


**REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI NOVARA  
COMUNE DI BOCA**

**ALLEGATO SPECIALISTICO – RELAZIONE 6**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

*per l'istanza di autorizzazione di un nuovo impianto  
di recupero argille, terre e fanghi non pericolosi*

Elaborato	<u>REL. 6 - VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</u> L.R. Piemonte del 20/10/2000 n. 52 - "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico" Legge n. 447/1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico" <b>Revisione generale</b>	
Committente:	<b>Italhousing Ambiente Oleggio s.r.l.</b>  Via Pozzi, 9 28021 Borgomanero (NO)	<i>Sito in oggetto:</i>  Via Brughera 28010 BOCA (NO)
Consulenti tecnici:	<div><b>Studio Greenline</b> via Cairoli, n. 4 - 28100 Novara (NO) tel. 0321/613030 - fax 0321/36660 e-mail: info@studiogreenline.it P.IVA IT 02390880033</div> <div><b>Arch. Stefano Sozzani</b>  Collaboratori: <b>Ing. Vittorio Belloli</b></div> <div><div>AR / H NV / O sezione A/a</div><div>ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCE DI NOVARA E VERBANO - CUSIO - OSSOLA ARCHITETTO Sozzani Stefano n° 629</div></div>	
Data:	<b>Luglio 2017</b>	<b>Cod. 00775</b>

## Indice

<b>0</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
0.1	INFORMAZIONI SULLE PERSONE CHE HANNO SVOLTO LA VALUTAZIONE .....	4
<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>5</b>
1.1	ORARIO DELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA.....	6
<b>2</b>	<b>MODALITA' SEGUITE PER LA REDAZIONE DELLA VALUTAZIONE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA ZONA E RICETTORI INDIVIDUATI.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO E DEI VALORI LIMITE .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>MODALITA' DI ANALISI E LIVELLI RISCONTRATI.....</b>	<b>17</b>
6.1	CONDIZIONE METEO CLIMATICHE .....	17
<b>7</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL RUMORE RESIDUO .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO DALLE SPECIFICHE SORGENTI DISTURBANTI.....</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>DETERMINAZIONE DEI LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE E RISULTATI DELLA PREVISIONE.....</b>	<b>20</b>
9.1	LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE PREVISTI .....	23
9.2	CALCOLO DEI LIVELLI DI RUMORE AMBIENTALE .....	24
9.3	VALORE LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI .....	25
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI: VERIFICA DEI VALORI DI IMMISSIONE ASSOLUTI, DIFFERENZIALI .....</b>	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO .....</b>	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>29</b>

## 0 PREMESSA

In seguito all'incarico conferitoci si è proceduto alla redazione della presente **valutazione previsionale di impatto acustico** relativa al progetto di realizzazione di un nuovo impianto per la gestione di rifiuti, per il recupero di argille, terre e fanghi non pericolosi.

La specifica **relazione tecnica d'impatto acustico** è stata elaborata, mediante rilievi di dettaglio sul sito e nel suo intorno, secondo quanto previsto dalle leggi e norme vigenti ed in accordo con quanto riportato all'interno delle buone prassi.

- La previsione di impatto acustico è stata effettuata in quanto l'art. 8 comma 4 della Legge n. 447/1995 denominata "Legge quadro sull'inquinamento acustico", prevede che "Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili e infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico."

La presente relazione verifica il rispetto della normativa acustica di riferimento e la compatibilità delle immissioni sonore, generate dalle attività in oggetto, con i valori limite stabiliti nel Piano di Classificazione Acustica Comunale o in ogni caso dalle leggi e norme in vigore.

## **0.1 Informazioni sulle persone che hanno svolto la valutazione**

I rilevamenti fonometrici, la redazione della relazione tecnica previsionale, l'elaborazione e la valutazione dei dati raccolti sono stati effettuati dai seguenti tecnici competenti in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, comma 7 della L. 26/10/1995 n. 447:

- **Stefano Sozzani**, architetto (Ordine Arch. Novara n. 629) - via Fungo n. 93, 28060 San Pietro Mosezzo (NO);

Collaboratori:

- **Ing. Vittorio Belloli** - Novara.

## 1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente progetto ha come oggetto la realizzazione di un nuovo impianto per il trattamento e recupero di rifiuti quali di argille, terre e fanghi non pericolosi

I rifiuti in ingresso all'impianto vengono preliminarmente stoccati nella piazzola di controllo per le verifiche preliminari ed eventuali verifiche da parte degli Enti di Controllo.

La piazzola d'ingresso è suddivisa in 4 aree di stoccaggio:

- n. 1 dedicata allo stoccaggio del rifiuto non ancora analizzato e soggetto a verifica:
- n. 1 dedicata allo stoccaggio del rifiuto analizzato e in attesa di verifica
- n. 2 dedicate al rifiuto analizzato e risultato conforme per la lavorazione.

Qualora il rifiuto stoccato nelle prime 2 aree risultasse non conforme verrà avviato a smaltimento presso impianti autorizzati.

La piazzola ha uno stoccaggio massimo di 800 m<sup>3</sup> per circa 1.600 Mg di messa in riserva R13.

L'ingresso in impianto avverrà per un massimo di n.2 codici CER al fine di consentire una facile gestione delle attività di controllo e per garantire una lavorazione per singola partita di rifiuto.

Una volta ritenuto conforme il rifiuto verrà avviato all'impianto di lavorazione, che prevede una tramoggia di alimentazione per il rifiuto e una per l'argilla con i rispettivi nastri che convogliano il materiale al rompizolle e al laminatoio.

I rifiuti infatti possono essere miscelati con due differenti tipologie di argilla: standard o di tipo refrattaria. Sono quindi previsti n. 2 stoccaggi differenti di argilla per 85 m<sup>3</sup> pari ad un max di 340 Mg complessive.

Una volta lavorato il materiale viene conferito nelle aree di stoccaggio delle MPS suddiviso in 4 aree:

- n. 2 dedicate alla MPS in attesa di verifica
- n. 2 alla MPS verificata e pronta per la commercializzazione;

ogni area ha un'area pari a 610 m<sup>3</sup> e circa 1.220 Mg, per un totale di stoccaggio pari a 1.220 m<sup>3</sup> e circa 2.440 Mg.

La movimentazione dei materiali all'interno dell'impianto avviene con l'uso di una pala gommata.

### **1.1 Orario dell'attività lavorativa**

Per le definizioni del modello previsionale è stata stimata l'operatività dell'impianto durante una normale giornata lavorativa, della durata di 8 ore distribuite nel periodo di riferimento diurno (per un numero indicativo di 300 giorni lavorativi all'anno): l'orario di apertura dell'impianto è previsto dalle ore 07:00 alle ore 12:00 e dalle ore 13:00 alle ore 18:00.

## 2 MODALITA' SEGUITE PER LA REDAZIONE DELLA VALUTAZIONE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Con supplemento Ordinario n. 2 al Bollettino Ufficiale n. 05 della Regione Piemonte, è stato pubblicato il testo riportante i “Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico di cui all’art.3, comma 3, lett. c) e art.10 della L.R. 25 ottobre 2000 n.52” (D.G.R. n. 9-11616). Tali criteri di redazione sono stati utilizzati per la definizione delle procedure attuate nella realizzazione della presente previsione di impatto acustico. Inoltre, al fine di determinare il livello di Rumore Ambientale avvertito dai ricettori, ci si è avvalsi dell’utilizzo di metodi previsionali il cui calcolo è stato condotto attraverso algoritmi normalizzati seguendo la norma ISO 9613. La strumentazione utilizzata per la redazione della presente previsione di impatto acustico è costituita dal software IMMI prodotto dalla Wolfel.

I rilevamenti fonometrici necessari per la determinazione del rumore residuo sono stati realizzati mediante la seguente strumentazione:

- Fonometro / analizzatore **Svantek mod. Svan 949** classe I (n. matricola 8125) con microfono a condensatore, prepolarizzato, da mezzo pollice, per campo libero;
- Calibratore di livello sonoro **Mip-Oy 5274**; sorgente sonora (n. serie 52910).

*NOTA: la strumentazione risulta di proprietà del tecnico Dott. Fornara Piero Giuseppe di Omegna (VB) che si è occupato dei rilievi fonometrici in campo.*

La strumentazione impiegata è conforme alle prescrizioni delle norme IEC 61672-1 (2002) e IEC 61672-2 (2003) le quali hanno sostituito le norme IEC 60651 e IEC 60804 previste dalla UNI 9432.

La taratura della strumentazione risulta essere idoneamente certificata, come risulta dalla documentazione riportata in allegato

La calibratura del fonometro è stata eseguita prima e dopo le misurazioni come indicato dalla norma di buona tecnica UNI9432.

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI

La previsione di impatto acustico tiene conto, oltre che della Classificazione Acustica del Territorio Comunale anche delle seguenti normative:

- D.P.C.M. 01 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.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.R. n.459 del 18/11/1997 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Legge Regionale (Piemonte) del 20/10/2000 n.52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".

Le definizioni presenti nelle citate norme riteniamo utile ricordare sono:

**Livello di rumore residuo –  $L_r$ :**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

**Livello di rumore ambientale –  $L_a$ :**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (come definito al punto 3) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

**Valori limite di emissione:**

il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

**Valori limite di immissione:**

il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione sono distinti in:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo.



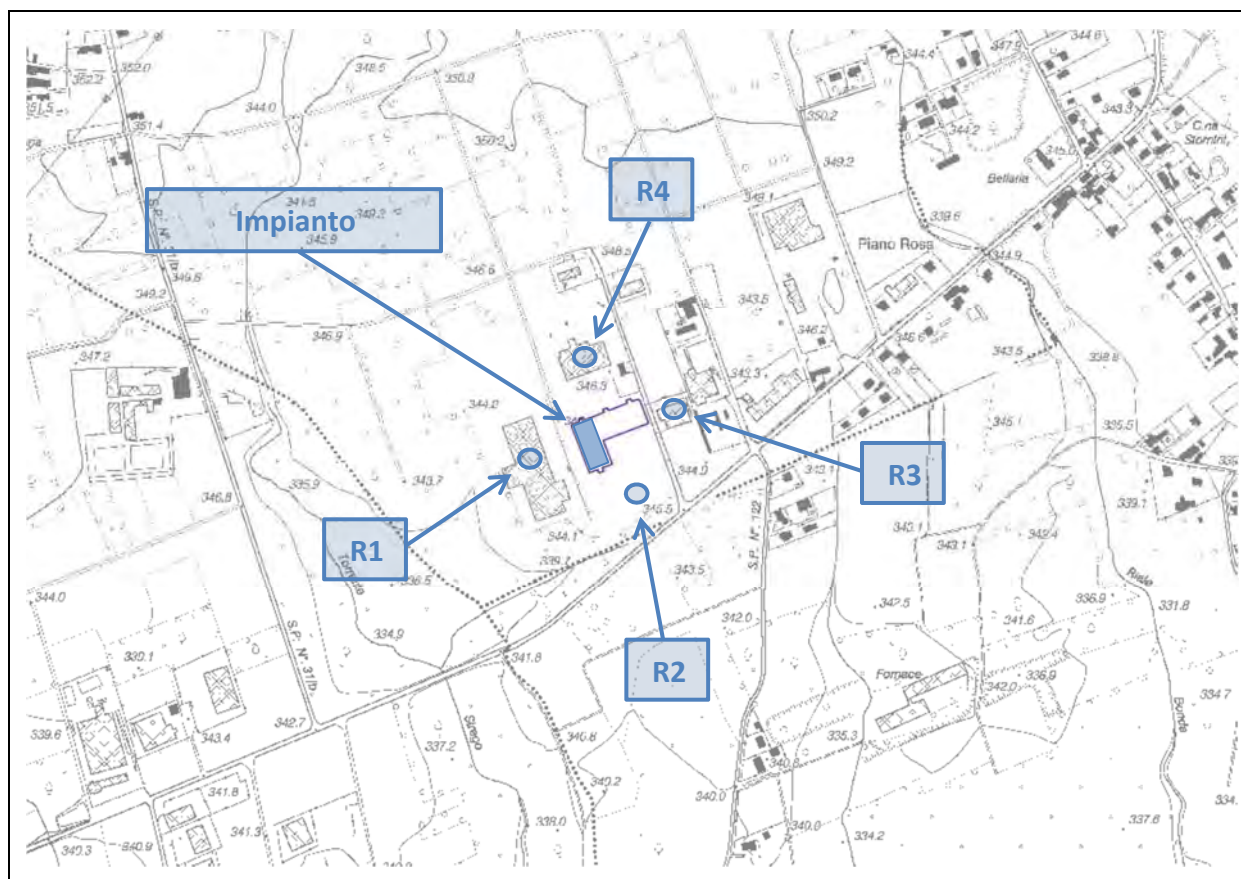
#### 4 DESCRIZIONE DELLA ZONA E RICETTORI INDIVIDUATI

L'impianto risulta avere le seguenti coordinate piane (in posizione all'incirca baricentrica):

E 455 840 m                      N 5 056 600 m                      ( UTM / WGS84 – Fuso 32 )

ed è cartografato sulla Carta Tecnica Regionale n. 094 100 (di cui si riporta di seguito uno stralcio *fuori scala*) e presenta una quota topografica naturale di circa 345 m s.l.m.

Le aree sono raggiungibili direttamente dalla S.R. n. 142 “del Biellese”, tramite la via Brughera IV.



##### Collocazione del sito Individuazione dei ricettori

Il sito si trova collocato nella zona industriale della località Piano Rosa a Sud del centro abitato di Boca e di Maggiore e ad Ovest dell'abitato di Cavallirio e ad Est di Cureggio (tutti ad una distanza indicativa di circa 2 km e 2,5 km).

Più vicine all'impianto si trovano le abitazioni site in località Piano Rosa – Maggiore (distanza di circa 1.000 m verso EST ), località Baraggina – Boca e località Stoccada - Cavallirio (distanza di circa 1.100 m verso Nord Ovest).

L'immediato intorno all'impianto è caratterizzato dalla presenza di altre attività industriali, artigianali e commerciali che si sono sviluppate lungo la S.R. n. 142.

Verso Nord e verso Sud si evidenziano aree a destinazione agricola e aree boscate allo stato naturale.

I calcoli e le valutazioni relative al clima acustico sono state svolte sui ricettori ritenuti maggiormente esposti al rumore prodotto dall'esercizio dell'attività:

**Ricettore R1:** Edificio industriale (sede di un'azienda che si occupa di lavorazioni meccaniche) posta a Ovest delle sorgenti (ad una distanza di circa 75 m), identificabile alle coordinate:

E 455.740 m                      N 5.056.555 m                      ( UTM / WGS84 – Fuso 32 )

**Ricettore R2:** Edificio industriale (sede di un'azienda che si occupa di stampa su carta di materiale pubblicitario) posta a Sud delle sorgenti (ad una distanza di circa 100 m), identificabile alle coordinate:

E 455.920 m                      N 5.056.515 m                      ( UTM / WGS84 – Fuso 32 )

**Ricettore R3:** Edificio artigianale (sede di un'azienda che si occupa commercio bevande) posta a Est delle sorgenti (ad una distanza di circa 120 m), identificabile alle coordinate:

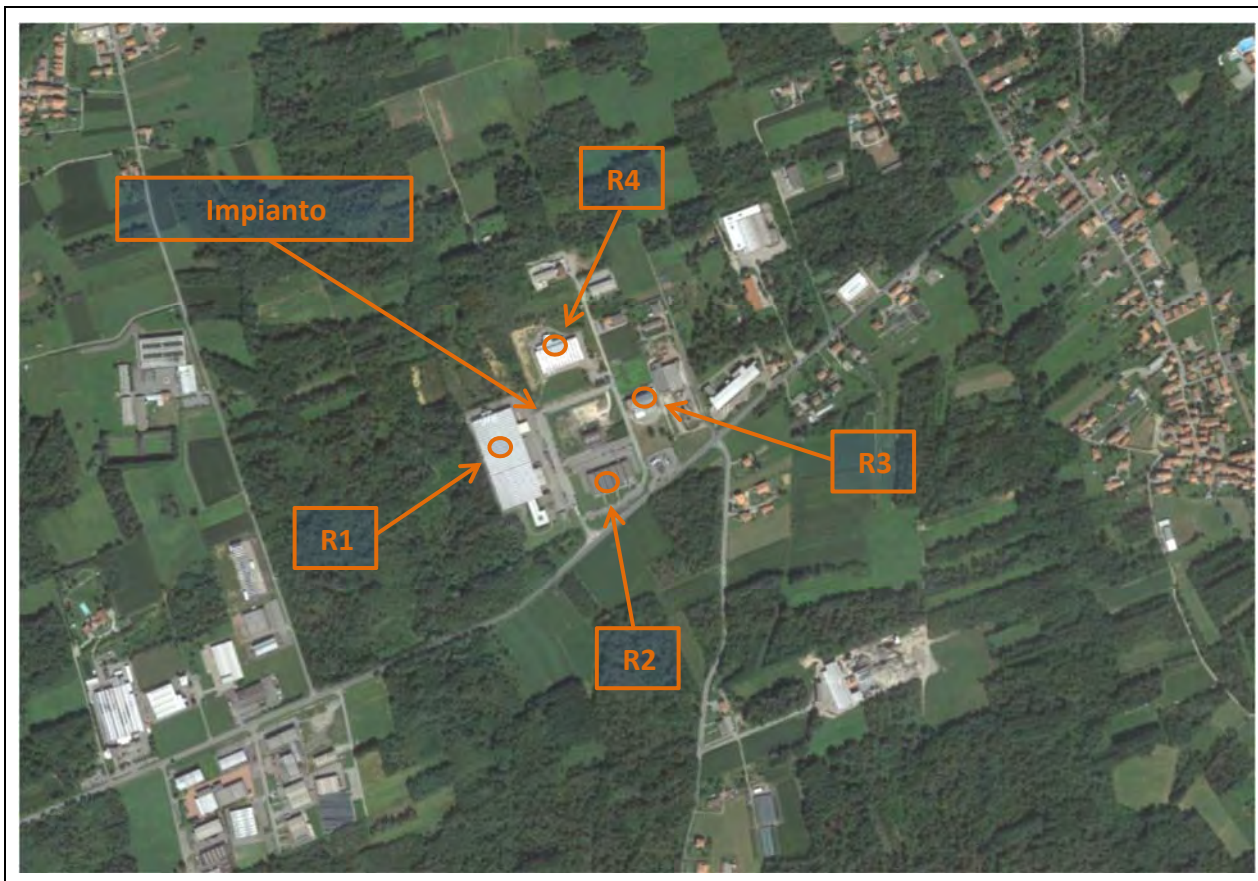
E 455.980 m                      N 5.056.650 m                      ( UTM / WGS84 – Fuso 32 )

**Ricettore R4:** Edificio artigianale (sede di un'azienda che si occupa commercio bevande) posta a Nord delle sorgenti (ad una distanza di circa 120 m), identificabile alle coordinate:

E 455.640 m                      N 5.056.730 m                      ( UTM / WGS84 – Fuso 32 )

Per l'individuazione del corretto punto di misura del rumore, si è tenuto conto delle "condizioni al contorno" che caratterizzano il clima acustico di zona, elementi che non possono essere ignorati durante la fase dei rilievi del livello acustico residuo.

La mappa fotografica aerea della zona (riportata di seguito) permette un inquadramento sia dell'insediamento aziendale nel suo complesso che, nel dettaglio, dell'area che sarà interessata dal presente progetto.



### Altri Ricettori

Oltre a quanto specificato, nell'area dello stabilimento (in un intorno pari a circa 350 m di raggio) sono presenti i seguenti ricettori:

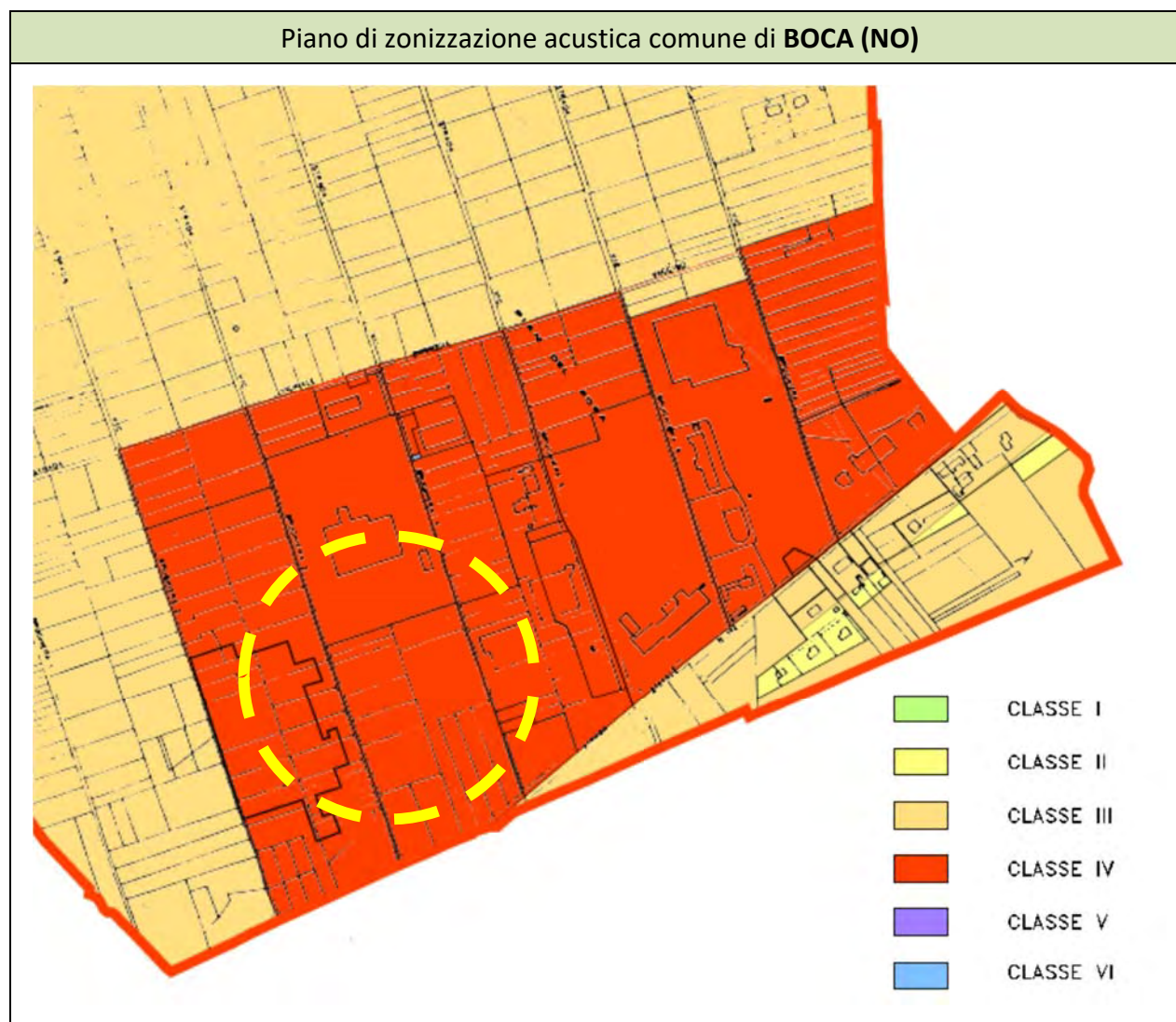
Direzione	Distanza	Tipologia ricettore - Note
Nord	150 m	Stabilimento produttivo industriale/artigianale (settore rubinetteria)
	200 m	Attività artigianale (con annesso edificio residenziale)
	250 m	Attività artigianale
	300 m	Magazzino per attività logistica (con annesso edificio residenziale)
Nord Est	250 m	Nucleo residenziale composto da 2 edifici a carattere abitativo
Est	50 m	Magazzino di deposito
	150 m	Edificio per attività artigianale commerciale (Cantine Guidetti)
	250 m	Attività commerciali (di vario genere – arredamento)
Sud Est	180 m	Stazione di servizio - Distributore Carburanti
	350 m	Nucleo residenziale composto da 5 edifici a carattere abitativo oltre la SP142 del Biellese – lungo la SP122
Sud	120 m	Stabilimento attività di fornitura servizi pubblicitari (Andersen s.p.a.)
Ovest	100 m	Stabilimento industriale produttivo (IVR s.p.a.)

*Individuazioni dei RICETTORI presenti in un raggio di 350 m*



## 5 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO E DEI VALORI LIMITE

Il Comune di Boca è dotato di Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 18 del 29.9.2003, di cui si riporta di seguito uno stralcio inquadrante le aree in esame.



Secondo le Linee guida regionali per la classificazione acustica del territorio comunale, in cui sono appunto descritti i criteri metodologici da seguire e le fasi operative di applicazione della classificazione acustica, la redazione di un piano di classificazione acustica consiste nell'assegnare ad ogni porzione del territorio comunale i valori massimi ammessi per l'inquinamento acustico dalle classi definite dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Tali classi, secondo la precisa definizione del D.P.C.M del 14/11/1997, corrispondono alle seguenti tipologie di aree:

- **Classe I – Aree particolarmente protette**: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.;
- **Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
- **Classe III – Aree di tipo misto**: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
- **Classe IV – Aree di intensa attività umana**: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- **Classe V – Aree prevalentemente industriali**: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- **Classe VI – Aree esclusivamente industriali**: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

A ciascuna delle classi previste, mediante la zonizzazione acustica del territorio, il Comune ha provveduto all'assegnazione dei valori limite così come indicato dall'articolo 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h) della Legge 447/1995, ossia:

- **valori limite di emissione**, corrispondenti ai valori massimi di rumore che possono essere emessi dalle sorgenti sonore, misurati in prossimità delle sorgenti stesse;
- **valori limite di immissione**, equivalenti ai valori massimi di rumore che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

- **valori di attenzione**, corrispondenti ai valori di immissione che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- **valori di qualità**, equivalenti ai valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Regionale in esame.

I limiti di tali valori, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere, vengono precisati in dettaglio dagli articoli del D.M. 14/11/97 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") e dalle seguenti tabelle B, C e D allegate ad esso, che sintetizzano rispettivamente per ognuna delle sei classi acustiche i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione e i valori di qualità.

**Tabella B – VALORI LIMITE DI EMISSIONE –  $L_{eq}$  in dB (A)**

Classe acustica	Destinazione d'uso del territorio	T.R. Diurno (06,00-22,00)	T.R. Notturno (22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella C – VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE –  $L_{eq}$  in dB (A)**

Classe acustica	Destinazione d'uso del territorio	T.R. Diurno (06,00-22,00)	T.R. Notturno (22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella D – VALORI DI QUALITÀ' –  $L_{eq}$  in dB (A)**

Classe acustica	Destinazione d'uso del territorio	Diurno (06,00-22,00)	Notturno (22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Per meglio chiarire il significato dei valori di attenzione si riporta di seguito il contenuto per esteso dell'art. 6 del D.M. 14/11/97, che prevede le norme in merito a tali valori:

*“ I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata “A”, riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono: a) se riferiti ad un’ora, i valori della tabella C allegata al D.M., aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno; b) se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella C allegata al D.M.. Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il tempo all’interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali”.*

Dall’esame degli elaborati per la classificazione acustica del territorio si evince che:

- le aree di impianto e tutti i ricettori individuati sono collocati all’interno della **classe IV** i cui valori limite di immissione corrispondono a **65 dB(A) nel Tempo di Riferimento Diurno** e **55 dB(A) nel Tempo di Riferimento Notturno**;

I livelli di immissione risultanti dal presente studio previsionale di impatto acustico, sono calcolati presso ricettori individuati nelle vicinanze dell’area di installazione delle sorgenti sonore.



## 6 MODALITA' DI ANALISI E LIVELLI RISCONTRATI

Per redigere la presente valutazione di impatto acustico è stato effettuato un sopralluogo presso l'area in esame.

In passato sono stati effettuati rilievi acustici che, viste le condizioni al contorno si possono considerare tuttora validi al fine di definire un clima acustico residuo della zona in analisi: le misurazioni, ritenute utili ai fini della presente valutazione previsionale di impatto acustico, sono state effettuate in data 28/01/2014 a cura del tecnico Dott. Fornara Piero Giuseppe di Omegna (VB). Le misure prese in esame si riferiscono al tempo di riferimento diurno.

I campionamenti necessari per la determinazione del rumore residuo presente sono conformi a quanto specificato dal D.M. 16/03/1998. Le misurazioni si sono svolte in ambiente esterno in prossimità dei ricettori individuati. Durante l'intero periodo di campionamento, le condizioni meteo presenti soddisfacevano i parametri richiesti dal D.M. 16/03/1998 al punto 7 dell'Allegato B.

### 6.1 Condizione meteo climatiche

Nella seguente tabella sono riassunti i dati meteorologici rilevati presso le aree in esame al momento dei rilievi fonometrici.

DATA	T.R.	ORA	T [°C]	CIELO	PRECIPITAZIONI	VENTO [m/s]	DIREZIONE	UMIDITA' RELATIVA [%]
28/01/2014	DIURNO	14.00	4,5	sereno	assenti	---	----	50

Non si sono registrate precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve e la velocità del vento era inferiore a 5 m/s.

Il microfono, dotato di cuffia antivento, è stato orientato verso la sorgente di rumore ad una quota da terra pari a 1,50 metri.

Durante l'intera durata dei rilevamenti l'operatore era posto ad una distanza di almeno 5 metri dal microfono.

I rilevamenti effettuati in loco hanno portato alla determinazione del livello di rumore residuo presente, e verranno utilizzati al fine di verificare la correttezza del modello previsionale prodotto e la determinazione dei livelli di rumore ambientale.

I campionamenti sono stati eseguiti misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A ( $L_{eq} A$ ) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato.

## 7 DETERMINAZIONE DEL RUMORE RESIDUO

Ai fini di una corretta valutazione del rumore ambientale, si è verificato in loco il rumore residuo presente presso i ricettori individuati, ad una quota di 1,5 m di altezza dal piano campagna. I rilievi sono stati condotti nel tempo di riferimento diurno.

Le misure fonometriche eseguite sono da ritenersi valide in quanto le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono di 0,0 dB.

Tutte le rilevazioni sono state condotte in ambiente esterno. I dati rilevati sono stati arrotondati a 0,5 dB come stabilito dall'Allegato B, punto 3 del D.P.C.M. 01/03/1991.

### RUMORE RESIDUO – Tempo di riferimento Diurno (livelli rilevati)

PUNTO misura	LUOGO di misura	$L_{eq}$ dB(A)	$L_{residuo}$ dB(A)	T.M.
R1	Edificio industriale a OVEST	61.0	<b>61.0</b>	15'
R2	Edificio industriale a SUD	60.9	<b>61.0</b>	15'
R3	Edificio artigianale / commerciale a EST	63.1	<b>63.0</b>	15'
R4	Edificio artigianale / commerciale a NORD	63.7	<b>63.5</b>	15'

Si sottolinea al contempo che durante i rilievi fonometrici non si sono registrati eventi “rumorosi” significativi, riconducibili a specifiche attività antropiche e/o particolari fenomeni naturali.

## 8 DETERMINAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO DALLE SPECIFICHE SORGENTI DISTURBANTI

Nella seguente tabella sono indicate le singole sorgenti sonore che saranno computate nella definizione dei livelli di rumore avvertibili ai ricettori acustici individuati.

Rif.	SORGENTE SONORA	L <sub>w</sub> [dBA]
S1	Sezione alimentazione argilla	75
S2	Sezione alimentazione rifiuti	75
S3	Sezione rompi-zolle	76
S4	Sezione impastatrice	83
S5 – S8	n. 4 nastri di trasferimento materiali	65
S9	Pala gommata	107,4
S10	Autocarri (scarico e carico materiali) - 4 mezzi/ora	66,4 (*)

(\*) Calcolata tramite modello previsionale IMMI

I valori sono tratti sia dalla pubblicazione dal CPT di Torino e Provincia (Manuale denominato “Conoscere per prevenire n. 11 - La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili – DPCM 1/3/91; Legge 447/95 e successivi”), sia da quanto dichiarato dalle case costruttrici dei macchinari “tipo” che potranno essere impiegati presso le aree di intervento.

Il calcolo previsionale è stato condotto tenendo in considerazione il fenomeno di maggior criticità dato dal funzionamento contemporaneo di tutte le macchine ed attrezzature impiegate.

Tutte le sorgenti sonore che sono state introdotte nel modello, sono state considerate come funzionanti all'aperto.

Le attrezzature modellizzate sono state posizionate in planimetria nei punti in cui saranno operative durante lo svolgimento delle lavorazioni.

Si sottolinea che alcune attrezzature utilizzate (es. pala caricatrice gommata) non hanno postazione fissa per la natura stessa della lavorazione. La scelta relativa alla posizione delle macchine in planimetria è stata affrontata tenendo in considerazione una fase di lavoro indicativa.

### Traffico Stradale

In conformità a quanto previsto dalla D.G.R. Piemonte del 02/02/2004 n. 9-11616 all'Art. 4 c.10 è stato condotto il “... calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante; ...”. Data la quantità di materiali movimentati nelle fasi lavorative, il numero di giorni lavorativi e le ore al giorno di lavorazione si è stimato traffico orario di mezzi pari a 4, nella condizione peggiorativa.

## 9 DETERMINAZIONE DEI LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE E RISULTATI DELLA PREVISIONE

La valutazione di impatto acustico è stata condotta mediante metodi previsionali matematici effettuati con l'utilizzo di algoritmi normalizzati seguendo la norma ISO 9613, la norma DIN18005 ed in base a quanto stabilito dal D.M. 16 marzo 1998.

Eseguendo i calcoli previsionali secondo il D.M. 16 marzo 1998 è stato possibile stimare i livelli equivalenti ( $L_{eqA}$ ) prodotti dalle sorgenti sonore presenti, ponderando su 16 ore di durata del tempo di riferimento diurno, i livelli acustici della sorgente sonora impiegata tenendo in considerazione i reali tempi di funzionamento.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata con lo scopo di determinare il rispetto dei valori limite di immissione acustica presso i ricettori individuati: la normativa definisce tale valore come: "... il valore di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori...".

Per lo sviluppo degli algoritmi utilizzati sono stati presi in considerazione, ed immessi come dati di input nel software IMMI, le caratteristiche morfologiche ed acustiche dei terreni, la presenza di ostacoli ed edifici, gli effetti meteorologici, effetti legati al comportamento ondoso del campo sonoro e le caratteristiche acustiche delle sorgenti.

### Caratteristiche morfologiche ed acustiche dei terreni

Le caratteristiche morfologiche, dettate da quote plano-altimetriche e dalla tipologia dei materiali costituenti il terreno, sono state valutate tenendo in considerazione le molteplici variabili presenti presso la zona interessata dalla previsione acustica.

Sulla base di ciò, il software, ha calcolato l'incidenza sul modello previsionale derivante dalle caratteristiche del suolo. Sono stati generati i dati relativi alle quote ed alla loro posizione in pianta mediante punti quotati; è inoltre stato assegnato un valore di G, indicante un valore numerico senza dimensione che caratterizza la struttura del suolo e che va da 0 = duro a 1 = morbido, ad ogni area generata al fine di identificare una diversa tipologia di suolo. Per suoli con caratteristiche intermedie si è impostato un dato di G intermedio tra 0 ed 1. Le caratteristiche acustiche sono specificate nel capitolo "Effetti legati al comportamento ondoso del campo sonoro."

### Presenza di ostacoli ed altezza degli edifici

Gli ostacoli immessi all'interno del modello previsionale sono determinati dalla presenza di edifici e dalle caratteristiche morfologiche del territorio. Degli edifici presenti sono state immesse le altezze, le dimensioni planimetriche e le caratteristiche di assorbimento acustico dei materiali.

### Effetti meteorologici

Tramite i dati forniti dal servizio Meteo interpellato e riportati in precedenza, sono state inserite le caratteristiche meteorologiche presenti nella zona in oggetto, secondo quanto dettato dalla norma ISO 9613-2. Per il calcolo della propagazione si sono impostati i seguenti valori:

- temperatura media: valore di 12°C
- umidità relativa: valore di 50%
- C0: una costante che dipende da statistiche meteorologiche locali per quanto riguarda la velocità e la direzione del vento nonché il gradiente di temperatura. L'impostazione predefinita è 3 dB.

### Effetti legati al comportamento ondoso del campo sonoro

Tali effetti sono stati elaborati mediante modelli conformi alla norma ISO 9613 ed applicati dal software utilizzato con cui è stato possibile mappare acusticamente la zona interessata con ridotti margini di variabilità dei risultati.

Per quanto riguarda le riflessioni del moto ondoso del campo sonoro, si specifica che tutte le isoipse realizzate per definire la morfologia del territorio vengono prese in considerazione per il calcolo dei bordi di flessione con fattore 1.0. Tale fattore corrisponde sempre al criterio definito dalla norma ISO 9613.

Tutti gli edifici, definiscono automaticamente una schermatura. Per quanto riguarda le riflessioni, queste sono state scelte tenendo in considerazione le murature perimetrali come tipo di schermo a parete liscia con un valore di (-1dB) ed una perdita per assorbimento di 1,00.

IMMI calcola in modo automatico le riflessioni del primo ordine. Ciò significa che viene preso in considerazione il percorso del suono dalla fonte fino alla superficie riflettente (tratto parziale 1) e dalla superficie riflettente al punto di immissione (tratto parziale 2). Un possibile percorso del suono dalla prima superficie riflettente ad una seconda etc., viste le caratteristiche della zona, non è stato preso in considerazione nel modello.

### Caratteristiche acustiche della sorgente

La sorgenti sonore individuate in precedenza sono state modellizzate tramite il software previsionale come tipo puntiforme.

Il valore richiesto dal modello per l'elaborazione dei dati è la potenza sonora delle sorgenti. Tali dati sono stati immessi per ogni sorgente specifica individuata.

I dati elaborati sono visualizzabili mediante curve di isolivello e "color mapping" con vista planimetrica e tridimensionale. I risultati ottenuti riguardano la mappatura della zona di riferimento con dati relativi alla pressione sonora espressi in dB(A) e con i dati acustici dei livelli di pressione sonora avvertiti al ricettore sensibile.

### Caratteristiche dei ricettori

Tutti i ricettori individuati sono stati immessi nella rappresentazione del modello acustico ad una quota di 1,50 metri nella posizione di campionamento dei livelli sonori.

I dati relativi ai livelli di pressione sonora avvertiti al ricettore sono elencati in tabella all'interno del paragrafo "Mappatura dei livelli di pressione sonora emessi dalle attrezzature già utilizzate".

### Mappatura dei livelli di pressione sonora emessi dalle attrezzature già utilizzate

La mappatura è stata calcolata considerando unicamente il livello di pressione sonora emesso dalla nuova sorgente prevista, funzionante nel tempo di riferimento diurno.

Su tale base, i risultati ottenuti sono stati restituiti sotto forma grafica: il software crea una mappa previsionale con l'utilizzo di adeguate scale cromatiche.

A ciascun intervallo di livelli di pressione sonora è stato assegnato un colore che, considerando la presenza di edifici, le superfici riflettenti ed assorbenti e le caratteristiche del terreno, indica la diffusione planimetrica dei livelli sonori previsti.

L'analisi è condotta con il software IMMI.

Il livello di pressione sonora emesso dalla sorgente rumorosa ed avvertiti dai ricettori risultano essere quelli espressi nelle seguenti tabelle.

I dati indicati riguardano:

- ✓ *Punto ricevitore:* l'indicazione planimetrica del luogo ove è sito il ricettore sul piano cartesiano della planimetria di riferimento, dell'ascissa, dell'ordinata e della quota altimetrica.
- ✓ *Sorgente Sonora Specifica:* la sorgente selettivamente identificabile che costituisce la causa di disturbo;

- ✓  $L_w$ : dato di potenza acustica della singola sorgente sonora espresso in dB(A);
- ✓ *Distanza*: la distanza che separa la sorgente sonora specifica al ricettore;
- ✓  $L_{p,i}$ : il livello di pressione sonora di ciascuna sorgente avvertito al ricettore espresso in dB(A);
- ✓  $L_p$ : il livello di pressione sonora avvertito al ricettore dato dalla sommatoria dei  $L_{p,i}$ , espresso in dB(A).

### 9.1 Livelli assoluti di immissione previsti

In allegato è riportata la mappatura “acustica” calcolata tramite il modello predisposto, del livello di pressione sonora calcolato ed emesso dalle attrezzature utilizzate e riassunti nella tabella seguente:

#### **RUMORE IMMESSO – Tempo di riferimento Diurno (livelli calcolati)**

Ricettore		Giorno $L_p$ (dBA)
R1	Edificio industriale a OVEST	53,6
R2	Edificio industriale a SUD	53,2
R3	Edificio artigianale / commerciale a EST	46,3
R4	Edificio artigianale / commerciale a NORD	45,9

## 9.2 Calcolo dei livelli di rumore ambientale

In prossimità dei ricettori è stato calcolato il livello di Rumore Ambientale avvertito a seguito del funzionamento degli impianti che verranno utilizzati per le attività produttive in grado di generare rumore. Il calcolo è stato condotto sulla base della mappatura previsionale del rumore emesso dalle sorgenti sonore e dei rilevamenti di rumore residuo effettuati. Il livello di pressione sonora stimato verrà sommato a quanto rilevato al fine di definire i livelli di rumore ambientale previsti per il periodo diurno.

Questo sarà effettuato utilizzando la formula per il calcolo della somma di livelli sonori:

$$L_{tot} = 10 \times \log \left[ 10^{L1/10} + 10^{Lr/10} \right]$$

in cui:

$L_{tot}$  = livello di rumore ambientale;

$L_{calcolato}$  = livello di rumore ambientale previsto a seguito dell'inserimento di nuovi impianti;

$L_{residuo}$  = livello di rumore residuo rilevato.

T.R. DIURNO		L <sub>residuo</sub> [dB(A)]	L <sub>calcolato</sub> [dB(A)]	Rumore Ambientale L <sub>tot</sub> [dB(A)]		Lim [dB(A)]
R1	Edificio industriale a OVEST	61,0	53,6	( 61,7 )	<b>62,0</b>	65
R2	Edificio industriale a SUD	60,9	53,2	( 61,6 )	<b>61,5</b>	65
R3	Edificio artigianale / commerciale a EST	63,1	46,3	( 63,2 )	<b>63,0</b>	65
R4	Edificio artigianale / commerciale a NORD	63,5	45,9	( 63,3 )	<b>63,5</b>	65

*I dati rilevati sono stati arrotondati a 0,5 dB come stabilito dall'Allegato B, punto 3 del D.P.C.M. 01/03/1991.*



### 9.3 Valore limite di Immissione Differenziali

I valori limite di immissione differenziali sono costituiti dalla differenza tra i livelli equivalenti di rumore ambientale ed i livelli di rumore residuo rilevati in ambiente esterno.

#### Determinazione del Rumore Differenziale

Sulla base dei livelli equivalenti di rumore ambientale e dei livelli di rumore residuo rilevato in esterno agli edifici abitativi, si procede alla determinazione dei livelli di rumore differenziali ed alla verifica del rispetto dei limiti previsti dalla classificazione acustica del territorio comunale. Tale verifica si basa sull'assunto che i livelli di rumore residuo e ambientale rilevati mantengano la medesima relazione anche in ambiente interno. Il livello di rumore differenziale è stato calcolato come segue:

$$\text{Livello di rumore di ambientale ( } L_{tot} \text{ )} - \text{Livello di Rumore Residuo ( } L_r \text{ )}$$

Nel quadro normativo la definizione dei “limiti di immissione” è dettata dal D.P.C.M 14/11/1997 e s.m.i. “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” di cui si riporta di seguito un stralcio del testo vigente, in merito alla verifica del livello differenziale ed alla sua applicabilità:

*Art. 4. - Valori limite differenziali di immissione.*

*1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.*

*2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:*

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

*3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:*

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile e marittime;*
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;*
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.*

Nella presente Valutazione previsionale di impatto acustico non si ritiene necessario procedere alla verifica dei valori di “immissione differenziale” (secondo la definizione di cui all’Art. 2 c. 3 della L. 447/1995 e s.m.i.) in quanto nell’immediato intorno dell’impianto non sono stati individuati edifici a carattere residenziale civile e presso i ricettori individuati non sono presenti “ambienti abitativi”.

A maggior completezza della trattazione, si procede con la verifica del criterio differenziale:

<b>T.R. DIURNO</b>		<b>Rumore Ambientale previsto [dB(A)]</b>	<b>Livello <sup>residuo</sup> misurato [dB(A)]</b>	<b>Rumore “differenziale”</b>	<b>Valore Limite</b>
R1	Edificio industriale a OVEST	<b>62,0</b>	61,0	<b>+1</b>	+5
R2	Edificio industriale a SUD	<b>61,5</b>	61,0	<b>+1.5</b>	+5
R3	Edificio artigianale / commerciale a EST	<b>63,0</b>	63,0	<b>+0</b>	+5
R4	Edificio artigianale / commerciale a NORD	<b>63,5</b>	63,5	<b>+0</b>	+5

Da quanto indicato, la differenza tra il livello di rumore ambientale (calcolato tramite il modello previsionale) e il livello di rumore residuo misurato in loco sembra comunque rispettare il Valore limite differenziale di immissione (+5 dB(A) per il periodo di riferimento diurno) presso tutti i Ricettori considerati.

## 10 CONCLUSIONI: VERIFICA DEI VALORI DI IMMISSIONE ASSOLUTI, DIFFERENZIALI

I calcoli sono stati effettuati tenendo in considerazione la condizione rappresentativa del fenomeno di maggior criticità, previsto durante le lavorazioni.

Le elaborazioni si riferiscono allo svolgimento delle attività lavorative nel tempo di riferimento diurno, prevedendo il funzionamento della sorgente sonora nell'arco dei T.R. considerati.

Le tabelle dei risultati di calcolo evidenziano la conformità del rumore prodotto dalle sorgenti sonore individuate con i limiti fissati dalla classificazione acustica comunale.

Dalle analisi compiute, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- L'intervento in oggetto NON comporta il superamento dei limiti dei VALORI ASSOLUTI fissati dalla zonizzazione acustica relativamente ai ricettori individuati.
- I livelli di rumore previsti presso i ricettori indicano il rispetto del Valore limite differenziale di immissione (+5 dB(A) per il periodo di riferimento diurno) presso tutti i Ricettori considerati.

## **11 PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO**

In accordo con quanto previsto nel piano di monitoraggio predisposto nella documentazione progettuale, si prevede l'effettuazione di una specifica campagna di rilievi fonometrici atti a definire il clima acustico nella zona in oggetto.

Si prevede nel dettaglio:

- una prima verifica dell'impatto acustico da effettuarsi durante i primi sei mesi di attività a regime dell'impianto;
- una seconda verifica dell'impatto acustico entro un anno dalla messa a regime delle attività;
- verifiche periodiche dell'impatto acustico con cadenza biennale.

Le attività di monitoraggio dovranno verificare la conformità dell'impatto acustico generato dal normale esercizio dell'impianto presso i Ricettori individuati, rispetto a quanto stabilito dalla vigente normativa ed in particolare dal piano di zonizzazione acustica del comune di Boca.

## **12 ALLEGATI**

Di seguito sono trasmessi i seguenti allegati:

- Certificazioni per l'attività di Tecnico Competente in Acustica Ambientale
- Risultati grafici dei rilevamenti effettuati per la determinazione del Rumore Residuo
- Mappatura dei livelli di pressione sonora emessi dalle sorgenti sonore utilizzate
- Caratteristiche metrologiche dello strumento utilizzato
- Ultimi certificati di taratura della strumentazione utilizzata per i campionamenti
- Approfondimento sui modelli previsionali adottati dal software IMMI

***CERTIFICAZIONE PER L'ATTIVITA' DI TECNICO COMPETENTE***  
***IN ACUSTICA AMBIENTALE - REGIONE PIEMONTE***

***- Arch. Stefano Sozzani -***

5 MAR. 2002

Prot. n. 3915/22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.  
SOZZANI Stefano  
Via Fungo 93 - Fraz. Nibbia  
28060 - SAN PIETRO MOSEZZO (NO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

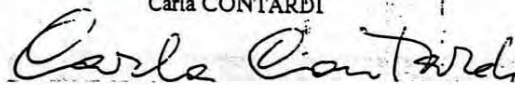
Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 56 del 28/2/2002 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art. 2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al venticinquesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Per dare altresì attuazione all'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico) il quale stabilisce che "L'elenco dei tecnici riconosciuti, integrato da dati personali utili al fine del loro reperimento, è diffuso nel rispetto dei principi di cui alla legge 31 dicembre 1996 n. 675" si richiede di provvedere, ove interessati, alla compilazione del modulo allegato e al suo inoltro a questa Direzione Tutela risanamento ambientale-Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO.

Lo stesso modulo potrà essere utilizzato in futuro per comunicare eventuali modifiche necessarie all'aggiornamento dei dati inseriti nell'elenco.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore  
Carla CONTARDI



ALL.

DR/cr

Via Principe Amedeo 17  
10123 Torino  
Tel. 011 4321420  
Fax 011 4323961

***RISULTATI GRAFICI DEI RILEVAMENTI EFFETTUATI PER LA  
DETERMINAZIONE DEL RUMORE RESIDUO***



## Time History

## PUNTO DI MISURA 1Rd

## Header information:

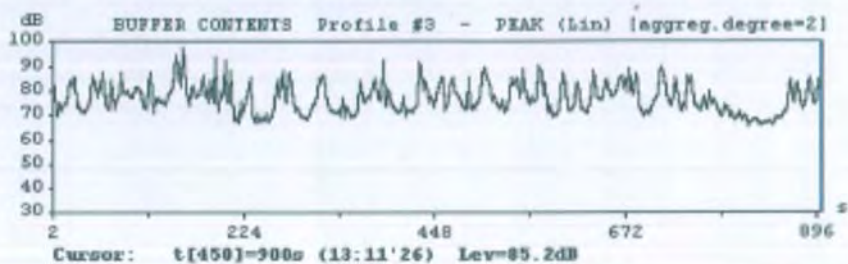
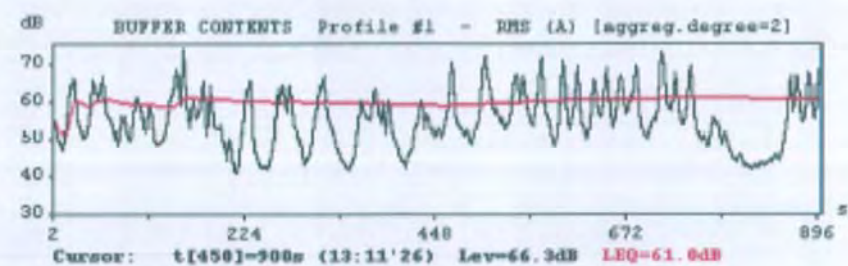
Device type ..... SVAN 949  
 Serial No ..... 8125  
 Internal software version ..... 5.11  
 File system version ..... 5.11

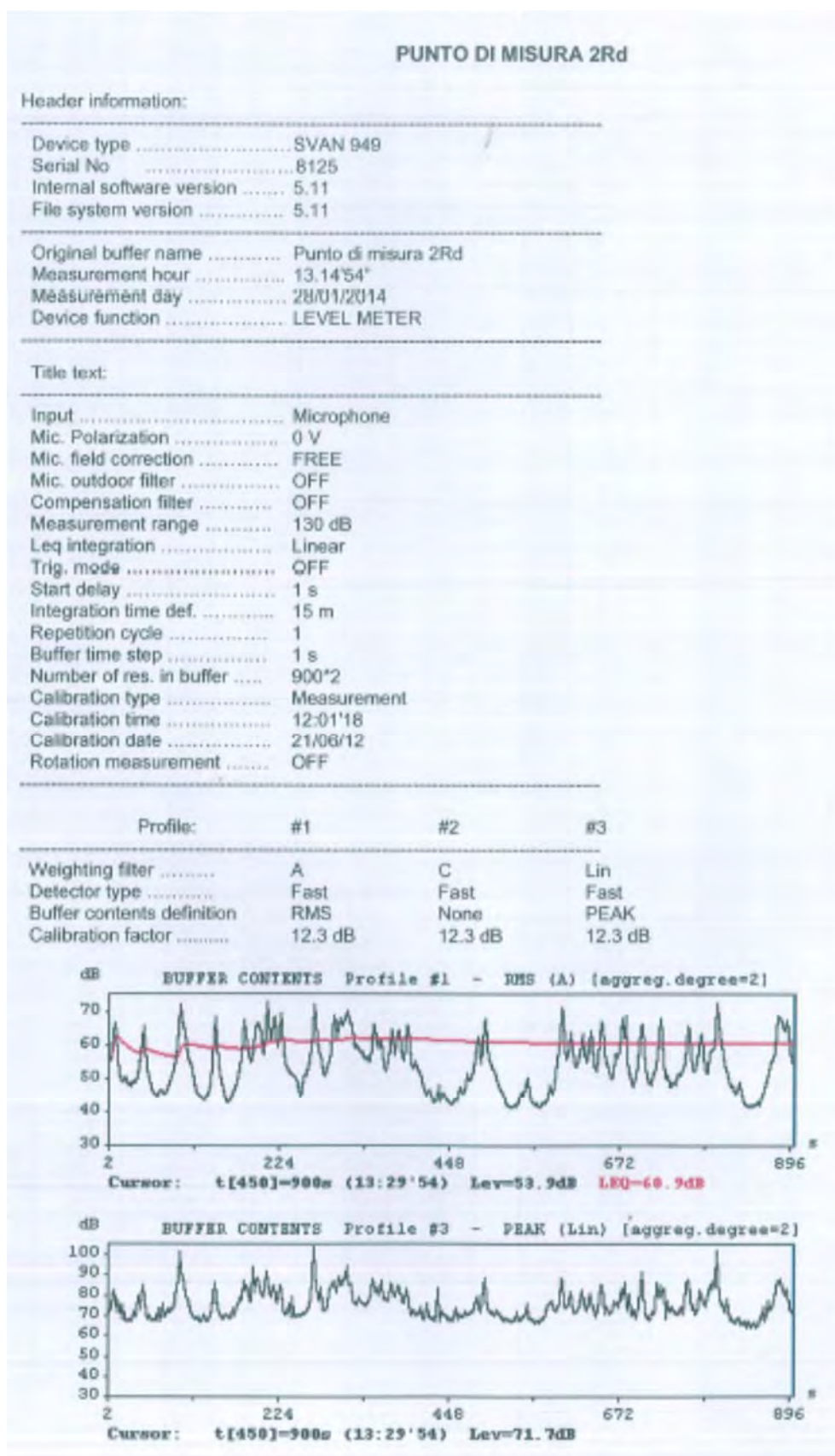
Original buffer name ..... Punto di misura 1Rd  
 Measurement hour ..... 12:56'26"  
 Measurement day ..... 28/01/2014  
 Device function ..... LEVEL METER

## Title text:

Input ..... Microphone  
 Mic. Polarization ..... 0 V  
 Mic. field correction ..... FREE  
 Mic. outdoor filter ..... OFF  
 Compensation filter ..... OFF  
 Measurement range ..... 130 dB  
 Leq integration ..... Linear  
 Trig. mode ..... OFF  
 Start delay ..... 1 s  
 Integration time def. .... 15 m  
 Repetition cycle ..... 1  
 Buffer time step ..... 1 s  
 Number of res. in buffer ..... 900\*2  
 Calibration type ..... Measurement  
 Calibration time ..... 12:01'18  
 Calibration date ..... 21/06/12  
 Rotation measurement ..... OFF

Profile:	#1	#2	#3
Weighting filter .....	A	C	Lin
Detector type .....	Fast	Fast	Fast
Buffer contents definition	RMS	None	PEAK
Calibration factor .....	12.3 dB	12.3 dB	12.3 dB





## PUNTO DI MISURA 3Rd

## Header information:

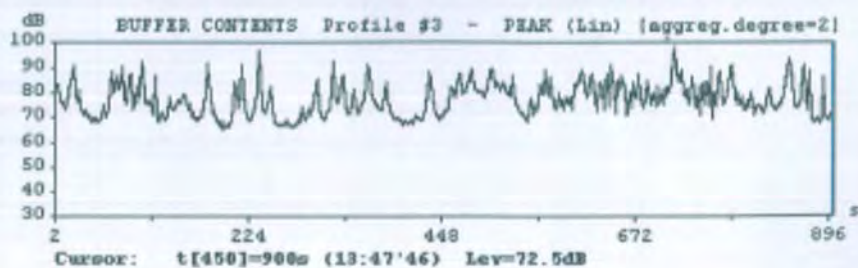
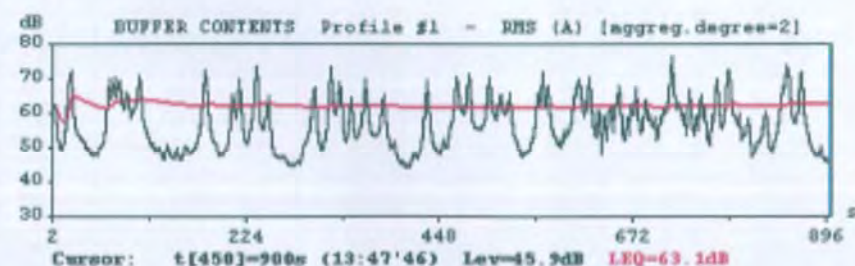
Device type .....SVAN 949  
 Serial No .....8125  
 Internal software version .....5.11  
 File system version .....5.11

Original buffer name .....Punto di misura 3Rd  
 Measurement hour .....13.32'46"  
 Measurement day .....28/01/2014  
 Device function .....LEVEL METER

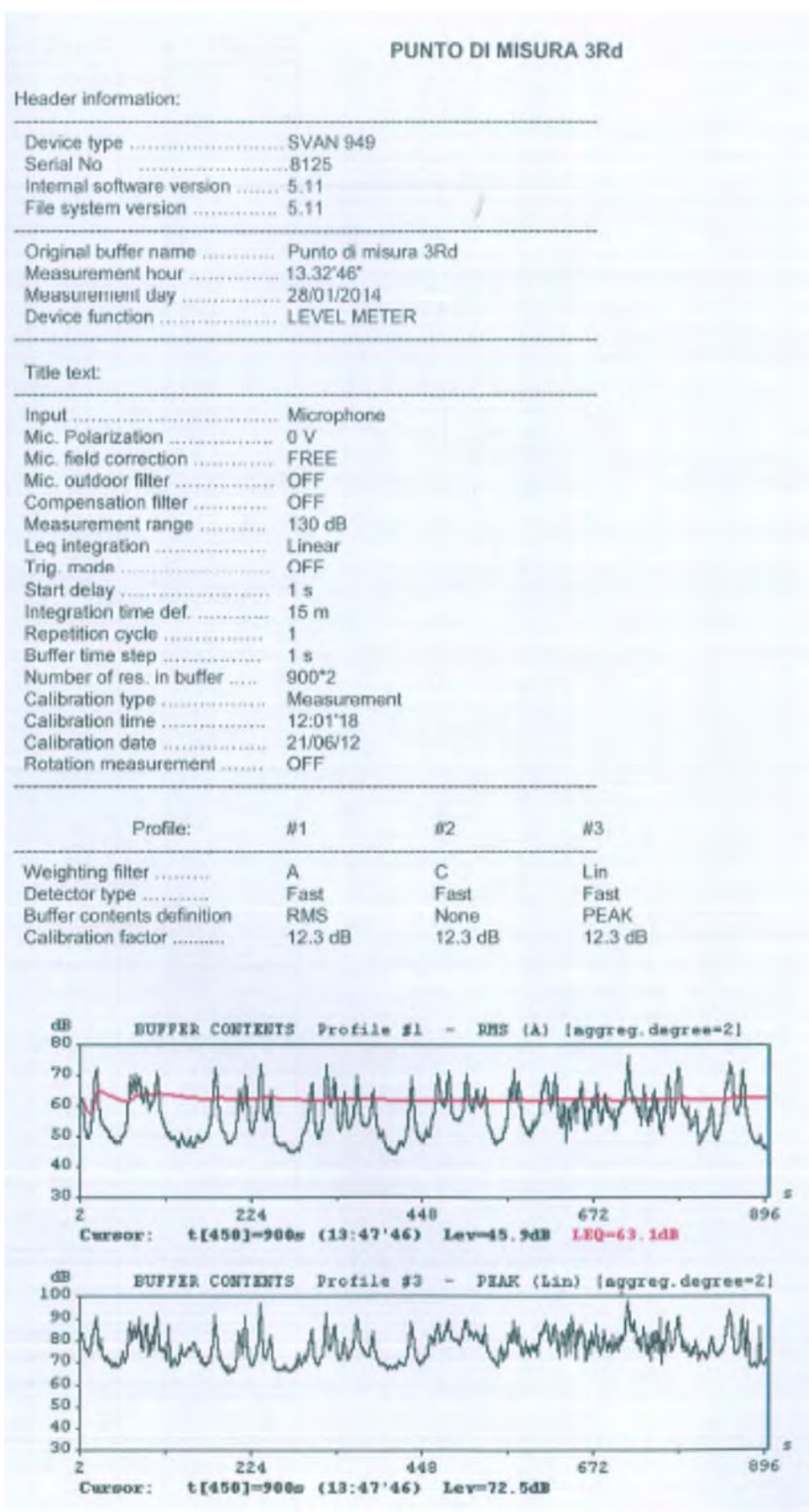
## Title text:

Input .....Microphone  
 Mic. Polarization .....0 V  
 Mic. field correction .....FREE  
 Mic. outdoor filter .....OFF  
 Compensation filter .....OFF  
 Measurement range .....130 dB  
 Leq integration .....Linear  
 Trig. mode .....OFF  
 Start delay .....1 s  
 Integration time def. ....15 m  
 Repetition cycle .....1  
 Buffer time step .....1 s  
 Number of res. in buffer ....900\*2  
 Calibration type .....Measurement  
 Calibration time .....12:01'18  
 Calibration date .....21/06/12  
 Rotation measurement .....OFF

Profile:	#1	#2	#3
Weighting filter .....	A	C	Lin
Detector type .....	Fast	Fast	Fast
Buffer contents definition	RMS	None	PEAK
Calibration factor .....	12.3 dB	12.3 dB	12.3 dB





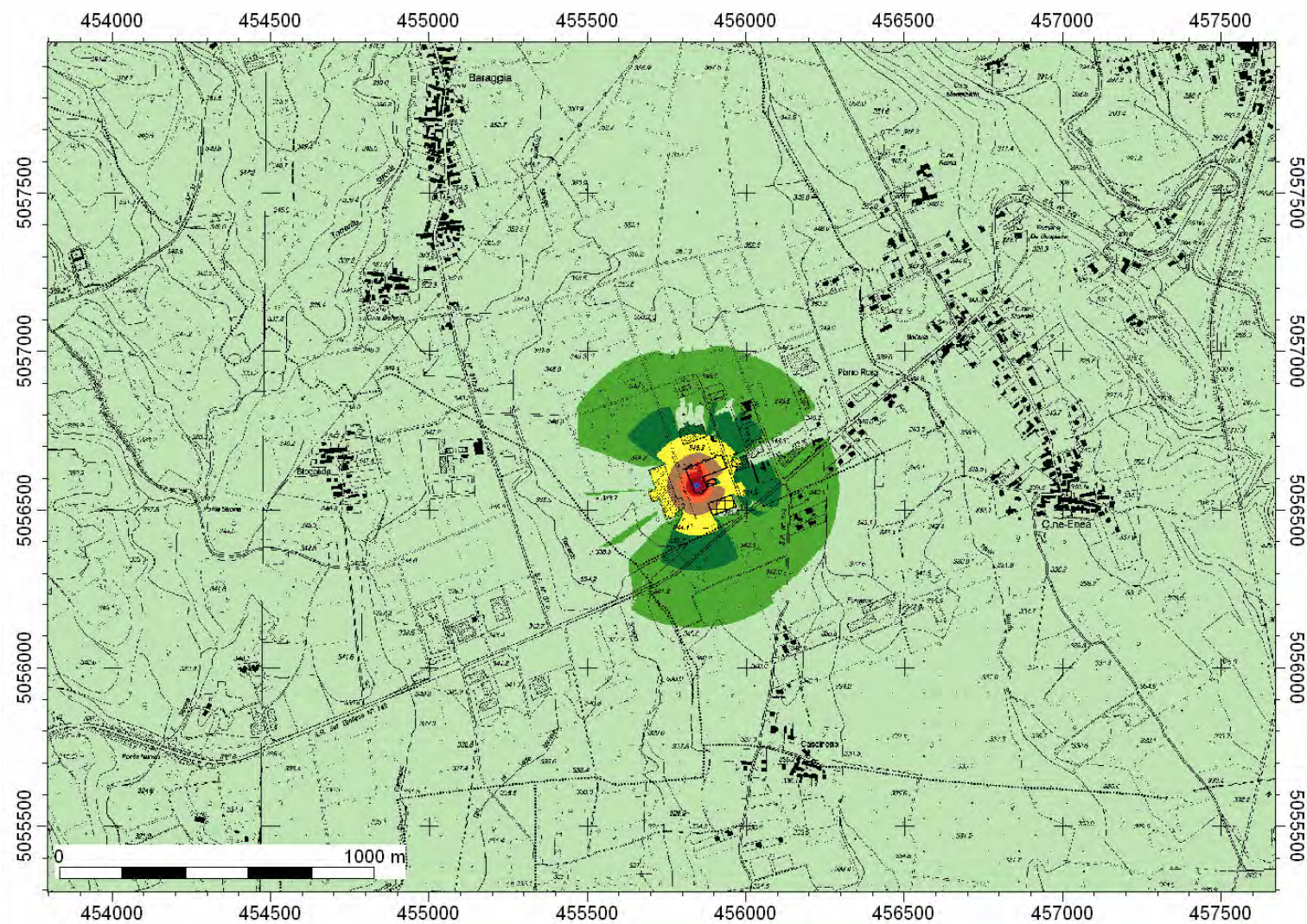


***MAPPATURA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA***  
***EMESSI DALLE SORGENTI MODELLIZZATE***

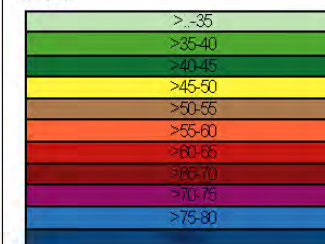


# VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

Italhousing Ambiente  
Oleggio s.r.l.



Periodo Diurno  
Livello  
dB(A)



***CARATTERISTICHE METROLOGICHE E  
ULTIMI CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE  
UTILIZZATA PER I CAMPIONAMENTI***

I rilievi fonometrici sono stati realizzati utilizzando la seguente strumentazione:

- fonometro / analizzatore **Svantek mod. Svan 949** classe I (n. matricola 8125) con microfono a condensatore, prepolarizzato, da mezzo pollice, per campo libero
- calibratore di livello sonoro **Mip-Oy 5274**; sorgente sonora (n. serie 52910)

La strumentazione impiegata è conforme alle prescrizioni delle norme IEC 61672-1 (2002) e IEC 61672-2 (2003) le quali hanno sostituito le norme IEC 60651 e IEC 60804 previste dalla UNI 9432.



- fonometro / analizzatore **Svantek mod. Svan 949** classe I (n. matricola 8125) con microfono a condensatore, prepolarizzato, da mezzo pollice, per campo libero



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57802858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 7  
Page 1 of 7

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30294-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 30294-A

<ul style="list-style-type: none"> <li>- data di emissione date of issue</li> <li>- cliente customer</li> <li>- destinatario receiver</li> <li>- richiesta application</li> <li>- in data date</li> <li><b>Riferisce a</b> Referring to</li> <li>- oggetto item</li> <li>- costruttore manufacturer</li> <li>- modello model</li> <li>- matricola serial number</li> <li>- data di ricevimento oggetto date of receipt of item</li> <li>- data delle misure date of measurements</li> <li>- registro di laboratorio laboratory reference</li> </ul>	<p>2012-06-21</p> <p>FORNARA DOTT. PIERO GIUSEPPE 28867 - OMEGNA (VB)</p> <p>FORNARA DOTT. PIERO GIUSEPPE 28867 - OMEGNA (VB)</p> <p>12-00481-T</p> <p>2012-06-21</p> <p>Fonometro</p> <p>Svantek</p> <p>SVAN 949</p> <p>8125</p> <p>2012-06-21</p> <p>2012-06-21</p> <p>Reg. 03</p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, la competenza metrologica del Centro e la ritracciabilità 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the 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></p>
---	--	---

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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

- calibratore di livello sonoro **Mip-Oy 5274**; sorgente sonora (n. serie 52910)



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 2  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30293-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 30293-A*

<ul style="list-style-type: none"> <li>- data di emissione date of issue</li> <li>- cliente customer</li> <li>- destinatario receiver</li> <li>- richiesta application</li> <li>- in data date</li> </ul>	<p>2012-06-21</p> <p>FORNARA DOTT. PIERO GIUSEPPE 28887 - OMEGNA (VB)</p> <p>FORNARA DOTT. PIERO GIUSEPPE 28887 - OMEGNA (VB)</p> <p>12-00481-T</p> <p>2012-06-21</p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, 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).</p> <p>Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
---	---	--

**Si riferisce a**  
Referring to

- oggetto  
item
- costruttore  
manufacturer
- modello  
model
- matricola  
serial number
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item
- data delle misure  
date of measurements
- registro di laboratorio  
laboratory reference

Calibratore

Mip-Oy

5274

52910

2012-06-21

2012-06-21


Reg. 03

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Soltanto 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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.*



Responsabile del Centro  
Head of the Centre



***APPROFONDIMENTO SUI MODELLI PREVISIONALI***

***ADOTTATI DAL SOFTWARE IMMI***

## I MODELLI PREVISIONALI: IMMI®

Uno dei vantaggi più importanti dei modelli previsionali consiste nel permettere la previsione di situazioni non esistenti con un modesto sforzo in termini di tempi e costi.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi fondanti di indiscussa validità e testati attraverso seri confronti.

Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre quei margini, anche consistenti, di incertezza legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello.

Tale obiettivo è stato ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ✓ Ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- ✓ Semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;
- ✓ Offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Tali modelli sono stati messi a punto negli anni passati da più Paesi europei: nella seguente tabella riportiamo i modelli attualmente disponibili per quanto riguarda la problematica del rumore da traffico stradale.

PAESE	MODELLO (E ANNO DI PUBBLICAZIONE)	CARATTERISTICHE
Internazionale	ISO 9613-2 (1996)	Modello di propagazione acustica nell'ambiente esterno
Francia	NMPB-Routes (1996)	Modello dedicato esclusivamente al traffico stradale, evoluzione del metodo pubblicato nel 1980 (Guide de Bruit) e della ISO 9613. Fa riferimento alle richieste della legislazione francese in materia di impatto acustico delle nuove strade
Germania	DIN 18005 (1987)	Modello per il trattamento del rumore in ambito urbano (sono considerate sorgenti puntiformi generiche e lineari generiche, sorgenti di traffico stradale e ferroviario, sorgenti superficiali, parcheggi)

PAESE	MODELLO (E ANNO DI PUBBLICAZIONE)	CARATTERISTICHE
“	RLS 90 (1990)	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale e dei parcheggi (il titolo è “linee guida per la protezione dal rumore in prossimità di strade”)
“	VDI 2714 (1988)	Modello dedicato alla modellizzazione della propagazione sonora all’aperto (solitamente viene utilizzata in accoppiamento con la VDI 2571 (emissioni sonore di edifici industriali - 1976) e VDI 2720 (riduzione sonora dovuta a barriere – 1991)
Paesi Scandinavi	TemaNord (1996):525	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale
Austria	RVS 3.02 (1996)	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale
Regno Unito	CRTN 88	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale, con riferimento alla legislazione inglese in materia di impatto acustico delle nuove strade (Noise Insulation Regulation). E’ l’evoluzione di un precedente modello del 1975.

Oltre a ciò, per ridurre ulteriormente i possibili “difetti” di implementazioni software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

L’Italia non ha mai predisposto linee guida o norme tecniche relativamente al problema della modellistica acustica, e dunque è possibile utilizzare le linee guida o le norme utilizzate in altri Paesi, fra cui, ad esempio, la ISO 9613-2 e la DIN 18005, di cui allegiamo una breve descrizione.

IMMI è un software commerciale prodotto dalla WMS GmbH di Hochberg (D), ed è distribuito in Italia da MICROBEL s.r.l. – Torino.

I diversi algoritmi sopra esposti sono forniti all’utente sotto forma di librerie e sono implementati in modo da attuare in modo esaustivo tutte le richieste delle norme di riferimento.

### ISO 9613

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell’ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo. L’Unione Europea ha scelto tale norma come riferimento per la modellizzazione del rumore industriale.

E' dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono"; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti "sul lungo periodo" tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

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

La norma ISO, come abbiamo già rimarcato, non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2 H_{\max}$$

dove  $d$  è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre  $H_{\max}$  è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro  $L_{AT}(DW)$  in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$L_{AT}(DW) = L_w + D_c - A$$

dove  $L_w$  è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme,  $D_c$  è la correzione per la direttività della sorgente e  $A$  l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

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

con  $A_{div}$  attenuazione per la divergenza geometrica,  $A_{atm}$  attenuazione per l'assorbimento atmosferico,  $A_{gr}$  l'attenuazione per effetto del terreno,  $A_{bar}$

l'attenuazione di barriere,  $A_{misc}$  l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

La condizione di propagazione ottimale, corrispondente alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:

Direzione del vento compresa entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore;

Velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.



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

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

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

$$C_{met} = 0 \text{ per } d_p < 10 (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \text{ per } d_p > 10 (h_s + h_p)$$

dove  $h_s$  è l'altezza della sorgente dominante,  $h_r$  è l'altezza del ricevitore e  $d_p$  la proiezione della distanza fra sorgente e ricevitore sul piano orizzontale.

$C_0$  è una correzione che dipende dalla situazione meteo locale e può variare in una gamma limitata (0 – 5 dB): la ISO consiglia che debba essere un parametro determinato dall'autorità locale.

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

Un argomento molto più importante è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

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

Naturalmente, la corrispondente accuratezza associabile su misure sul lungo periodo può essere molto maggiore.

### DIN 18005

Si tratta di un modello tedesco del 1987, utilissimo in quanto considera il problema del rumore generato da sorgenti di rumore ambientale dei tipi più svariati.

Comprende quindi sia sorgenti di tipo generico, quali punti e linee a cui può essere assegnata una potenza sonora definibile dall'utente, sia sorgenti di traffico stradale (e ferroviario) per le quali la DIN 18005 dà la possibilità di utilizzare un algoritmo ben definito, che richiede alcuni dati standard di input.

In aggiunta vengono considerati anche i parcheggi di auto, i tram, il traffico

marittimo e fluviale, gli impianti portuali, le imbarcazioni a motore da diporto, le zone industriali.

Nel caso in cui si vogliano definire direttamente le caratteristiche di emissione sonora di una sorgente (sia essa puntiforme, lineare o superficiale), il modello richiede di specificare il tipo di sorgente ponendo in alternativa le seguenti:

- ✓ Sorgente di traffico stradale;
- ✓ Sorgente di traffico ferroviario;
- ✓ Sorgente di tipo industriale.

Tale scelta influenza la scelta di un tipico spettro di emissione, in quanto il modello non lavora per bande di frequenza, bensì a larga banda: dunque, la scelta di uno spettro è necessaria al fine di determinare gli effetti di eventuali diffrazioni su ostacoli sul percorso delle onde sonore.

Per quanto riguarda la modellizzazione del traffico stradale, che viene considerato come una sorgente lineare posta a 0.5 m al di sopra della superficie della strada, la DIN 18005 prevede, oltre all'inserimento di parametri geometrici e acustici (pendenza della strada, superficie della strada, ecc.), i seguenti parametri:

M      densità del traffico in termini di veicoli/h;  
p      percentuale di veicoli pesanti;

In alternativa, è possibile specificare il parametro DTV, che rappresenta la densità di traffico medio giornaliero.

Nel caso in cui la strada in questione attraversi i quartieri di una città, si pone spesso il problema di rappresentare in modo efficace le riflessioni multiple dovute alle sezioni ad U di tali percorsi cittadini.

La DIN 18005 permette, nel caso in cui la strada sia fiancheggiata da pareti riflettenti parallele o da caseggiati continui, con una percentuale di aperture inferiore al 30% rispetto allo sviluppo, di aggiungere una correzione standard per tenere appunto in conto le riflessioni multiple (cioè le riflessioni aggiuntive rispetto alla prima, che viene tuttavia considerata solo se sono state specificate le caratteristiche riflettenti delle pareti stesse).

La correzione dipende dall'altezza delle pareti/case e dalla distanza.

La pendenza della strada viene altresì considerata al fine di aggiungere una quota aggiuntiva all'emissione sonora.

I parcheggi vengono modellizzati in base ai seguenti parametri di input:

- ✓ Movimenti orari di autovetture;
- ✓ Movimenti orari di veicoli pesanti;
- ✓ Movimenti orari di motociclette.

*Il testo è estratto da alcune dispense di corsi pubblicati da MICROBEL s.r.l. fra il 2002 ed il 2003.*