rumore viene prodotto solo nella parte esterna dell'area. Le misure sono state condotte su ciascuno dei piani accessibili oltre che sul perimetro della base a terra della struttura stessa.

<b>Punto di Misura</b>	<b>SPL dB(A)</b>	<b>Pw dB(A)</b>
<i>Piano I</i>	85.3	90.3
<i>Piano II</i>	84.4	89.4
<i>Piano IV</i>	84.8	89.8
<i>Piano V</i>	80.6	85.6



Punto di Misura	SPL dB(A)	Pw dB(A)
<i>Lato Nord – base a terra</i>	78.8	83.3
<i>Lato Sud – base a terra</i>	79.3	84.3
<i>Lato Est – base a terra</i>	82.9	87.9
<i>Lato Ovest - base a terra (con presenza di 1 compressore)</i>	81.9	89.9





Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.



Area B: SA3

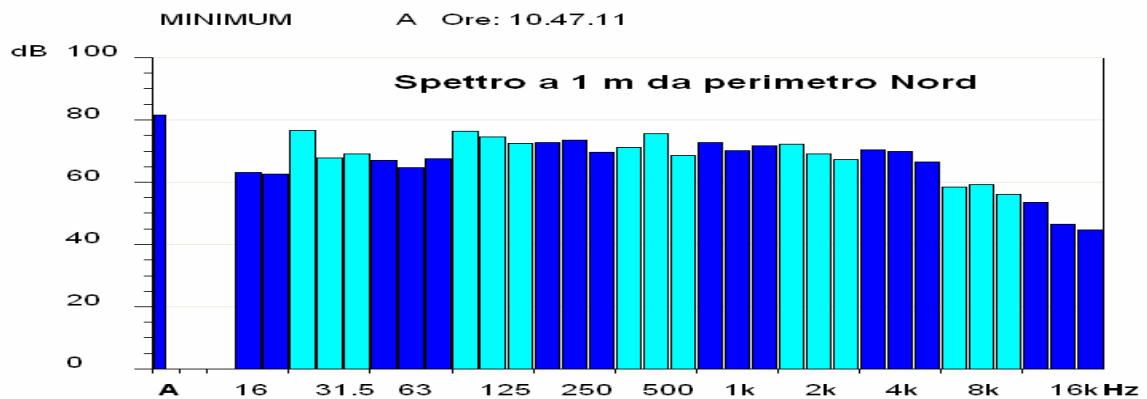
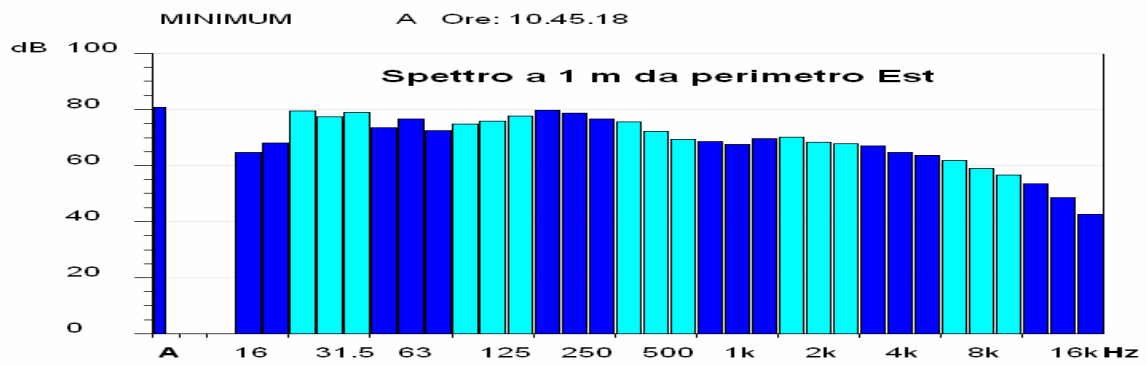
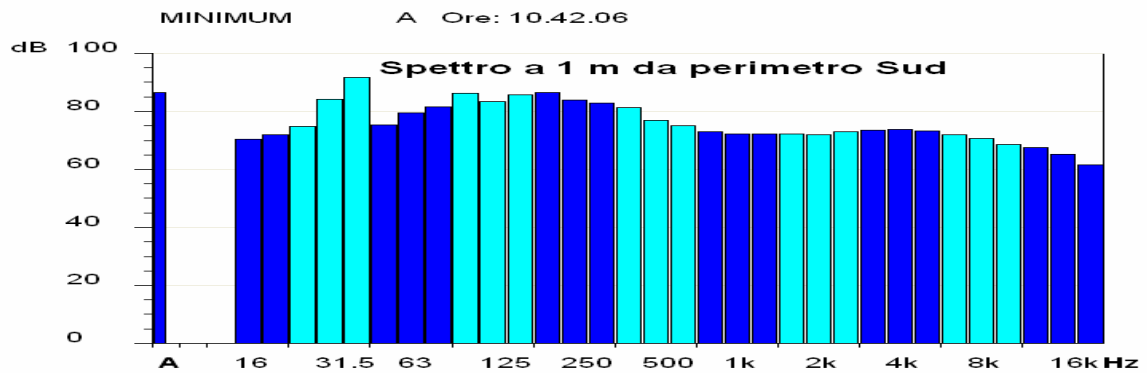


Area B: SA3

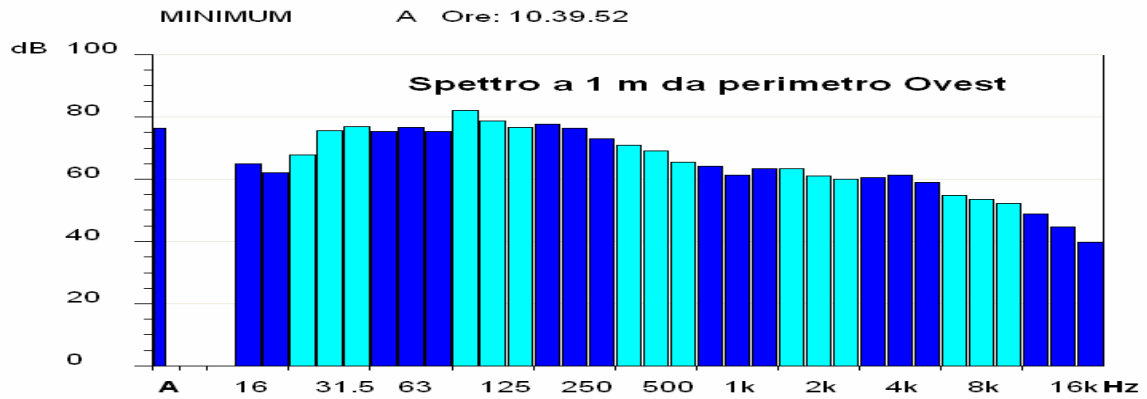
### 3.3.3 Area D: Area turbina + Torri

E' l'area situata all'estremo Nord del perimetro dell'azienda. L'area è costituita da 4 torri di raffreddamento alte circa 4 metri ciascuna e da un edificio all'interno del quale è alloggiata una turbina. Per meglio caratterizzare le sorgenti si è scelto di misurare il rumore perimetrale della stessa.

<b>Punto di Misura</b>	<b>SPL dB(A)</b>	<b>Pw dB(A)</b>
<i>Lato Nord</i>	82.8	87.8
<i>Lato Sud</i>	86.8	91.8
<i>Lato Est</i>	81.8	86.8
<i>Lato Ovest</i>	77.4	82.4







Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.



Area D: Area turbina + Torri – Particolare delle torri di raffreddamento



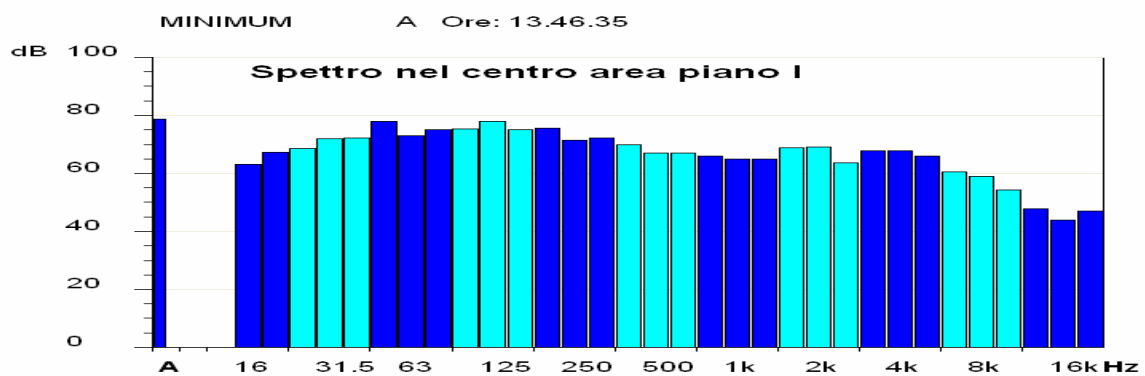
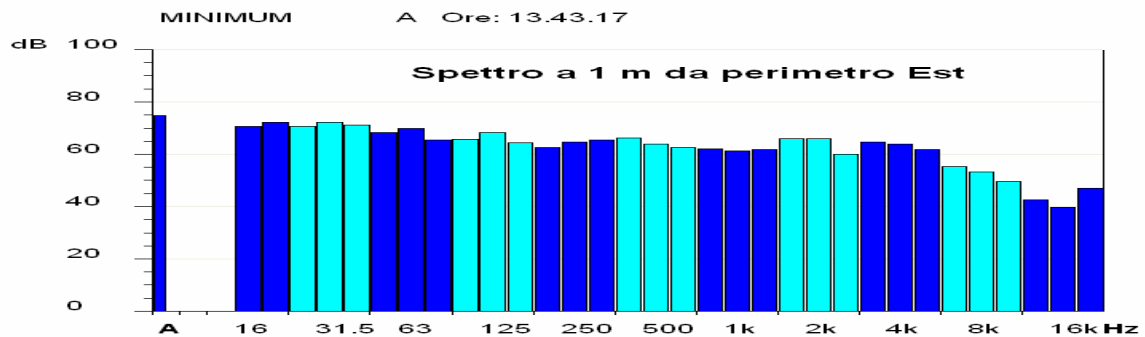
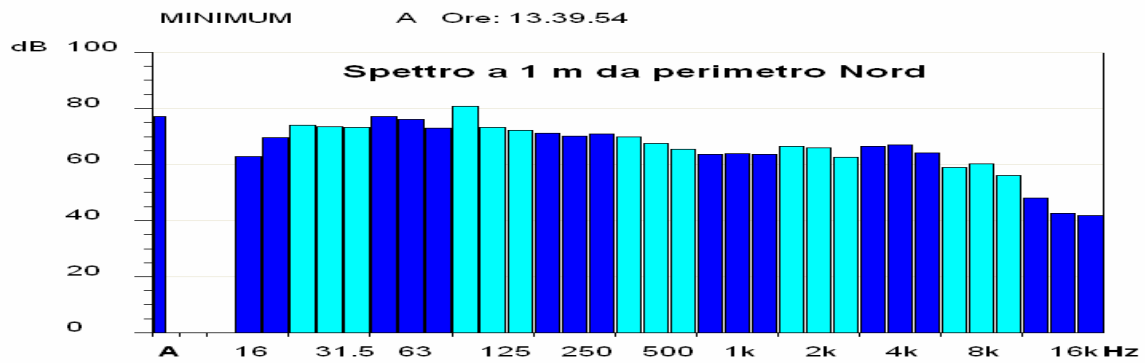
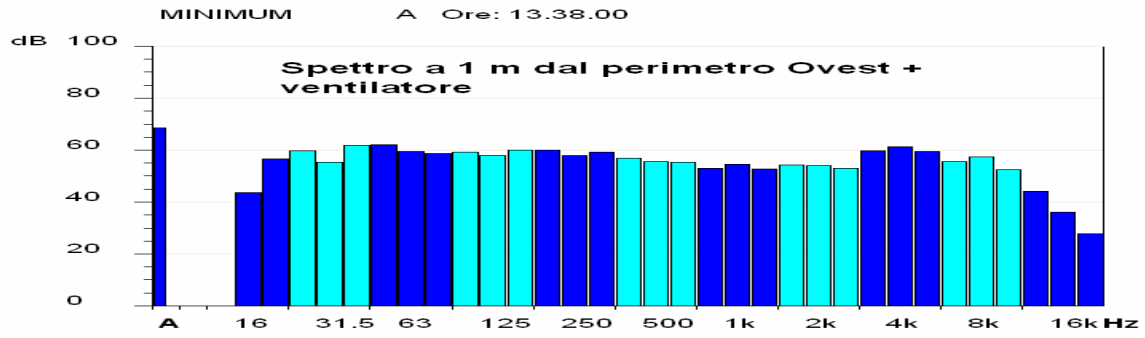
Area D: Area turbina + Torri – Particolare dell'alloggiamento della turbina

### 3.3.4 Area E: SOG

E' un'area composta da un capannone e da una parte esterna su 2 piani.

E' stata caratterizzata mediante misure sia sul perimetro ( è da notare che sul perimetro Ovest è presente anche un ventilatore ) che nel centro del primo piano.

<b>Punto di Misura</b>	<b>SPL dB(A)</b>	<b>Pw dB(A)</b>
<i>Lato Ovest con ventilatore</i>	83.2	88.2
<i>Lato Nord</i>	80.2	85.2
<i>Lato Est</i>	79	84
<i>Centro area piano I</i>	82.7	87.7



Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.



Area E: SOG

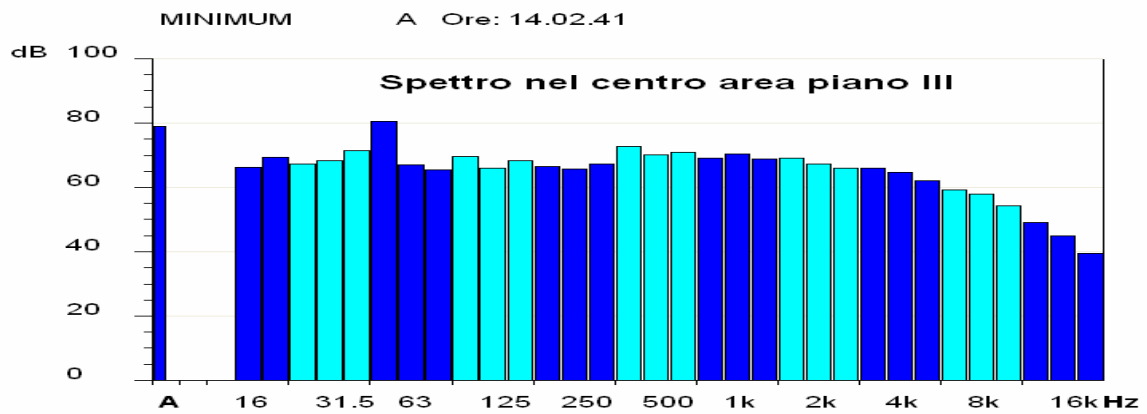
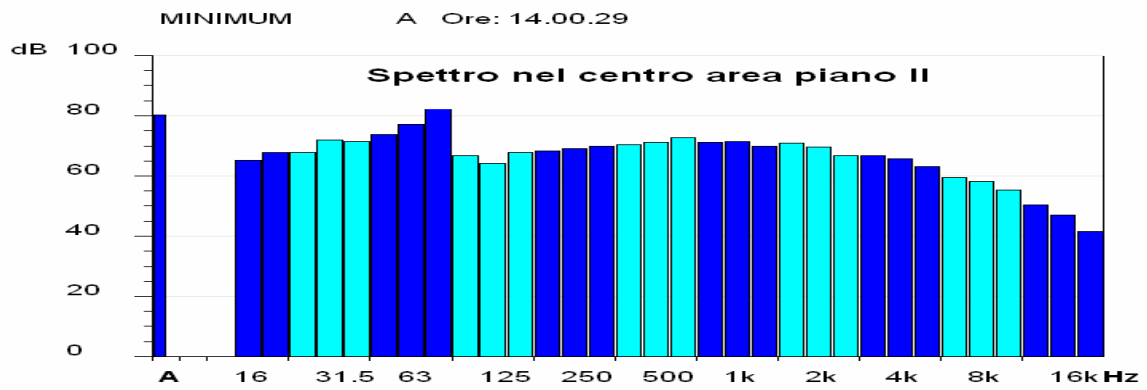
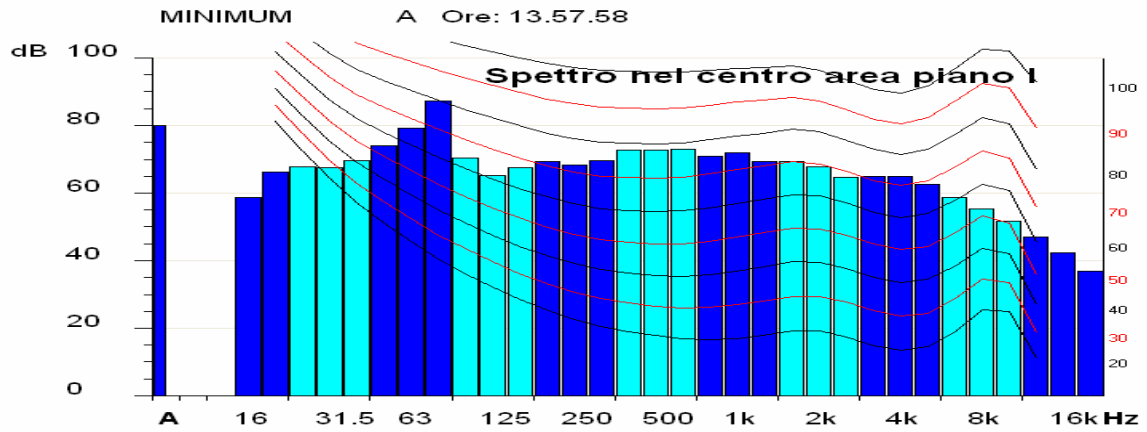
### 3.3.5 Area F: SA1/SA2

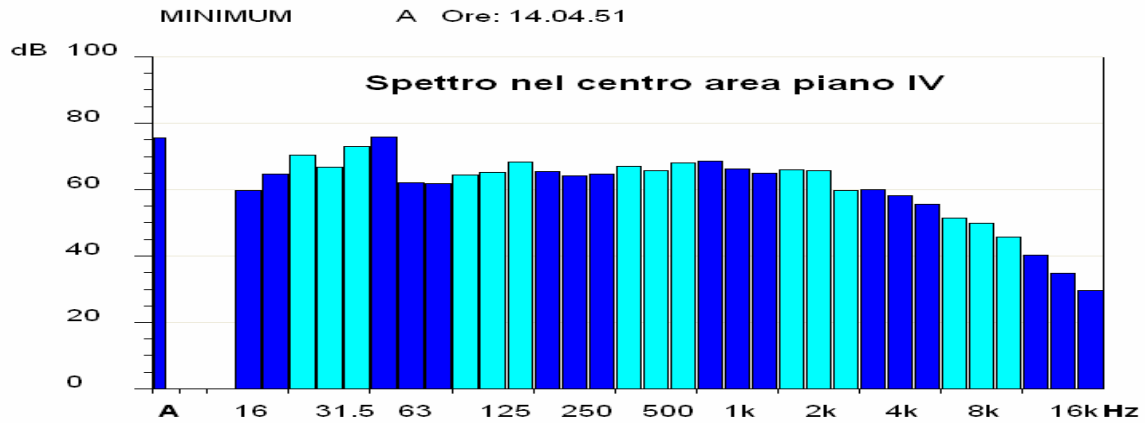
L'area, posta nel centro dell'impianto, si configura come una delle più complesse dal punto di vista delle emissioni sonore. Si possono identificare 3 sorgenti principali:

4. Torri di raffreddamento e lavaggio
5. Area SL
6. Area SA1/SA2

**Sorgente 1)** E' composta da una struttura aperta di 4 piani di altezza. E' stata caratterizzata acusticamente nel centro area di ogni piano:

<b>Punto di Misura</b>	<b>SPL dB(A)</b>	<b>Pw dB(A)</b>
<i>Centro area piano I</i>	81.9	86.9
<i>Centro area piano II</i>	81.3	86.3
<i>Centro area piano III</i>	80.9	85.9
<i>Centro area piano IV</i>	77.5	82.5





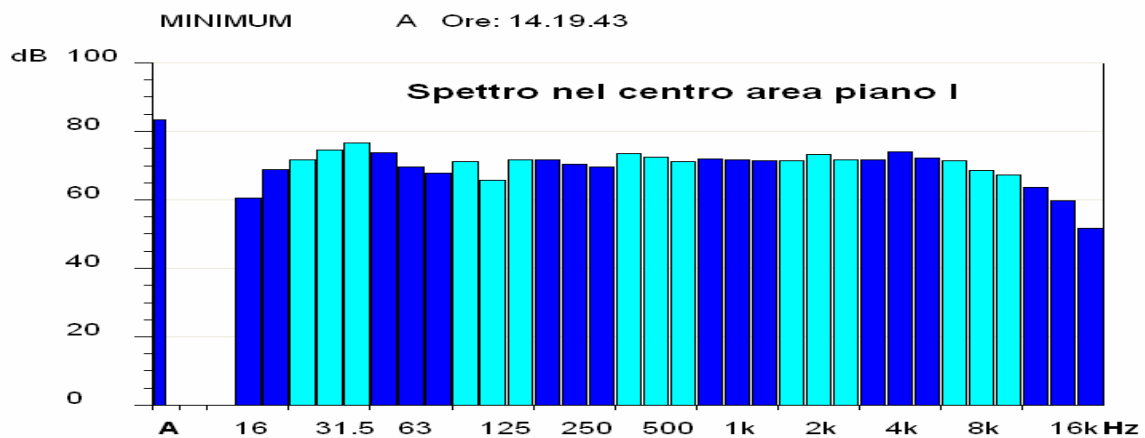
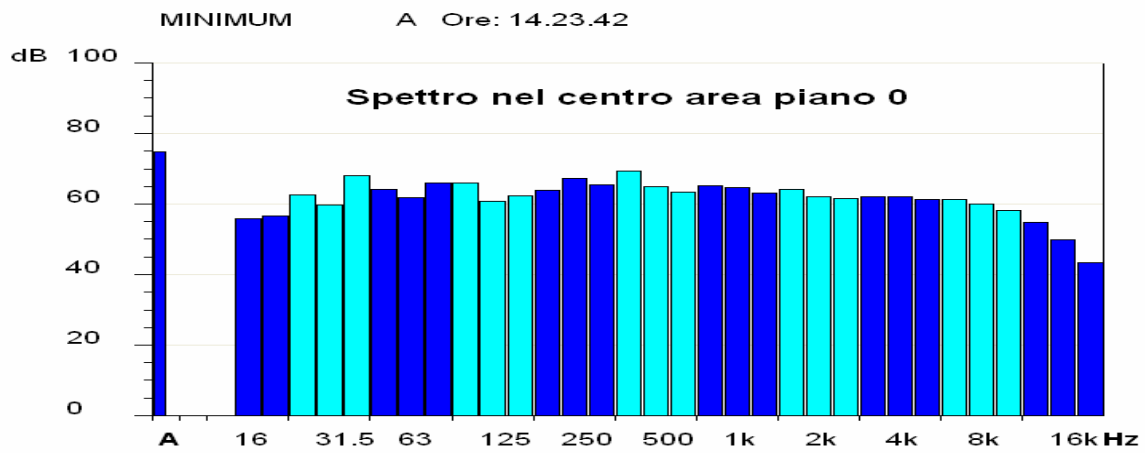
Si rileva una componente tonale alla frequenza di 80 Hz nella misura effettuata a livello del 1° piano.

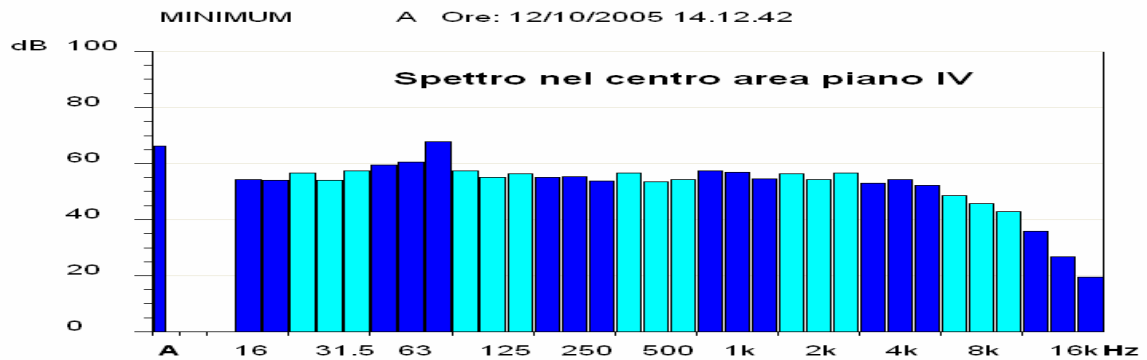
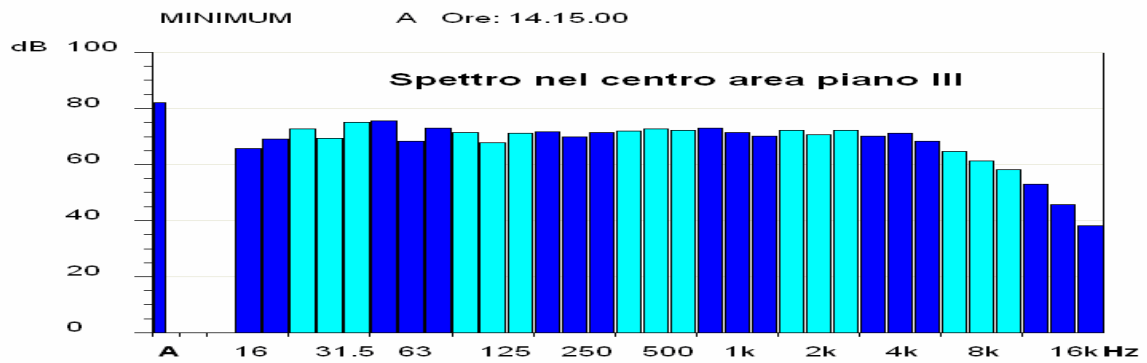
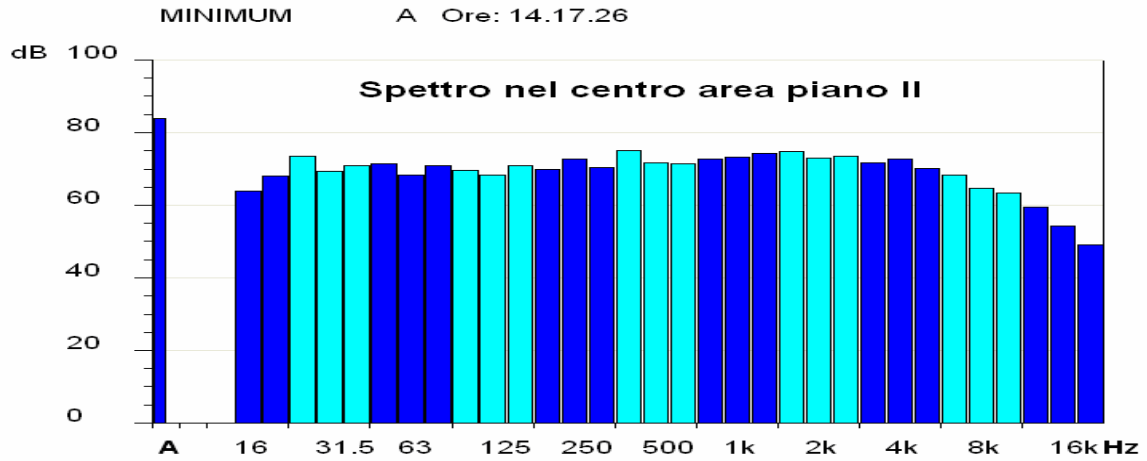


Area F: Particolare delle torri di raffreddamento e lavaggio

**Sorgente 2)** E' composta da una struttura aperta dell'altezza di 4 piani, acusticamente attiva anche al piano terra. E' stata caratterizzata come la precedente, nel centro area di ogni piano:

Punto di Misura	SPL dB(A)	Pw dB(A)
<i>Centro area piano terra</i>	83	88
<i>Centro area piano I</i>	84.3	89.3
<i>Centro area piano II</i>	84.6	89.6
<i>Centro area piano III</i>	83.7	88.7
<i>Centro area piano IV</i>	76.9	81.9





Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.

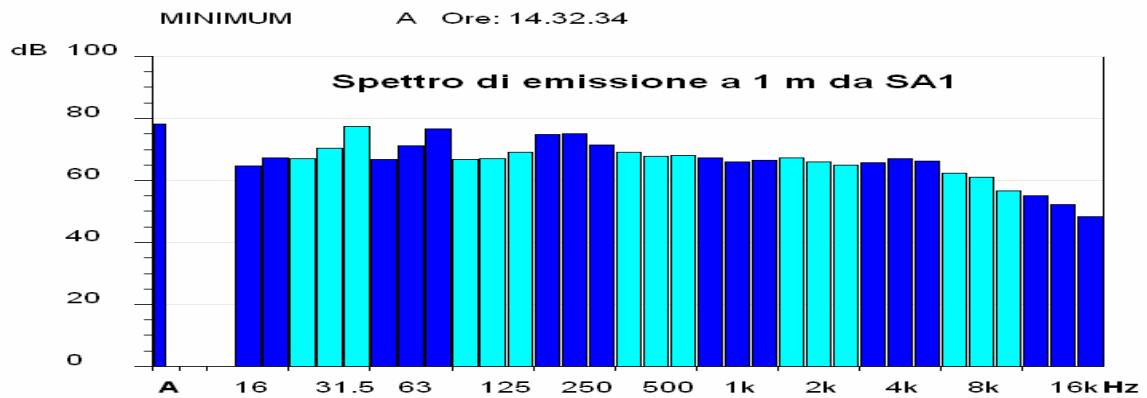




Area F: Particolare della sorgente SL

**Sorgente 3)** E' composta da 2 sorgenti identiche, SA1 e SA2. Durante la fase di misure funzionava soltanto SA1, vicino al quale è stato misurata la pressione sonora. Da questa si può risalire al valore di potenza sonora di emissione valida per entrambe le sorgenti:

<b>Punto di Misura</b>	<b>SPL dB(A)</b>	<b>Pw dB(A)</b>
<i>SA1</i>	80.3 ( Solo SA1 funzionante )	88.3 ( Valore di Potenza di emissione valido per sia SA1 sia per SA2 )



Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.

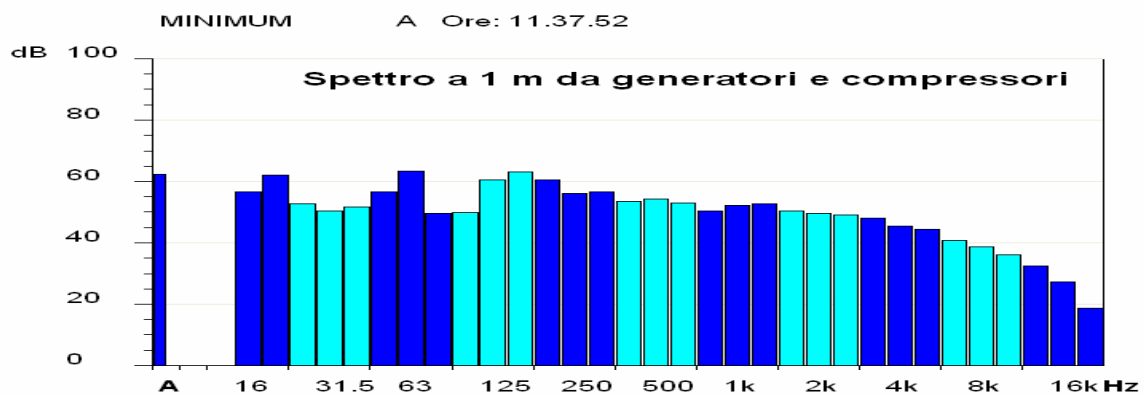


Area F: Particolare delle sorgenti SA1/SA2

### 3.3.6 Area G: Officina

Nell'area, posta nel centro dell'impianto, non si denotano sorgenti di grande importanza. Si può però identificare nelle immediate vicinanza il locale con i generatori d'emergenza e i compressori:

Punto di Misura	SPL dB(A)	Pw dB(A)
<i>1 m dal locale generatori e compressori</i>	76.1	84.1



Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.

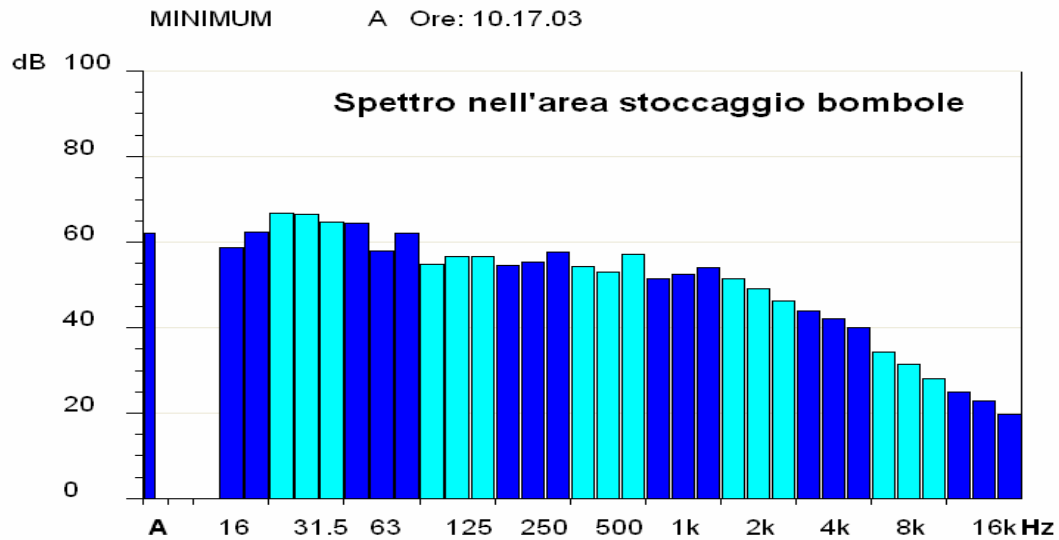


Area G: Officina – Particolare delle palazzine di ubicazione dei generatori e compressori

### 3.3.7 Area L: Area stoccaggio bombole

Posta a Sud-Est dell'impianto, l'area rimane chiusa sotto una copertura. Sul fondo di tale area è presente un compressore che è stato caratterizzato dal punto di vista acustico.

<b>Punto di Misura</b>	<b>SPL dB(A)</b>	<b>Potenza Acustica</b>
<i>1 m da compressore</i>	69.5	77.5



Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.



Area L: Area stoccaggio bombole

### **3.3.8 Traffico autoveicolare pesante**

Oltre al contributo delle apparecchiature meccaniche e tecnologiche presenti all'interno dello stabilimento, si è deciso di considerare il contributo del traffico autoveicolare pesante attuale stimato in 80 – 90 automezzi al giorno, con riferimento alla tabella 3.1 qui sotto riportata.

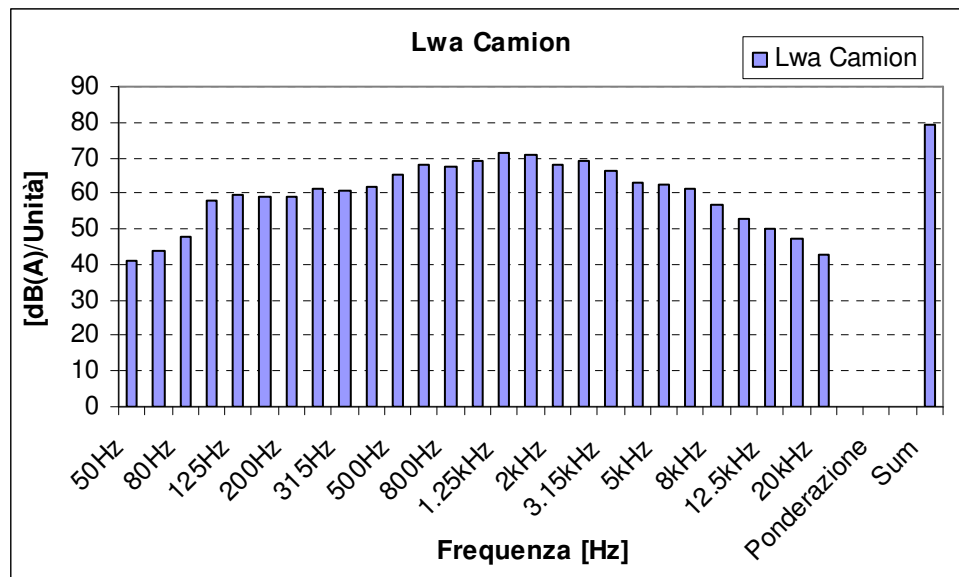
**Tab. 3.1: Flussi di traffico stradale nella configurazione attuale**

<b>VARIABILE</b>		<b>SCENARIO ATTUALE (n° automezzi)</b>
Automezzi pesanti in ingresso	Al giorno	80 - 90
	All'anno	28000 - 31500
Automezzi pesanti in uscita	Al giorno	80 - 90
	All'anno	28000 - 31500
Automezzi pesanti contemporaneamente in attesa e/o parcheggio all'esterno dello stabilimento	Al giorno	15 - 20
	All'anno	5250 - 7000
Fascia oraria di punta di afflusso/deflusso giornaliera		8:30 – 10:00 13:30 – 15:00
Movimenti complessivi (ingressi ed uscite nell'ora di punta)	All'ora	10 - 15
	All'anno	42000 - 63000

Per la modellizzazione dei rumori connessi al traffico dei mezzi pesanti, si è ricorso ai valori delle specifiche EPA, individuando, per ogni automezzo pesante, un contributo pari a 85 dB(A). Visti gli orari di punta e il numero di passaggi indicati in figura 3.1, si è considerato in via del tutto cautelativa di modellizzare l'intero scenario considerando presenti all'interno dello stabilimento 4 camion (3 in movimento e 1 fermo per carico/scarico).

Per ciò che attiene gli aspetti acustici riguardanti le emissioni dovute al transito di automezzi pesanti le fonti bibliografiche citate indicano uno spettro di emissione riportato rispettivamente nella figura 3.1.

**Figura 3.1: Spettro di emissione acustico tipico di automezzo pesante**



### 3.4 ELENCO NOMINATIVO DEGLI OSSERVATORI CHE HANNO PRESENZIATO ALLA MISURAZIONE

Le misure sono state eseguite dal Dott. Alberto Ventura tecnico esperto della Regione Piemonte ai sensi della L. 447/95, D.D. n. 360/99 – Settore 22,4, assistito dal Responsabile Sicurezza e Ambiente di ESSECO Dott. Donato Galli.

## **4. NUOVE ATTIVITA' SOTTOPOSTE A VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE**

### **4.1 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO IN PROGETTO**

Le nuove unità di processo verranno realizzate all'interno degli attuali confini dello stabilimento e riguarderanno:

- Unità di produzione di  $H_2SO_4$  e Oleum e relativo parco stoccaggi;
- Unità di reazione con Ammoniaca;
- Reintroduzione e rilocalizzazione della turbina (KKK) in aggiunta a quella esistente.

#### **4.1.1 Descrizione dei processi produttivi e delle tecnologie impiantistiche in progetto all'interno dei confini attuali dello stabilimento**

AREA N: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI  $H_2SO_4$  E OLEUM

Descrizione delle fasi:

- combustione dello zolfo in aria a formare anidride solforosa ( $SO_2$ );
- reazione dell'anidride solforosa con l'ossigeno ( $O_2$ ) a formare anidride solforica ( $SO_3$ );
- assorbimento dell'anidride solforica in acqua ( $H_2O$ ) a formare una soluzione contenente acido solforico ( $H_2SO_4$ ).



Descrizione delle sezioni:

- A. Sezioni di produzione acido solforico mediante combustione zolfo a singolo assorbimento, realizzate in modo da ottimizzare la produzione di vapore surriscaldato che verrà reso disponibile al limite di batteria per il successivo uso nell'esistente turbogeneratore.
- L'impianto verrà progettato e realizzato in modo da consentire la futura conversione da singolo a doppio assorbimento. L'impianto sarà inoltre dotato di unità di produzione oleum (21-25% SO<sub>3</sub>).
- B. Circuito di raffreddamento acqua industriale, composto da torri evaporative, bacino di raccolta acqua, pompe di circolazione, unità di additivazione e sistema automatico di spurgo.
- C. Sistema di recupero termico idoneo per la produzione di vapore surriscaldato ad alta pressione, composto da caldaia, economizzatori/surriscaldatori, degasatore, pompe di alimento e unità di additivazione.
- D. Unità di produzione aria compressa ed aria strumenti.
- E. Sistema di controllo distribuito (DCS) per la conduzione e il controllo dell'impianto.

Descrizione delle Apparecchiature:

*Sezione 503 - Sezione alimentazione zolfo*

503P1A/B Pompe alimento zolfo 2, una in stand-by all'altra

*Sezione 514 - Sezione combustione zolfo, ossidazione SO<sub>2</sub> - SO<sub>3</sub> e produzione vapore*

514E1 Surriscaldatore 1

514E2 Economizzatore pre-surriscaldatore 1

514E3 Pre-riscaldatore aria 1

514E4 Refrigerante spurgo/campione 1

514E5 Refrigerante spurgo/campione 1

514E6 Refrigerante spurgo/campione 1

514E7 Refrigerante spurgo/campione 1

514H1 Lance zolfo 2

514H2 Bruciatore di Avviamento 1  
514H3 Forno combustione zolfo 1  
514H4 Caldaia a Recupero 1  
514H5 Generatore aria calda di pre-riscaldamento 1  
514K1 Ventilatore aspirazione fumane acide 1  
514P1A/B Pompe alimento caldaia 2, Una in stand-by dell'altra  
514R1 Convertitore 1  
514U1A/B Packages dosaggio additivi 2  
514V1 Degasatore termofisico 1  
514V2 Serbatoio di Blowdown caldaia 1  
514Z1 Silenziatore scarico vapore 1

*Sezione 528 - Sezione compressione ed essiccamento aria, produzione acido concentrato ed oleum*

528C1 Torre Essiccamento Aria 1  
528C2 Torre Assorbimento acido 1  
528C3 Torre Produzione Oleum 1  
528E1 Refrigerante comune per acido solforico 1  
528E2 Refrigerante oleum 1  
528F1 Demister 1 Incluso in 528C1  
528F2 Candele filtranti 4 Inclusi in 528C2  
528F3 Chip strainer 1 Incluso in 528C1  
528F4 Filtro aspirazione aria di processo 1  
528F5 Chip strainer 1 Incluso in 528C3  
528F6 Chip strainer 1 Incluso in 528C2  
528F7 Filtro acido solforico 1  
528F8 Filtro oleum 1  
528K1 Soffiante aria di processo 1  
528P1A/S Pompa circolazione acido 2 /S scorta a magazzino  
528P2A/S Pompa circolazione oleum 2 /S scorta a magazzino  
528V1 Serbatoio comune acido 1  
528V2 Serbatoio Circolazione Oleum 1  
528Z1 Distributore acido 1 Incluso in 528C1

528Z2 Distributore acido 1 Incluso in 528C2

528Z3 Distributore oleum 1 Incluso in 528C3

528Z4 Silenziatore sfioro soffiante aria di processo

*Sezione 540 - Sezione diluizione acido ed invio a stoccaggio*

540E1 Scambiatore acido prodotto 1

540MX1 Diluitore acido prodotto 1

540P1A/S Pompa circolazione acido prodotto 2 /S scorta a magazzino

540V1 Serbatoio diluizione acido 1

*Servizi*

01K1A/B Compressore aria strumenti 2 Uno in stand-by installato

01U1 Essiccatore aria strumenti 1

01V1 Serbatoio polmone aria strumenti 1

04CT1/2/3/4/5 Torri di raffreddamento 5

04P1A/B/C Pompe rilancio acqua di torre 3/C stand-by installata

04U1A/B Package dosaggio chemicals torre 2

**AREA O: UNITA' DI REAZIONE CON AMMONIACA**

La nuova unità di reazione con Ammoniaca sarà realizzata su una superficie pavimentata dotata di bacino di contenimento.

L'unità ha lo scopo di trattare e depurare i gas uscenti dalla nuovo impianto Acido Solforico, che contengono una quantità di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) compresa tra 0,45 e 0,15% in volume.

L'unità sarà composta da:

- una torre TA-2600 a doppio stadio di assorbimento con funzionamento controcorrente;
- sezione di filtrazione con filtri a candela;
- sezione di guardia con soda.

#### AREA P: TURBINA (KKK)

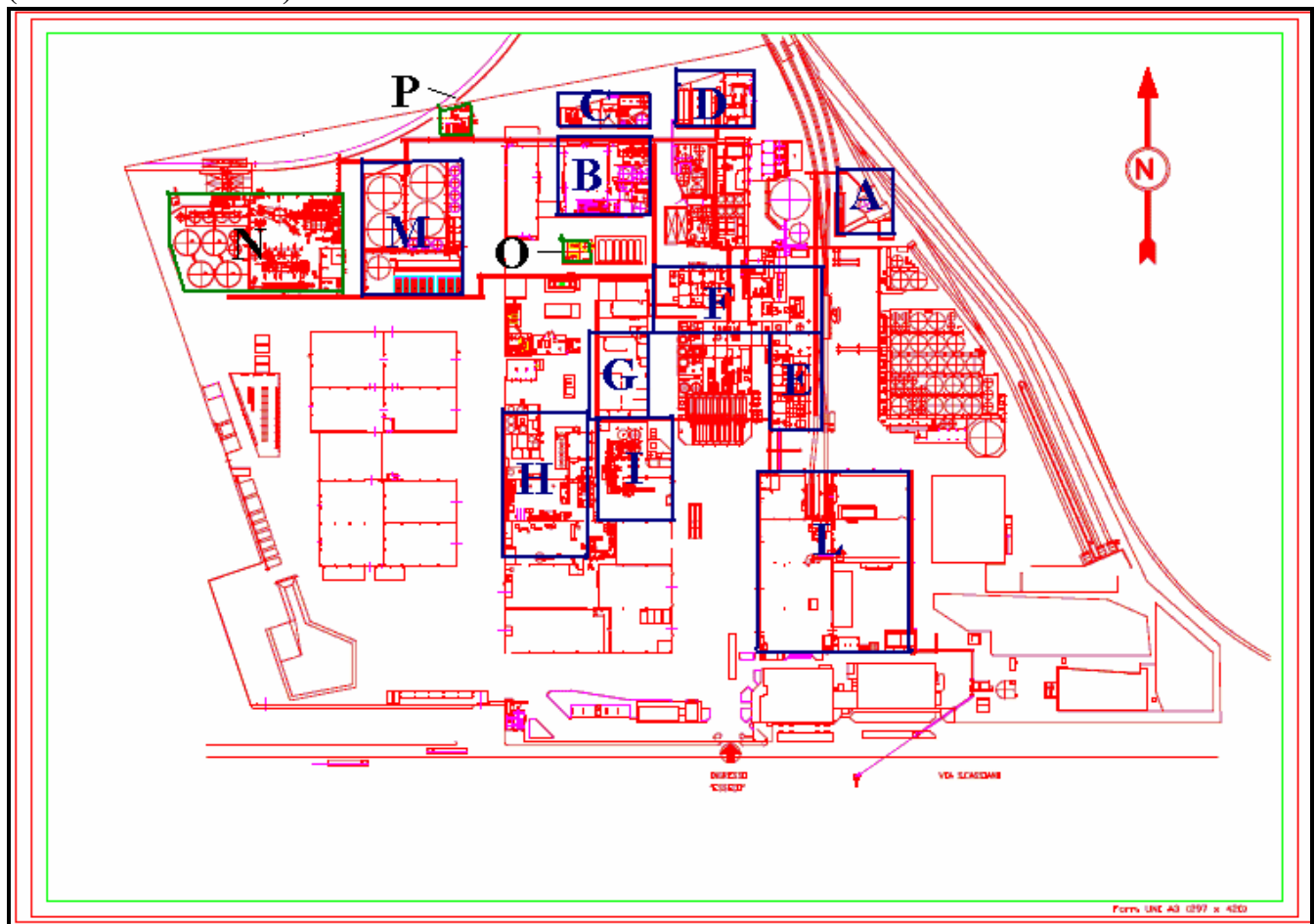
A supporto della nuova unità produttiva ( $H_2SO_4$  e oleum), è prevista la reintroduzione nei processi produttivi della turbina (KKK), in aggiunta a quella esistente. Tale turbina risulta una apparecchiatura in contropressione da 1.5 MW, completata da alternatore, gruppo di trasformazione e quadri elettrici. Verrà posizionata in cabina chiusa ed insonorizzata.

#### **4.1.2 Ubicazione delle nuove realizzazioni e del contesto nel quale vengono inserite**

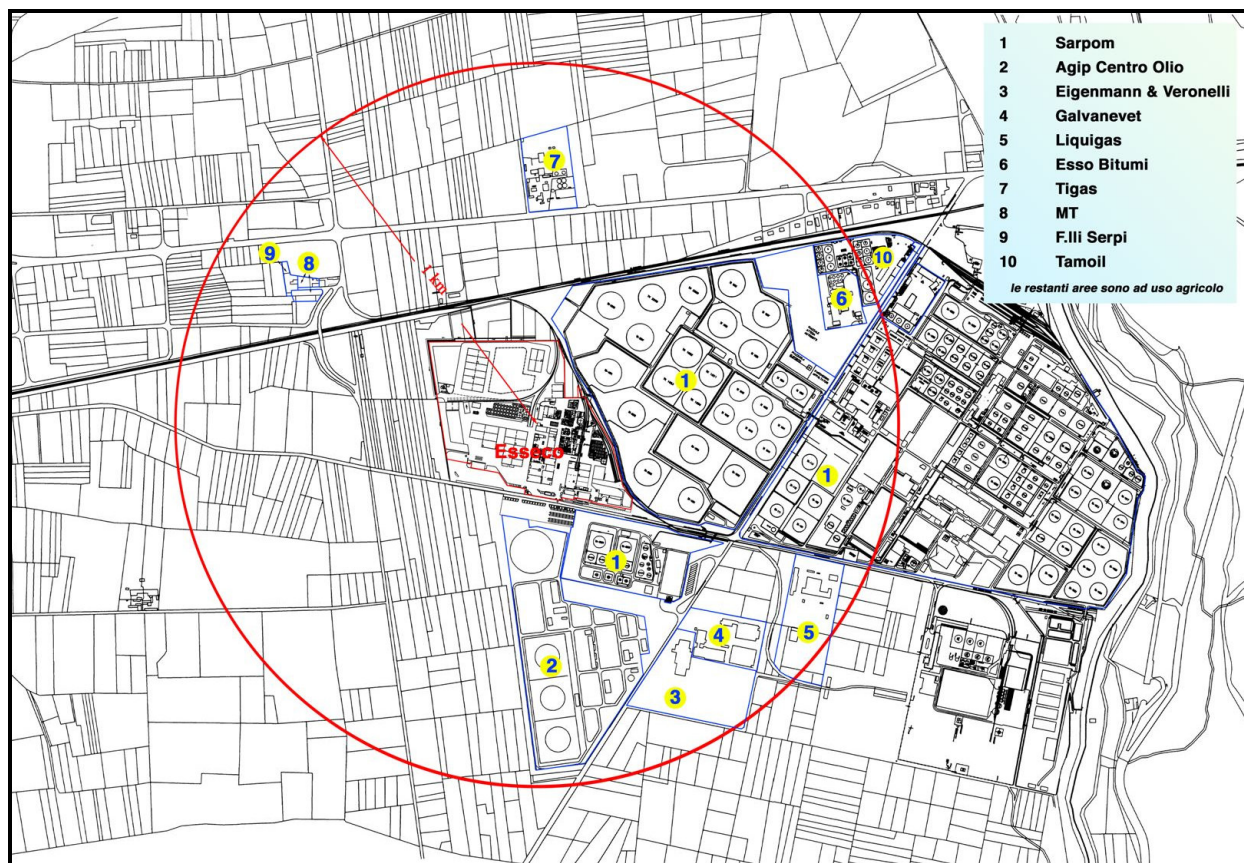
Le opere di progetto saranno localizzate come riportato in figura 4.1.

In Figura 4.2 si mostra in sintesi il contesto territoriale nel quale si verrà a realizzare le opere qui sopra citate.

**Figura 4.1: Planimetria dello stabilimento con individuazione delle nuove sorgenti acustiche (evidenziate in verde)**



**Figura 4.2: Planimetria dello stabilimento con destinazione delle aree circostanti**



## 4.2 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE TEMPORALI DELLE ATTIVITA' IN PROGETTO

Le nuove unità di processo eseguiranno cicli lavorativi in continuo (24 h).

La turbina KKK sarà rilocalizzata all'interno di un locale chiuso e insonorizzato con pannelli fonoassorbenti. Si considerano sporadici gli ingressi e le uscite da parte di personale per il controllo e la manutenzione dell'apparecchiatura che funzionerà in ciclo continuo (24 h).

Per quanto riguarda i contributi al rumore connessi al traffico stradale, sono stati utilizzati i dati di frequenza stimati all'interno della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Progettuale: Relazione (Tabella 2.3) e riportati nella figura 4.3

**Figura 4.3: Flussi di traffico stradale nelle configurazioni attuale e futura**

Tab. 2.3 – Flussi di traffico stradale nelle configurazioni attuale e futura (base 12h, 350 gg)					
Variabile			Scenario attuale	Scenario futuro	Incremento (%)
			Numero	Numero	
Automezzi pesanti in ingresso	al giorno		80÷90	94÷105	17
	all'anno		28.000÷31.500	32.900÷36.750	
Automezzi pesanti in uscita	al giorno		80÷90	94÷105	17
	all'anno		28.000÷31.500	32.900÷36.750	
Automezzi pesanti contemporaneamente in attesa e/o parcheggio all'esterno dello stabilimento	al giorno		15÷20	16÷24	6÷20
	all'anno		5.250÷7.000	5.600÷8.400	
Fascia oraria di punta di afflusso/deflusso			8 <sup>30</sup> ÷10 <sup>00</sup> 13 <sup>30</sup> ÷15 <sup>00</sup>	8 <sup>30</sup> ÷10 <sup>00</sup> 13 <sup>30</sup> ÷15 <sup>00</sup>	--
Movimenti complessivi (ingressi e uscite nell'ora di punta)	all'ora		10÷15	11÷16	6÷10
	all'anno		42.000÷63.000	46.200÷67.200	

Per quanto riguarda, invece, i contributi al rumore connessi ai flussi di traffico ferroviario, sono stati utilizzati i dati stimati sempre all'interno della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Progettuale: Relazione (Tabella 2.5) e riportati in Figura 4.4.

**Figura 4.4: Flussi di traffico ferroviario (configurazioni attuale e futura)**

Variabile		Tab. 2.5 – Flussi di traffico ferroviario nelle configurazioni attuale/futura (base 350 gg)		
		Scenario attuale	Scenario futuro	Incremento (%)
		Numero	Numero	
Ferrocisterne e vagoni merci in ingresso	al giorno	2*	12**	500
	all'anno	700	4.200	
Ferrocisterne e vagoni merci in uscita	al giorno	2	12	500
	all'anno	700	4.200	

Nota \*: una volta alla settimana un treno con soda idrata di 15 vagoni.  
 \*\*: oltre agli attuali (\*) una volta al giorno per 5 giorni/settimana un treno di 12 vagoni.

### **4.3 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA E DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI**

Come si può osservare da quanto riportato nel precedente paragrafo 4.1.1, l'area progettuale H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e Oleum risulta di grande complessità geometrica e dislocativa, con, inoltre, la presenza rilevante dal punto di vista acustico di un compressore.

Stime desunte da letteratura e normativa di settore specifiche, unite a certificati di potenza acustica forniti dal Committente (per il Compressore), hanno permesso di clusterizzare l'unione di Compressore-Sorgenti in un'unica sorgente puntiforme di 84 dB(A) di cui 80 dB(A) dovute al solo Compressore e i restanti 4 dB(A) generati dal contributo delle altre sorgenti (82 dB(A)). Tutte le sorgenti descritte saranno sistemate all'aperto.

Oltre a quanto fino ad ora descritto, vanno considerate le emissioni sonore dovute alla turbina (KKK) e le emissioni dovute ai mezzi di trasporto (ferrovia ed automezzi).

Per quanto riguarda la turbina (KKK) si deve sottolineare che questa apparecchiatura non è un nuovo inserimento, bensì è stata reintrodotta dopo un periodo di inattività e dopo una fase di manutenzione. Dati forniti dal Committente danno per la turbina (KKK) un livello di potenza acustica pari a 95±3 dB(A). Come riportato nell'Allegato C.12, sarà ubicata in un locale insonorizzato tramite pannelli fonoassorbenti. Dalle specifiche del prodotto individuato dal Committente per l'insonorizzazione del capannone, tali pannelli risultano assorbire 29 – 30 dB(A). Il valore risultante che si è associato alla turbina (KKK) per la modellizzazione è risultato dunque di circa 70 dB(A).

Per quanto riguarda le emissioni acustiche dovute alla linea ferroviaria, queste sono state stimate sulla base di dati bibliografici disponibili, oltre che da "U.S. Department of Transportation (National Transportation Library) – [ntl.bts.gov/data/rail05/ch12.pdf](http://ntl.bts.gov/data/rail05/ch12.pdf). e da Harris C. M., 1992, Manuale di controllo del rumore, Ed. Tecniche Nuove" e risultano pari a 74.9 dB(A)·m<sup>-1</sup>. Si considera il valore in dB(A)·m<sup>-1</sup> in quanto l'emissione è continua per tutta la lunghezza del treno e, cautelativamente, la lunghezza del treno viene considerata pari alla lunghezza del tronco ferroviario che si snoda all'interno dello stabilimento Esseco.

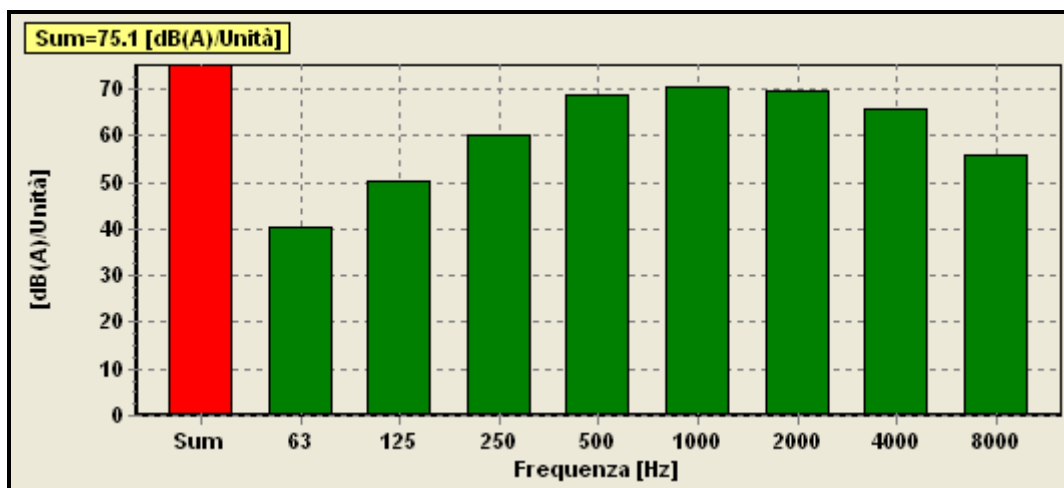
Per la modellizzazione dei rumori connessi al traffico dei mezzi pesanti, si è ricorso ai valori delle specifiche EPA, individuando, per ogni automezzo pesante, un contributo pari a 85 dB(A). Visti gli orari di punta e il numero di passaggi indicati in figura 4.2, si è



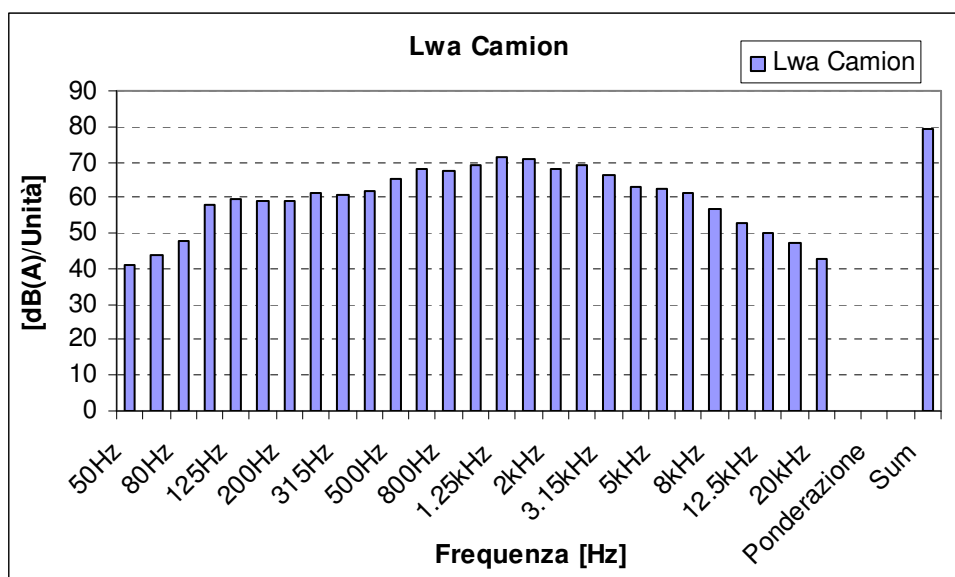
considerato in via del tutto cautelativa di modellizzare l'intero scenario considerando presenti all'interno dello stabilimento 4 camion (3 in movimento e 1 fermo per carico/scarico).

Per ciò che attiene gli aspetti acustici delle differenti sorgenti di emissione citate sono stati considerati spettri piccati su una frequenza centrale a 500 Hz (come raccomandato per tutte le emissioni da macchinari industriali in assenza di specifiche informazioni) per le attrezzature industriali in generale, mentre per le emissioni ferroviarie e per le emissioni dovute al transito di automezzi pesanti le fonti bibliografiche citate indicano uno spettro di emissione riportato rispettivamente nelle figure 4.5 e 4.6 che seguono.

**Figura 4.5: Spettro di emissione acustico tipico di un treno merci (fonte Sound Plan)**



**Figura 4.6: Spettro di emissione acustico tipico di automezzo pesante (fonte EPA)**



Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive dei locali nei quali verranno ubicate le nuove apparecchiature in progetto, si evidenzia come tutte le apparecchiature destinate alla produzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e Oleum saranno ubicate all'aperto.

La turbina KKK sarà invece rilocalizzata all'interno di un locale adeguatamente insonorizzato con pannelli fonoassorbenti monolitici REIGO in camera zincata preverniciata a fuoco ed anima in lana minerale di spessore 80 mm. Dalle specifiche del prodotto individuato dal Committente per l'insonorizzazione del capannone, tali pannelli risultano assorbire 29 – 30 dB(A).

## 5. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ANTE OPERAM

### 5.1 MISURE DI CLIMA ACUSTICO AI RECETTORI

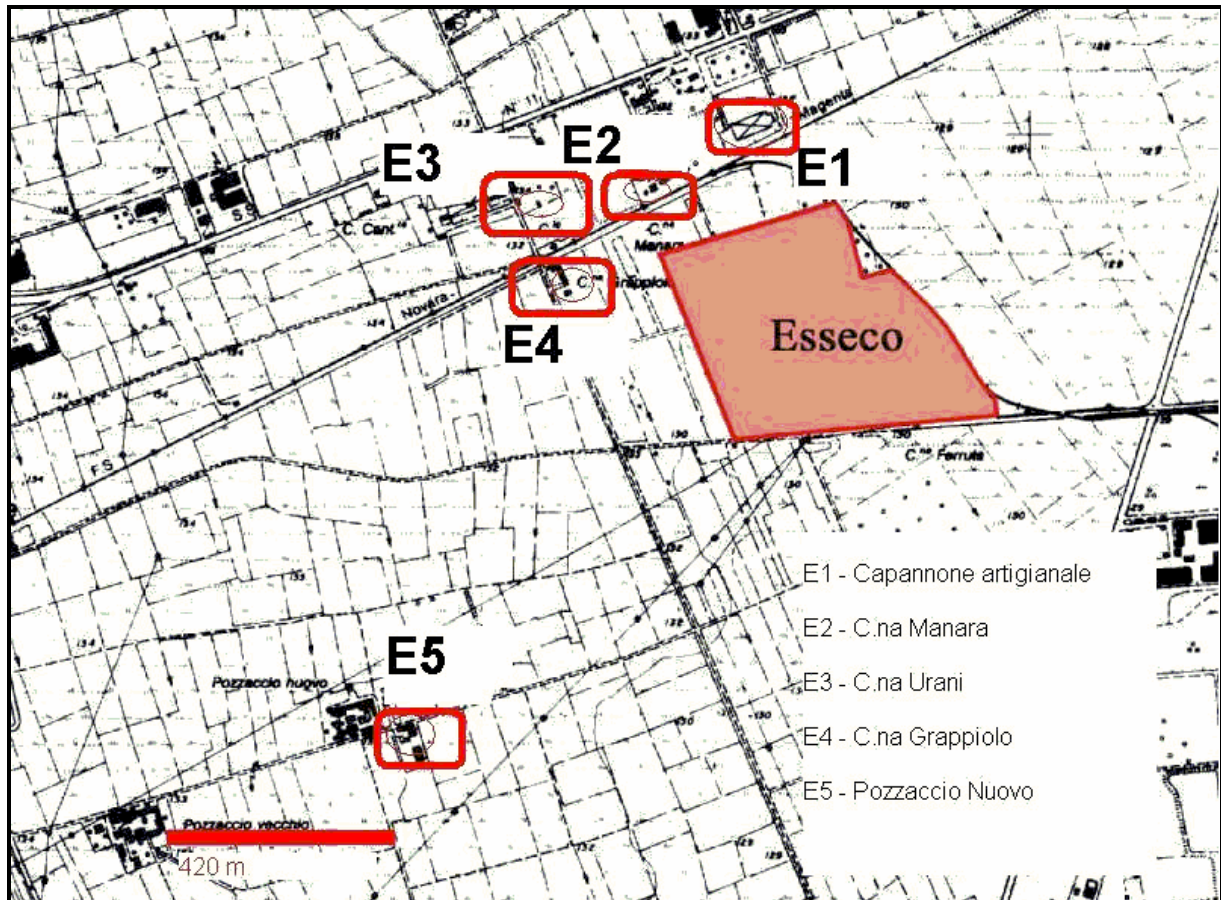
#### 5.1.1 Identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio

Sulla base dei dati e delle informazioni raccolte anche durante specifici sopralluoghi in campo sono stati individuati i seguenti potenziali ricettori sensibili nell'area in esame (vedere figura 5.1 e Appendice – Documentazione fotografica):

1. Recettore 1 ( Capannone Artigianale ): è un insediamento abitativo (villetta a due piani) con annesso un capannone artigianale. “Vede” la sorgente di emissione rispetto alla quale è posta a circa 300 m a Nord, è circondata da insediamenti agricoli e si trova appena a nord della ferrovia. Secondo la zonizzazione acustica del Comune di Trecate, il sito è inserito in classe V ( aree prevalentemente industriali ) proprio al limite con la classe VI ( Area esclusivamente industriale ). Tale classe esige valori di Clima Acustico non superiori a 70 dB(A) in periodo diurno ed a 60 dB(A) in periodo notturno. Devono essere inoltre rispettati i valori dei limiti differenziali (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno.
2. Recettore 2 ( C.na Manara ): è un 'area agricola con alcuni insediamenti abitativi (villette mediamente a due piani). “Vede” la sorgente di emissione rispetto alla quale è posta a circa 320 m a Nord-Nord-Ovest. Come il recettore 1, si trova appena a Nord della ferrovia ed è circondato essenzialmente da pochi insediamenti e da colture. Secondo la zonizzazione acustica, il sito è inserito in classe III (aree di tipo misto), in uno stretto corridoio tra 2 zone di classe IV (aree di intensa attività umana). La classe di inserimento esige valori di Clima Acustico non superiori a 50 dB(A) in periodo notturno ed a 60 dB(A) in periodo diurno. Devono essere inoltre rispettati i valori dei limiti differenziali (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno.

3. Recettore 3 ( C.na Urani ): è costituito da alcuni insediamenti abitativi (villette di due piani o di un piano rialzato) attornati, come i precedenti 2 siti, da pochi insediamenti agricoli e, per la maggior parte, colture. “*Vede*” la sorgente di emissione rispetto alla quale è posta a circa 540 m a Nord-Ovest ed è posto a circa 30 m a Sud di un piccolo capannone industriale e a 30 m a Nord della ferrovia. Secondo la Zonizzazione acustica comunale, il sito è inserito in Classe V (aree prevalentemente industriali). Tale classe esige valori di Clima Acustico non superiori a 60 dB(A) in periodo notturno ed a 70 dB(A) in periodo diurno. Devono essere inoltre rispettati i valori dei limiti differenziali (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno.
  
4. Recettore 4 ( C.na Grappiolo ): è un insediamento abitativo costituito da una cascina in area agricola – coltivativa. “*Vede*” la sorgente di emissione rispetto alla quale è posta a circa 530 m a Ovest. Si trova a circa 30 m a Sud della ferrovia. Secondo il piano di zonizzazione acustica, il sito è inserito in classe III (aree di tipo misto). Tale classe esige valori di Clima Acustico non superiori a 50 dB(A) in periodo notturno ed a 60 dB(A) in periodo diurno. Devono essere inoltre rispettati i valori dei limiti differenziali (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno.
  
5. Recettore 5 ( Pozzaccio Nuovo ): è un piccolo agglomerato abitativo (edifici da due o tre piani) attorno al quale si trovano solo zone a carattere rurale - agricolo. “*Vede*” la sorgente di emissione rispetto alla quale è posta a circa 1130 m a Sud-Ovest. Secondo il piano di zonizzazione acustica del Comune di Trecate, il sito è inserito in Classe III (aree di tipo misto), classe che esige valori di Clima Acustico non superiori a 50 dB(A) in periodo notturno ed a 60 dB(A) in periodo diurno. Devono essere inoltre rispettati i valori dei limiti differenziali (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno.

Figura 5.1: Cartografia recante la localizzazione dei recettori individuati



### 5.1.2 Metodologia di analisi

#### STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER ANALISI AI RECETTORI

Fonometro modulare di precisione Brüel & Kjær mod. 2231 - equipaggiato anche con modulo per analisi statistiche BZ 7101.

Strumento di classe 1 che soddisfa le specifiche della classe IEC 804 Tipo 1, IEC 651 Tipo 1I, ANSI S 1.4 - 1983 classe 1.

Gamma di linearità: 70 dB - Gamma impulsiva 73 dB
Ponderazione: A, C, Lin, Passa tutto
Gamma di frequenza : 2 Hz - 70 kHz
Gamma di misura : 24 - 130 dB (A); 30 - 150 dB (A) con l'attenuatore
Costanti di tempo: Fast, Slow, Impulse, Peak, Max P, Min L
Media: Leq, Sel
Sovraccarico in corso
Uscite: AC, DC
Display: digitale

<b><u>Microfono Brüel &amp; Kjær - 4155</u></b>
Diametro: ½"
Sensibilità: 50 mV/Pa
Gamma di frequenza: 4 Hz - 16 kHz
Gamma dinamica: 15 - 146 dB

<b><u>Calibratore Brüel &amp; Kjær - 4230</u></b>
Livello di riferimento: 93.8 dB (precisione ± 0.3 dB)
Frequenza di riferimento: 1 kHz

Il fonometro è stato tarato presso il centro di calibrazione accreditato SIT Servizio di Taratura in Italia - Centro di Taratura 68/E - L.C.E., in accordo con quanto previsto al D.M. 16.3.98.

#### MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE MISURE

E' stato misurato il Livello Equivalente di Pressione Sonora ( $L_{eq}$ ), cioè il livello di pressione sonora integrato sul periodo di misura T che può essere considerato come il livello di pressione sonora continuo stazionario, contenente la stessa quantità di energia acustica del rumore reale fluttuante, nello stesso periodo di tempo. La misura di  $L_{eq}$  è basata sul principio di uguale energia:

$$L_{eq,T} = 10 \cdot \log_{10} \cdot \left( \frac{1}{T} \int_0^T \left( \frac{p(t)}{p_0} \right)^2 \cdot dt \right) \quad [\text{dB}]$$

dove:

$p_0$  = pressione sonora di riferimento (20  $\mu\text{Pa}$ );

$p(t)$  = pressione sonora variante nel tempo;

T = tempo di misura totale.

Prima dell'inizio ed al termine di ogni misura il fonometro veniva controllato mediante Calibratore e, come previsto dalla vigente normativa, venivano considerate valide le misure solo se tali controlli differivano al massimo di  $\pm 0.5$  dB.

Ciascuna misura è stata condotta per un tempo di misura ( $T_M$ ) coincidente con il tempo di riferimento ( $T_R$ ) non inferiore a 2 ore e con la tecnica dell'integrazione continua e dell'esclusione delle eventuali condizioni anomale.

Un tale tempo di misura risulta certamente significativo in considerazione anche della grande stabilità dei livelli di Clima Acustico osservati nell'area di studio e della tecnica di esclusione utilizzata rispetto ad eventi anomali.

**Le misure sono state eseguite durante il periodo dal 20 al 25 Settembre 2004 ( sintesi mostrata in tabella 5.1).**

Per tutto quant'altro riguardante l'esecuzione delle misure stesse, si è fatto riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. 16.3.98.

**Tabella 5.1: Sintesi dei giorni e degli orari in cui sono state effettuate le misure di Clima Acustico presso i recettori**

<b>Recettore</b>	<b>Nome identificativo</b>	<b>Data misure</b>	<b>Orario misure</b>	<b>Note:</b>
E1	Capannone Artigianale	21/09/2004	Notturmo h. 22 - 23	Vicino alla ferrovia
			Diurno h. 14 -16	
E2	C.na Manara	21/09/2004	Notturmo h. 23 - 24	Vicino alla ferrovia
			Diurno h. 16 -18	
E3	C.na Urani	22/09/2004	Notturmo h. 22 - 23	-
			Diurno h. 14 -16	
E4	C,na Grappiolo	22/09/2004	Notturmo h. 23 - 24	-
			Diurno h. 16 -18	
E5	Pozzaccio Nuovo	23/09/2004	Notturmo h. 22 - 23	-
			Diurno h. 14 -16	

### 5.1.3 Misure di clima acustico nell'area di studio

<b>Recettori</b>	<b>Misure di clima acustico diurno [dB(A)]</b>	<b>Misure di clima acustico notturno [dB(A)]</b>
E1	53.20	47.20
E2	51.00	49.40
E3	40.70	38.20
E4	44.50	34.90
E5	42.10	37.10

Non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali del rumore.



## 5.2 RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA ACUSTICA DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

### 5.2.1 Metodologia operativa per la stima

I modelli di simulazione della propagazione del rumore devono integrare necessariamente tutta una serie di parametri che influenzano tale propagazione, quali ad esempio la topografia, le barriere eventualmente presenti, la natura del terreno e la dinamica dell'atmosfera.

Le differenti fasi di calcolo sono:

- caratterizzazione dell'emissione sonora delle sorgenti;
- analisi della propagazione del rumore legata alle caratteristiche fisiche, topografiche, orografiche del territorio, presenza di barriere artificiali o naturali, ecc.;
- valutazione finale di impatto sui recettori situati all'interno dell'area di studio.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti SoundPLAN permette la descrizione e l'utilizzo di sorgenti lineari, puntiformi, areali, strade, ferrovie e aeroporti. In particolare per il rumore prodotto da strade, autostrade e aerei il modello contiene una routine di calcolo e di stima delle emissioni. Per il rumore industriale, invece, il rumore emesso deve essere valutato per mezzo di misure fonometriche appositamente effettuate allo scopo di tarare il modello di calcolo e differenziando le diverse tipologie di sorgenti di rumore.

La propagazione del rumore da una o più sorgenti segue la seguente formula:

$$L_{i, sum} = 10 \cdot \log \left( \sum 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Il contributo di ogni singola sorgente può essere descritto come:

$$L_i = L_w - C_1 - C_2 \dots C_n$$

con  $L_i$  = livello di immisione al ricevitore

$L_w$  = potenza acustica di emissione;

$C_1..C_n$  = coefficienti di descrizione dei differenti aspetti della propagazione.

Nel codice SoundPLAN sono implementati tre metodi di calcolo della propagazione acustica tra sorgente e ricevitore:

- Standard ANSI 126;
- Standard ISO 3891;

- Standard ISO 9613 parte 1.

ISO 9613 è il più recente ed il più flessibile. I valori vengono calcolati dalla formula derivata dalle funzioni per l'ossigeno e per l'azoto. Vengono considerati per i calcoli anche i parametri meteorologici in input.

ISO 3891 è in parte tabulata ed in parte interpolata e utilizza il Metodo di Calcolo VDI 2714 / 2720 OAL 28.

ANSI 126 è disponibile solo in forma tabulare e utilizza come metodo di calcolo il "Nordic General Prediction Method for Industrial Plants.

SoundPLAN, a scelta dell'utente permette l'utilizzo di ciascuno dei 3 Standard descritti. In assenza di specifici settaggi il modello utilizza come default:

- Nordic General Prediction Method for Industrial Plants;
- VDI 2714 / 2720;
- OAL 28/30;
- ISO 9613;
- Concawe.

Nello Standard ISO9613 (metodo trasferito dagli standard della ISO9613-2) il livello di pressione è calcolato mediante il seguente algoritmo:

$$L_p = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref}$$

in cui :

$A_{ground}$  = attenuazione legata all'effetto del terreno in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore

$A_{screen}$  = attenuazione dovuta alla diffrazione in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore

Il livello di rumore a lungo termine ( $L_{LT}$ ) si ottiene applicando al calcolo dell'algoritmo precedente un fattore di correzione meteorologico che dipende dall'altezza della sorgente ( $h_s$ ) e del ricettore ( $h_r$ ), dalla distanza sorgente-ricettore ( $d_p$ ), e dalla percentuale ( $p$ ) di tempo durante il quale le condizioni meteorologiche sono favorevoli alla propagazione del rumore nella sezione considerata.

$$L_{LT} = L_p - C_{meteo}$$

Se  $d_p > 10(h_s + h_r)$

$$C_{meteo} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \quad \text{con } C_0 = 10\log(p) \text{ e } C_0 > -5\text{dB}$$

Se  $d_p < 10(h_s + h_r)$

$$C_{meteo} = 0$$

Il livello di rumore, per questo modello di calcolo a lungo termine, in condizioni meteorologiche sfavorevoli alla propagazione del rumore è trascurabile rispetto al livello di rumore in condizioni meteorologiche favorevoli.

Il codice modellistico sopra descritto è stato implementato con gli scenari relativi alle caratteristiche geografiche ed orografiche dell'area in esame, alle sorgenti di emissione ed ai recettori presenti nell'area di studio.

Tutti gli scenari sono stati allocati su specifici *files georeferenziati*, implementati con una tecnica GIS compatibile, mediante lo sviluppo di specifici tematismi.

Sono così stati implementati i seguenti files di tematismi specifici:

- a) orografia;
- b) recettori;
- c) sorgenti di emissione.

Vediamo in dettaglio:

### **Orografia**

L'area è stata considerata a tutti gli effetti ed a titolo cautelativo piana, senza orografie particolari e/o complesse o barriere in grado di attenuare la propagazione del rumore prodotto dalle sorgenti di rumore considerate.

### **Recettori**

Il tematismo *recettori* è stato sviluppato usando come base la Cartografia Tecnica Regionale.

Su tale cartografia sono stati allocati tutti i 5 recettori individuati e le relative informazioni tematiche. In particolare per ogni recettore sono stati riportati:

- ubicazione x,y,z;
- classe acustica di appartenenza rispetto al Piano di Azionamento Acustico Comunale;

I recettori individuati ed inseriti nel file sono quelli descritti al paragrafo 5.1.1 e schematizzati nella figura 5.1.

### **Sorgenti di emissione**

Il tematismo *sorgenti di emissione* è stato sviluppato usando una idonea base cartografica.

Su tale cartografia sono stati quindi allocate tutte le sorgenti di emissione individuate e caratterizzate come esposto al Capitolo 3.

In particolare per ogni sorgente sono stati riportati:

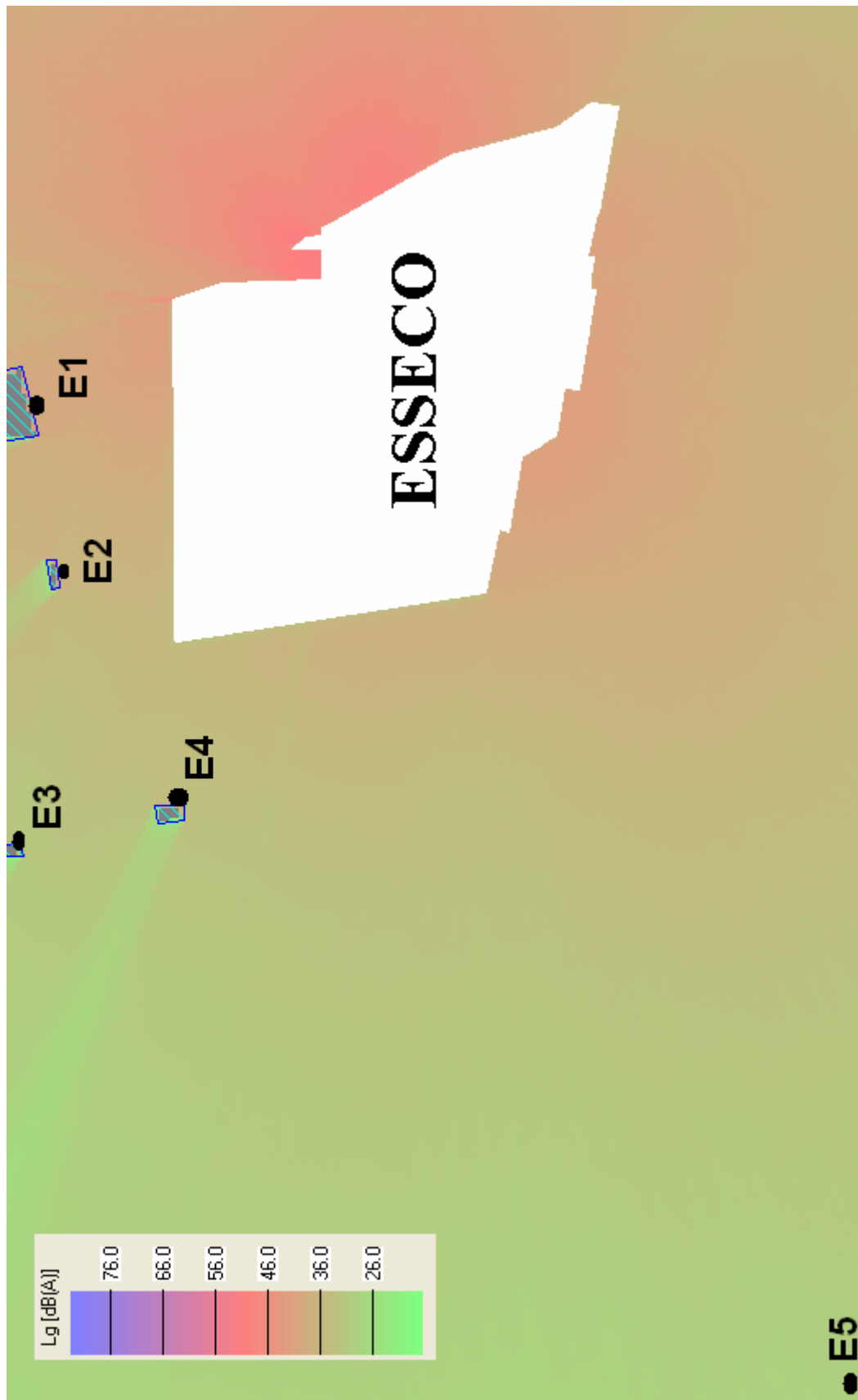
- ubicazione x,y,z;
- tipologia delle sorgenti (puntiforme, areale, lineare, volumetrica, ecc.).

### **5.2.2 Stima della situazione ante operam**

Sono state effettuate 2 modellizzazioni distinte per la situazione attuale: una rappresenta il contributo diurno dell'impianto, l'altra quello notturno. Si è proceduto a questa scelta per considerare il minor numero di mezzi circolanti all'interno dell'impianto in periodo notturno, con la conseguente diminuzione del rumore prodotto. Si è poi proceduto, attraverso il confronto tra il clima acustico misurato e i contributi stimati per via modellistica, alla stima del residuo ambientale. I risultati sono esposti nella tabella qui sotto riportata ed in figura 5.2 si mostra la mappa acustica dello stato attuale.

Recettori	Misure di clima diurno [dB(A)]	Misure di clima notturno [dB(A)]	ESSECO Contributo attuale diurno [dB(A)]	ESSECO Contributo attuale notturno [dB(A)]	Residuo ambientale diurno [dB(A)]	Residuo Ambientale notturno [dB(A)]
E1	53.20	47.20	40.10	40.50	52.96	46.18
E2	51.00	49.40	38.20	38.10	50.77	49.07
E3	40.70	38.20	33.10	33.10	39.87	36.59
E4	44.50	34.90	34.50	34.50	44.04	24.34
E5	42.10	37.10	31.90	31.90	41.66	35.54

Figura 5.2: Mappa acustica dell'area in esame - Situazione ante operam



## 6. PREVISIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI

### 6.1 VARIAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Per la stima degli effetti potenziali sono state descritte le modificazioni degli aspetti ambientali interessati dalla realizzazione del progetto, attraverso metodi di previsione formali (modelli matematici di simulazione).

#### 6.1.1 Metodologia di analisi

Allo scopo di stimare i possibili contributi al clima acustico attuale per l'area in esame sono state effettuate valutazioni del contributo di rumore indotto dalle opere in progetto integrando l'*equazione di attenuazione* a partire dalla sorgente, fino a includere le distanze comprendenti i recettori presenti nell'area di interesse individuati ai precedenti paragrafi.

Per l'attività previsionale è stato utilizzato il Codice Modellistico SOUND PLAN nella sua versione 6.2. I modelli di simulazione della propagazione del rumore devono integrare necessariamente tutta una serie di parametri che influenzano tale propagazione, quali ad esempio la topografia, le barriere eventualmente presenti, la natura del terreno e la dinamica dell'atmosfera.

Le differenti fasi di calcolo sono:

- caratterizzazione dell'emissione sonora delle sorgenti;
- analisi della propagazione del rumore legata alle caratteristiche fisiche, topografiche, orografiche del territorio, presenza di barriere artificiali o naturali, ecc.;
- valutazione finale di impatto sui recettori situati all'interno dell'area di studio.

Per dettagli su Codice Modellistico SoundPLAN riferirsi al paragrafo 5.2.1.

### 6.1.2 Stima del Clima Acustico Atteso

Per la stima del clima acustico futuro è stata invece considerata, in maniera cautelativa, sia per il periodo diurno che notturno, la situazione diurna, quindi comprensiva anche di automezzi e rumore di carico-scarico.

I contributi così stimati, sommati ai valori di rumore residuo stimati ai recettori, hanno permesso di valutare i futuri valori attesi di Clima Acustico diurno e notturno ai recettori.

In modo sintetico, i dati sono presentati nella Tabella che segue, mentre le mappe acustiche dell'area in esame sono presentate nelle figure 3.2.

Recettori	Misure di clima diurno [dB(A)]	Misure di clima notturno [dB(A)]	ESSECO Contributo attuale diurno [dB(A)]	ESSECO Contributo attuale notturno [dB(A)]	Residuo ambientale diurno [dB(A)]	Residuo Ambientale notturno [dB(A)]	ESSECO Contributo futuro [dB(A)] diurno e notturno	Clima acustico futuro diurno [dB(A)]	Clima acustico futuro notturno [dB(A)]
E1	53.20	47.20	40.10	40.50	52.96	46.18	41.00	53.23	47.33
E2	51.00	49.40	38.20	38.10	50.77	49.07	38.50	51.02	49.44
E3	40.70	38.20	33.10	33.10	39.87	36.59	33.40	40.75	38.29
E4	44.50	34.90	34.50	34.50	44.04	24.34	35.00	44.55	35.36
E5	42.10	37.10	31.90	31.90	41.66	35.54	32.00	42.11	37.13

Dai dati presentati si evince in modo chiaro come la realizzazione delle opere progettuali non comporti un peggioramento dell'attuale clima acustico dell'area in esame. Tutti i contributi stimati ai recettori presenti nell'area nonché le mappe acustiche risultano infatti inferiori al livello attuale di clima acustico e anche al residuo ambientale; pertanto, il valore finale atteso risulta dello stesso ordine di grandezza del valore attuale.

Risultano quindi rispettati i valori di immissione e emissione ai recettori, come si evince dalla seguente tabella:

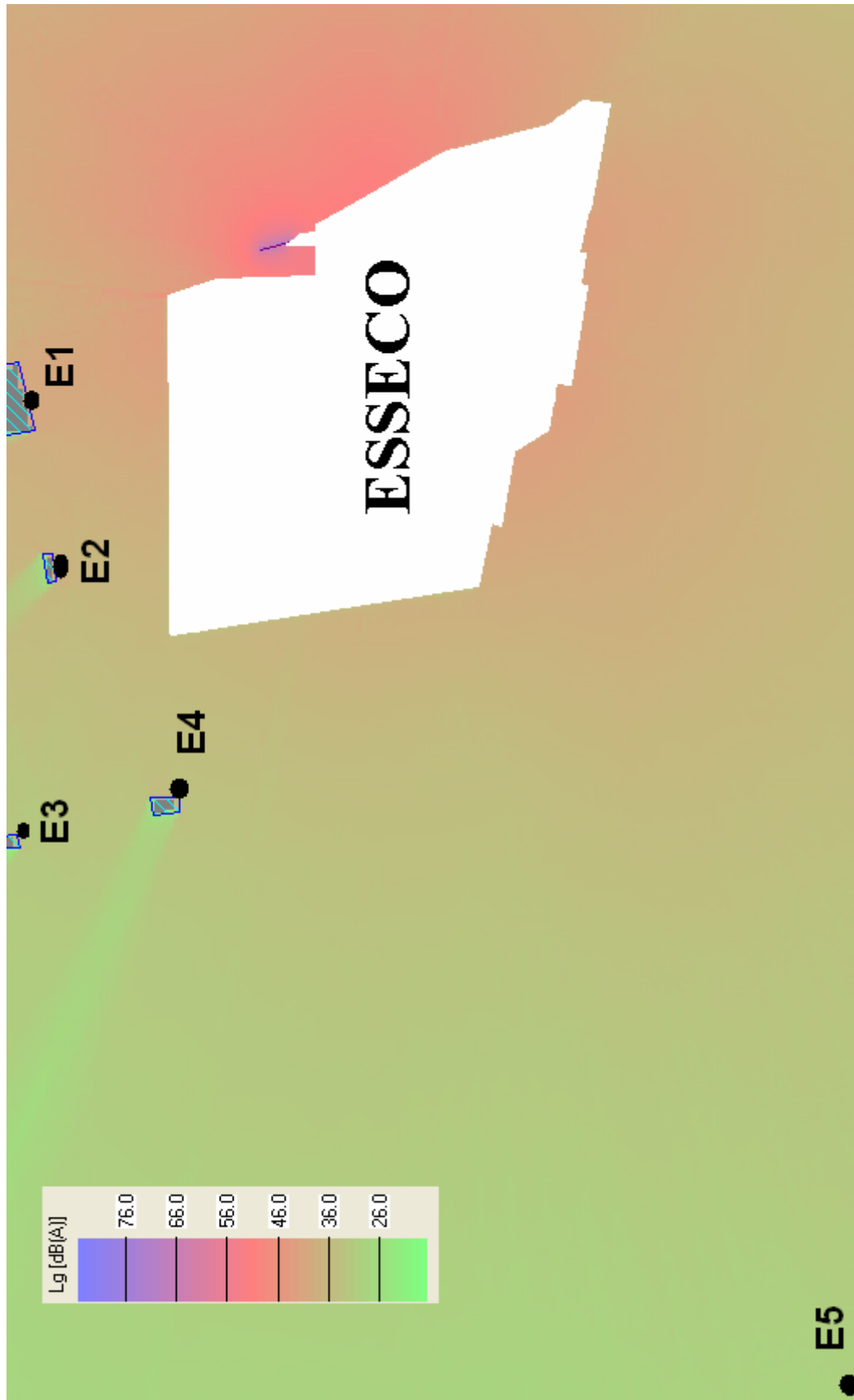
Recettore	Limiti immissione (diurno/notturno)		Valori clima acustico previsto (diurno/notturno)		Limiti emissione (diurno/notturno)		Valore Emissione ESSECO Previsto
<b>E1 – Capannone artigianale</b>	70	60	53.23	47.33	65	55	41.00
<b>E2 – Cascina Manara</b>	60	50	51.02	49.44	55	45	38.50
<b>E3 – Cascina Urani</b>	70	60	40.75	38.29	65	55	33.40
<b>E4 – Cascina Grappiolo</b>	60	50	44.55	35.36	55	45	35.00
<b>E5 – Pozzaccio Nuovo</b>	60	50	42.11	37.13	55	45	32.00

Risultano inoltre pienamente rispettati, in tutti i recettori, anche i valori dei limiti differenziali (differenza tra il valore ambientale ed il valore residuo ottenuto con la sorgente di emissione ferma), pari a 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno.

Alla luce di quanto sopra, non si ritiene di dover procedere alla valutazione di eventuali opere di mitigazione acustica.



Figura 3.2: Mappa acustica dell'area in esame - Situazione post operam



## 6.2 CONCLUSIONI

A fronte delle valutazioni direttamente raccolte all'interno dello stabilimento e delle modellizzazioni riferite allo stato attuale e futuro del Clima Acustico ai recettori, non risulta necessario procedere ai interventi mitigativi sul comparto rumore.

## 6.3 INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE CON CUI IL TECNICO E' STATO RICONOSCIUTO "COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE" AI SENSI DELLA LEGGE N. 447/1995, ART. 2, COMMI 6 E 7 E FIRMA LEGGIBILE DEL TECNICO COMPETENTE

Dott. ALBERTO VENTURA

Tecnico Esperto Regione Piemonte L. 447/95

D.D. n. 360/99 – Settore 22,4

## **APPENDICE 1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA RECETTORI**



Recettore 1 - Capannone artigianale: vista del recettore



Recettore 1 - Capannone artigianale: dal recettore verso la sorgente



Recettore 2 - C.na Manara: vista del recettore



Recettore 2 - C.na Manara: dal recettore verso la sorgente



Recettore 3 - C.na Urani: vista del recettore



Recettore 3 - C.na Urani: dal recettore verso la sorgente





Recettore 4 - C.na Grappiolo: vista del recettore



Recettore 4 - C.na grappiolo: dal recettore verso la sorgente



Recettore 5 - Pozzaccio Nuovo: vista del recettore



Recettore 5 - Pozzaccio Nuovo: dal recettore verso la sorgente

## **APPENDICE 2: COPIA DEL CERTIFICATO DI VERIFICA DELLA TARATURA DELLO STRUMENTO UTILIZZATO**

Inserito nelle pagine seguenti.

# SIT

## SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA Calibration Service in Italy



Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.  
*SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.*

CENTRO DI TARATURA N. 124  
Calibration Centre

istituito da  
established by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@tin.it

Web Site: www.deltaohm.com

LABORATORI METROLOGICI

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

### CERTIFICATO DI TARATURA N. 04000399 Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>date of issue</i>	2004/4/21
- destinatario <i>addressee</i>	ECO VEMA SRL - 28041 Arona (NO)
- richiesta <i>application</i>	n.160/04
- in data <i>date</i>	2004/04/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD9101A
- matricola <i>serial number</i>	03028050
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2004/4/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	6696

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 124 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

*This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No.124 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:*

- *the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);*
- *the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

Per Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

D. Bernardi

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
Calibration Service in Italy



CENTRO DI TARATURA N. 124  
Calibration Centre

Laboratorio misure di Elettroacustica

istituto d  
established by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596  
e-mail: deltaohm@tin.it Web Site: www.deltaohm.com

Certificato di taratura n. 04000399  
Certificate of calibration no

Pagina 2 di 3  
Page 2 of 3

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.  
**DHLE - E - 01**

**Incertezze**

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come due volte lo scarto tipo ( $2\sigma$ ), corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa 95%.

Strumento in taratura	Campo di misura [dB]	Frequenza di taratura [Hz]	Incertezza associata alla stima [dB]
Pistonofono	124	250	0.10
Calibratori Multilivello / Multifrequenza	94 ÷ 124	31.5 ÷ 125	0.30
		250 ÷ 500	0.25
		1000	0.20
		2000 ÷ 4000	0.30
		8000	0.27
B&K 4231	94 / 114	1 000	0.11
Calibratore da 1 / 2 " Monolivello / Monofrequenza	94 / 124	250 / 1000	0.11

**Campioni di riferimento**

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato Numero
Microfono campione	B&K	4180	2101416	IEN 35718-01
Pistonofono campione	B&K	4228	2163696	IEN 35308-02
Multimetrol	HP	3458A	2823A16324	IEN 35887-01

Campioni di seconda linea	Costruttore	Modello	Numero di serie
Sorgente A.C.	HP	3245A	2831A4542
Ampl. di misura	B&K	2610	2102907
Analizzatore audio	HP	8903B	2614A01827
Microfono 1/2 "	B&K	4134	2123613
Microfono 1/2 "	B&K	4134	2123614
Microfono 1/2 "	B&K	4180	2101416

**Calibratore in taratura**

Costruttore	Modello	Numero di serie
DELTA OHM	HD9101A	03028050

Lo Sperimentatore  
*Robert Weller*

Per Il Responsabile del Centro  
*Robert Weller*

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
Calibration Service in Italy



CENTRO DI TARATURA N. 124  
Calibration Centre

Laboratorio misure di Elettroacustica

istituito da  
established by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596  
e-mail: deltaohm@tin.it Web Site: www.deltaohm.com

Certificato di taratura n. 04000399  
Certificate of calibration no

Pagina 3 di 3  
Page 3 of 3

**Parametri ambientali**

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

$$T_a = 23^\circ \text{C}, P_a = 1013.25 \text{ hPa}, U_a = 50\% \text{ R.H.}$$

Lo strumento in taratura è stato posto in equilibrio termico con l'ambiente da almeno 24 h.

Condizioni ambientali di misura		
t[°C]	P[hPa]	U[R.H.%]
22.2	1003.0	48.1

**Formule**

Di seguito si riportano la formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore .

$$SPL_{Rif} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_U - \epsilon_{Vp} + 93.9794$$

Dove :

- SPL<sub>Rif</sub> Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento.
- V<sub>C</sub> Valore della tensione inserita
- S<sub>0C</sub> Sensibilità del microfono campione
- ε<sub>T</sub> Correzione per la temperatura ambiente
- ε<sub>P</sub> Correzione per la pressione ambiente
- ε<sub>U</sub> Correzione per l'umidità ambiente
- ε<sub>Vp</sub> Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica.

**Verifica della frequenza del segnale generato**

F [Hz]	ΔF [Hz]	Tolleranza classe 1 [%]
1000.11	0.11	±2

**Verifica della distorsione totale del segnale generato**

SPL <sub>Nom</sub> [dB]	TD% [%]	Tolleranza classe 1 [%]
94.00	0.4	3
114.00	0.2	

**Verifica del livello di pressione sonora generato**

SPL <sub>Rif</sub> = 20 Log V <sub>C</sub> - S <sub>0C</sub> - ε <sub>T</sub> - ε <sub>P</sub> - ε <sub>U</sub> - ε <sub>Vp</sub> + 33.9794								
S <sub>0C</sub> [dB]	V <sub>C</sub> [mV]	ε <sub>Vp</sub> [dB]	ε <sub>T</sub> [dB]	ε <sub>P</sub> [dB]	ε <sub>U</sub> [dB]	SPL <sub>Rif</sub> [dB]	Δ [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
-38.42	11.989	0.00	-0.00	-0.01	0.00	93.97	-0.03	± 0.3
-38.42	121.038	0.00	-0.00	-0.01	0.00	114.05	0.05	

Lo Sperimentatore  
*Roberto Weller*

Per Il Responsabile del Centro  
*Roberto Weller*

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration