**SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.**

*Amministrazione, uffici e laboratori:*
Via Castel Morrone, 15 H - 16161 Genova (Loc. Trasta)
Tel.: 010 / 7406583 (6 linee) – Fax: 010 / 7406584
E-mail: segreteria@sige.ge.it
Sito web: http://www.sige.ge.it
*Sede Legale:* Via XX Settembre, 12/6 - 16121 Genova

C.C.I.A.A. Genova n. 289645
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale Sociale interamente versato € 90.000,00

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

**ALLEGATO 2**

*Genova lì, 14 febbraio 2011*

*N rif. RTC_6010_GALE Srl_20110214_mbap*

# REGIONE LIGURIA

## Comune di Cairo Montenotte

**Provincia di Savona**

**Progetto per la realizzazione di un impianto di riattivazione di carboni attivi granulari della capacità di 10t/giorno presso lo stabilimento GALE sito in Cairo Montenotte (SV)**

*Proponente*
**Gale S.r.l.**
Via Don Carlo Gnocchi, 33, 20148 Milano

**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

# VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO

**l. 26 ottobre 1995, n.447 - l.r. 20 marzo 1998, n.12**

# INDICE

**1 INTRODUZIONE ..... 3**

1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO ..... 3

**2 DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ..... 5**

2.1 DESCRIZIONE GENERALE ..... 5
2.2 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO ..... 8
*2.2.1 Classificazione acustica ..... 9*
2.3 SITUAZIONE ACUSTICA ATTUALE ..... 11
*2.3.1 Risultati delle misure fonometriche ..... 12*
2.4 PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI *POST OPERAM* ..... 12
*2.4.1 Introduzione ..... 12*
*2.4.2 Sorgenti di rumore asservite all'impianto di riattivazione dei carboni attivi ..... 13*
*2.4.3 Le simulazioni numeriche ..... 16*
*2.4.4 Le simulazioni dei livelli sonori di emissione ..... 19*
2.5 OPERE DI MITIGAZIONE ..... 20
2.6 PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA ..... 20

**3 CONCLUSIONE ..... 21**

**BIBLIOGRAFIA ..... 22**

**APPENDICE 1 SCHEDE DI RILEVAMENTO DEL RUMORE ..... 23**

CERTIFICATI DI TARATURA DELLA CATENA DI MISURA ..... 23
SCHEDE DI RILEVAMENTO ..... 26

# 1 INTRODUZIONE

La legge n.447/1995 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" all'art. 8, comma 4 prevede che l'autorizzazione alla realizzazione di infrastrutture adibite ad attività produttive sia rilasciata dopo la produzione di una documentazione di previsione di impatto acustico.

Questa relazione ha lo scopo di fornire la previsione d'impatto acustico richiesta dalla vigente normativa nazionale e regionale al fine del rilascio dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività produttiva descritta più avanti.

## 1.1 Inquadramento normativo

La previsione d'impatto acustico tiene conto delle seguenti normative.

- D.P.C.M. 1° marzo 1991. *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*.
- legge 26 ottobre 1995, n.447. *Legge quadro sull'inquinamento acustico*.
- D.M. 11 dicembre 1996 *Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997. *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*.
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997. *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.*
- D.M. 16 marzo 1998. *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*.
- legge regionale 20 marzo 1998, n.12. "*Disposizioni in materia d'inquinamento acustico*".
- D.G.R. 18 dicembre 1998, n.2510. *Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanea di cui all'art. 2, comma 2, lettera l), l.r. 12/1998 "Disposizioni in materia d'inquinamento acustico"*.

- D.G.R 28 maggio 1999, n.534. *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n.12*.
- Decreto del Dirigente Settore Politiche E Programmi Ambientali 13 gennaio 2000, n.18. *Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione Allegato 3 della DGR 1977/1995*.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.*

# 2 DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

## 2.1 Descrizione generale

GALE S.r.l. è una società, con sede a Milano e stabilimento di produzione a Cairo Montenotte (Savona), fabbricante carboni attivi per processi di purificazione. Lo stabilimento di Cairo Montenotte è situato all'interno della zona industriale (*ex* insediamento Agrimont), nella frazione di Bragno, circa 2 km a sud del centro abitato, lungo la S.S. n.29 del Colle di Cadibona.

L'insediamento confina esclusivamente con altre realtà produttive di tipo industriale.

L'azienda occupa una superficie coperta pari a circa 1300m$^2$, suddivisa in un capannone ospitante il reparto produzione (1000m$^2$ circa) ed in un magazzino per i prodotti finiti (300m$^2$ circa); la superficie scoperta è di circa 2700m$^2$.

Per una migliore comprensione si rimanda allo stralcio cartografico riportato in Figura 1.

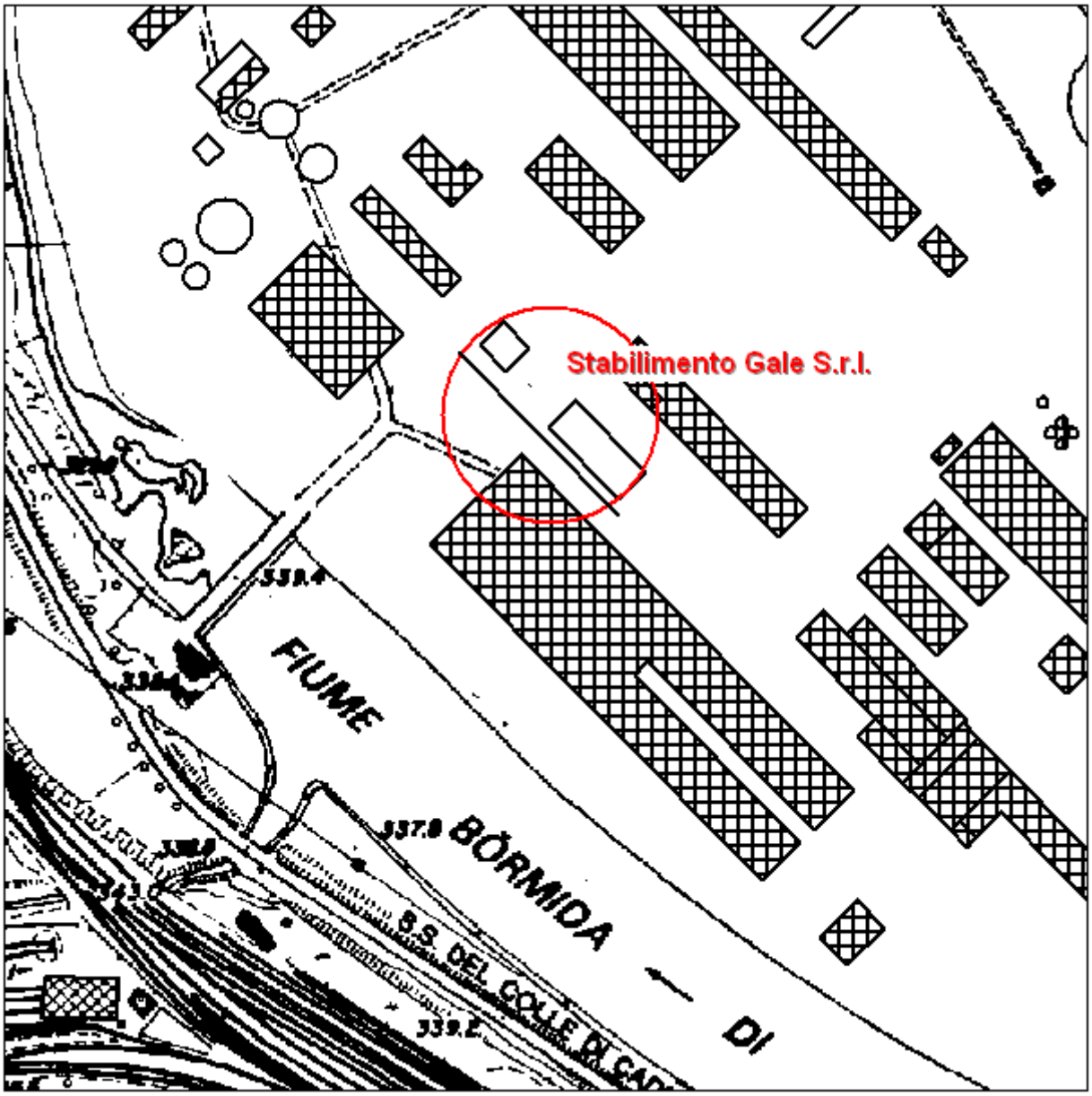



**Figura 1 – Stralcio tratto dalla Carta tecnica Regionale, con evidenziata l'ubicazione dell'impianto di Gale S.r.l., scala 1:2.000.**

Il progetto in esame prevede l'installazione di un impianto per la rigenerazione dei carboni attivi granulari.

L'impianto di riattivazione consiste in un forno rotativo in cui il carbone attivo viene portato ad elevata temperatura in assenza d'aria. Le sostanze adsorbite dal carbone, una volta passate allo stato gassoso, sono inviate ad un post combustore per essere bruciate. Il carbone attivo così trattato viene raffreddato e scaricato, mentre i gas provenienti dal post-combustore vengono raffreddati e lavati in una torre lavaggio ad acqua.

I principali componenti dell'impianto di riattivazione sono:

- forno di riattivazione;
- vaglio per il carbone riattivato;
- post-combustore;
- recuperatore di calore;
- torre di lavaggio gas;
- ventilatore;
- camino.

Per gli scopi di questo documento, le apparecchiature rumorose significative riferibili all'impianto di rigenerazione dei carboni attivi che Gale S.r.l ha intenzione di installare, sono il ventilatore (in Figura 2 V1) ed il camino (in Figura 2 E1).

L'impianto è progettato per la lavorazione a ciclo continuo, è possibile tuttavia che esso possa essere fermato per alcuni giorni ed in seguito riavviato.

La Figura 2 si riporta, a titolo esemplificativo, una rappresentazione schematica (laterale ed in pianta) di tale impianto, con evidenziate le principali fonti di rumore.

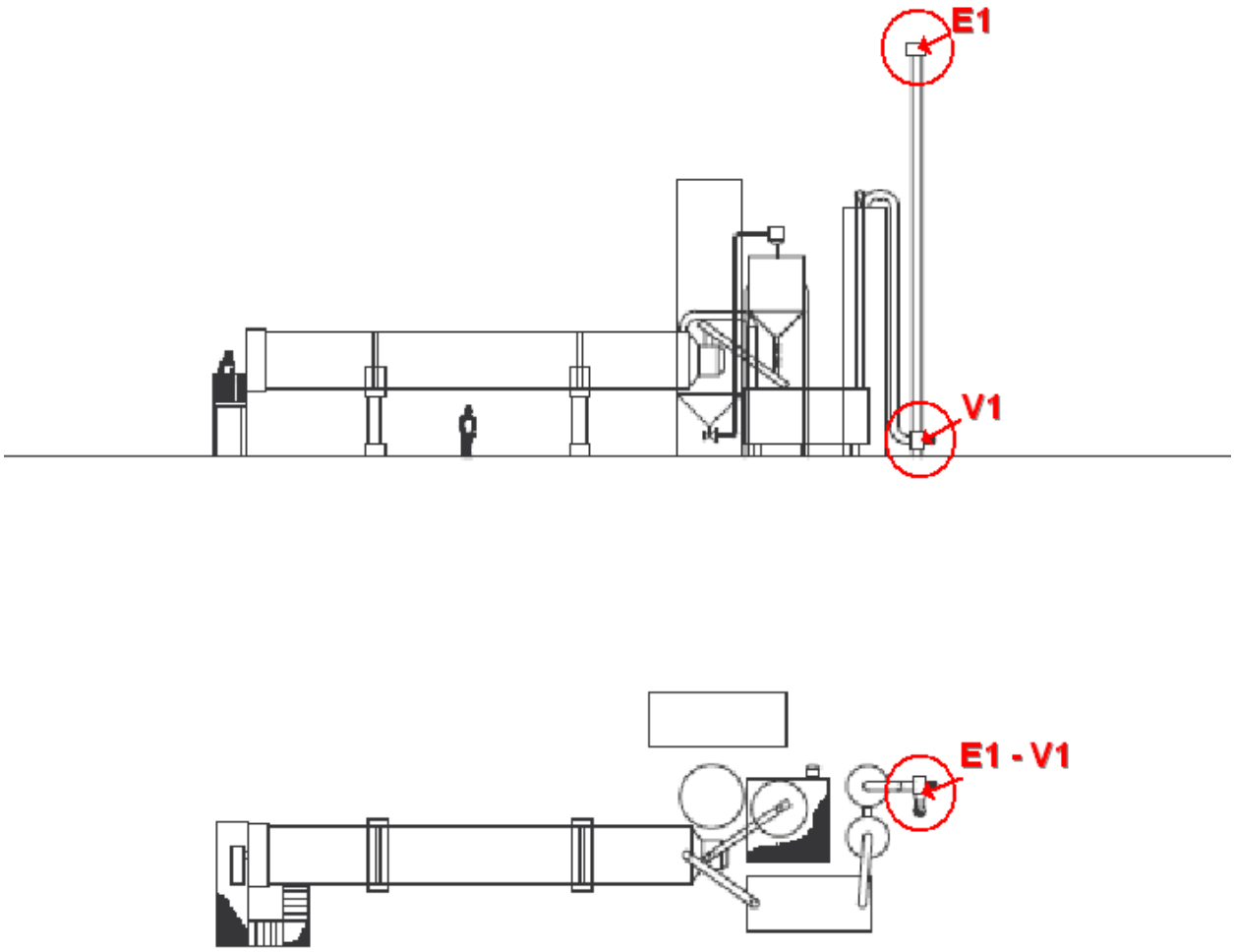



**Figura 2 – Rappresentazione schematica del progetto, vista laterale ed in pianta.**

Il progetto prevede che l'impianto trovi ubicazione nell'area scoperta compresa fra il capannone sede della produzione ed il magazzino, lungo il lato sud-ovest dell'area di pertinenza di Gale S.r.l. .

## 2.2 Descrizione del territorio

L'area in cui sorge lo stabilimento in esame è prettamente industriale. I fabbricati circostanti sono sede di altre realtà produttive.

Nelle immediate vicinanze non vi sono nuclei abitati, scuole od ospedali. Le civili abitazioni più prossime sorgono ad una distanza di 200 m circa.




**Figura 3 – Aerofoto con evidenziata l'ubicazione dell'impianto di Gale S.r.l. all'interno della zona industriale di Cairo Montenotte.**

Il territorio interessato dal Progetto è separato dal contesto urbano, anche dal punto di vista fisico, dall'alveo del fiume Bormida di Spigno.

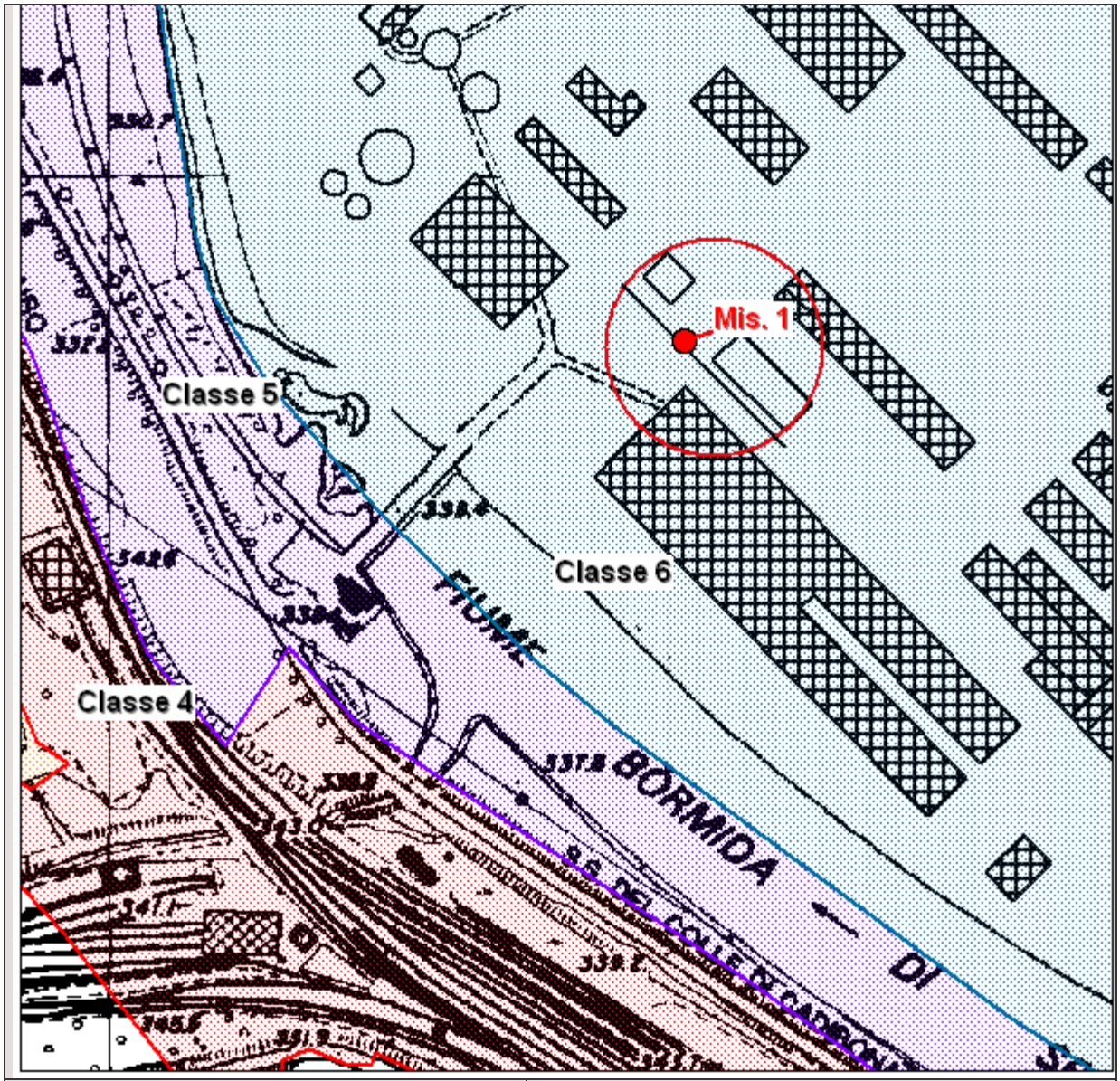
A sud-ovest dell'area d'intervento, sono presenti due importanti infrastrutture di trasporto:

- Lo snodo ferroviario di San Giuseppe di Cairo, interessato dalle diramazioni ferroviarie per Savona, Ceva, Fossano, Torino e Acqui Terme,
- La strada provinciale SP n.29 del Colle di Cadibona.

### 2.2.1 Classificazione acustica

La Tabella 1 riporta uno stralcio della Classificazione acustica del Comune di Cairo Montenotte. L'area di interesse, situato all'interno della zona industriale, in frazione Bragno, è

ad oggi completamente inserita in classe acustica VI (Aree esclusivamente industriali) e confina con un'area in classe acustica V (Aree prevalentemente industriali).




| Classificazione acustica | | Valori limite [dB(A)] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Periodo diurno | | Periodo notturno | |
| Classe | Descrizione | immissione | emissione | immissione | emissione |
| I | Aree particolarmente protette | 50 | 45 | 40 | 35 |
| II | Aree prevalentemente residenziali | 55 | 50 | 45 | 40 |
| III | Aree di tipo misto | 60 | 55 | 50 | 45 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 60 | 55 | 50 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 65 | 60 | 55 |
| VI | Aree esclusivamente industriali. | 70 | 65 | 70 | 65 |

**Tabella 1 – Stralcio della zonizzazione del comune di Cairo Montenotte e valori limite.**

Lo stralcio cartografico inserito riporta inoltre l'indicazione dell'area occupata dall'attività in esame, unitamente all'ubicazione del punto presso il quale è stata eseguita una misura fonometrica di controllo (Mis. 1).

Considerate le caratteristiche future dell'impianto, progettato per la lavorazione a ciclo continuo, l'attività in oggetto deve rispettare sia i valori limite diurni e che quelli notturni.

I valori limite differenziali di immissione previsti sono (art. 4, comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997):

- per il periodo diurno: 5 dBA,
- per il periodo notturno: 3 dBA.

Si ricorda che i limiti differenziali sono applicabili solo all'interno dell'ambiente abitativo.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il recettore è ubicato in Classe acustica VI
- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

| **In ambiente abitativo** | | **Periodo diurno** | **Periodo notturno** |
|---|---|---|---|
| **Criterio differenziale** | | 5 dBA | 3 dBA |
| Condizioni di applicazione del criterio | finestre aperte | 50 dBA | 40 dBA |
| | finestre chiuse | 35 dBA | 25 dBA |

**Tabella 2 – Il criterio differenziale in ambiente abitativo (DPCM 14.11.1997).**

## 2.3 Situazione acustica attuale

Al fine di verificare l'attuale clima acustico dell'area (situazione *ante operam*), sono state condotte alcune misure fonometriche, rappresentative sia del livello ambientale $L_A$ (durante lo svolgimento delle normali lavorazioni di Gale S.r.l., secondo l'attuale configurazione produttiva), sia rappresentative del livello residuo. Le misure sono state realizzate il giorno 14/10/2010, dalle 11 alle 12 circa, in prossimità del limite sud-ovest dello stabilimento.

### 2.3.1 Risultati delle misure fonometriche

I livelli di rumore ambientale ($L_A$) ed i livelli di rumore residuo ($L_R$), a causa del sostanziale contributo dovuto ad altre sorgenti di rumore presenti nelle vicinanze dell'attività in esame (a tal proposito ricordiamo che Gale S.r.l. è sita all'interno della zona industriale del Comune di Cairo Montenotte), sono sostanzialmente costanti nel punto di misure scelto come riferimento per valutare la rumorosità dell'area in prossimità del sito.

| Posizione rilevamento | Rilevamento 1 | Rilevamento 2 | Classe acustica |
|---|---|---|---|
| | Livello ambientale dBA | Livello residuo dBA | |
| Mis.1, limite sud-ovest dello stabilimento | 60,5 | 60,5 | VI |

**Tabella 3 – Rilievi eseguiti presso lo stabilimento.**

La rumorosità ambientale (impianto acceso) e la rumorosità residua (impianto spento), a causa del sostanziale contributo dovuto ad altre sorgenti di rumore presenti nelle vicinanze dell'attività in esame (a tal proposito ricordiamo che Gale S.r.l. è sita all'interno della zona industriale del Comune di Cairo Montenotte), non si discostano significativamente fra di loro; ciò indica che l'attuale livello di emissione (contributo acustico di GALE al rumore ambientale) deve quindi essere di almeno 10 dB minore del livello sonoro misurato.

## 2.4 Previsione dei livelli sonori *post operam*

### 2.4.1 Introduzione

La valutazione predittiva descritta in questo rapporto ha lo scopo di calcolare le emissioni sonore derivanti dall'impianto di riattivazione di carboni attivi che Gale S.r.l. intende installare presso il proprio stabilimento di Cairo Montenotte.

La valutazione sarà basata sul rispetto dei limiti di emissione presso i recettori. Il livello di emissione è il contributo acustico di una sorgente in corrispondenza di un determinato recettore dove il livello sonoro misurato è la "somma" dei contributi acustici di tutte le sorgenti presenti in quel contesto. Esemplificando, la sorgente **S** di interesse contribuisce al rumore nel punto **P** con livello di pressione sonora $L(\mathbf{S})_e$, ma al rumore nel punto di misura **P** contribuiscono altre sorgenti, ad esempio, il traffico veicolare. Generalizzando:

$$La = L(\mathrm{S})_e + \sum_i Le_i$$

Il livello di immissione o "ambientale" è la somma dei livelli sonori della sorgente di interesse **S** e di tutte le sorgenti che insistono sul recettore considerato. Va da sé che la sorgente di interesse (**S**) è "responsabile" solo del proprio contributo al rumore ambientale (livello di emissione) e non dell'intero livello ambientale (immissione) strumentalmente rilevabile nel punto di misura **P**.

### 2.4.2 Sorgenti di rumore asservite all'impianto di riattivazione dei carboni attivi

Come ricordato in precedenza, i principali componenti nei quali si articolerà l'impianto di riattivazione sono:

- forno di riattivazione;
- vaglio per il carbone riattivato;
- post-combustore;
- recuperatore;
- torre di lavaggio gas;
- ventilatore;
- camino.

Fra queste, le sorgenti di rumore significative, sono il ventilatore ed il camino.

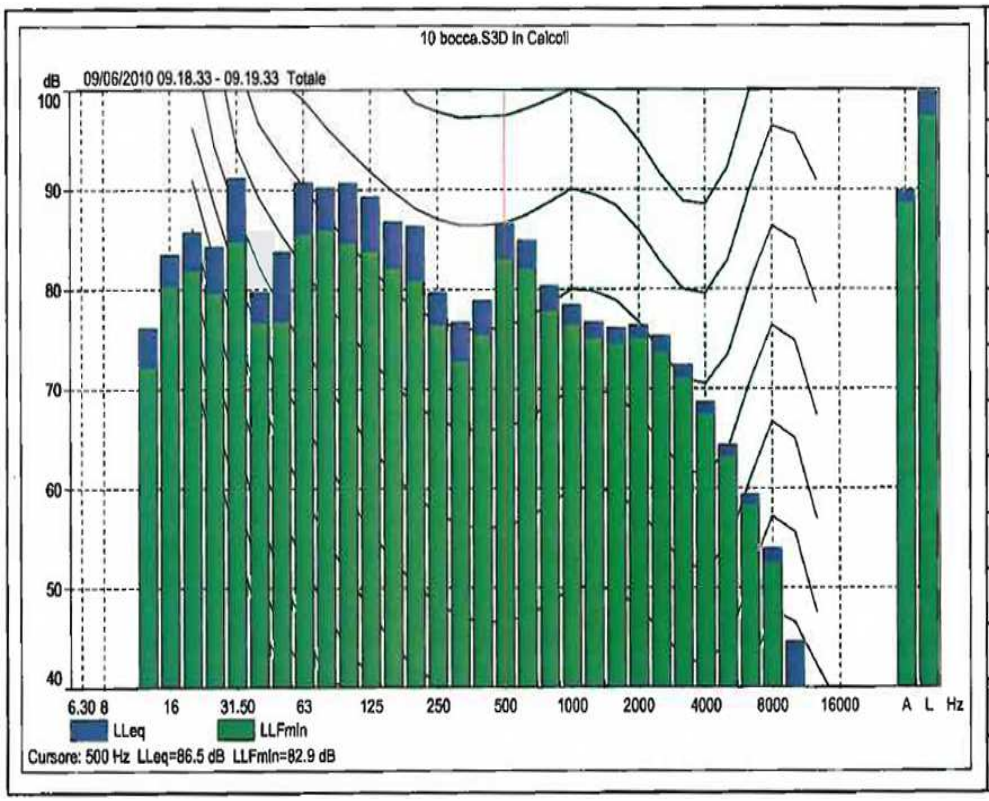
È necessario precisare che, stante l'attuale avanzamento del progetto, non è possibile avere una precisa indicazione sul modello, e di conseguenze sulle specifiche tecniche, delle attrezzature che andranno a comporre effettivamente l'impianto. Sono stati quindi utilizzati dati che, pur non essendo definitivi, sono fra quelli al vaglio della Committenza. Nello specifico ciò è avvenuto relativamente ai dati riguardanti il ventilatore (V1 in Figura 2). Per quanto riguarda il camino (E1 in Figura 2), esso è stato caratterizzato dal punto di vista acustico (livello di potenza sonora), in base a nostre pregresse misure, effettuate presso impianti analoghi, tendo conto delle presunte dimensioni e dei dati di portata del ventilatore che ad esso sarà collegato.

Per entrambe le sorgenti di rumore, sia per l'analisi dell'emissione sonora derivante dal camino, sia per quella derivante dal ventilatore, a partire dai valori di SPL (Suond Pressure Level), è stato possibile calcolare lo spettro della potenza acustica utilizzando la relazione seguente:

$$L_W = Lp + 10\log\left(4\pi r^2\right) dB \qquad \textbf{Equazione 1}$$

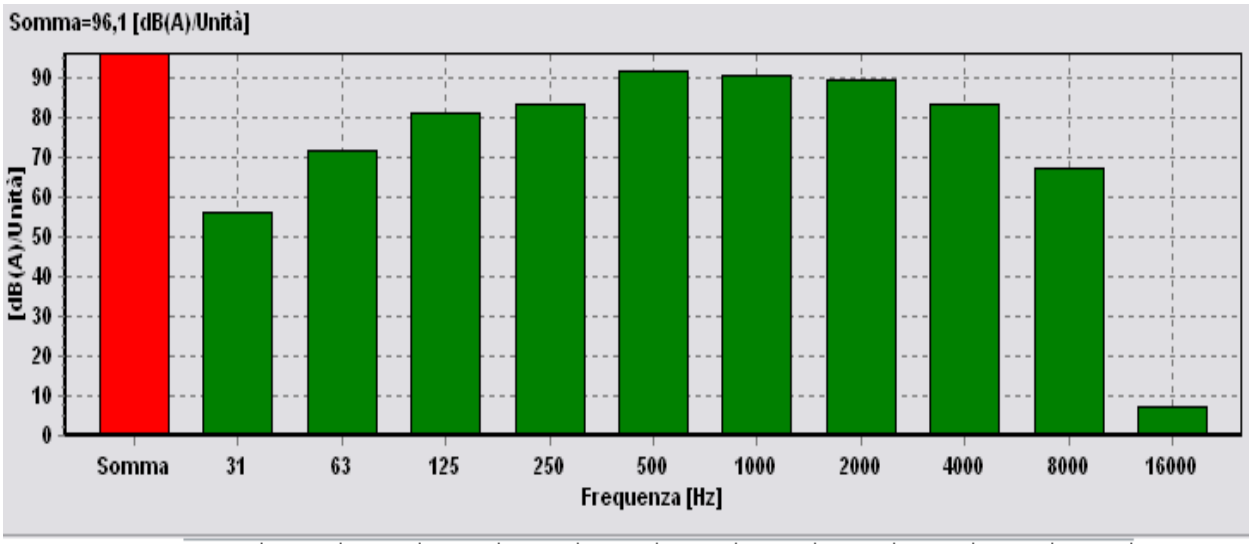
Dove *r* è il raggio della superficie d'inviluppo della sorgente in esame, pari a 0,8m per il camino (E1) ed a 1,5m per il ventilatore (V1).

Le figure che seguono riassumono i dati di partenza ed i conseguenti livelli di potenza sonora assegnati alle sorgenti di rumore.



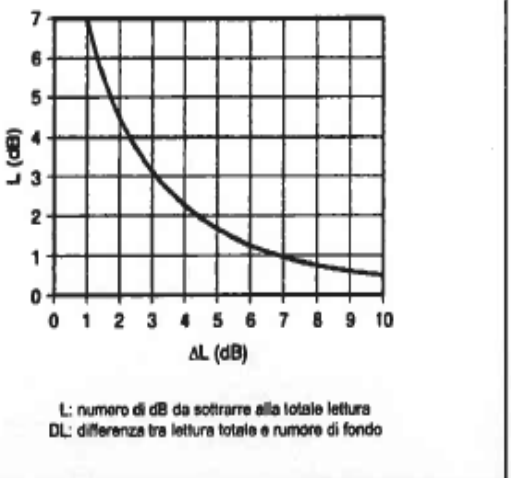

| f, Hz | SPL, dB |
|---|---|
| 16 | 84.4 |
| 31.5 | 86.4 |
| 63 | 88.9 |
| 125 | 88.3 |
| 250 | 82.6 |
| 500 | 85.9 |
| 1000 | 81.3 |
| 2000 | 79.2 |
| 4000 | 73.1 |
| 8000 | 59.3 |
| 16000 | 4.8 |
| lin. | 94.7 |
| A | 87.1 |

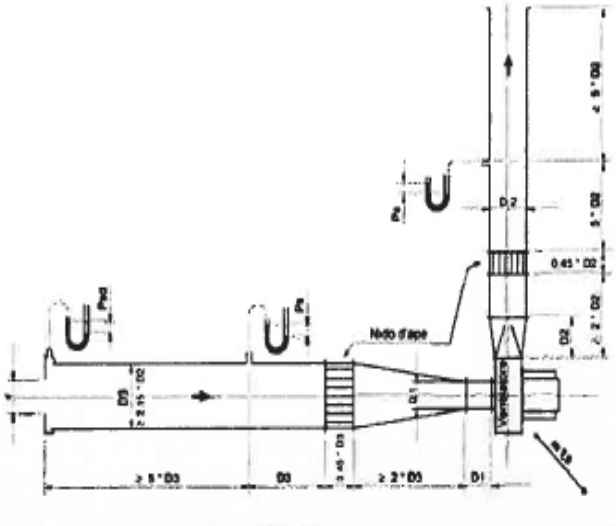
**Figura 4 – SPL all'uscita di un camino analogo a quello previsto per l'impianto in esame.**




| | Somma | 31Hz | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz | 8kHz | 16kHz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dB | 103,41 | 95,50 | 98,00 | 97,40 | 91,70 | 95,00 | 90,40 | 88,30 | 82,20 | 68,40 | 13,90 |
| dB(A) | 96,10 | 56,10 | 71,80 | 81,30 | 83,10 | 91,80 | 90,40 | 89,50 | 83,20 | 67,30 | 7,30 |

**Figura 5 – Grafico e valori dello spettro della potenza acustica del camino (E1).**

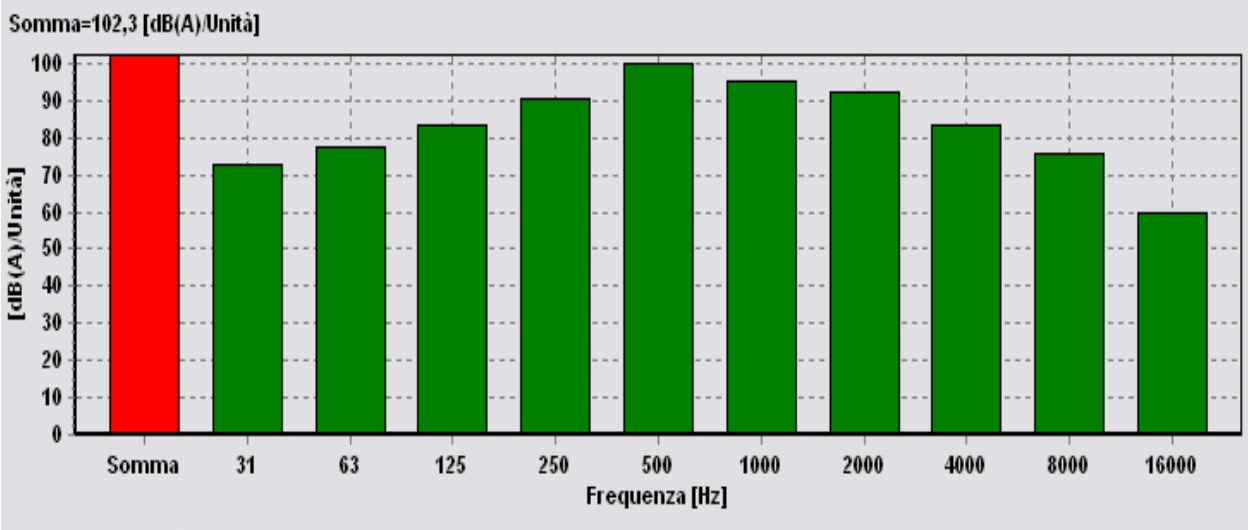



| | Hz | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 | A | B | C | Lin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rumore di fondo | dB | 32,0 | 40,0 | 45,0 | 44,0 | 47,0 | 47,0 | 42,0 | 35,0 | 30,0 | 20,0 | 48,0 | | | |
| Totale lettura | dB | 58,0 | 63,0 | 69,0 | 76,0 | 85,5 | 81,0 | 77,5 | 69,0 | 61,0 | 45,0 | 88,0 | | | |
| Lettura corretta | dB | 58,0 | 63,0 | 69,0 | 76,0 | 85,5 | 81,0 | 77,5 | 69,0 | 61,0 | 45,0 | | | | |

**Note:**
- Rumorosità rilevata a 1,5 m
- Ventilatore collegato alle tubazioni di prova (vedi figura)

**Figura 6 – Estratto dalla scheda tecnica dei un possibile ventilatore, con indicato l'SPL.**




| | Somma | 31Hz | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz | 8kHz | 16kHz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dB | 113,46 | 111,90 | 103,70 | 99,60 | 99,10 | 103,20 | 95,50 | 91,30 | 82,50 | 76,60 | 66,10 |
| dB(A) | 102,31 | 72,50 | 77,50 | 83,50 | 90,50 | 100,00 | 95,50 | 92,50 | 83,50 | 75,50 | 59,50 |

**Figura 7 – Grafico e valori dello spettro della potenza acustica del ventilatore (V1).**

### 2.4.3 Le simulazioni numeriche

Per la valutazione predittiva dei livelli di emissione sonora riconducibili all'impianto di rigenerazione dei carboni attivi sono state realizzate alcune simulazioni numeriche.

Prima di descrivere i risultati delle simulazioni si riportano, per cenni, le principali caratteristiche del simulatore acustico utilizzato.

#### 2.4.3.1 Il programma SoundPlan

Le simulazioni sono state realizzate utilizzando uno dei più diffusi e testati programmi di simulazione esistenti in commercio: si tratta di SoundPlan (ver. 7.0).

Sound Plan è un programma generale di acustica ambientale ed architettonica in grado di simulare il comportamento acustico di infrastrutture urbane, insediamenti industriali, ed ambienti confinati (acustica architettonica).

Il paragrafo che segue descrive brevemente le caratteristiche del codice numerico di simulazione. Per informazioni più dettagliate si rinvia al Manuale Utente [2].

#### 2.4.3.2 Campo acustico

Per la simulazione dei livelli sonori è stato ricostruito numericamente il territorio di interesse comprendente: lo stabilimento e le aree limitrofe.

Il campo sonoro, cui fa riferimento il modello di simulazione, è quello tipico della propagazione sferica (o semisferica con l'opportuna correzione) e tiene conto di sorgenti uniformemente irradianti. Il programma esegue i calcoli considerando che ciascun raggio della sfera sorgente si propaghi seguendo la legge ottica, secondo la quale ciascun raggio subisce una riflessione, o una rifrazione, quando incontra una superficie o uno spigolo.

L'ipotesi di sorgente puntiforme è accettabile dato che tra sorgente e recettore le distanze in gioco sono molti maggiori della lunghezza d'onda esistente a tutte le frequenze, a partire da 31 Hz.

Il campo acustico risultante una volta fissate le sorgenti, dipende dalle caratteristiche di assorbimento delle superfici incontrate dal raggio acustico e da quelle degli spigoli di diffrazione; vale a dire dall'attenuazione dovuta a barriere (naturali o artificiali). Per quanto riguarda i coefficienti di assorbimento delle varie superfici presenti nell'area di simulazione, ci siamo riferiti a dati reperiti in bibliografia ed assegnati ad ogni tipologia di superficie in cui è stato suddiviso il territorio.

La procedura di modellazione si compone delle seguenti fasi:

- schematizzazione della geometria del dominio di simulazione,
- definizione delle sorgenti di emissione,
- definizione delle caratteristiche del mezzo di propagazione,
- definizione delle superfici e punti riceventi.

L'ambiente è stato ricostruito numericamente

#### 2.4.3.3 L'area di studio

L'area è stata ricostruita utilizzando i file della cartografia tecnica regionale (CTR) vettoriale 3D (scala 1:5000) in formato DXF (Tavole 228041, 228042, 228043 e 228044) acquisiti presso i Servizi Informatici Territoriali e Ambientali Regionali della Regione Liguria [3]. Le figure seguenti illustrano l'area di simulazione nel suo complesso ed un particolare ravvicinato dell'area.

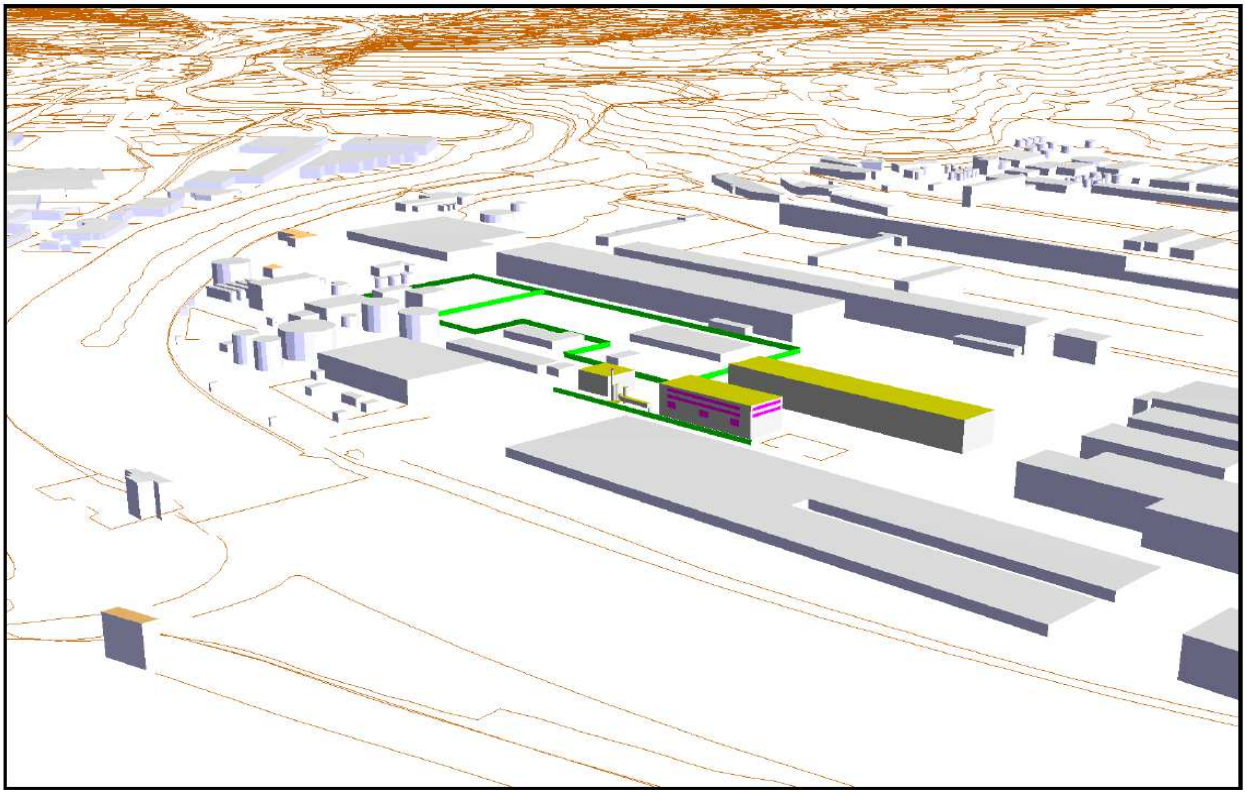


**Figura 8 – Rappresentazione 3D dello stabilimento di Gale S.r.l. e dell'area limitrofa.**

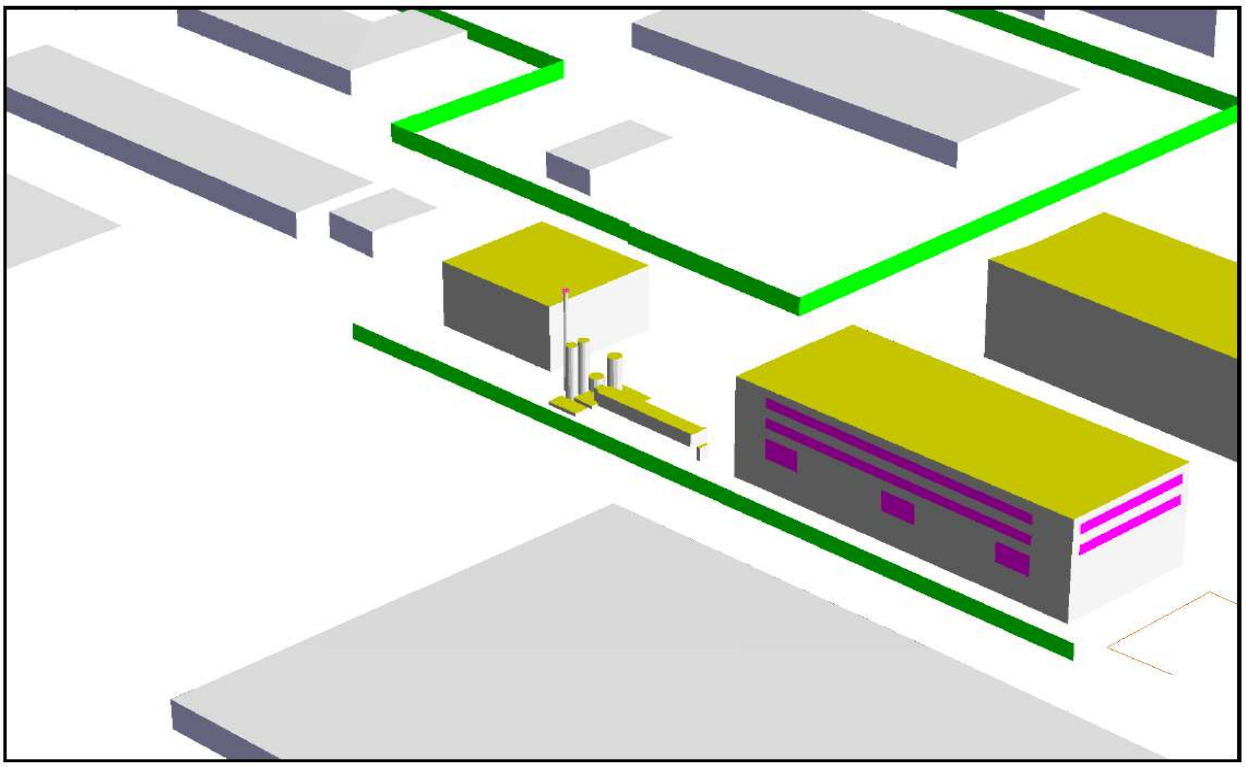


**Figura 9 – Dettaglio 3D dello stabilimento di Gale S.r.l., con il futuro impianto di rigenerazione dei carboni attivi.**

### 2.4.4 Le simulazioni dei livelli sonori di emissione

Come già richiamato più sopra le simulazioni si riferiscono ai livelli di emissione delle sorgenti considerate. Si tratta, in termini più espliciti, del contributo sonoro delle sorgenti considerate.

Prima di illustrare i risultati delle simulazioni alcune brevi precisazioni:

1. L'area di progetto è stata ricostruita utilizzando il *software* MapInfo ed il CAD interno al programma SoudPlan; per forza di cose la ricostruzione non permette di conservare le caratteristiche architettoniche degli edifici che risultano essere approssimati a semplici oggetti geometrici 3D. Questa approssimazione pur introducendo variazioni (contenute entro lo 4%) nelle superfici emissive mantiene una buona rappresentatività dei risultati.
2. Non è stata ricostruita la rete stradale perché il traffico indotto dalle funzioni del nuovo progetto può considerarsi sostanzialmente trascurabile.
3. La "dinamica" dei livelli sonori rappresentati nelle tavole riassuntive delle simulazioni, ha un'estensione di 28 dB da 48 dBA a 76 dBA.
4. Le simulazioni si riferiscono a situazioni "stazionarie" che rappresentano le sorgenti funzionanti a regime.
5. l'impianto è considerato sempre attivo, sia durante il periodo diurno (06-22), che durante quello notturno (22-06).
6. I risultati delle simulazioni sono rappresentati in pianta a 1,5 m s.l.s., mentre la sezione si estende la livello del suolo alla quota di 30 m.

Le tavole riportate in Allegato illustrano i risultati delle simulazioni realizzate.

- La **TAVOLA A** illustra la corografia 3D del territorio ricostruito per le simulazioni.
- La **TAVOLA 1** e la **TAVOLA 2** illustrano i livelli di emissione sonora riconducibili esclusivamente all'attività dell'impianto di rigenerazione dei carboni attivi.

La rappresentazione grafica dei livelli sonori simulati indica che le facciate degli edifici prossimi all'area pertinenziale di Gale S.r.l, ma esterni ad essa, saranno soggetti a livelli sonori sino a 56 dBA, ampiamente inferiori al limite di 65 dBA previsti per la classe acustica VI, sia per il periodo diurno, che per quello notturno. In particolare la **TAVOLA** 1 riporta in pianta i valori

simulati a 1.5 m s.l.s., mentre la **TAVOLA 2** mostra la rappresentazione verticale dei livelli sonori lungo una sezione che taglia longitudinalmente l'area del futuro impianto, da Nord-Ovest a Sud-Est, secondo la linea evidenziata in **Figura 10** .

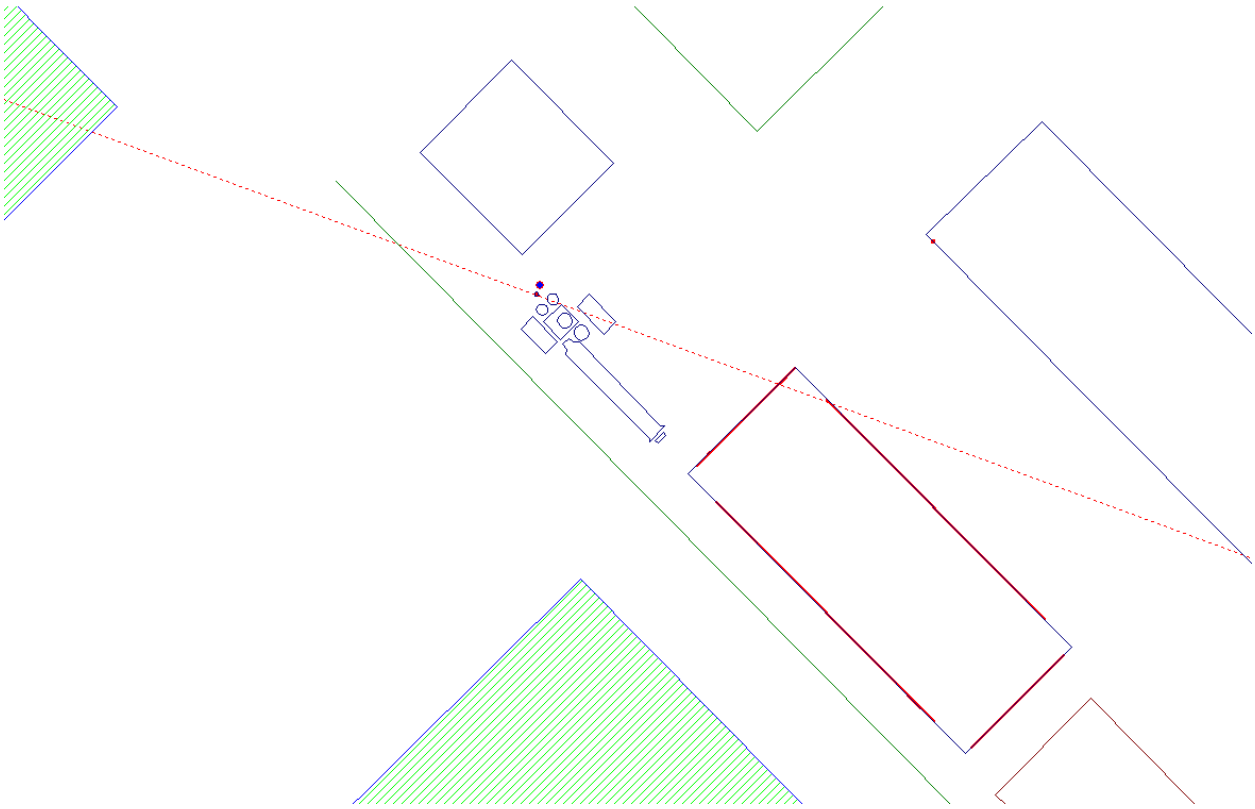


**Figura 10 – Rappresentazione in pianta dello stabilimento di Gale S.r.l. con evidenziata la linea di sezione.**

## 2.5 Opere di mitigazione

L'analisi fin qui effettuata, benché basata su una fase preliminare del progetto, non ha evidenziato la necessità di approntare precise opere di mitigazione acustica.

## 2.6 Programma dei rilevamenti di verifica

A regime, una verifica strumentale delle emissioni sonore degli impianti tecnologici pare comunque opportuna e necessaria, soprattutto al fine di individuare e risolvere puntuali criticità acustiche se mai dovessero emergere.

# 3 CONCLUSIONE

La valutazione previsionale ha fornito risultati ampiamente confortanti rispetto ai limiti acustici applicabili. D'altra parte, l'impianto è previsto all'interno di un'area industriale caratterizzata dai limiti acustici più elevati tra quelli ammessi dalla normativa in vigore.

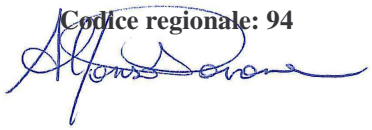
Per quanto attiene il limite differenziale, si consideri che all'interno della Classe acustica VI esso non è applicabile e che la significativa (circa 200 m) distanza dell'impianto dall'insediamento abitativo più prossimo contribuisce garantire il rispetto del limite Differenziale all'interno dell'ambiente abitativo.

I risultati delle simulazioni numeriche sono ampiamente confortanti e un'attenta progettazione esecutiva della parte impiantistica, accompagnata dalla scelta di macchinari ed attrezzature con buone prestazioni acustiche, potranno anche ridurre l'impatto acustico previsto da questa valutazione predittiva.

**Servizi Industriali Genova SIGE S.r.l.**

**Dott. Alfonso Pavone** Tecnico Competente in Acustica Ambientale
D.G.R. n.3653 del 31/10/1996

**Codice regionale: 94**



**Sig. Marco Bicenio** **Collaboratore**

# BIBLIOGRAFIA


[1] Relazione illustrativa del progetto per la "Realizzazione di un impianto di riattivazione di carboni attivi granulari della capacità di 10t/giorno presso lo stabilimento GALE sito in Cairo Montenotte (SV).

[2] AA.VV., SoundPlan Revision 7.0 – User manual,

[3] AA.VV., CTR vettoriale 3D (scala 1:5000) in formato DXF – Tavole 228 041, 228 042, 228 043 e 228 044, Servizi Informatici Territoriali e Ambientali Regionali della Regione Liguria

[4] AA.VV., Linee guida dell'elaborazione di piani di risanamento acustico, Serie Linee guida ANPA, Roma, 1998.

[5] AA.VV., Manuale di Acustica, a cura di Riccardo Spagnolo, UTET Libreria, Torino, 2001.

[6] UNI 10855:1999 - Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.

[7] Harris C.H., Manuale di controllo del rumore, Tecniche Nuove, Milano, 1993.

[8] M. Beria D'Argentina, S. Curcuruto, P. Sinotti, Piani comunali e inquinamento acustico, Pirola-Il Sole 24Ore, 1997.

[9] B. Mucci, A. Rocco. Barriere antirumore per il traffico stradale, Maggioli Editore, Rimini, 1993.

# APPENDICE 1 SCHEDE DI RILEVAMENTO DEL RUMORE

## Certificati di taratura della catena di misura

**SIT** SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

*Calibration Service in Italy*

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.
*SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates.*

CENTRO DI TARATURA N. 54
*Calibration Centre n. 54*

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl

Via Botticelli, 151 - 10154 TORINO - ITALY



CERTIFICATO DI TARATURA N. 2010/436/F
*Certificate of Calibration No.*

| | |
|---|---|
| – Data di emissione *date of issue* | 2010/11/25 |
| – destinatario *addressee* | SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l. Via Castel Morrone, 15 H – 16161 GENOVA-RIVAROLO |
| – richiesta *application* | Ordine n° 00196IMP del 19/11/2010 |
| – in data *date* | 2010/11/23 |
| Si riferisce a *referring to* | |
| – oggetto *item* | ANALIZZATORE – MICROFONO |
| – costruttore *manufacturer* | BRÜEL & KJÆR |
| – modello *model* | 2250 – 4189 |
| – matricola *serial number* | 2626165 – 2603798 |
| – data delle misure *date of measurements* | 2010/11/24 |
| – registro di laboratorio *laboratory reference* | Modulo n° 23 del giorno 24 novembre 2010 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 54 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 54 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore $k$ vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*

Dott.ssa Caterina Cigna

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

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.
*SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates*

CENTRO DI TARATURA N. 54
*Calibration Centre n. 54*

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl

Via Botticelli, 151 - 10154 TORINO - ITALY



CERTIFICATO DI TARATURA N. 2010/219/C
*Certificate of Calibration No.*

| | |
|---|---|
| – Data di emissione *date of issue* | 2010/05/24 |
| – destinatario *addressee* | SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l. Via Castel Morrone, 15 H - 16161 GENOVA |
| – richiesta *application* | Ordine n° 0078IMP-REV.1 |
| – in data *date* | 2010/05/18 |
| Si riferisce a *referring to* | |
| – oggetto *item* | CALIBRATORE |
| – costruttore *manufacturer* | BRÜEL & KJÆR |
| – modello *model* | 4231 |
| – matricola *serial number* | 2376492 |
| – data delle misure *date of measurements* | 2010/05/21 |
| – registro di laboratorio *laboratory reference* | Modulo n° 23 del giorno 19 maggio 2010 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 54 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 54 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore $k$ vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*
Per
Paola Innocentin

## Schede di rilevamento

Qui di seguito è riportata la scheda di rilevamento. La scheda riporta l'esito della misura diurna e della misura notturna.

# SCHEDA DI RILEVAMENTO INQUINAMENTO ACUSTICO TIPO 4

## Caratterizzazione acustica del territorio

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pratica n. | --- | del | | Scheda n. | 1 |
| Strumentazione | B&K 2260 | Classe | 1 | Codice | 10.10 |
| Centro S.I.T. | IEC Srl (SIT n.54) | Certificato n. | 2010/218/F | del | 24/05/2010 |
| Data | 10/12/2010 | Ora | 14:30 | giorno | venerdì |
| Meteorologia | vel. vento | <5 | m/s | dir. | |
| Indirizzo | Largo Veterani dello Sport | Città | Cairo Montenotte | Codice: | |
| Classe acustica | IV | Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto: FA | | | |
| Posizione di misura | M1: sul marciapiede lato monte | | | | |
| Coordinate Gauss-Boaga | Lat. N 4888433 m | Long. E 1442287 m | | Quota s.l.m. | 2 m |
| Descrizione dell'area | Area urbana prospiciente strada con traffico di tipo locale | | | | |
| Rumore prevalente | Rumore stradale | Codice | 21.03.02 | | |
| Rumore concorrente | Rumore d'area | Codice | 99.01.01 | | |
| Descrizione dell'emissione sonora | aleatorio | | | | |

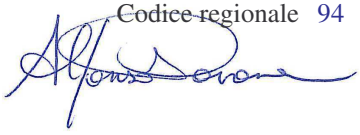
| *Pos* | $T_R$ | $T_O$ | $T_M$ | $L_{Amax}$ | $L_{01}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ | $L_{95}$ | $L_{99}$ | $L_{Amin}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | D | 1h | 20' | 84.3 | 76.2 | 72.9 | 65.9 | 61.4 | 57.2 | 55.1 | 53.1 |

| *Pos* | $T_R$ | $L_{Aeq}$ | $L_{Aeq}$ limite |
|---|---|---|---|
| M1 | D | **66.0** | 65 |

| **Note:** |
|---|
| |

**Il tecnico competente**

**Dott. Alfonso Pavone** Tecnico competente in acustica ambientale. Codice regionale 94



# SCHEDA DI RILEVAMENTO INQUINAMENTO ACUSTICO TIPO 4

## Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. --- del Scheda n. 1
Strumentazione B&K 2260 Classe 1 Codice 10.10
Centro S.I.T. IEC Srl (SIT n.54) Certificato n. 2010/218/F del 24/05/2010
Data 10/12/2010 Ora 15:10 giorno venerdì
Meteorologia vel. vento <5 m/s dir.
Indirizzo Via XXV Aprile Città Cairo Montenotte Codice:
Classe acustica IV Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto: FA
Posizione di misura M2: sul marciapiede lato mare
Coordinate Gauss-Boaga Lat. N 4888166 m Long. E 1442047 m Quota s.l.m. 2 m
Descrizione dell'area Area urbana prospiciente strada con traffico "da attraversamento"
Rumore prevalente Rumore stradale Codice 21.03.02
Rumore concorrente Rumore d'area Codice 99.01.01
Descrizione dell'emissione sonora aleatorio

| *Pos* | $T_R$ | $T_O$ | $T_M$ | $L_{Amax}$ | $L_{01}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ | $L_{95}$ | $L_{99}$ | $L_{Amin}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M2 | D | 1h | 15' | 86.9 | 79.9 | 74.9 | 68.8 | 64.9 | 61.9 | 60.1 | 59.6 |

| *Pos* | $T_R$ | $L_{Aeq}$ | $L_{Aeq}$ limite |
|---|---|---|---|
| M2 | D | **69.5** | 65 |

| **Note:** |
|---|
| |

**Il tecnico competente**

**Dott. Alfonso Pavone** Tecnico competente in acustica ambientale. Codice regionale 94

