



T.R.S. ECOLOGIA S.r.l.

Via I Maggio n.34 – 29012 Caorso (PC)

Valutazione Previsione di Impatto Acustico Ex art.8 c.4 L447/95

Relazione tecnica

Rilievi eseguiti da: T.C.A.A. Dott. Matteo Oliveri e Dott. Marco Correnzia
Modello e Relazione redatto da: Dott. Marco Correnzia
Approvato da: T.C.A.A. Dott. Matteo Oliveri

Novembre 2019

Te.A. Consulting S.r.l.

Via Vincenzo Monti, 32
20123 Milano
P.IVA 06908160960

Dott. MATTEO OLIVERI
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
(art. 2, commi 6 e 7 Legge n° 447/95)
D.G.R.L. N° 962 del 01/02/2017

INDICE

I	INTRODUZIONE	4
II	DATI TECNICI IDENTIFICATIVI	4
III	STRUMENTI VALUTAZIONE	5
IV	AREA DI STUDIO	6
V	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	9
V.1	Differenze tra stato di fatto e stato di progetto	9
VI	QUADRO NORMATIVO	10
VI.1	D.P.C.M. 01 MARZO 1991	10
VI.2	LEGGE ORDINARIA DEL PARLAMENTO N.447 DEL 26 OTTOBRE 1995	11
VI.3	D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997	12
VI.4	DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 16 MARZO 1998	15
VI.5	D.G.R. EMILIA ROMAGNA N. 673 DEL 14/04/2004	18
VI.6	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE	18
VII	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE MODIFICHE DI PROGETTO	20
VIII	MONITORAGGIO ACUSTICO.....	21
VIII.1	STRUMENTAZIONE TECNICA.....	21
VIII.2	RILIEVI STRUMENTALI	22
VIII.3	OSSERVAZIONI SULLO STATO DI FATTO	23
IX	MODELLO DI PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	24
IX.1	Rumore prodotto da attività industriali.....	25
IX.1.1	DIVERGENZA GEOMETRICA	27
IX.1.2	ASSORBIMENTO ATMOSFERICO	27
IX.1.3	EFFETTO DEL TERRENO.....	27

IX.1.4	SCHERMI	28
IX.1.5	EFFETTI ADDIZIONALI	29
IX.2	RUMORE PRODOTTO DAL TRAFFICO VEICOLARE	30
X	MODELLO DEL CLIMA ACUSTICO ALLO STATO DI FATTO	31
XI	CALIBRAZIONE DEL MODELLO.....	32
XII	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	33
XIII	CONCLUSIONI.....	36
XIV	ALLEGATO.....	37

I INTRODUZIONE

Su incarico della committenza "T.R.S. Ecologia S.r.l.", da qui in poi denominata TRS, è stata redatta la presente valutazione previsionale di impatto acustico come parte integrante della richiesta di modifica sostanziale AIA, per l'ampliamento dell'insediamento IPPC di gestione rifiuti sito nel comune di Caorso (PC), in via I Maggio n.34, progetto che sarà sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale.

Allo stato di fatto il sito risulta autorizzato con autorizzazione AIA rilasciata dalla Provincia di Piacenza con Determina n. 2416 del 20/11/2014 e s.m.i.

II DATI TECNICI IDENTIFICATIVI

Ragione sociale	:	T.R.S. Ecologia S.r.l.
Sede legale	:	Via I Maggio n.34 – 29012 Caorso (PC)
Sede Operativa	:	Via I Maggio n.34 – 29012 Caorso (PC)
C.F.	:	01103640338
P.IVA -	:	01103640338
PEC	:	amministrazione@pec.trsecologia.it

III STRUMENTI VALUTAZIONE

Per realizzare il presente studio è stato necessario effettuare:

- Preliminare sopralluogo tecnico presso l'area interessata;
- Richiesta di informazioni in merito al piano di classificazione acustica del territorio Comunale;
- Esecuzione di misure fonometriche diurne presso l'area di studio, al fine di determinare il clima acustico allo stato di fatto, dell'area in esame;
- Creazione e calibrazione di un modello del clima acustico adeguatamente rappresentativo dell'area oggetto di studio attraverso il software CadNaA.
- Studio delle future sorgenti di rumorosità e previsione dei loro livelli di emissione ed immissione sonora;
- Valutazione delle risultanze ottenute e confronto in merito ai valori limite disposti dalle vigenti normative;
- Eventuale valutazione in merito alla necessità di interventi tecnici di mitigazione.

IV AREA DI STUDIO

L'insediamento dell'impresa TRS di via I Maggio n.34 in Caorso (PC), confina su tre lati con terreni agricoli e sul restante lato nord con via I Maggio. L'attività aziendale si svolge nella parte est della proprietà, dove sono presenti una palazzina adibita ad uffici ed i capannoni di stoccaggio di rifiuti.

L'attività dell'azienda TRS consiste nel trasporto, stoccaggio e trattamento dei rifiuti e viene svolta esclusivamente nel periodo diurno.

Di seguito si riporta una foto satellitare in Figura 1, e uno stralcio della CTR in Figura 2 con evidenziata in blu la localizzazione della Ditta (dati ricavati dal Geoportale della Regione Emilia).

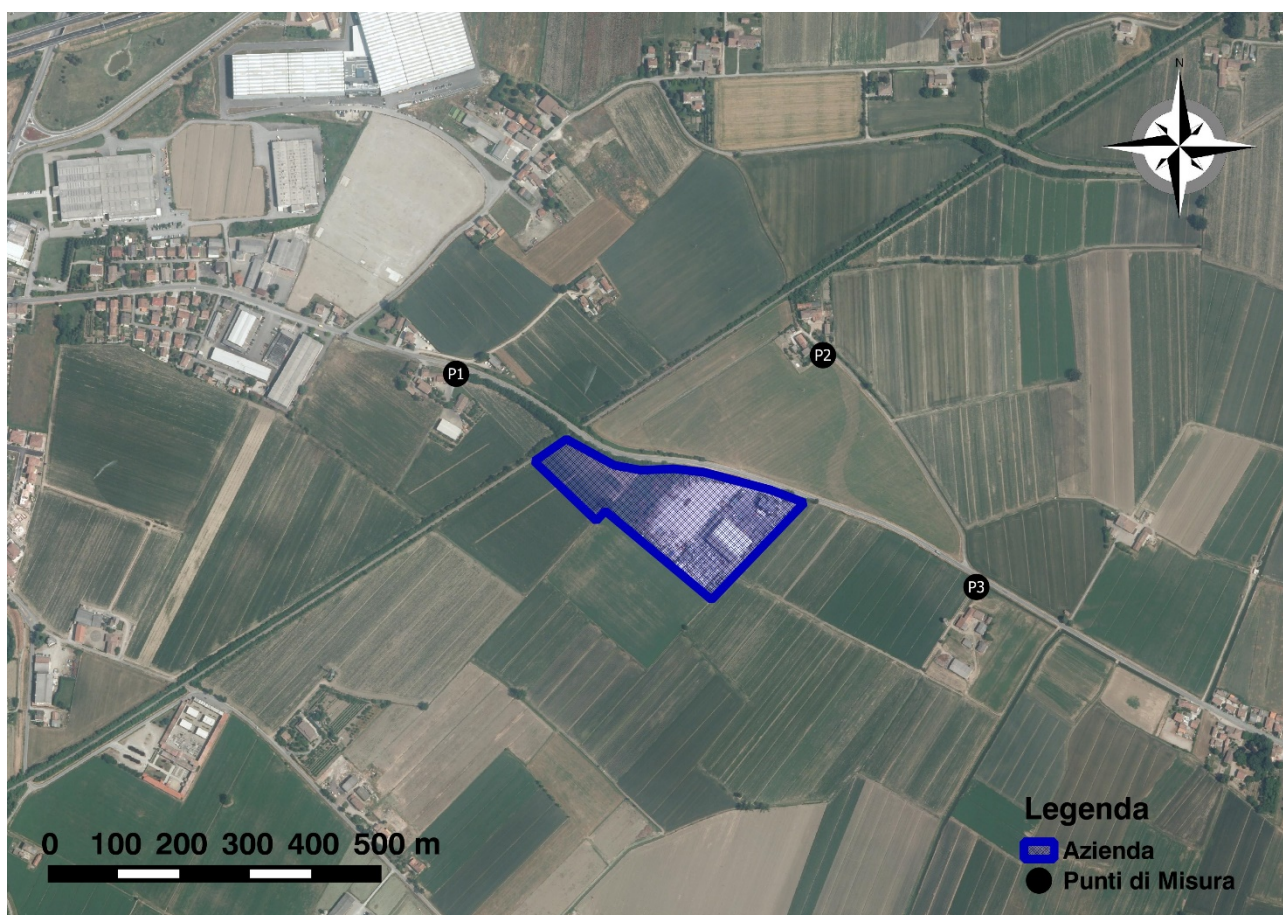


Figura 1 - Ortofoto con localizzazione dell'azienda

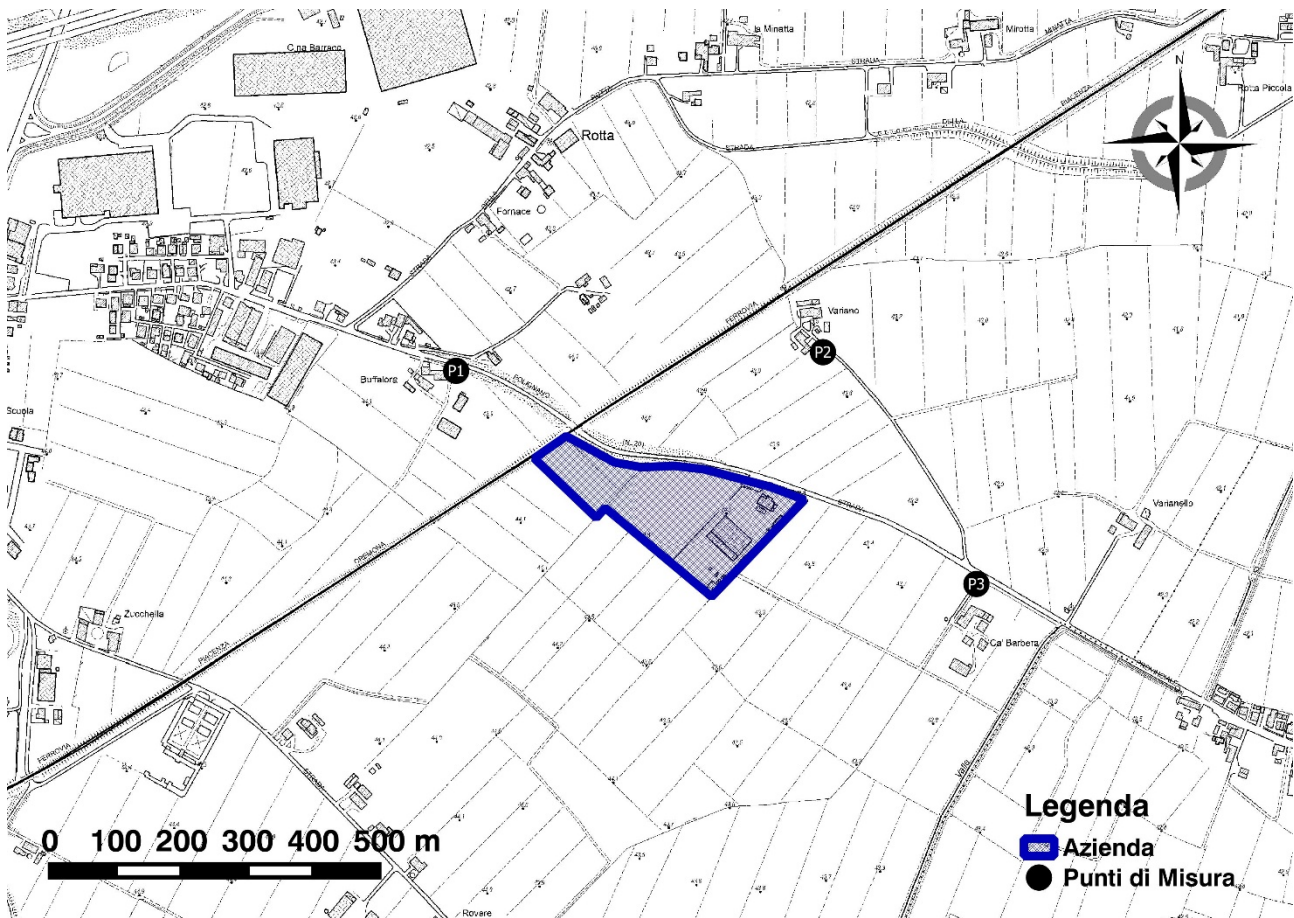


Figura 2 - stralcio di CTR con localizzazione dell'azienda

Per caratterizzare il clima acustico allo Stato di Fatto, nei pressi dell'impianto in oggetto, sono state eseguite 3 misurazioni su punti di misura selezionati:

- P1 – unione di via I Maggio con SP20, frontale ricettore sensibile.
- P2 – strada sterrata privata, frontale ricettore sensibile.
- P3 – strada privata, frontale ricettore sensibile.

Il piano di zonizzazione acustica con l'ubicazione dei punti di misura è di seguito riportato in Figura 3.

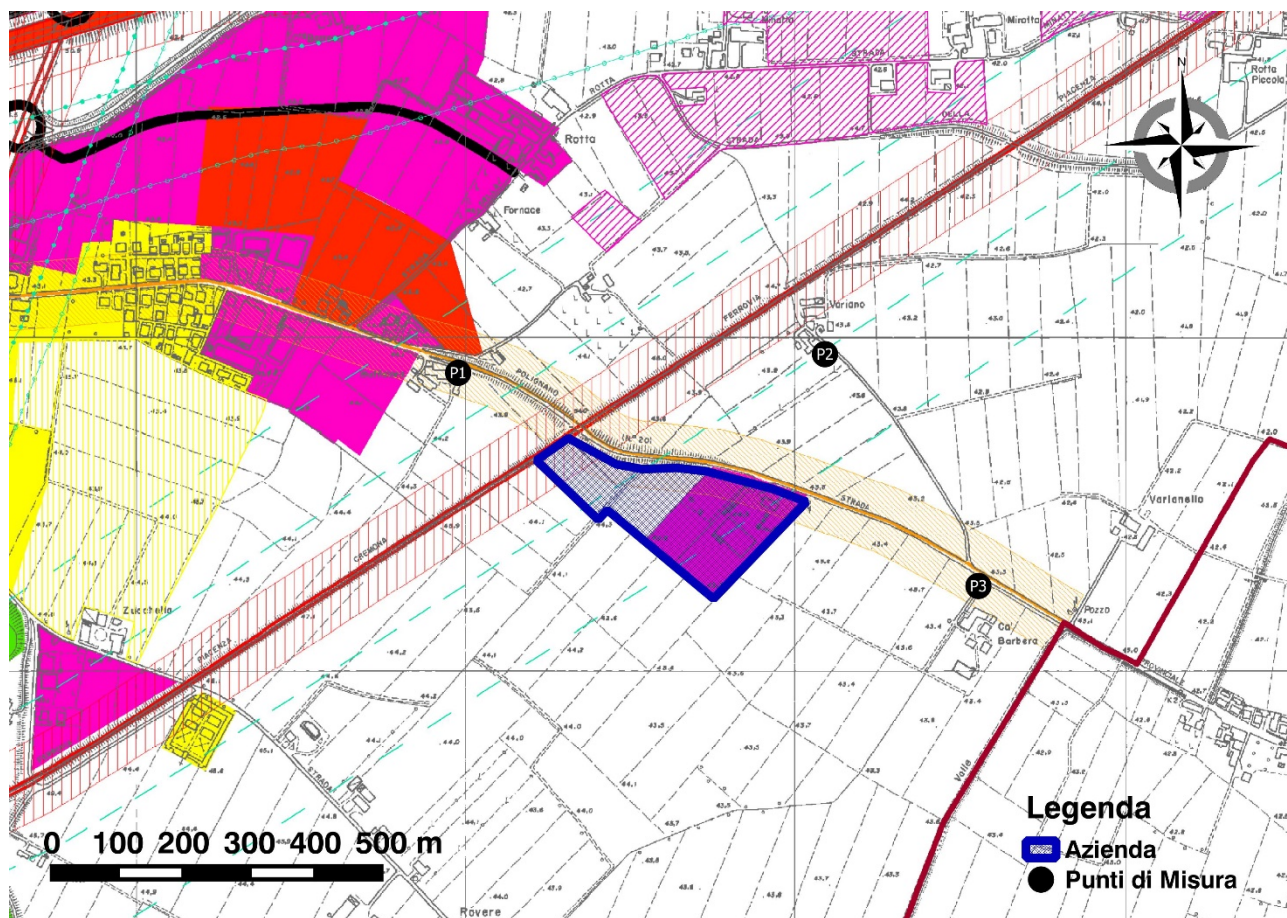


Figura 3 - zonizzazione acustica comunale

V DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Allo stato di fatto, l'insediamento IPPC risulta composto da:

- Una palazzina uffici.
- Un capannone in cui in una parte avvengono le lavorazioni di trasformazione dei rifiuti (edificio A).
- Una tensostruttura in cui vi è stoccaggio di rifiuti in sacchi e cisternette.
- I mezzi di movimentazione materiali e i macchinari allo stato di fatto sono:
 - 7 carrelli elevatori
 - 3 ragni meccanici
 - 1 tritratore
 - 1 pressa compattatrice
 - 1 pressa per fusti

V.1 Differenze tra stato di fatto e stato di progetto

Allo stato di progetto vi sarà la costruzione di:

- Edificio B in cui verrà installato un nuovo tritratore.
- Edificio C dove saranno installate delle pompe di travaso.
- Tettoie sul lato sud sotto cui verranno installati il sistema di lavaggio fusti e di lavaggio cisterne.
- Verranno inoltre installati 1 filtro a maniche, 2 scrubber e 3 filtri a carboni per abbattere i vapori generati dalle emissioni in atmosfera.
- Verranno aggiunti i seguenti mezzi di movimentazione materiali:
 - 5 nuovi carrelli elevatori.
 - 1 nuovo ragno meccanico.

NOME SORGENTE	dB	Stato di Fatto	Stato di Progetto
Carrello elevatore	75,0	7	12
Ragno meccanico	90,0	3	4
Tritratore	90,0	1	2
Pressa compattatrice	85,0	1	1
Pressa fusti	75,0	1	1
Lavaggio cisterne	75,0	0	1
Lavaggio fusti	75,0	0	1
Sistema travaso	77,5	0	1
Filtro maniche	95,0	0	1
Scrubber	90,0	0	2
Filtro carboni	90,0	0	3
Neutralizzatore acidi	86,0	0	1

VI QUADRO NORMATIVO

Le vigenti normative tecniche di riferimento per la presente valutazione acustica vengono di seguito riportate:

VI.1 D.P.C.M. 01 MARZO 1991

Con il D.P.C.M. 01 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", si è proceduto alla fissazione, in via transitoria, dei limiti di accettabilità dei livelli di rumore da applicare su tutto il territorio nazionale, in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

Il Decreto sopracitato prevedeva che i Comuni adottassero la classificazione delle aree del proprio territorio e, conseguentemente, individuassero i relativi livelli massimi assoluti di rumore in relazione alla effettiva destinazione d'uso dello stesso (ved. Tabella 1).

Viene di seguito esposta la tabella relativa ai limiti massimi in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio.

CLASSI	DESTINAZIONE D'USO	TEMPO RIF. DIURNO (06:00 – 22:00)	TEMPO RIF. NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso residenziale	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 1 - limiti massimi del livello sonoro equivalente – Leq in dB(A)

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle sei classi acustiche, vengono applicate per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità (Art. 6, comma 1):

ZONIZZAZIONE	TEMPO RIF. DIURNO (06:00 – 22:00)	TEMPO RIF. NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A definita dal DM 1444/68, Art.2)	65	55
Zona B definita dal DM 1444/68, Art.2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2 - limiti di accettabilità – Leq in dB(A)

La classificazione per aree del D.P.C.M. 01/03/1991 è destinata ad esaurire la propria efficacia, poiché, in attuazione della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/1995, il D.P.C.M. 14/11/1997 ha provveduto ad emanare la nuova normativa sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

L'applicazione della nuova normativa è pertanto subordinata all'azione dei Comuni che hanno l'obbligo di provvedere alla classificazione del territorio comunale. Pertanto, se un comune non ha ancora provveduto all'approvazione definitiva del Piano di Zonizzazione Acustica, rimangono applicabili i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 01/03/1991 (disciplina transitoria, rif. Tabella 2).

VI.2 LEGGE ORDINARIA DEL PARLAMENTO N.447 DEL 26 OTTOBRE 1995

La Legge ordinaria del Parlamento n.447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, demandando a successivi decreti di attuazione le specifiche discipline atte a renderne concrete le intenzioni.

La legge statale ha in parte ripreso dal D.P.C.M. 01/03/1991 alcuni concetti base quali la zonizzazione acustica del territorio comunale, i piani comunali di risanamento, il piano regionale (triennale) di priorità d'intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico, basato sulle proposte comunali, ed i piani di risanamento delle imprese.

VI.3 D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

In applicazione della Legge 447/1995, è stato emanato il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Il decreto riprende la classificazione del territorio in 6 zone già vista nel D.P.C.M. 01/03/1991 e di seguito esposta in Tabella 3:

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 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 con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Tabella 3 - determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore divisi per classi acustiche

Il D.P.C.M. 14/11/97 definisce i valori limite di emissione, assoluti di immissione, differenziali di immissione, di attenzione e di qualità.

I valori limite di emissione si riferiscono al livello generato dai contributi delle singole sorgenti fisse che promanano i propri effetti in una determinata area circostante alla sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in "corrispondenza" degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I valori limite assoluti di immissione si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti (che promanano i loro effetti in una determinata area). Essi coincidono con quelli già fissati dal D.P.C.M. 01/03/1991 e sono differenziati all'interno di fasce di pertinenza per traffico veicolare, ferroviario, marittimo, aereo, autodromi, definite dai rispettivi Decreti Attuativi.

Vengono altresì definiti i valori limite differenziali di immissione come la differenza tra livello equivalente di rumore ambientale e rumore residuo. Come specificato nell'art. 4 comma 1 del Dpcm n. 14 del 97, tali limiti sono applicabili solo per ambienti abitativi e corrispondono a 5 dB e 3 dB rispettivamente per il periodo diurno e per il periodo notturno.

I Valori limite di attenzione impongono poi che Piani di risanamento sono obbligatori per il superamento di uno di essi. Infine, i Valori di qualità sono valori da conseguire nel medio periodo.

Vengono di seguito esposte le tabelle relative ai valori limite di emissione – assoluti di immissione – di qualità massimi in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio.

Valori limite di emissione – Leq in dB(A):

CLASSI	DESTINAZIONE D'USO	TEMPO RIF. DIURNO (06:00 – 22:00)	TEMPO RIF. NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree destinate ad uso residenziale	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 4 - valori limite di emissione – Leq in dB(A)

Valori limite di immissione – Leq in dB(A):

CLASSI	DESTINAZIONE D'USO	TEMPO RIF. DIURNO (06:00 – 22:00)	TEMPO RIF. NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso residenziale	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 5 - valori limite di immissione – Leq in dB(A)

Valori limite di qualità – Leq in dB(A):

CLASSI	DESTINAZIONE D'USO	TEMPO RIF. DIURNO (06:00 – 22:00)	TEMPO RIF. NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree destinate ad uso residenziale	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

Tabella 6 - valori limite di qualità– Leq in dB(A)

VI.4 DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 16 MARZO 1998

Il Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" disciplina le tecniche relative al rilevamento ed alla misurazione del rumore ad esclusione dell'inquinamento nell'intorno aeroportuale.

Nell'Allegato "A" vengono fornite le seguenti definizioni:

1. Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
3. Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
4. Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
6. Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".
7. Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax. Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
8. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^t \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

Dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della

pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ è la pressione sonora di riferimento.

9. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{Aeq,TL}$): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:

- a. Al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL , espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

Essendo N i tempi di riferimento considerati;

- b. Al singolo intervallo orario nei TR . In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

Dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR . E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

10. Livello sonoro di un singolo evento LAE , (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t} \int_0^t \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

Dove

$t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

t_0 è la durata di riferimento (1 s).

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

- a. Nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
 - b. Nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
12. Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
13. Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (L_A - L_R)$$

14. Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
15. Fattore correttivo (Ki): è la correzione in db(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
- a. Per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
 - b. Per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB
 - c. Per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

16. Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).
17. Livello di rumore corretto (LC): è definito dalla relazione:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$$

VI.5 D.G.R. EMILIA ROMAGNA N. 673 DEL 14/04/2004

La D.G.R. Emilia Romagna n.673 del 14/04/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/05/01, n.15 recante Disposizioni in materia di inquinamento acustico" stabilisce le definizioni, il campo di applicazione ed il contenuto della documentazione relativa alla previsione di impatto acustico e di clima acustico.

VI.6 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Come già precedentemente specificato, la Legge 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" dispone che i Comuni adottino per il proprio territorio di competenza, un piano di classificazione acustica redatto in conformità con quanto stabilito dalla normativa stessa. Dalle informazioni ricevute dal Comune di Caorso si evince che attualmente, il comune in oggetto dispone di un Piano di Classificazione Acustica regolarmente approvato con Adozione C.C. n.29 del 28/07/2015.

Dall'analisi di tale piano di zonizzazione acustica si evince che l'area dove è ubicato l'insediamento dell'impresa **TRS Ecologia S.r.l.** risulta classificata in **Classe V "Aree prevalentemente industriali"** mentre i ricettori sensibili più vicini risultano in **Classe III "Aree miste"**.

Pertanto, in relazione sia a quanto sopra ed in merito a quanto disposto dalle Tabelle B (limiti emissione) e C (limiti assoluti di immissione) del D.P.C.M. 14.11.1997, per le aree in esame risultano vigenti i seguenti valori limite (Tabella 7):

TABELLA B – Limiti di emissione			
CLASSI	DESTINAZIONE D'USO	TEMPO RIF. DIURNO (06:00 – 22:00)	TEMPO RIF. NOTTURNO (22:00 – 06:00)
III	Aree di tipo misto	55	45
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
TABELLA C – Limiti di immissione			
III	Aree di tipo misto	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	70	60

Tabella 7 - valori limite di emissione e immissione nell'area oggetto di misura

Ai sensi del Dpcm 14/11/1997, per tale zona in caso di presenza di ricettori sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB(A) per il Leq(A) durante il periodo diurno
- 3 dB(A) per il Leq(A) durante il periodo notturno

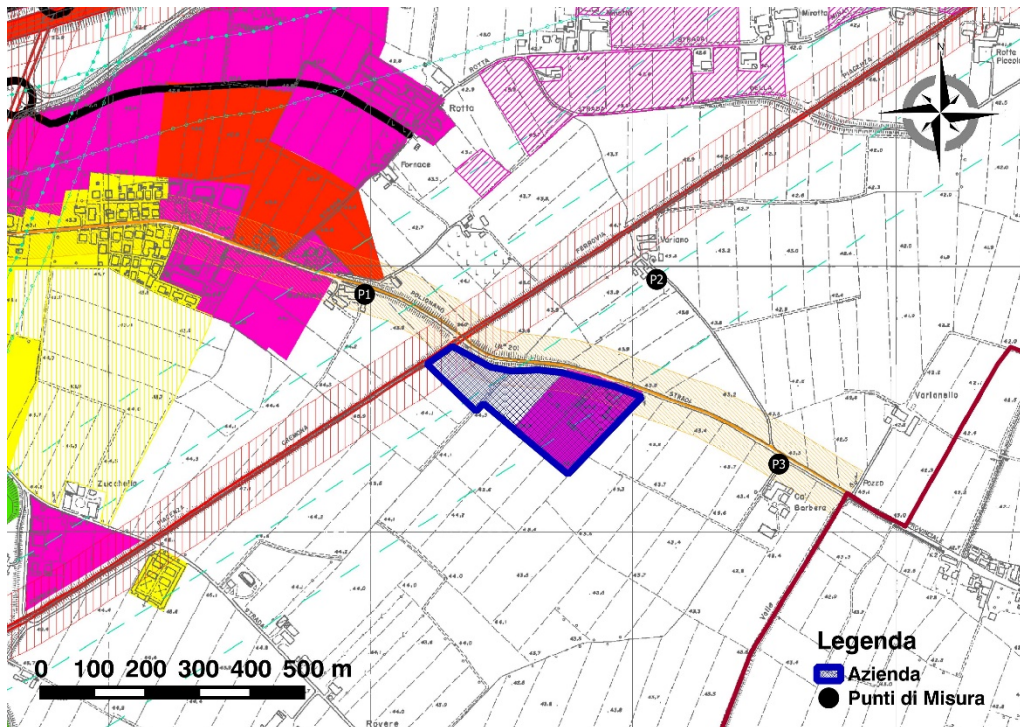


Figura 4 - zonizzazione acustica con punti di misura visibili

VII CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE MODIFICHE DI PROGETTO

Allo stato di progetto vi sarà la costruzione di:

- Edificio B in cui verrà installato un nuovo trituttore.
- Edificio C dove saranno installate le pompe di travaso.
- Tettoie sul lato sud sotto cui verranno installati il sistema di lavaggio fusti e di lavaggio cisterne.
- Verranno inoltre installati 1 filtro a maniche, 2 scrubber e 3 filtri a carboni per abbattere i vapori generati dalle emissioni in atmosfera.
- Verranno aggiunti i seguenti mezzi di movimentazione materiali:
 - 5 nuovi carrelli elevatori.
 - 1 nuovo ragno meccanico.

NOME SORGENTE	dB	Stato di Fatto	Stato di Progetto
Carrello elevatore	75,0	7	12
Ragno meccanico	90,0	3	4
Trituttore	90,0	1	2
Pressa compattatrice	85,0	1	1
Pressa fusti	75,0	1	1
Lavaggio cisterne	75,0	0	1
Lavaggio fusti	75,0	0	1
Sistema travaso	77,5	0	1
Filtro maniche	95,0	0	1
Scrubber	90,0	0	2
Filtro carboni	90,0	0	3
Neutralizzatore acidi	86,0	0	1

Tabella 8 - sorgenti sonore di futura installazione

VIII MONITORAGGIO ACUSTICO

VIII.1 STRUMENTAZIONE TECNICA

Le misurazioni fonometriche per valutare il clima acustico ante operam sono state condotte con l'ausilio della seguente strumentazione tecnica, di precisione in classe 1, come disposto dagli standard EN 61672-1 e EN 60942 e come richiesto dal Decreto Ministeriale del 16/03/1998:

Specifiche tecniche della strumentazione	
Fonometro analizzatore "real - time" LARSON DAVIS modello 824; matricola 3183	
Microfono LARSON DAVIS modello 2541; matricola 8032 completo di preamplificatore	
Calibratore acustico LARSON DAVIS, modello CAL200; matricola 7329	
FONOMETRO ANALIZZATORE REAL-TIME LARSON DAVIS Mod. 824	
Gamma dinamica: > 115 dBA - Linearità: > 105 dBA	
Livello minimo: < 22 dBA - Livello massimo: > 128 dBA	
Costanti di tempo: fast - slow - impulse - picco - Leq contemporanee per ognuna delle curve di ponderazione (A - C)	
Analisi in frequenza:	Real-time in 1/1 e 1/3 di ottava IEC 1260. Dinamica superiore ai 100 dBA. 6 livelli percentili
MICROFONO LARSON DAVIS Mod. 2541	
Tipologia: diametro 1/2" - campo libero a condensatore polarizzato	
Sensibilità nominale: 47.5 mV/Pa	
Risposta in frequenza: 4 Hz - 20 kHz	
CALIBRATORE ACUSTICO LARSON DAVIS Mod. CAL200	
Livello di riferimento: 94 dB - 114 dB	
Frequenza di riferimento: 1 kHz	



Tabella 9 - caratteristiche della strumentazione tecnica utilizzata

VIII.2 RILIEVI STRUMENTALI

In data 02/10/2019 sono stati eseguiti i rilievi strumentali ante-operam per caratterizzare il clima acustico nei dintorni dell'azienda in periodo diurno, ad azienda accesa ed azienda spesa.

Sono stati eseguiti rilievi della durata di circa 20 minuti nelle postazioni precedentemente dichiarate.

Si riportano nella Tabella 10 seguente i valori misurati ante-operam arrotondati a 0.5 dB(A) ai sensi del DM 16 Marzo 1998.

Punto di misura	Livello di rumore misurato Periodo diurno (6:00 – 22:00)	Livello di rumore arrotondato a 0,5 dB(A) Periodo diurno (6:00 – 22:00)	Livello di immissione sonora comprese componenti penalizzanti	Limite di immissione Periodo diurno (6:00 – 22:00)
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P1	57.8	58.0	58.0	55,0 (Classe III)
P2	51.2	51.0	54.0	55,0 (Classe III)
P3	57.5	57.5	57.5	55,0 (Classe III)

Tabella 10 – valori misurati ante-operam azienda accesa – periodo diurno

Punto di misura	Livello di rumore misurato Periodo diurno (6:00 – 22:00)	Livello di rumore arrotondato a 0,5 dB(A) Periodo diurno (6:00 – 22:00)	Livello di immissione sonora comprese componenti penalizzanti	Limite di immissione Periodo diurno (6:00 – 22:00)
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P1	55.9	56.0	56.0	55,0 (Classe III)
P2	51.4	51.5	54.5	55,0 (Classe III)
P3	61.0	61.0	61.0	55,0 (Classe III)

Tabella 11 - valori misurati ante-operam azienda spenta – periodo diurno

Nelle misure eseguite ante-operam sono state rilevate componenti impulsive penalizzanti superiori in numero a 10 in un'ora nel periodo diurno, nelle misure P2. Per questo motivo, ai sensi del DM 16 Marzo 1998, tali misure sono state corrette di un fattore correttivo K_i pari a 3 dB(A).

VIII.3 OSSERVAZIONI SULLO STATO DI FATTO

Si segnala che allo stato di fatto la rumorosità ai ricettori non risulta dovuta all'attività aziendale ma la stessa è imputabile al traffico veicolare ed alla ferrovia. La variabilità di 1/2 dB(A) risulta intrinseca in base al traffico veicolare transitante nel periodo di misura. Infatti:

- Nei punti P2 e P3 il rumore ad azienda spenta è superiore a quello ad azienda accesa.
- Nel punto P1 la rumorosità ad azienda attiva risulta superiore a quella ad azienda spenta, ma si rispetta comunque il criterio differenziale dato che la differenza tra le due misure è di soli 2 dB(A). Anche in questo caso se si guarda L₉₀, ovvero il livello massimo di rumore presente per almeno il 90% del tempo di misura, risulta più elevato ad azienda spenta rispetto a quello ad azienda attiva, questo perché la componente principale del rumore nell'area è il traffico veicolare.

Si può concludere che i valori misurati non rappresentano dei valori critici.

IX MODELLO DI PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La struttura generale di un modello previsionale, pur nella variabilità dei diversi software in commercio è identificabile con:

1. La rappresentazione numerica della configurazione ambientale in esame;
2. La modellizzazione numerica dell'emissione sonora della sorgente o del rumore da questa immesso in una prefissata posizione di riferimento;
3. La modellizzazione numerica della propagazione sonora dalla sorgente ai ricettori;
4. La rappresentazione in forma numerica e grafica (solitamente attraverso delle curve di isolivello) dei risultati del calcolo.

Per poter sviluppare in modo omogeneo lo schema soprascritto ci si è avvalsi del programma previsionale **CadNaA 4.6.155**. Questo programma è organizzato in moduli che sviluppano in modo esaustivo i quattro punti dello schema generale di un modello previsionale.

CadNaA presenta al suo interno tutti i maggiori standard europei; per la valutazione in oggetto sono stati scelti i seguenti standard di calcolo:

- Rumore da attività industriale: **ISO 9613-2**.
- Traffico veicolare: metodo di calcolo ufficiale francese **NMPB-Routes-g6/NMPB-Routes-o8, LRS90** ed altri ancora.
- Rumore ferroviario: metodo di calcolo ufficiale dei Paesi Bassi.
- Rumore aeromobili: **ECAC.CEAC doc.29**.

Il software CadNaA utilizzato rispetta tutti gli standard richiesti a capitolato ed in particolare quanto richiesto dalla Direttiva Europea 2002/49/CE e dalla Raccomandazione 2003/613/CE. Esso può arrivare a gestire fino a 16 milioni di oggetti distinti per ogni tipologia di oggetto (quali edifici, strade, ferrovia ecc.) e fino a 1000 edifici schermanti per singola area di studio.

IX.1 Rumore prodotto da attività industriali

Il software CadNaA per il calcolo del rumore prodotto da attività industriale si basa sulla norma **ISO 9613**.

La suddetta norma è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore. Valuta la propagazione del suono in condizioni di "sotto-vento" e di inversione termica, condizioni favorevoli alla propagazione del suono.

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'attuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- Divergenza geometrica (A_d)
- Assorbimento atmosferico (A_a)
- Effetto del terreno (A_g)
- Riflessioni da parte di superfici di vario genere (A_r)
- Effetto schermante di ostacoli (A_b)
- Effetti addizionali (A_{misc})

Le sorgenti di rumore possono essere considerate puntiformi solamente se rispettano 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. In alternativa devono essere calcolate le dimensioni della sorgente sonora.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è:

$$L_p = L_w + D - A_d - A_a - A_g - A_r - A_b - A_{misc}$$

Dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda di ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente s alla frequenza f.
- L_w : livello di potenza sonora in banda di ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente s relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.
- D : indice di direttività della sorgente sonora s (dB).

Le migliori condizioni di propagazione, corrispondenti alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno) è così definita:

- Direzione del vento compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora al 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 metri.

Il valore totale del livello sono equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande di ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo la seguente equazione:

$$Leq(dB(A)) = 10 \cdot \log \left(\left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0.1(Lp(ij)+A(j))} \right) \right) \right)$$

Dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8 kHz.
- $A(j)$: indica il coefficiente della curva ponderata A.

IX.1.1 DIVERGENZA GEOMETRICA

L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula seguente:

$$Ad = 20 \cdot \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + 11dB$$

Dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento $d_0=1m$.

IX.1.2 ASSORBIMENTO ATMOSFERICO

L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula:

$$Aa = \alpha \frac{d}{1000} dB$$

Dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e α rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in dB per chilometro per ogni banda di ottava secondo quanto riportato nelle tabelle contenute nella norma ISO 9613.

Per valori di temperatura o umidità relativa differenti da quelli indicati i coefficienti sono calcolati per interpolazione.

IX.1.3 EFFETTO DEL TERRENO

La ISO 9613 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento da parte del terreno uno più completo e uno semplificato. Per ragioni di sintesi di cui si riporta brevemente solo quello semplificato, che calcola l'attenuazione dovuta al terreno ponderata in curva A (e non quindi in banda d'ottava):

$$Ag = 4.8 - \left(2h_m/d\right) \left(17 + 300/d\right) dB$$

Dove:

- h_m : altezza media del raggio di propagazione in metri
- d : distanza tra la sorgente ed il recettore in metri.

Questo metodo è applicabile solo quando la propagazione del suono avviene su terreni porosi o prevalentemente porosi come terreni coperti da erba, terriccio o coltivazione. Non è applicabile quando i suoni presentano dei toni puri.

IX.1.4 SCHERMI

Le condizioni per considerare un oggetto come schermo sono le seguenti:

- La densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a 10 kg/m².
- L'oggetto ha una superficie uniforme e compatta (si ignorano quindi molti impianti presenti in zone industriali).
- La dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame.

Il modello di calcolo valuta solo la differenza dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione:

$$Ab = D_z - Ag$$

Dove:

- D_z : attenuazione della barriera in banda di ottava
- Ag : attenuazione del terreno in assenza della barriera.

Si tenga presente che l'attenuazione provocata dalla barriera tiene conto dell'effetto del suolo quindi in presenza di una barriera non si calcola l'effetto suolo. Deve essere considerato solo il percorso principale.

L'equazione che descrive l'effetto dello schermo è la seguente:

$$D_z = 10 \cdot \log[3 + (C_2/\lambda) \cdot C_3 \cdot z \cdot K_{met}] \text{ dB}$$

Dove:

- C_2 : uguale a 20
- C_3 : vale 1 in caso di diffrazione semplice mentre in caso di diffrazione doppia vale:

$$C_3 = [1 + (5\lambda/\lambda e)^2]/[1/3 + (5\lambda/e)^2]$$

Dove:

- λ : lunghezza d'onda nominale in banda d'ottava in esame
- z : differenza tra il percorso diretto del raggio acustico e il percorso diffratto calcolato come mostrato nelle immagini in Figura 5.

K_{met} : correzione meteorologica data da

$$K_{met} = \exp \left[-(1/2000) \sqrt{d_{ss} d_{sr} / 2z} \right]$$

e: distanza tra i due spigoli in caso di diffrazione doppia.

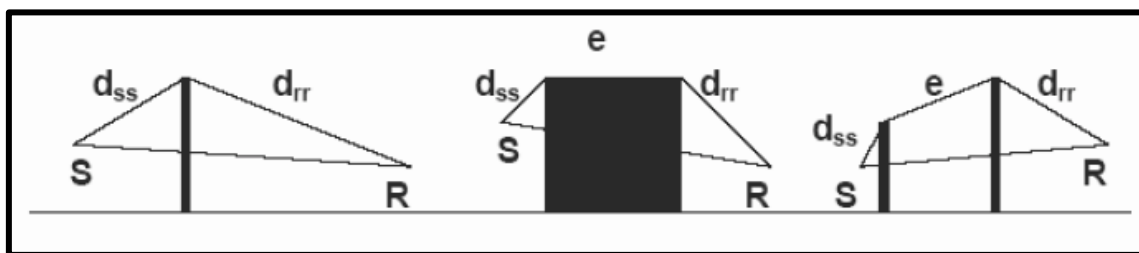


Figura 5 - barriere acustiche

Non bisogna dimenticare che il calcolo per ogni banda d'ottava viene comunque limitato a 20 dB in caso di diffrazione singola e a 25 dB in caso di diffrazione doppia; in caso di barriere multiple la ISO 9613-2 suggerisce di utilizzare comunque l'equazione per il caso di due barriere considerando solo le due barriere più significative.

IX.1.5 EFFETTI ADDIZIONALI

Gli effetti addizionali sono descritti nell'appendice della ISO 9613-2 e considerano un percorso di propagazione del suono curvato verso il basso con un arco di raggio pari a 5 km. Tale percorso è tipico delle condizioni meteorologiche assunte come base della ISO 9613-2.

Gli effetti descritti sono:

- A_{fol} : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso vegetazione;
- A_{site} : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso siti industriali;
- A_{hous} : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso zone edificate.

In particolare, l'attenuazione dovuta all'attraversamento di zone edificate è calcolata secondo la formula:

$$A_{hous} = 0,1 B d$$

Dove:

- B : densità degli edifici nella zona data dal rapporto tra la zona edificata e la zona libera;
- d : lunghezza del raggio curvo che attraversa la zona edificata sia nei pressi della sorgente che nei pressi del recettore.

Importante ricordare che il valore dell'attenuazione non deve superare i 10 dB e che se il valore dell'attenuazione del suolo calcolato come se le case non fossero presenti risulta maggiore dell'attenuazione calcolata con l'equazione sopra, allora tale ultimo termine viene trascurato.

IX.2 RUMORE PRODOTTO DAL TRAFFICO VEICOLARE

Il livello sonoro prodotto in un'azienda limitrofa ad un'infrastruttura stradale dipenderà ovviamente dal contributo emesso dall'impresa stessa e dal traffico veicolare dell'area; di conseguenza, in un modello di rumore ambientale, per caratterizzare il clima acustico dell'intorno territoriale è necessario scindere i due contributi.

Per valutare il contributo dovuto alla viabilità è possibile scegliere tra due possibilità:

- Ricavare la rumorosità da rilievi fonometrici, eseguiti in campo, lungo il tratto di strada interessato;
- Ricavare matematicamente la rumorosità conoscendo il numero e la tipologia di veicoli circolanti sulla strada stessa.

Percorrendo la seconda opzione, è possibile valutare matematicamente il livello equivalente di rumore di una strada sommando i contributi dovuti al passaggio di ogni singolo veicolo. In assenza di uno standard italiano ben definito, si è scelto di utilizzare il modello RLS 90 (tedesco) che si basa sulla seguente espressione per il calcolo del livello di rumorosità a 25 metri dalla carreggiata più vicina.

$$L_{eq}(25\text{ m}) = 36,8 + 10 \log[M(1 + 0.082 + p)] + \Delta L_{stro} + \Delta L_k + \Delta L_{stg} + \Delta L_v$$

Nella quale:

- M : è la portata oraria dei veicoli
- P : è la percentuale di veicoli pesanti
- ΔL_{stro} : è la correzione per il tipo di pavimentazione (tabellata)
- ΔL_k : è la correzione per rallentamenti dovuti ai semafori (tabellata)
- ΔL_{stg} : è la correzione per la pendenza della strada
- ΔL_v : è la correzione per velocità diverse da quelle standard (110 km/h per i veicoli leggeri e 80 per quelli pesanti).

X MODELLO DEL CLIMA ACUSTICO ALLO STATO DI FATTO

Per ricostruire il clima acustico dell'area in esame è stato realizzato un modello digitale del terreno con le diverse altezze a cui sono ubicate le strade, gli edifici industriali e residenziali; ed in particolare:

- L'impianto di T.R.S. Ecologia S.r.l.
- Le strade limitrofe, in particolare Via I Maggio e le vie private limitrofe.
- Gli altri edifici presenti nell'intorno territoriale.

Successivamente è stata stimata la rumorosità dell'area in esame in base alle misure eseguite in campo ante-operam (reports in **Allegato 1**). In **Allegato 4** si riporta la mappa della rumorosità allo stato di fatto con raffigurati i valori di rumorosità calcolati dal modello nei 3 punti di misura considerati.

La rumorosità, come si può vedere dalla Figura 6 seguente può essere imputato per intero al traffico veicolare di automezzi sulla strada.

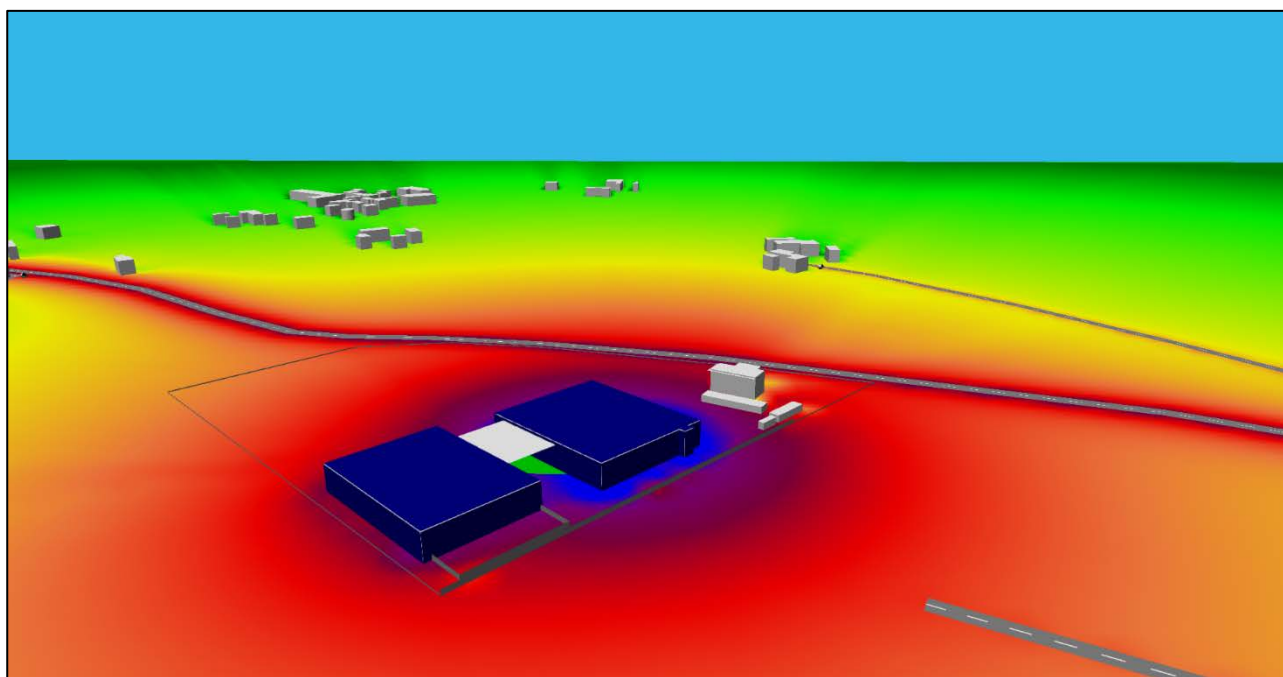


Figura 6 - vista 3D del modello allo Stato di Fatto.

Nella preparazione del modello e nella sua calibrazione per Stato di Fatto e Stato di Progetto, non sono state considerate le componenti penalizzati (impulsive, tonali o a bassa frequenza), che sono state inserite in un secondo momento.

XI CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Il modello è stato calibrato e validato per passi successivi con l'ausilio di punti di controllo. In questi ultimi, in accordo con la norma UNI 11143-1, sono state eseguite delle misure reali e successivamente si è verificato che il modello calcolasse, negli stessi punti, dei valori che approssimassero al meglio la realtà misurata.

Sulla base dei valori misurati nei punti di riferimento, sono stati modificati i valori dei parametri di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale, ecc.), in modo tale che la media degli scarti al quadrato tra i valori calcolati con il modello, **Lcc** ed i valori misurati **Lmc**, nei punti di riferimento-calibrazione sia minore di 1,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |Lmc - Lcc|^2}{N_R} < 1,5 \text{ dB}$$

Dove:

N_R è il numero dei punti di misura di riferimento per la calibrazione;

In Tabella 12 sono riportati i valori di rumore calcolati (**Lcc**), misurati (**Lmc**) e il loro scarto quadratico per il rumore ambientale allo stato di fatto. Per il modello dello stato di fatto la somma di tutti gli scarti quadratici (0,0) divisa per il loro numero (3) è risultata minore di 1.5 e pertanto è possibile affermare che il modello risulta calibrato.

Punto di calibrazione	Livello di rumore calcolato Lcc	Livello di rumore misurato Lmc	Scarto quadratico
	Diurno	Diurno	
	dB(A)	dB(A)	
P ₁	58.0	58.0	0.0
P ₂	51.0	51.0	0.0
P ₃	57.5	57.5	0.0
Somma degli scarti			0.0
Scarto quadratico medio			0.0

Tabella 12 - dati per la calibrazione del modello

XII VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Una volta realizzato e validato il modello del clima acustico allo Stato di Fatto, si è provveduto ad aggiungere le sorgenti di rumore immesse dall'azienda nello Stato di Progetto.

Si sono inserite le sorgenti sonore precedentemente descritte:

NOME SORGENTE	dB	Stato di Fatto	Stato di Progetto
Carrello elevatore	75,0	7	12
Ragno meccanico	90,0	3	4
Trituratore	90,0	1	2
Pressa compattatrice	85,0	1	1
Pressa fusti	75,0	1	1
Lavaggio cisterne	75,0	0	1
Lavaggio fusti	75,0	0	1
Sistema travaso	77,5	0	1
Filtro maniche	95,0	0	1
Scrubber	90,0	0	2
Filtro carboni	90,0	0	3
Neutralizzatore acidi	86,0	0	1

Di seguito vengono mostrate le visuali 3D del modello di impatto acustico, allo Stato di Fatto ed allo Stato di Progetto.

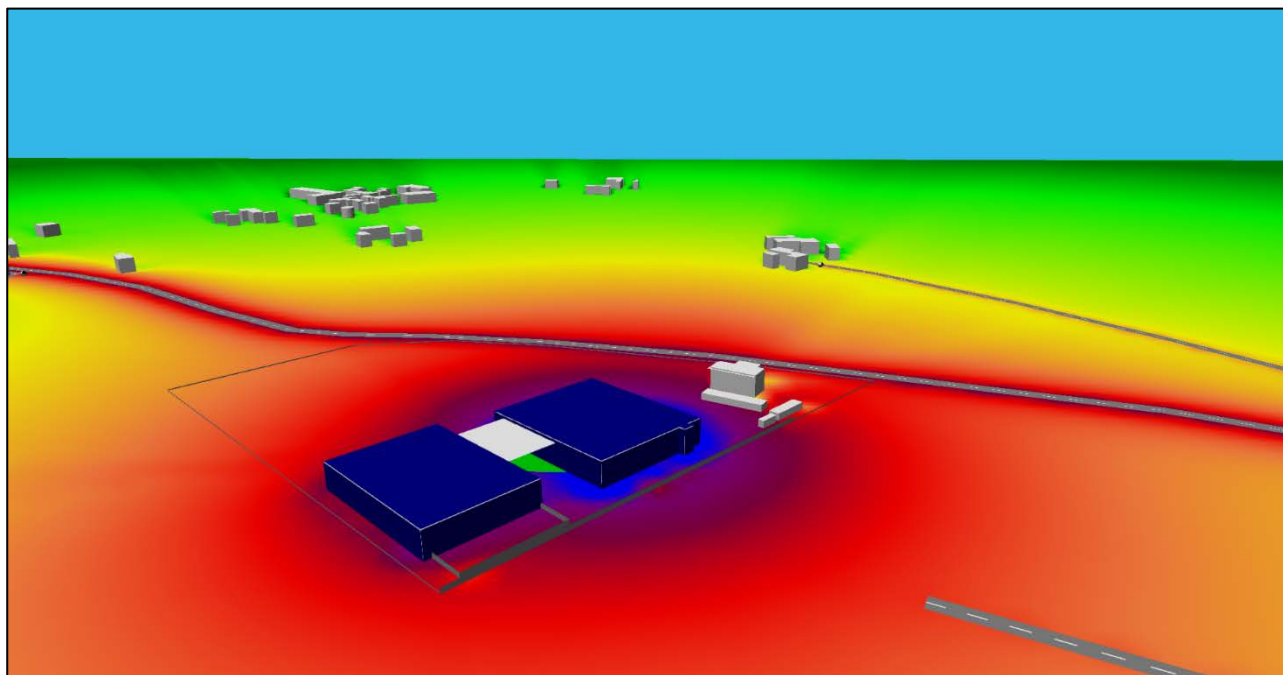


Figura 7 - vista 3D del modello allo Stato di Fatto.

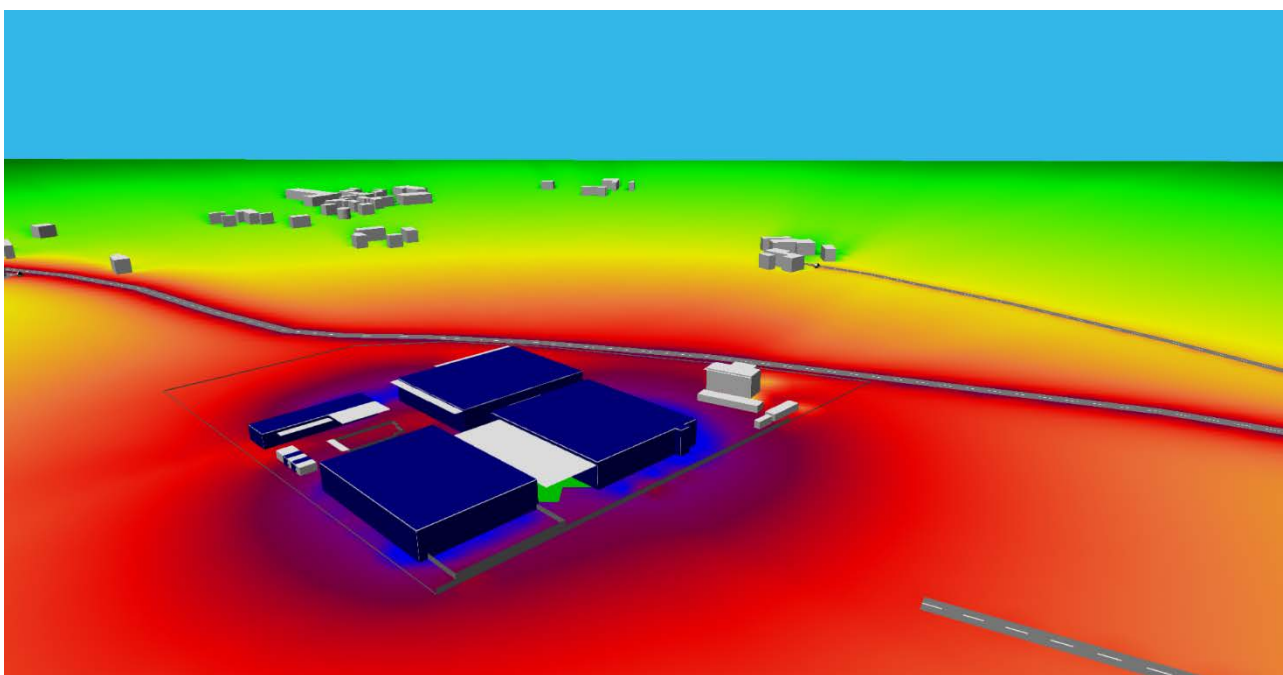


Figura 8 - vista 3D del modello allo Stato di Progetto.

Con tale configurazione nei tre punti di misura è stato calcolato il livello di immissione sonora diurno allo stato di progetto.

Sono state rilevate componenti impulsive nelle misure in P2. In questa misura quindi sono stati sommati 3 dB(A) per il fattore correttivo K_i proveniente dalla presenza di componenti impulsive presenti già allo Stato di Fatto, ed arrotondati a 0,5 dB(A) i valori misurati e calcolati.

ID	Livello calcolato di immissione sonora SDP		Livello calcolato di immissione sonora SDF		Limite di immissione	Differenziale
	Calc.	Imp.	Mis.	Imp.	Diurno	Diurno
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P ₁	58.1	58.1	58.0	58.0	CLASSE III 55	\\
P ₂	51.8	54.8	51.0	54.0	CLASSE III 55	\\
P ₃	57.6	57.6	57.5	57.5	CLASSE III 55	\\

Tabella 13 - valori di immissione sonora allo stato di progetto (SDP)

XIII CONCLUSIONI

La valutazione dei livelli sonori dell'impresa **T.R.S. Ecologia s.r.l.** ubicata nel comune di Caorso (PC) in via I Maggio n.34 è stata effettuata in data 02/10/2019 in periodo diurno, effettuando rilievi ante-operam in corrispondenza dei punti:

- P₁ – unione di via I Maggio con SP20, frontale ricettore sensibile.
- P₂ – strada sterrata privata, frontale ricettore sensibile.
- P₃ – strada privata, frontale ricettore sensibile.

Si segnala che allo stato di fatto la rumorosità ai ricettori non risulta dovuta all'attività aziendale ma la stessa è imputabile al traffico veicolare ed alla ferrovia. La variabilità di 1/2 dB(A) risulta intrinseca in base al traffico veicolare transitante nel periodo di misura. Infatti:

- Nei punti P₂ e P₃ il rumore ad azienda spenta è superiore a quello ad azienda accesa.
- Nel punto P₁ la rumorosità ad azienda attiva risulta superiore a quella ad azienda spenta, ma si rispetta comunque il criterio differenziale dato che la differenza tra le due misure è di soli 2 dB(A). Anche in questo caso se si guarda L₉₀, ovvero il livello massimo di rumore presente per almeno il 90% del tempo di misura, risulta più elevato ad azienda spenta rispetto a quello ad azienda attiva, questo perché la componente principale del rumore nell'area è il traffico veicolare.

Si può concludere che i valori misurati non rappresentano dei valori critici.

Tramite la modellizzazione dello Stato di Fatto e dello Stato di Progetto si evince che:

- Nei punti P₁ e P₃ di calibrazione del modello non vi è aumento sostanziale di livello di rumorosità, avendo un aumento di 0,1 dB(A) che rientra nell'ipotetico errore strumentale.
- Nei punti P₁ e P₃, il non rispetto del valore limite di immissione non può essere imputato alle modifiche apportate dall'azienda poiché, l'aumento di 0,1 dB(A) non è un aumento sostanziale, e rientra nell'ipotetico errore strumentale. Inoltre lo stesso valore limite di immissione non viene rispettato ante-operam né ad azienda accesa, né ad azienda spenta e come spiegato precedentemente non è imputabile all'attività aziendale.
- Nel punto P₂ vi è aumento di rumorosità di 0,8 dB(A). Nonostante ciò si rispetta il valore di immissione al ricettore ed il criterio differenziale di 5 dB(A) tra azienda accesa post operam (come da modello) ed azienda spenta. Tale valore è di 0,3 dB(A).

Una volta che l'impresa sarà autorizzata con l'Autorizzazione Integrata Ambientale, oggetto della presente relazione tecnica, sarà cura dell'impresa effettuare un'indagine fonometrica in ambiente esterno al fine di valutare l'effettivo rispetto dei limiti di legge.

XIV ALLEGATO

Allegato 1 – report delle misure effettuate

Allegato 2 – modello 2D dello SDF

Allegato 4 – modello 2D dello SDP

Allegato 5 – certificato di calibrazione della strumentazione

Allegato 1
Report delle misure effettuate

Nome misura: P1 - TRS - diurno - az.accesa

Località: Via I Maggio - Caorso (PC)

Strumentazione: Larson-Davis 824

Nome operatore: Dott. Oliveri

Data, ora misura: 02/10/2019 11:31:22

L1: 71.0 dBA L10: 60.5 dBA

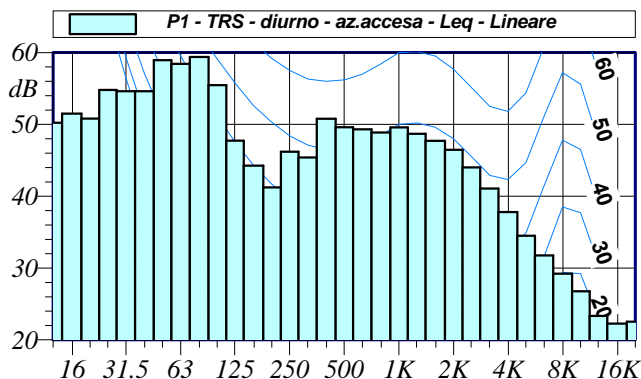
L50: 45.8 dBA L90: 38.2 dBA

L95: 37.4 dBA L99: 36.6 dBA

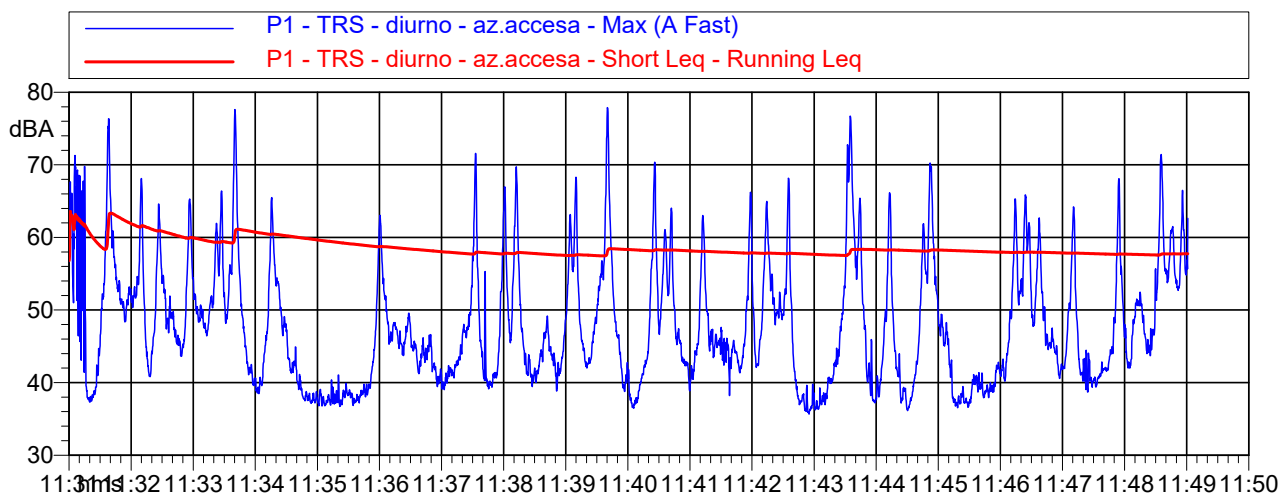
L_{Aeq} = 57.8 dBA

P1 - TRS - diurno - az.accesa
Leq - Lineare

dB	dB	dB
12.5 Hz 50.2 dB	200 Hz 41.2 dB	3150 Hz 41.1 dB
16 Hz 51.5 dB	250 Hz 46.2 dB	4000 Hz 37.8 dB
20 Hz 50.8 dB	315 Hz 45.4 dB	5000 Hz 34.5 dB
25 Hz 54.8 dB	400 Hz 50.8 dB	6300 Hz 31.7 dB
31.5 Hz 54.6 dB	500 Hz 49.6 dB	8000 Hz 29.2 dB
40 Hz 54.6 dB	630 Hz 49.3 dB	10000 Hz 26.8 dB
50 Hz 58.9 dB	800 Hz 48.8 dB	12500 Hz 23.3 dB
63 Hz 58.4 dB	1000 Hz 49.6 dB	16000 Hz 22.3 dB
80 Hz 59.4 dB	1250 Hz 48.7 dB	20000 Hz 22.5 dB
100 Hz 55.5 dB	1600 Hz 47.7 dB	
125 Hz 47.7 dB	2000 Hz 46.4 dB	
160 Hz 44.2 dB	2500 Hz 44.0 dB	

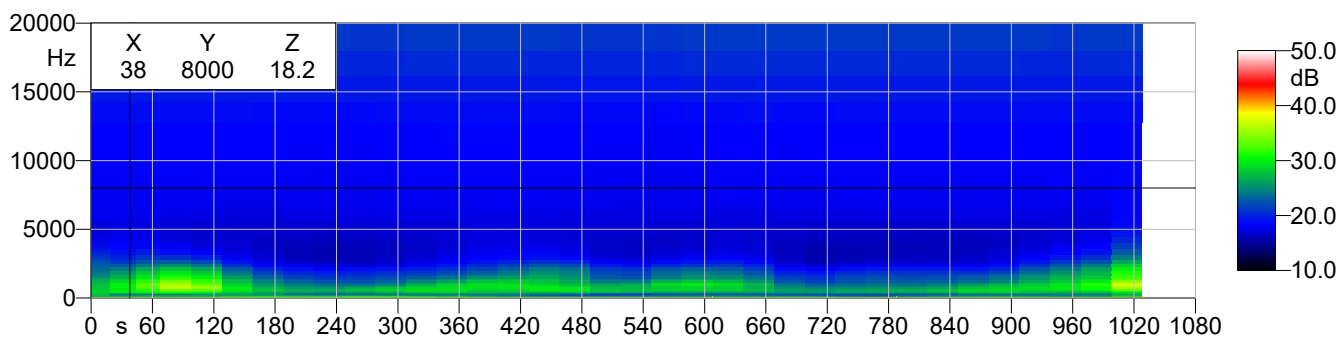


Annotazioni: Azienda Accesa diurno



P1 - TRS - diurno - az.accesa
Short Leq - Running Leq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:31	00:18:01	57.8 dBA
Non Mascherato	11:31	00:18:01	57.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P2 - TRS - diurno - az.accesa

Località: Via I Maggio - Caorso (PC)

Strumentazione: Larson-Davis 824

Nome operatore: Dott. Oliveri

Data, ora misura: 02/10/2019 11:52:19

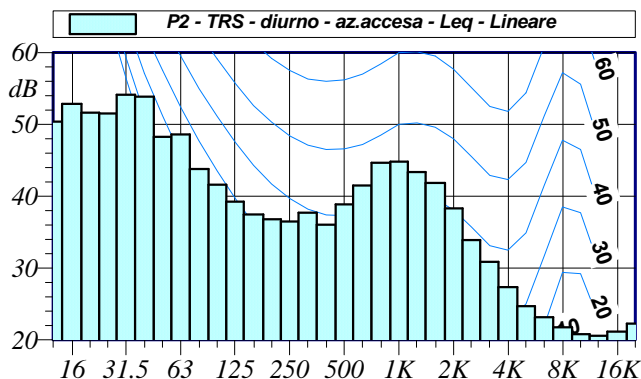
L1: 60.5 dBA L10: 49.2 dBA

L50: 43.1 dBA L90: 39.7 dBA

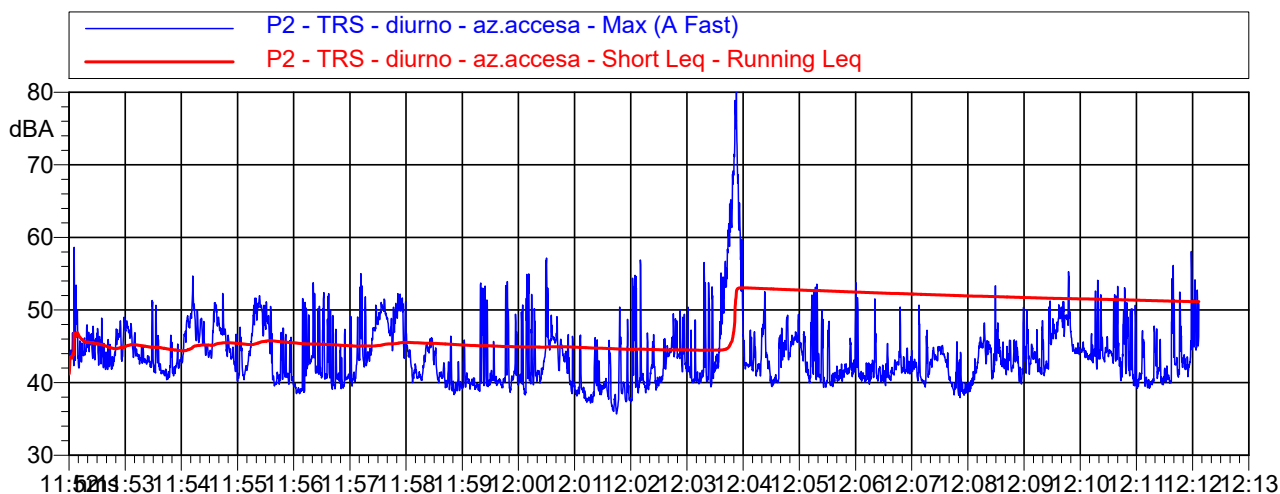
L95: 39.0 dBA L99: 37.6 dBA

L_{Aeq} = 51.2 dBA

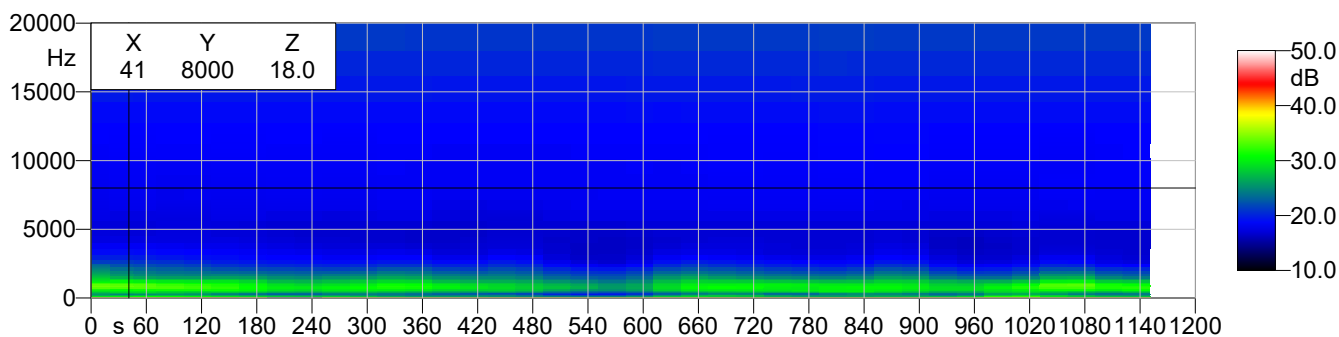
P2 - TRS - diurno - az.accesa Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
12.5 Hz	50.4 dB	200 Hz	36.8 dB	3150 Hz	30.9 dB
16 Hz	52.9 dB	250 Hz	36.5 dB	4000 Hz	27.3 dB
20 Hz	51.6 dB	315 Hz	37.7 dB	5000 Hz	24.7 dB
25 Hz	51.5 dB	400 Hz	36.0 dB	6300 Hz	23.1 dB
31.5 Hz	54.1 dB	500 Hz	38.8 dB	8000 Hz	21.7 dB
40 Hz	53.9 dB	630 Hz	41.5 dB	10000 Hz	20.8 dB
50 Hz	48.3 dB	800 Hz	44.7 dB	12500 Hz	20.6 dB
63 Hz	48.6 dB	1000 Hz	44.8 dB	16000 Hz	21.1 dB
80 Hz	43.8 dB	1250 Hz	43.4 dB	20000 Hz	22.3 dB
100 Hz	41.6 dB	1600 Hz	41.8 dB		
125 Hz	39.2 dB	2000 Hz	38.3 dB		
160 Hz	37.5 dB	2500 Hz	33.9 dB		



Annotazioni: azienda accesa diurno



P2 - TRS - diurno - az.accesa Short Leq - Running Leq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:52	00:20:06.750	51.2 dBA
Non Mascherato	11:52	00:20:06.750	51.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P3 - TRS - diurno - az.accesa

Località: Via I Maggio - Caorso (PC)

Strumentazione: Larson-Davis 824

Nome operatore: Dott. Oliveri

Data, ora misura: 02/10/2019 12:15:46

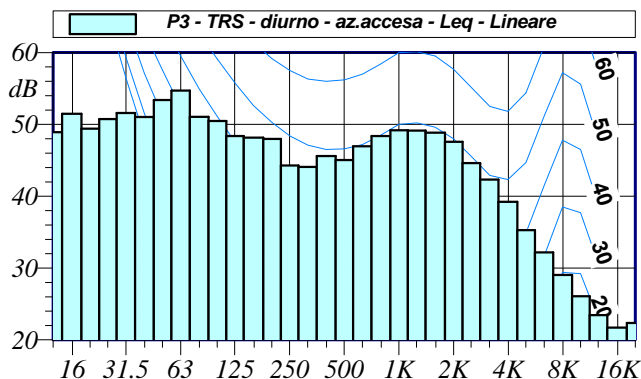
L1: 69.9 dBA L10: 62.3 dBA

L50: 42.6 dBA L90: 37.9 dBA

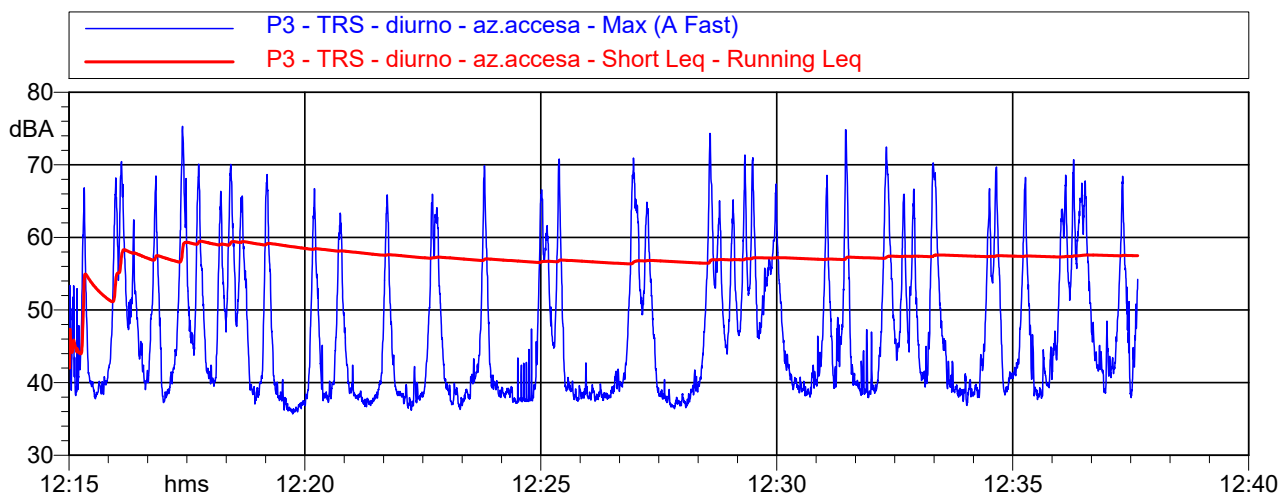
L95: 37.3 dBA L99: 36.4 dBA

L_{Aeq} = 57.5 dB

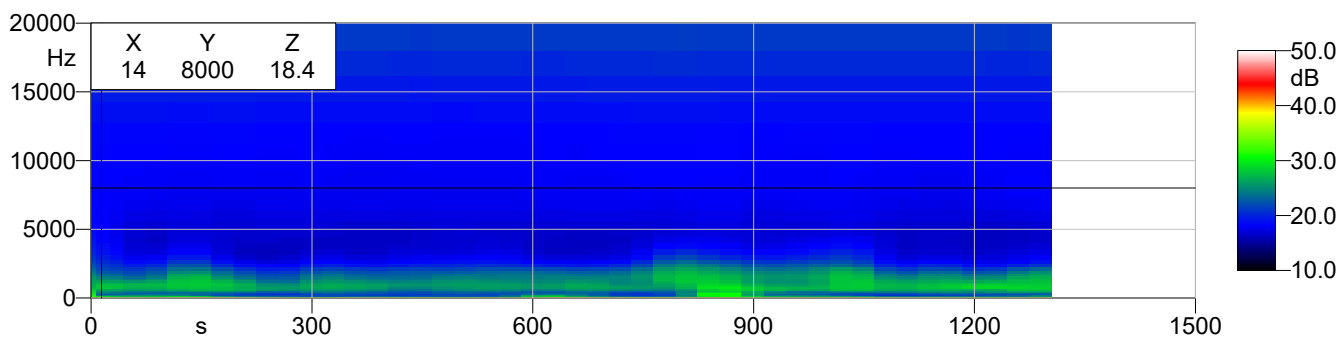
P3 - TRS - diurno - az.accesa					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
12.5 Hz	48.9 dB	200 Hz	48.0 dB	3150 Hz	42.3 dB
16 Hz	51.5 dB	250 Hz	44.3 dB	4000 Hz	39.2 dB
20 Hz	49.4 dB	315 Hz	44.1 dB	5000 Hz	35.3 dB
25 Hz	50.7 dB	400 Hz	45.6 dB	6300 Hz	32.2 dB
31.5 Hz	51.6 dB	500 Hz	45.0 dB	8000 Hz	29.0 dB
40 Hz	51.0 dB	630 Hz	47.0 dB	10000 Hz	26.1 dB
50 Hz	53.4 dB	800 Hz	48.4 dB	12500 Hz	23.4 dB
63 Hz	54.7 dB	1000 Hz	49.2 dB	16000 Hz	21.7 dB
80 Hz	51.0 dB	1250 Hz	49.1 dB	20000 Hz	22.4 dB
100 Hz	50.5 dB	1600 Hz	48.8 dB		
125 Hz	48.4 dB	2000 Hz	47.6 dB		
160 Hz	48.2 dB	2500 Hz	44.6 dB		



Annotazioni: Azienda accessa diurno



P3 - TRS - diurno - az.accesa			
Short Leq - Running Leq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:15	00:22:38.750	57.5 dBA
Non Mascherato	12:15	00:22:38.750	57.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P1 - TRS - diurno - az.spenta

Località: Via I Maggio - Caorso (PC)

Strumentazione: Larson-Davis 824

Nome operatore: Dott. Oliveri

Data, ora misura: 02/10/2019 13:03:31

L1: 67.9 dBA L10: 59.7 dBA

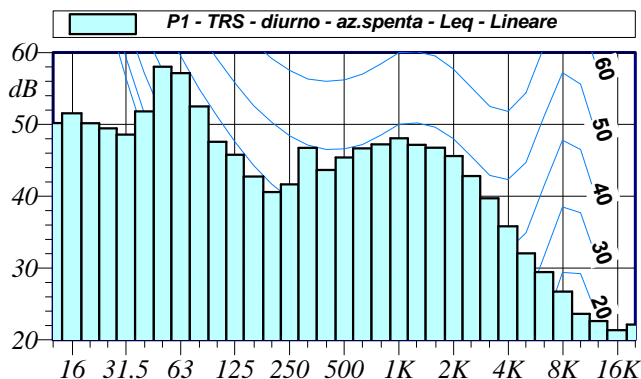
L50: 46.5 dBA L90: 40.0 dBA

L95: 39.1 dBA L99: 38.2 dBA

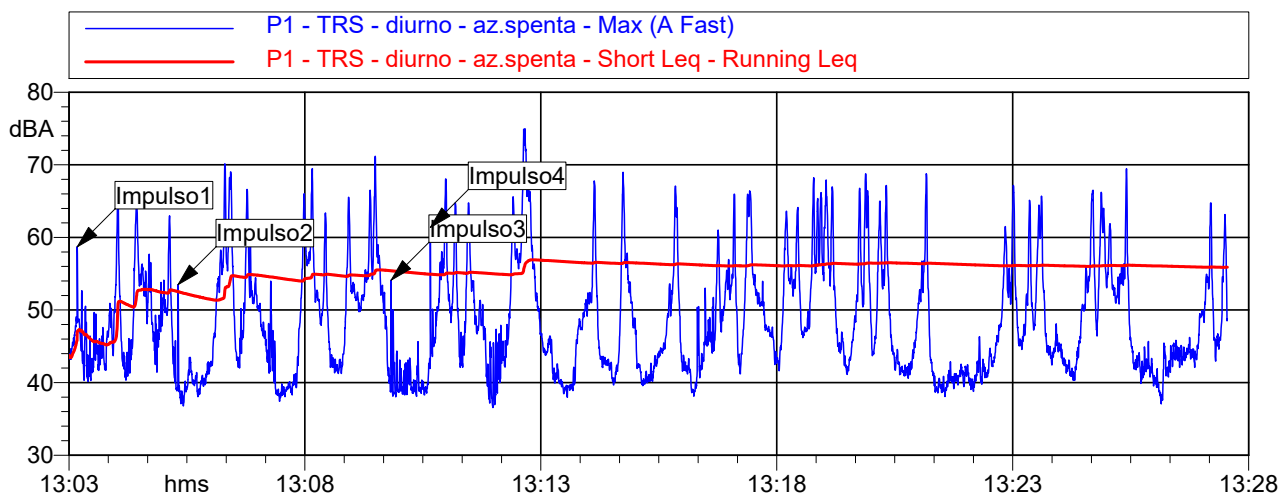
L_{Aeq} = 55.9 dBA

P1 - TRS - diurno - az.spenta
Leq - Lineare

dB	dB	dB
12.5 Hz 50.2 dB	200 Hz 40.6 dB	3150 Hz 39.7 dB
16 Hz 51.6 dB	250 Hz 41.7 dB	4000 Hz 35.8 dB
20 Hz 50.2 dB	315 Hz 46.7 dB	5000 Hz 32.0 dB
25 Hz 49.5 dB	400 Hz 43.7 dB	6300 Hz 29.4 dB
31.5 Hz 48.6 dB	500 Hz 45.4 dB	8000 Hz 26.7 dB
40 Hz 51.8 dB	630 Hz 46.7 dB	10000 Hz 23.6 dB
50 Hz 58.0 dB	800 Hz 47.2 dB	12500 Hz 22.6 dB
63 Hz 57.1 dB	1000 Hz 48.1 dB	16000 Hz 21.3 dB
80 Hz 52.5 dB	1250 Hz 47.2 dB	20000 Hz 22.1 dB
100 Hz 47.6 dB	1600 Hz 46.7 dB	
125 Hz 45.8 dB	2000 Hz 45.6 dB	
160 Hz 42.7 dB	2500 Hz 42.8 dB	

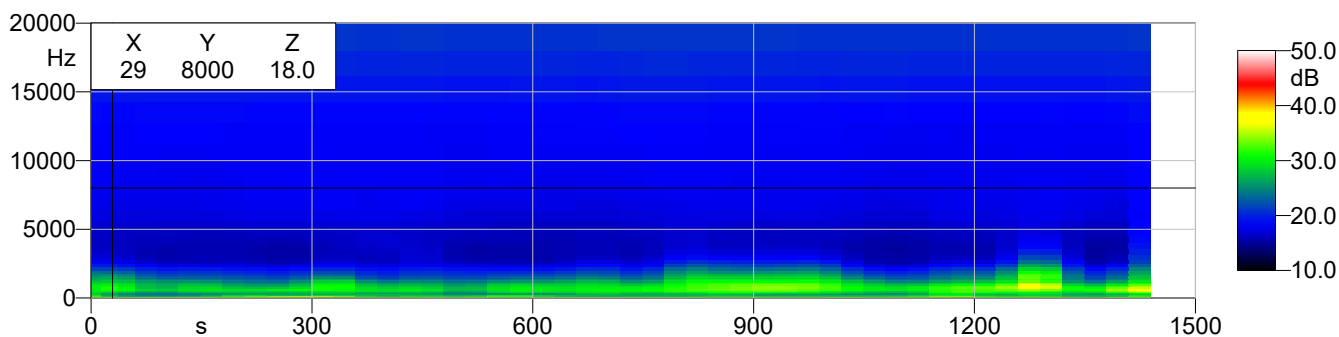


Annotazioni: azienda spenta diurno



P1 - TRS - diurno - az.spenta
Short Leq - Running Leq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:03	00:24:32.750	55.9 dBA
Non Mascherato	13:03	00:24:32.750	55.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P2 - TRS - diurno - az.spenta

Località: Via I Maggio - Caorso (PC)

Strumentazione: Larson-Davis 824

Nome operatore: Dott. Oliveri

Data, ora misura: 02/10/2019 13:39:48

L1: 65.3 dBA

L10: 48.7 dBA

L50: 45.2 dBA

L90: 43.0 dBA

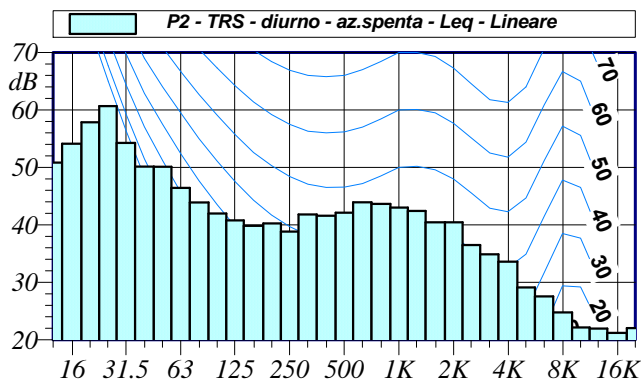
L95: 42.5 dBA

L99: 41.9 dBA

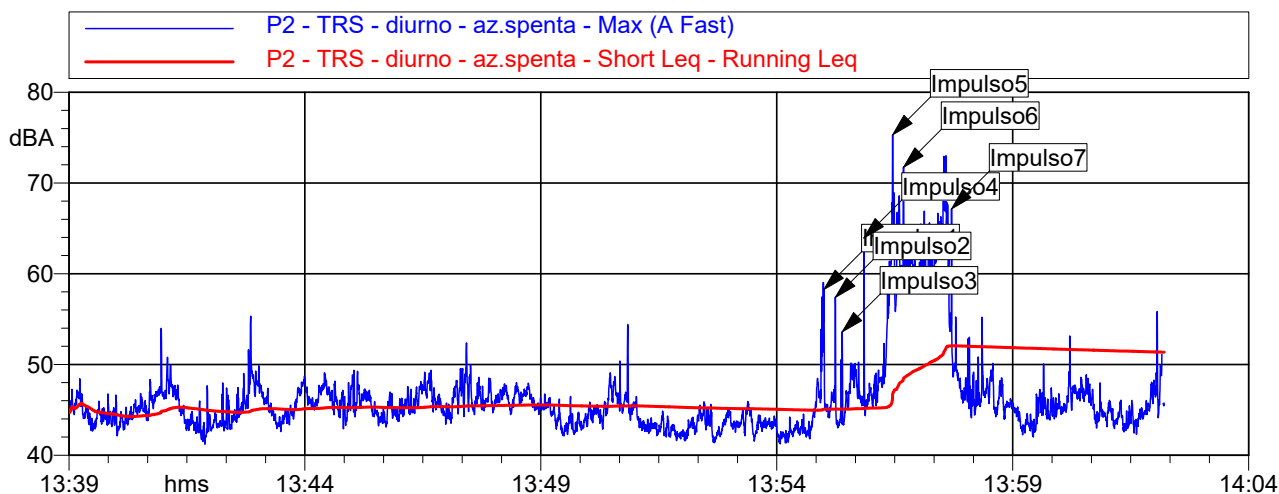
L_{Aeq} = 51.4 dB

P2 - TRS - diurno - az.spenta
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
12.5 Hz	50.8 dB	200 Hz	40.2 dB	3150 Hz	34.9 dB
16 Hz	54.1 dB	250 Hz	38.8 dB	4000 Hz	33.6 dB
20 Hz	57.9 dB	315 Hz	41.8 dB	5000 Hz	29.1 dB
25 Hz	60.7 dB	400 Hz	41.6 dB	6300 Hz	27.6 dB
31.5 Hz	54.3 dB	500 Hz	42.1 dB	8000 Hz	24.8 dB
40 Hz	50.1 dB	630 Hz	43.9 dB	10000 Hz	22.1 dB
50 Hz	50.1 dB	800 Hz	43.7 dB	12500 Hz	22.0 dB
63 Hz	46.4 dB	1000 Hz	43.0 dB	16000 Hz	21.2 dB
80 Hz	43.9 dB	1250 Hz	42.4 dB	20000 Hz	22.0 dB
100 Hz	42.0 dB	1600 Hz	40.5 dB		
125 Hz	40.8 dB	2000 Hz	40.5 dB		
160 Hz	39.8 dB	2500 Hz	36.5 dB		

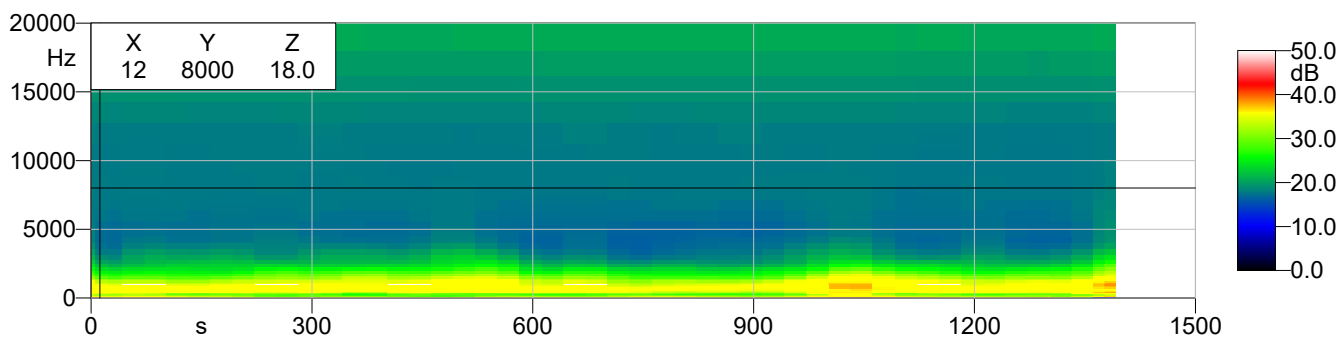


Annotazioni: azienda spenta diurno



P2 - TRS - diurno - az.spenta
Short Leq - Running Leq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:39	00:23:11	51.4 dBA
Non Mascherato	13:39	00:23:11	51.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P3 - TRS - diurno - az.spenta

Località: Via I Maggio - Caorso (PC)

Strumentazione: Larson-Davis 824

Nome operatore: Dott. Oliveri

Data, ora misura: 02/10/2019 12:38:35

L1: 71.7 dBA L10: 64.0 dBA

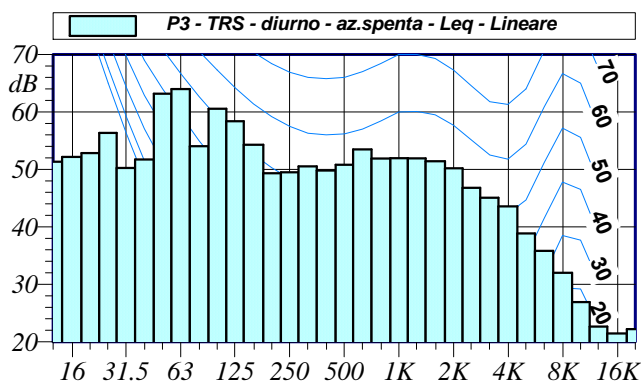
L50: 48.7 dBA L90: 39.6 dBA

L95: 38.4 dBA L99: 37.1 dBA

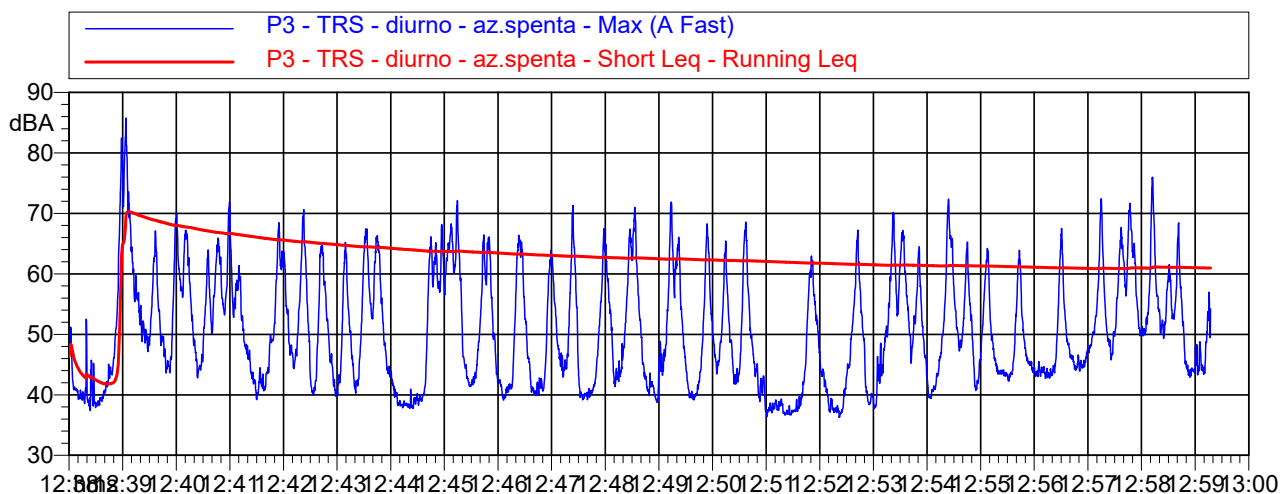
L_{Aeq} = 61.0 dB

P3 - TRS - diurno - az.spenta
Leq - Lineare

dB	dB	dB
12.5 Hz 51.4 dB	200 Hz 49.3 dB	3150 Hz 45.1 dB
16 Hz 52.2 dB	250 Hz 49.5 dB	4000 Hz 43.6 dB
20 Hz 52.9 dB	315 Hz 50.6 dB	5000 Hz 38.9 dB
25 Hz 56.4 dB	400 Hz 49.8 dB	6300 Hz 35.8 dB
31.5 Hz 50.3 dB	500 Hz 50.8 dB	8000 Hz 32.0 dB
40 Hz 51.7 dB	630 Hz 53.5 dB	10000 Hz 26.9 dB
50 Hz 63.2 dB	800 Hz 51.9 dB	12500 Hz 22.7 dB
63 Hz 64.0 dB	1000 Hz 52.0 dB	16000 Hz 21.5 dB
80 Hz 54.0 dB	1250 Hz 51.9 dB	20000 Hz 22.2 dB
100 Hz 60.6 dB	1600 Hz 51.4 dB	
125 Hz 58.4 dB	2000 Hz 50.2 dB	
160 Hz 54.3 dB	2500 Hz 46.8 dB	

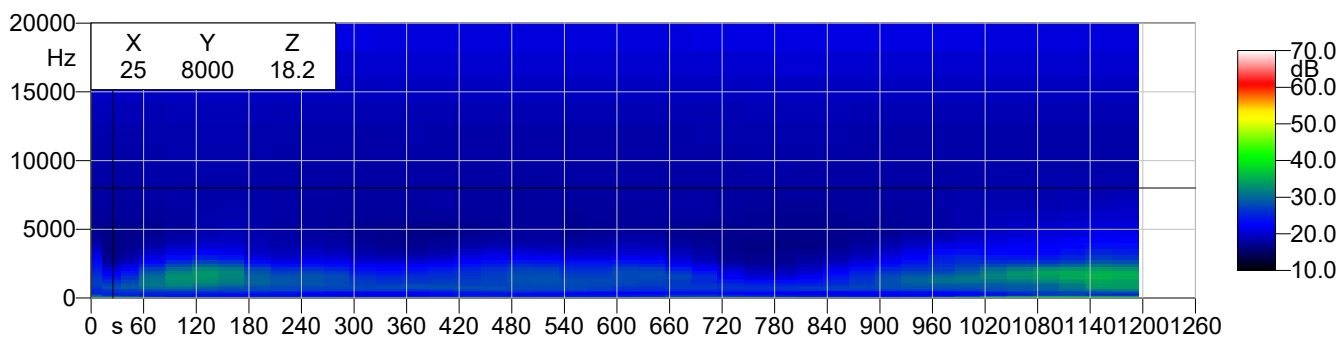


Annotazioni: azienda spenta diurno



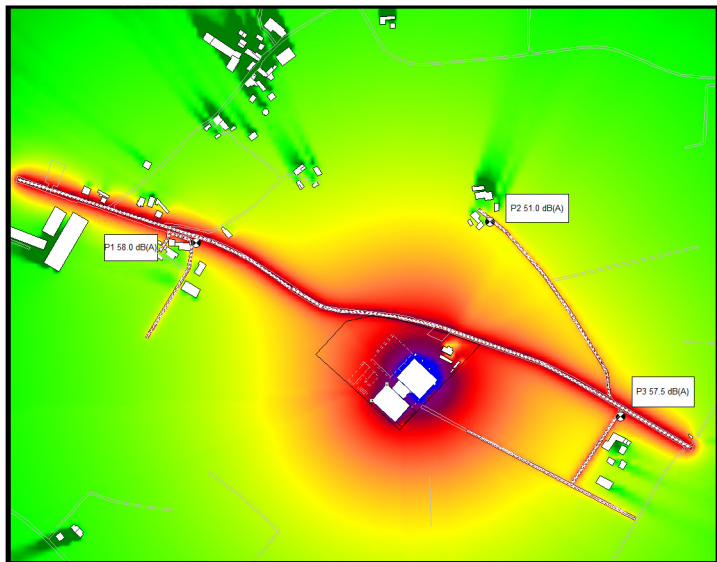
P3 - TRS - diurno - az.spenta
Short Leq - Running Leq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:38	00:21:17.250	61.0 dBA
Non Mascherato	12:38	00:21:17.250	61.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



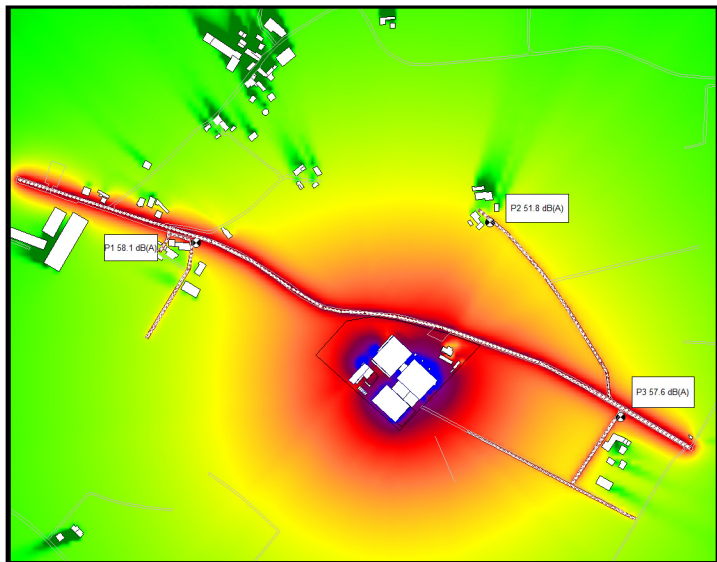
Allegato 2
Modello 2D dello SDF

Visuale 2D modello acustico allo SDF



Allegato 4
Modello 2D dello SDP

Visuale 2D modello acustico allo SDP



Allegato 5
Certificato di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16277-A
Certificate of Calibration LAT 163 16277-A

- data di emissione date of issue	2017-07-26
- cliente customer	TE. A. CONSULTING S.R.L. 20123 - MILANO (MI)
- destinatario receiver	TE. A. CONSULTING S.R.L. 20123 - MILANO (MI)
- richiesta application	355/17
- in data date	2017-07-03

Si riferisce a
Referring to

- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	824
- matricola serial number	3183
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2017-07-26
- data delle misure date of measurements	2017-07-26
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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).

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 LAT N° 163 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 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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16275-A
Certificate of Calibration LAT 163 16275-A

- data di emissione
date of issue 2017-07-26
- cliente
customer TE. A. CONSULTING S.R.L.
20123 - MILANO (MI)
- destinatario
receiver TE. A. CONSULTING S.R.L.
20123 - MILANO (MI)
- richiesta
application 355/17
- in data
date 2017-07-03

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 4485
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2017-07-26
- data delle misure
date of measurements 2017-07-26
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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). 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 LAT N° 163 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 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


CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16276-A
Certificate of Calibration LAT 163 16276-A

- data di emissione date of issue	2017-07-26
- cliente customer	TE. A. CONSULTING S.R.L. 20123 - MILANO (MI)
- destinatario receiver	TE. A. CONSULTING S.R.L. 20123 - MILANO (MI)
- richiesta application	355/17
- in data date	2017-07-03

Si riferisce aReferring to

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	824
- matricola serial number	3183
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2017-07-26
- data delle misure date of measurements	2017-07-26
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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).

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 LAT N° 163 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 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

