

REGIONE DEL
VENETO

CITTÀ METROPOLITANA
DI VENEZIA

COMUNE DI
NOVENTA DI PIAVE

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO PER IL
TRATTAMENTO SUPERFICIALE DI METALLI MEDIANTE IMMERSIONE**



ALLEGATO 01

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi dell'art. 8, comma 4 della L. 447/95 e art. 4 della D.D.G. ARPAV n. 3/2008

Committente:

BAT S.p.A.
30020 - NOVENTA DI PIAVE (VE)
Via H. Ford, 4 - Tel. 0421 65672 / Fax 0421 659007
Capitale Sociale € 1.800,00 i.v.
Codice Fiscale e Partita IVA 01808880270
C.C.I.A.A. VENEZIA N° 01808880270

Sede legale e operativa: Via Henry Ford, 2
30020 Noventa di Piave (VE)

Sede del nuovo impianto: Via Alessandro Volta, 32
30020 Noventa di Piave (VE)

Redattore:

 **dB Ambiente**
ACUSTICA | SICUREZZA | ILLUMINAZIONE | CARTOGRAFIA

dott. agr. Diego Carpanese
Via Guizza, 271
35125 Padova
Tel/Fax 049 8809856
info@dbambiente.com

Diego Carpanese



Ottobre 2017

Revisione 00

SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. SCOPO	1
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
4. DEFINIZIONI	3
5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	6
5.1 Valori limite differenziali di immissione di rumore.....	7
6. METODO DI MISURA E CALCOLO	8
6.1 Misure strumentali.....	8
6.2 Stima dell'incertezza	9
6.2.1 <i>Incetezza delle misurazioni acustiche in ambiente esterno</i>	9
6.2.2 <i>Incetezza delle misurazioni acustiche in ambiente interno</i>	10
6.3 Calcolo dei livelli equivalenti	12
7. STRUMENTAZIONE	13
8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	14
8.1 Determinazione della potenza sonora	14
8.2 Determinazione del contributo di sorgenti sonore specifiche.....	15
8.3 Calcolo dell'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto	15
8.4 Metodo di calcolo NMPB-Routes 96 per il rumore da traffico stradale	16
8.5 Calibrazione del modello di calcolo	19
8.6 Incertezza del modello di calcolo	21
9. DATI GENERALI	22
10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	23
10.1 Caratterizzazione dell'area di analisi.....	23
10.1.1 <i>Procedura di indagine fonometrica</i>	24
10.1.2 <i>Condizioni di misura</i>	24
10.1.3 <i>Condizioni meteorologiche</i>	25
10.2 Caratterizzazione delle sorgenti sonore limitrofe.....	26
10.2.1 <i>Limiti acustici applicabili</i>	27
10.2.2 <i>Valori limite differenziali di immissione di rumore</i>	27
10.3 Punti di osservazione.....	28
10.4 Livelli acustici attuali	29
10.4.1 <i>Calcolo dei livelli acustici equivalenti $L_{Aeq,TR}$</i>	29
10.4.2 <i>Periodi di osservazione durante il normale funzionamento</i>	30
10.4.3 <i>Punti a confine interni alle pertinenze dello stabilimento</i>	31
10.4.4 <i>Punti ricettori sensibili esterni ai confini dello stabilimento</i>	32
10.5 Stima dei livelli di propagazione acustica - Stato di fatto	33
10.5.1 <i>Rumore dovuto alle sorgenti sonore dell'azienda allo stato di fatto nel periodo di riferimento diurno</i>	34
10.5.2 <i>Livelli di emissione misurati</i>	35
10.5.3 <i>Livelli di immissione misurati</i>	35
10.5.4 <i>Livelli differenziali L_D di immissione misurati</i>	36

11. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	37
11.1 Interventi di progetto.....	37
11.1.1 <i>Descrizione del sito aziendale di progetto.....</i>	<i>37</i>
11.1.2 <i>Descrizione del ciclo produttivo di progetto.....</i>	<i>37</i>
11.2 Caratteristiche delle sorgenti sonore installate	38
11.2.1 <i>Livelli generati da sorgenti a funzionamento discontinuo</i>	<i>41</i>
11.2.2 <i>Viabilità di accesso all'impianto</i>	<i>42</i>
11.2.3 <i>Livelli generati da attrezzature mobili a funzionamento discontinuo di progetto</i>	<i>42</i>
11.3 Stima dei livelli di propagazione acustica - Stato di progetto	44
11.3.1 <i>Rumore dovuto alla normale attività dell'impianto nel periodo di riferimento diurno (stato di progetto).....</i>	<i>45</i>
11.4 Livelli di emissione stimati	47
11.5 Livelli di immissione stimati	49
11.6 Livelli differenziali L_D di immissione stimati	51
12. CONCLUSIONI	53

INDICE TABELLE

Tabella 5.1. Classificazione dell'area dove sono ubicati l'azienda ed i ricettori	6
Tabella 5.2. Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97	7
Tabella 6.1. Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno.....	9
Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica.	13
Tabella 8.1 Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi	21
Tabella 10.1. Dati meteorologici, stazione di Roncade (TV)	25
Tabella 10.2 Analisi del contesto	26
Tabella 10.3. Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti a confine.....	31
Tabella 10.4. Elenco distanze dei ricettori sensibili	32
Tabella 10.5. Elenco livelli sonori dei ricettori sensibili.....	32
Tabella 10.6. Verifica dei limiti di immissione presso i confini ed i ricettori	35
Tabella 10.7. Misura del livello di rumore residuo presso i ricettori sensibili nel periodo diurno	36
Tabella 11.1. Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue esterne.....	41
Tabella 11.2. Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti mobili discontinue.....	43
Tabella 11.3. Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i confini ed i ricettori - stato di progetto.....	48
Tabella 11.4. Verifica rispetto valori limite di immissione diurni stimati presso i confini ed i ricettori - stato di progetto.....	49
Tabella 11.5. Differenza tra i livelli sonori dello stato di fatto e dello stato di progetto.....	50
Tabella 11.6. Distanze dei ricettori dalle sorgenti sonore dell'impianto di aspirazione	51
Tabella 11.7. Livelli differenziali stimati presso i ricettori sensibili nel periodo diurno.....	52

INDICE FIGURE

Figura 10.1	Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2017)	23
Figura 10.2	Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Earth 2017)	24
Figura 10.3.	Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini e i ricettori	28
Figura 10.4.	Localizzazione posizioni di osservazione a confine e ai ricettori	30
Figura 10.5.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto	33
Figura 10.6.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e aziende limitrofe - stato di fatto	34
Figura 11.1.	Ubicazione delle sorgenti sonore dello stato di progetto	40
Figura 11.2.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto	41
Figura 11.3.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Funzionamento nuove attrezzature comprensive del rumore di strada e aziende limitrofe esistenti - stato di progetto.....	45
Figura 11.4.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva senza gli apporti sonori delle aziende limitrofe - stato di progetto	46

ANNESI

ANNESSO I.	Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto
ANNESSO II.	Planimetria con ubicazione delle misure presso i confini ed i ricettori
ANNESSO III.	Schede di rilievo fonometrico
ANNESSO IV	Report del modello predittivo
ANNESSO V.	Taratura del modello predittivo
ANNESSO VI.	Estratto della Zonizzazione Acustica del Comune di Noventa di Piave (VE)
ANNESSO VII.	Estratto delle schede tecniche delle sorgenti sonore da installare
ANNESSO VIII.	Certificato di taratura dei fonometri
ANNESSO IX.	Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

1. PREMESSA

La presente relazione si inserisce nel campo dell'acustica ambientale, ed ha come riferimento normativo la Legge n. 447 del 26.10.1995 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*"; questa legge ha come finalità quella di stabilire "*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*" (art. 1, comma 1), e definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e/o privati, che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

Per inquinamento acustico si intende infatti "*l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi*" (art. 2, comma 1, lettera a).

L'introduzione di nuovi impianti produttivi che partecipano all'inquinamento acustico complessivo generato dal nuovo stabilimento della BAT S.p.A. è un fattore da valutare con una relazione di previsione di impatto acustico (art. 8, L. 447/95) al fine di evidenziare e prevenire gli effetti di un'eccessiva emissione di rumore in conformità ai limiti regolamentari previsti per la zona di influenza.

Resta comunque, negli obblighi del responsabile dell'attività verificare ed eventualmente operare affinché l'inserimento di nuovi impianti nel ciclo di funzionamento dello stabilimento di progetto, non determinino superamenti dei limiti acustici ambientali previsti.

2. SCOPO

La presente relazione ha come scopo la previsione dell'impatto acustico ambientale generato a seguito del progetto di realizzazione di un nuovo stabilimento all'interno del quale avverranno i trattamenti preliminari sulla superficie di manufatti in metallo mediante immersione prima dell'operazione di verniciatura.

Le evidenze considereranno gli effetti acustici prodotti dalla somma del funzionamento di tutti gli impianti previsti da progetto.

I valori riscontrati sono confrontati con quelli limite assoluti imposti dalla legislazione vigente nel territorio comunale in tema di inquinamento acustico e possono essere utilizzati per determinare le scelte più opportune in relazione al contenimento dei livelli acustici ambientali entro tali limiti.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La valutazione di livello acustico ambientale tiene conto delle seguenti normative:

<i>D.P.C.M. 01.03.1991</i>	<i>Determinazione dei valori limite delle sorgenti rumorose</i>
<i>Legge 26.10.1995, n. 447</i>	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i>
<i>D.M. 11.12.1996</i>	<i>Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo</i>
<i>D.P.C.M. 14.11.1997</i>	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i>
<i>D.M. 16.03.1998</i>	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore</i>
<i>L.R. Veneto 10.05.1999, n. 21</i>	<i>Norme in materia di inquinamento acustico</i>
<i>D.P.R. 30.03.2004, n. 142</i>	<i>Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare</i>
<i>D.C.C. 03.08.2005, n.42</i>	<i>Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Noventa di Piave (VE)</i>
<i>D.D.G. ARPAV, n. 3/2008</i>	<i>Definizioni ed obiettivi generali per la realizzazione della documentazione in materia di impatto acustico</i>
<i>ISO 9613-2:1996</i>	<i>Acoustic-attenuation of sound during propagation outdoors, part 2: general method of calculation</i>

4. DEFINIZIONI

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Tempo di riferimento (T_R):** 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 ore 6 e le 22, e quello notturno compreso tra le ore 22 e le 6.
- **Tempo di osservazione (T_O):** è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (T_M):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) 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.
- **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:

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

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.

- **Livello sonoro di un singolo evento L_{AE} (SEL):** è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento.

- **Limiti di emissione (L. 447/1995):** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Limiti di emissione (D.P.C.M. 14/11/1997):** sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili; i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- **Limiti 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.
- **Fattore correttivo (K_i):** è la correzione in introdotta in *dBA* per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
 - per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3 \text{ dB}$
 - per la presenza di componenti tonali $K_T = 3 \text{ dB}$
 - per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$

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

- **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 un'ora, il valore del rumore ambientale, misurato in L_{eqA} deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{eqA} deve essere diminuito di 5 dBA.
- **Impianto a ciclo continuo:** a) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazione del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale.
b) quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionale di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

- **Livello di rumore ambientale (L_A):** è 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 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. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

- **Livello di rumore residuo (L_R):** 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.
- **Livello differenziale di rumore (L_D):** differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

- **Fascia di pertinenza stradale:** fascia di influenza dell'emissione acustica dovuta al traffico stradale di dimensione determinata in base alla tipologia di strade e alla capacità di traffico sostenibile. La larghezza delle fasce è determinata negli allegati del D.P.R. 30.03.2004, n. 142.

5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, indica tra le competenze dei Comuni, all'art. 6, la classificazione acustica del territorio secondo i criteri previsti dai regolamenti regionali.

Le aree di proprietà dell'azienda BAT S.p.A. risultano situate nella classe acustica V mentre i ricettori abitativi sono ubicati nella classe III come definito in Tabella 5.1.

Il Comune di Noventa di Piave (VE) è dotato di piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (vd. **Annexo VI**), come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge, utilizzando la classificazione ed i limiti indicati in azzurro in Tabella 5.2.

Tabella 5.1. Classificazione dell'area dove sono ubicati l'azienda ed i ricettori

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
BAT S.p.A.	V	<i>Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</i>
Ricettori R1, R2 e R3	III	<i>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.</i>

Tabella 5.2. Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97

Classe	Definizione	TAB. B: Valori limite di emissione in dBA		TAB. C: Valori limite assoluti di immissione in dBA		TAB. D: Valori di qualità in dBA		Valori di attenzione riferiti a 1 ora in dBA	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I	Aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	60	45
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45	52	42	65	50
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	75	60
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	80	65
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	80	75

5.1 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati dalla zonizzazione acustica, gli impianti a servizio dell'azienda BAT S.p.A. devono rispettare le disposizioni di cui all'art. 4 comma 1, D.P.C.M. 14.11.1997 (criterio differenziale) misurato presso i ricettori, specificando che i valori differenziali di immissione previsti sono:

- in periodo diurno: 5 dBA
- in periodo notturno: 3 dBA

6. METODO DI MISURA E CALCOLO

6.1 MISURE STRUMENTALI

La misurazione del rumore è preceduta dalla raccolta di tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura.

Pertanto, i rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti, sia della loro propagazione. Infatti, vengono rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti significative che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è eseguita secondo il metodo espresso in Allegato B del D.M. 16.03.1998. In particolare, è stato utilizzato un microfono da campo libero posizionato in punti strategici dell'area della futura fabbrica e orientato verso l'interno dell'area medesima per cogliere il livello acustico presente allo stato attuale.

Le misurazioni del rumore sono state effettuate posizionando il microfono (munito di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo.

In data 20 luglio 2017 sono state effettuate delle indagini fonometriche, presso i confini aziendali per valutare il rumore immesso nell'ambiente esterno, dalle attuali condizioni acustiche della zona, secondo quanto previsto dalla Legge 447/95 e suoi decreti applicativi.

Inoltre sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche presso i ricettori abitativi posti a sud-ovest, sud e sud-est dello stabilimento.

Tutte le misure sono state eseguite dal dott. agr. Diego Carpanese (iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Veneto al n. 618 - si veda **Annesso IX**) e dal geom. Alberto Celli in qualità di collaboratore. Si fa presente che tutti i risultati presentati in questa relazione sono riportati nell'**Annesso III**.

6.2 STIMA DELL'INCERTEZZA

6.2.1 INCERTEZZA DELLE MISURAZIONI ACUSTICHE IN AMBIENTE ESTERNO

L'incertezza di misura è stata gestita con riferimento alle indicazioni tecniche riportate nel Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 e citate nella Specifica Tecnica UNI TR 11326-2:2015.

La norma tecnica asserisce che "Nel riportare il risultato di una misurazione, è necessario fornire un'indicazione quantitativa dell'attendibilità del risultato stesso. Senza tale indicazione i risultati delle misurazioni non possono essere confrontati tra loro, né con valori di riferimento assegnati da specifiche contrattuali o norme tecniche o leggi".

Per i termini e le definizioni adottati nella presente relazione si rimanda al capitolo 3 della citata norma UNI.

Sulla base delle indicazioni fornite dal Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 per la valutazione in oggetto sono state adottati i valori di incertezza indicati nella tabella che segue.

Tabella 6.1. Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno

Definizione incertezza	Parametro	Valore	Bibliografia
Misuratore di livello sonoro	u_{slm}	0,49 dB	Capitolo 6.1.1 della UNI TR 11326-1:2009
Calibratore	u_{cal}		
Distanza sorgente - ricettore	u_{dist}	0,3 dB	Capitolo 6.1.2 della UNI TR 11326-1:2009 Appendice 3 - ISPRA - Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni VIA (D.C.F. del 20/10/2012 - Doc. n. 25/12)
Distanza da superfici riflettenti	u_{rifl}		
Altezza dal suolo	u_{alt}		

L'incertezza tipo composta u_c ($L_{Aeq,T}$) della misurazione in ambiente esterno si ottiene come radice quadrata positiva della somma quadratica delle diverse incertezze.

$$u_c = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifl}^2 + u_{alt}^2}$$

Applicando all'incertezza tipo composta u_c ($L_{Aeq,T}$) un fattore di copertura $k = 1,645$ si ottiene l'incertezza estesa U che definisce un intervallo associato ad un livello di fiducia del 95%. Adottando i valori di incertezza tabulati l'incertezza u_c risultano i seguenti valori:

$$u_c = \sqrt{0,49^2 + 0,3^2} = 0,574 \text{ dBA}$$

$$U = u_c \times 1,645 = 0,574 \times 1,645 = 0,95 \text{ dBA}$$

Il risultato della misurazione è allora espresso in modo appropriato come:

$$L_{Aeq,T} \pm U = L_{Aeq,T} \pm 0,95 \text{ dBA}$$

La regola decisionale per la valutazione della conformità in acustica applicata sarà sempre quella legata ai **casi di tipo A** (capitolo 5.4 della UNI TS 11326-2:2015) nella quale si adotta la decisione che combina *accettazione stretta* (considerando il risultato di una misurazione come conforme se e solo se rientra nell'intervallo di specifica con tutto l'intervallo di fiducia scelto) e *rifiuto allargato* (considerando il risultato di una misurazione come conforme semplicemente se rientra nell'intervallo di specifica).

Con tale metodologia la valutazione di conformità è finalizzata ad accertare il **"rispetto"** dei valori limite; in modo da essere certi (con il livello di fiducia prefissato) del rispetto dei valori limite, ossia dell'attuazione di adeguate azioni a tutela di chi potrebbe subire gli effetti indesiderati del mancato rispetto dei valori limite.

La dichiarazione di **"conformità accertata"** ad un valore limite sarà riportata come segue: *"Il valore di (...) ottenuto mediante misurazione è conforme al valore limite ad un livello di fiducia del 95%"*.

La dichiarazione di una situazione di **non conformità "presunta"** ad un valore limite, sarà riportata come segue: *"Non è stato possibile provare la conformità del valore ottenuto mediante misurazione al valore limite ad un livello di fiducia del 95%. Il valore ottenuto mediante misurazione risulta minore del valore limite con una probabilità del ... %, con una corrispondente probabilità di non conformità del ... %"*.

Si ricorda inoltre che il D.M. 16/03/1998 prevede l'arrotondamento a 0,5 dBA dei livelli sonori ($L_{Aeq,T} \pm U$) misurati se relativi al tempo di riferimento. D'altra parte, si osserva che il Decreto Ministeriale suddetto non considera l'utilizzo dell'incertezza di misura né la normativa italiana in materia fornisce una regola decisionale esplicita per il confronto con i valori limite.

6.2.2 INCERTEZZA DELLE MISURAZIONI ACUSTICHE IN AMBIENTE INTERNO

Per quanto riguarda il contributo delle varie incertezze (u_{slm} , u_{cal} , u_{dist} , u_{rifi} e u_{alt}), la UNI TR 11326-1:2009 riporta una trattazione dettagliata per il caso di misura in ambiente esterno, mentre l'argomento non è trattato per quanto riguarda le misure in ambiente interno; le peculiarità dell'ambiente sonoro confinato (con presenza di forti componenti di campo riverberato, effetti barriera dovuti alla geometria delle strutture edilizie, sorgenti spesso non assimilabili a puntiformi o lineari, possibile presenza di onde stazionarie) non rendono possibile estendere in modo automatico il metodo di stima valido per l'ambiente esterno. La scelta pertanto è stata quella di trattare il livello di rumore residuo (L_R) e ambientale (L_A) associando loro la incertezza complessiva u_{LR} e u_{LD} , con valore uguale a quello rilevato nel precedente paragrafo ($u_c = 0,574$ dBA).

Nell'Appendice B della UNI TR 11326-2:2015 al punto B.3, lettera c), viene spiegato che la stima dell'incertezza sul livello di rumore differenziale L_D si ottiene combinando le incertezze su L_A e L_R secondo l'equazione della UNI CEI ENV 13005:2000 (GUM):

$$u_{LD} = \sqrt{u_{LA}^2 + u_{LR}^2 - 2c \times 0,5 \times u_{LA} \times u_{LR}}$$

dove c è il coefficiente di correlazione fra le varianze di L_A e di L_R .

Nel caso che il rumore ambientale ed il rumore differenziale vengano misurati con il medesimo strumento di misura, la varianza connessa con la parte strumentale dell'incertezza è parzialmente correlata nelle due misure (la varianza strumentale è legata principalmente alla risposta dello strumento, in particolare alla risposta in frequenza, che si può assumere rimanga costante nei tempi ristretti che intercorrono fra la misura di L_A e quella di L_R). La correlazione non è completa in quanto il rumore ambientale ed il rumore residuo hanno in generale composizioni spettrali diverse; inoltre le restanti componenti di incertezza non hanno correlazione.

Anche in questo caso la regola decisionale per la valutazione della conformità in acustica applicata sarà sempre quella legata ai **casi di tipo A**

In base a queste considerazioni di stima un coefficiente di correlazione del 50% ($c = 0,50$). L'incertezza sulla determinazione di L_D risulta quindi:

$$u_{LD} = \sqrt{0,574^2 + 0,574^2 - 2 \times 0,5 \times 0,574 \times 0,574} = 0,329 \text{ dBA}$$

Applicando alle incertezze tipo composte un fattore di copertura $k = 1,645$, che per una distribuzione normale definisce un intervallo monolaterale con livello di fiducia del 95%, si ottengono le incertezze estese U :

$$U_{LA} = k \times u_{LA} = 1,645 \times 0,574 = 0,95 \text{ dBA}$$

$$U_{LR} = k \times u_{LR} = 1,645 \times 0,574 = 0,95 \text{ dBA}$$

$$U_{LD} = k \times u_{LD} = 1,645 \times 0,329 = 0,54 \text{ dBA}$$

Considerando anche che l'arrotondamento a 0,5 dBA è prescritto in modo esplicito dal D.M. 16/03/1998 solo per le misure in ambiente esterno, finalizzate alla verifica del rispetto dei valori limite di immissione assoluti, si ritiene opportuno non estendere la sua applicazione anche alle misurazioni in ambiente interno, finalizzate alla verifica del rispetto dei valori limite di immissione differenziali.

6.3 CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI

Il valore $L_{Aeq,TR}$ è calcolato in seguito come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$ rapportato al tempo di riferimento T_R .

Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_0)_i} \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno, T_0 il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0,5 dB.

7. STRUMENTAZIONE

I livelli equivalenti sono stati misurati in costante di tempo Fast con l'integrazione della Time History fissata a 100 ms; la registrazione dei minimi di bande di terzi d'ottava, per il riconoscimento di eventuali componenti tonali, è stata effettuata in Lineare (bande non pesate).

La strumentazione è stata calibrata prima di eseguire le misure di rumore e dopo le misure dello stesso. La verifica dei valori di calibrazione ha evidenziato il rispetto del limite di tolleranza fissato a $\pm 0,5$ dBA dal D.M. 16.03.1998. Durante la misura non si sono verificati sovraccarichi di sistema.

Come richiesto dall'art. 2, comma 4 del D.M. 16.03.1998, tutta la strumentazione fonometrica è provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico è stato eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale.

L'elaborazione dei dati analitici acquisiti durante l'indagine fonometrica è stata eseguita impiegando il software "Noise & Vibration Works NWWin2 versione 2.9.4".

Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica.

Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis LxT1	3771	05.04.2017	Vedi Annesso VIII
Filtri 1/3 d'ottava				
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.9.4	
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis LxT2	3006	05.04.2017	Vedi Annesso VIII
Filtri 1/3 d'ottava				
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.9.4	
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2558	05.04.2017	Vedi Annesso VIII
Filtri 1/3 d'ottava				
Calibratore	CAL 200	8146	05.04.2017	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.9.4	

8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Per la valutazione della rumorosità ambientale si utilizza una metodologia basata sul metodo dell'attenuazione del rumore in campo aperto definito nella serie di norme UNI EN 11143:2005. I livelli di rumorosità indotta dall'attività vengono proiettati sull'area circostante e si valuta l'impatto acustico determinato secondo i modelli suggeriti dalla norma medesima:

- elaborazione del modello nel quale si determina la potenza sonora delle sorgenti di rumore come definito dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4;
- elaborazione del modello basato sul contributo delle sorgenti sonore specifiche basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855-9;
- elaborazione del modello basato sul metodo dell'attenuazione del rumore industriale in campo aperto definito nella norma ISO 9613-2;
- elaborazione del modello del rumore generato dal traffico circolante su infrastrutture stradali basato sul metodo francese NMPB-Routes-96.

I dati rappresentati sul modello sono riportati in **Annesso IV**.

Il modello predittivo adottato è il Software Cadna-A vers. 157.4702 © DataKustik GmbH e l'impatto acustico determinato è evidenziato tramite rappresentazioni simulate, grafici e tabelle.

8.1 DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA

Per la determinazione della potenza sonora delle sorgenti di rumore sono stati utilizzati i metodi previsti dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4. In alcuni casi si è reso necessario deviare dai metodi normati per tenere conto delle peculiari caratteristiche dimensionali e di funzionamento delle sorgenti sonore analizzate.

Le norme ISO 3744 e 3746 specificano, con diversi gradi di precisione, i metodi per la determinazione del livello di potenza sonora di una sorgente a partire dalla rilevazione del livello di pressione sonora in punti posti su una superficie di involuppo che la racchiude.

La norma ISO 8297 descrive un metodo per la determinazione del livello di potenza sonora di grandi complessi industriali, costituiti da numerose sorgenti sonore, con lo scopo di fornire elementi per il calcolo del livello di pressione sonora nell'ambiente circostante. Il metodo si applica a grandi complessi industriali con sorgenti a sviluppo orizzontale che irradiano energia sonora in maniera sostanzialmente uniforme.

La norma UNI EN 12354-4 descrive un modello di calcolo per il livello di potenza sonora irradiato dall'involucro di un edificio a causa del rumore aereo prodotto al suo interno, primariamente per mezzo dei livelli di pressione sonora misurati all'interno dell'edificio e dei dati sperimentali che caratterizzano la trasmissione sonora degli elementi pertinenti e delle aperture dell'involucro dell'edificio.

8.2 DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO DI SORGENTI SONORE SPECIFICHE

La valutazione del contributo delle sorgenti sonore specifiche si è basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855.

Le tecniche metrologiche per la valutazione del contributo di singole sorgenti sonore si basano sulla determinazione del livello della sorgente specifica (L_S) mediante il confronto fra il livello di rumore ambientale (L_A), 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, ed il livello di rumore residuo (L_R), livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la sorgente specifica di rumore.

Il livello di rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo L_R e da quello prodotto dalla sorgente specifica L_S .

La norma UNI 10855 fornisce una serie di metodi per identificare singole sorgenti sonore in un contesto ove non è trascurabile l'influenza di altre sorgenti e a valutarne il livello di pressione sonora. I metodi proposti sono molteplici al fine di considerare la varietà di situazioni che si possono incontrare, tuttavia essi non esauriscono i possibili approcci finalizzati al medesimo obiettivo, la cui affidabilità deve comunque essere dimostrata dal tecnico che li applica. Vi sono però situazioni in cui la valutazione quantitativa di una specifica sorgente non risulta possibile anche con metodi relativamente sofisticati. Fra le applicazioni della norma non vi è il riconoscimento di specifiche caratteristiche della sorgente (per esempio: impulsività, presenza di componenti tonali, ecc.).

I criteri suggeriti dalla norma si possono applicare sia in siti ove il punto di misura è definito in modo univoco sia in siti ove la localizzazione del punto di misura deve essere definita in relazione a prefissati obiettivi.

La norma UNI 10855 suggerisce, quindi, un processo valutativo logico che propone preliminarmente i metodi più semplici e più utilizzati e solo successivamente (quando i precedenti non consentano di ottenere risultati adeguati) metodi più complessi. È importante sottolineare che la maggior complessità di un metodo di valutazione non è sempre associata ad una più ricca disponibilità di strumenti o modelli di calcolo, quanto piuttosto ad una più approfondita competenza tecnica, adeguata all'impiego dei metodi proposti.

8.3 CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE DEL SUONO NELLA PROPAGAZIONE ALL'APERTO

La norma ISO 9613-2 descrive un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno, con lo scopo di valutare il livello del rumore ambientale indotto presso i ricettori da diversi tipi di sorgenti sonore.

Peraltro l'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE, nel raccomandare i metodi di calcolo del rumore ambientale, indica proprio la ISO 9613 come lo standard da utilizzare per il rumore dell'attività industriale.

L'obiettivo principale del metodo è quello di determinare il Livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora (L_{Aeq}), come descritto nelle norme ISO 1996-1 e ISO 1996-2, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le formule introdotte dalla norma in questione sono valide per sorgenti puntiformi. Nel caso di sorgenti complesse (lineari o aerali) le stesse devono essere ricondotte, secondo determinate regole, a sorgenti puntiformi che le rappresentino.

Il livello di pressione sonora al ricevitore (in condizioni "sottovento") viene calcolato per ogni sorgente punti forme e per ogni banda di ottava in un campo di frequenze da 63 a 8000 Hz mediante l'equazione:

$$L_{downwind} = L_W - A$$

dove:

L_W è il livello di potenza sonora della sorgente nella frequenza considerata [dB, re 10^{-12} W]

$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$ [dB]

con:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;

A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli;

A_{screen} = attenuazione causata da effetti schermanti;

A_{misc} = attenuazione dovuta ad una miscelanea di altri effetti.

Calcolato il contributo per ogni singola banda di frequenza, si sommano i contributi per le bande di frequenza interessate, ottenendo il contributo di una singola sorgente.

Si sommano, quindi, i contributi di tutte le sorgenti considerate, ad ottenere infine il livello al ricevitore (o ai ricevitori) o su una intera porzione di territorio.

8.4 METODO DI CALCOLO NMPB-ROUTES 96 PER IL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE

Il metodo di calcolo francese NMPB - Routes - 96 per la modellizzazione del rumore da traffico stradale (*Bruit des infrastructures Routieres. Methode de calcul incluant les effets meteorologiques*) descrive una dettagliata procedura per calcolare i livelli sonori causati dal traffico stradale (includendo gli effetti meteorologici, rilevanti dai 250 metri circa in poi) fino ad una distanza di 800 metri dall'asse stradale stesso, ad almeno 2 metri di altezza dal suolo.

Nel 2001 è stato pubblicato, come norma sperimentale, lo standard francese XP S31-133 "Acustica - Rumore da traffico stradale e ferroviario - Calcolo dell'attenuazione durante la propagazione all'aperto, includendo gli effetti meteorologici". Quest'ultima norma descrive la stessa procedura di calcolo contenuta in NMPB 96.

L'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE, nel raccomandare i metodi (provvisori) di calcolo del rumore ambientale, indica il metodo nazionale francese NMPB - Routes - 96 e la norma tecnica francese XP S31-133 come metodi di calcolo raccomandati per la modellizzazione del rumore da traffico stradale. Tale indicazione è stata peraltro ribadita dalla Raccomandazione 2003/613/CE della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

In NMPB ed in XP S31-133 la grandezza di base per descrivere l'immissione sonora è il L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, riferito al lungo termine.

Come nella normativa italiana vengono distinti due periodi: il periodo diurno (6:00-22:00) e quello notturno (22:00-6:00).

Il lungo termine (*long term*) tiene conto dei flussi di traffico lungo un periodo di un anno e delle condizioni meteorologiche prevalenti (gradiente verticale della velocità del vento e gradiente verticale della temperatura).

Per quanto riguarda la sorgente delle immissioni rumorose, la sua posizione è descritta in dettaglio. La modellizzazione è effettuata dividendo la strada (o meglio le singole corsie di cui si compone) in punti sorgente elementari. Tale suddivisione è realizzata o in modo tale che il punto ricettore veda angoli uguali (in genere 10°) tra vari punti sorgente oppure semplicemente equispaziando (in genere meno di 20 metri) le sorgenti elementari stesse. La sorgente è quindi collocata a 0,5 m di altezza dal suolo. In NMPB - Routieres - 96 il calcolo della propagazione sonora è condotto per le bande di ottava con centro banda da 125 Hz a 4000 Hz.

Più in dettaglio, l'influenza delle condizioni meteo sul livello di lungo periodo è determinata riferendosi a due differenti tipi di condizioni di propagazione, propagazione in condizione omogenea (condizione peraltro più teorica che reale) e propagazione in condizione favorevole. A seconda delle percentuali di occorrenza che vengono assegnate alle due sopra citate condizioni di propagazione, si determina quindi il Livello di lungo termine.

Sempre con riferimento alle condizioni meteorologiche, nella norma NMPB' si dichiara che gli effetti meteo sulla propagazione divengono misurabili a distanze tra sorgente e ricevitore superiori a circa 100 metri. Viene inoltre ricordato che l'Arrete du 5 mai 1995 impone di prendere in considerazione le condizioni meteo per ricevitori che distano più di 250 metri dall'asse stradale.

La NMPB consente peraltro di semplificare la questione relativa alla determinazione delle condizioni meteo procedendo mediante una sovrastima (cautelativa) degli effetti meteo. In questo caso vengono utilizzate le seguenti percentuali di occorrenza di condizioni favorevoli alla propagazione:

- 100% durante il periodo notturno;
- 50 % durante il periodo diurno.

Il livello di lungo termine $L_{longterm}$ è quindi calcolato sommando energeticamente i livelli calcolati nelle distinte condizioni di propagazione omogenea L_H e di propagazione favorevole L_F :

$$L_{longterm} = 10 \lg \left(p \cdot 10^{\frac{L_F}{10}} + (1-p) \cdot 10^{\frac{L_H}{10}} \right)$$

dove:

p = percentuale di occorrenza (sul lungo periodo) delle condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione.

Il livello sonoro al ricevitore in condizioni favorevoli è calcolato, per ciascuna banda di ottava, lungo il cammino tra punto sorgente sulla strada e ricevitore secondo la formula:

$$L_F = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground,F} - A_{screen,F} - A_{refl}$$

dove:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground,F}$ = attenuazione dovuta all'effetto suolo calcolata in condizioni favorevoli;

$A_{screen,F}$ = attenuazione causata da effetti schermanti calcolata in condizioni favorevoli;

A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli.

Analogamente il livello sonoro al ricevitore in condizioni omogenee è calcolato, per ciascuna banda di ottava, lungo il cammino tra punto sorgente sulla strada e ricevitore secondo la formula:

$$L_H = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground,H} - A_{screen,H} - A_{refl}$$

dove:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground,H}$ = attenuazione dovuta all'effetto suolo calcolata in condizioni omogenee;

$A_{screen,H}$ = attenuazione causata da effetti schermanti calcolata in condizioni omogenee;

A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli.

A vando scomposto la sorgente lineare in una somma di sorgenti elementari puntuali, l'attenuazione dovuta a divergenza geometrica A_{div} viene determinata considerando il decadimento per propagazione sferica da sorgente puntuale.

Per il calcolo dell'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico A_{atm} la NMPB suggerisce di utilizzare il coeff. di attenuazione per una temperatura di 15°C e per una umidità relativa del 70%. È evidentemente possibile utilizzare altri coefficienti desumendoli dalla norma ISO 9613-1.

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo A_{ground} e causata nello specifico dall'interferenza tra il suono riflesso al suolo ed il suono diretto, è considerata dalla NMPB in due modi diversi a seconda che ci si ponga in condizioni di propagazione omogenee o favorevoli. L'attenuazione per condizioni favorevoli è calcolata in accordo al metodo stabilito dalla norma ISO 9613-2.

L'attenuazione per condizioni omogenee di propagazione è calcolata considerando il coefficiente G . Se $G = 0$ (suolo riflettente) si ha un'attenuazione $A_{ground,H} = 3$ dB. Al fine di rendere conto dell'effettivo andamento altimetrico del terreno lungo un determinato cammino di propagazione, viene introdotto il concetto di altezza equivalente, che è una sorta di altezza media dal suolo del cammino di propagazione da sorgente (elementare puntuale) a ricevitore.

Il calcolo dell'attenuazione per diffrazione A_{screen} è descritto dalla NMPB in dettaglio per i due tipi di propagazione: condizione omogenea e condizione favorevole; in quest'ultimo caso i raggi sonori seguono cammini curvi. Nel caso vi sia effettivamente una schermatura, l'attenuazione per diffrazione include anche l'attenuazione per effetto suolo (come peraltro nella ISO 9613-2). Possono essere prese in considerazione sia schermature sottili sia spesse.

La riflessione da ostacoli verticali A_{refl} è trattata utilizzando il metodo delle sorgenti immagine. Un ostacolo è considerato verticale quando la sua inclinazione rispetto alla verticale è inferiore a 15° . Gli ostacoli di piccole dimensioni rispetto alla lunghezza d'onda sono trascurati. La potenza sonora della sorgente immagine tiene conto del coefficiente di assorbimento della superficie riflettente considerata.

8.5 CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Nel caso di calcolo con un modello calibrato per confronto con misurazioni, le componenti d'incertezza associate all'uso del modello di calcolo possono essere notevolmente ridotte, anche se naturalmente vengono introdotte tutte le componenti d'incertezza sopra menzionate nel caso di misurazioni dirette. L'esperienza dimostra che un'adeguata calibrazione per confronto con misurazioni porta ad una riduzione del valore finale dell'incertezza tipo composta, per cui si raccomanda l'uso di modelli di calcolo calibrati.

La calibrazione deve avvenire di preferenza per confronto con misurazioni relative al sito ed al caso specifico in esame. Solo se ciò non è possibile si ammette una calibrazione compiuta eseguendo sia i calcoli sia le misurazioni in un caso simile a quello in esame, ancorché semplificato. Per calibrare il modello di calcolo (cfr. **Annexo V**) si variano i valori di alcuni parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati: ciò richiede che si identifichino con cura i parametri che, per difficoltà nella stima o imprecisione del modello di calcolo, si ritiene abbiano maggiori responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli. Tale operazione può essere effettuata ponendosi come obiettivo la minimizzazione della somma degli scarti quadratici tra i valori calcolati ed i valori misurati.

Per ogni applicazione di un modello di calcolo, calibrato o meno, si devono dichiarare almeno le incertezze dei singoli dati di ingresso, e una stima dell'incertezza globale del modello di calcolo. In pratica si procede per passi successivi, per esempio nel modo seguente:

- 1) effettuare misurazioni di livello sonoro, in funzione della frequenza, sia in punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore individuate (punti di calibrazione delle sorgenti) sia in punti più lontani ed in prossimità dei ricettori (punti di calibrazione dei ricettori e di verifica). I punti di verifica devono essere generalmente diversi dai punti di calibrazione. Ne risultano i valori di livello sonoro L_{MC} nei punti di calibrazione e L_{MV} nei punti di verifica;

- 2) sulla base dei valori misurati, determinare i valori dei parametri-di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora-e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale delle sorgenti sonore, ecc.), in maniera tale che la media degli scarti $|L_{CC} - L_{MC}|$ al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{CC} ed i valori misurati, L_{MC} nei punti di calibrazione delle sorgenti sia minore di 0,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S} \leq 0,5 \text{ dB}$$

dove:

N_S è il numero dei punti di riferimento sorgente-orientati;

- 3) sulla base dei valori misurati ai ricettori (calibrazione ai ricettori) minimizzare la somma dei quadrati degli scarti regolando i parametri del modello che intervengono sulla propagazione, in maniera tale che la media degli scarti al quadrato sia minore di 1,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} \leq 1,5 \text{ dB}$$

dove:

N_R è il numero di punti di misura ricetta re-orientati utilizzati per la calibrazione, calcolare i livelli sonori nei punti di verifica, L_{CV}

- 4) se lo scarto $|L_{CC} - L_{MC}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{CV} e quelli misurati, L_{MV} (in tutti i punti di verifica) è minore di 3 dB, allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato, è necessario riesaminare i dati in ingresso del modello di calcolo (specificatamente quelli relativi alla propagazione acustica) e ripetere il processo.

In talune situazioni il procedimento, soprattutto in presenza di sorgenti sonore non molto numerose o non molto complesse, può consentire di ridurre lo scarto fra i valori calcolati e i valori misurati entro 1÷2 dB in tutti i punti di verifica. La metodologia può essere talvolta semplificata, per esempio utilizzando punti ricettori-orientati, oltre che per regolare i parametri del modello di propagazione, come punti di verifica.

8.6 INCERTEZZA DEL MODELLO DI CALCOLO

Un argomento di primaria importanza è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito la Norma UNI ISO 9613-2:2006, nel prospetto 5, ipotizza che in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando le incertezze con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente rumorosa, nonché problemi di riflessioni e schermature, l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori globali sia quella presentata nella sottostante tabella. Il software Cadna-A già considera tale incertezza nel calcolo di previsione.

Tabella 8.1 Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi

Altezza, h *)	Distanza, d *)	
	$0 < d < 100$ m	$100 \text{ m} < d < 1.000$ m
$0 < h < 5$ m	± 3 dB	± 3 dB
$5 \text{ m} < h < 30$ m	± 1 dB	± 3 dB

*) h è l'altezza media della sorgente e del ricettore
 d è la distanza tra sorgente e ricettore

Nota Queste stime sono state ricavate da situazioni in cui non esistono effetti di riflessione o di attenuazione da ostacoli

9. DATI GENERALI

Committente	BAT S.p.A.
Tipologia attività	Attività metallurgica di fusione di metalli leggeri (produzione di accessori e componenti per sistemi solari)
Sede impianto	Via H. Ford, 2 - 30020 Noventa di Piave (VE)
Intervento	Realizzazione di uno stabilimento per il trattamento superficiale e la fase di verniciatura di oggetti/profilo lunghi in metallo
Zona urbanistica	Z.T.O. "D1" – Zona produttiva
	Comune di Noventa di Piave - Foglio 8, mappale 264
Monitoraggio ed elaborazioni	dott. Diego Carpanese - Tecnico Competente in Acustica Regione Veneto n. 618 geom. Alberto Celli
Date del rilevamento	20 luglio 2017
Referente azienda	Sig. Cristiano Marangon

Allo stato di fatto è presente una porzione di stabilimento esistente adiacente ad un'altra porzione di fabbricato in capo all'azienda S.T. Engineering, all'interno del quale attualmente non avvengono attività produttive.

Nello stato di progetto l'azienda occuperà tale porzione di capannone industriale per effettuare il trattamento superficiale e la fase di verniciatura di oggetti/profilo lunghi in metallo

All'interno dello spazio del capannone produttivo saranno presenti i macchinari riservati alle lavorazioni specifiche dello stabilimento. In particolare il rumore proverrà dai portoni di accesso al capannone, dalle finestre del reparto adibito alla verniciatura e del reparto pretrattamento e dal carrello elevatore che agirà all'interno del magazzino. Esternamente al capannone aziendale saranno presenti una filtropressa + pompa pneumatica, delle pompe per i prodotti chimici, delle pompe a servizio della flocculazione e delle pompe per il serbatoio dell'acido.

Saranno inoltre installati una serie di camini di aspirazione a servizio della verniciatura, del pretrattamento, del bruciatore e a servizio delle restanti aspirazioni di processo.

Si precisa che i reparti dove saranno presenti internamente ed esternamente gli impianti saranno attivi su un unico turno di lavoro diurno dalle ore 6:00 alle ore 14:00 o dalle ore 8:00 alle ore 17:00.

È da ricordare che durante la mattina ca. 2/5 del materiale da lavorare, prodotto da una ditta terzista in prossimità del nuovo stabilimento, arriverà a mezzo carrello elevatore mentre i restanti 3/5 di materiale da lavorare, prodotto direttamente dalla fabbrica della BAT S.p.A. in via H. Ford, arriverà a mezzo camion sempre durante la mattina. A fine turno di lavoro, lo stesso camion trasporterà il prodotto finito nella sede centrale dell'azienda per le ulteriori operazioni di finitura.

10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE

La valutazione è stata svolta secondo le seguenti fasi:

- analisi della problematica e verifica della documentazione disponibile;
- caratterizzazione acustica dell'area sede dell'analisi con effettuazione di rilievi fonometrici;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore da rilievi fonometrici;
- individuazione dei confini aziendali e dei ricettori abitativi;
- confronto dei livelli acustici riscontrati con quelli limite previsti dalla normativa;
- elaborazione modellistica dei dati misurati.

10.1 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI

Lo stabilimento sorgerà, nella parte nord-est della provincia di Venezia, e disterà circa 4.000 m dal centro del Comune di Noventa di Piave (VE). Il livello altimetrico dell'area è di circa 3,4 m s.l.m..

Lo stabilimento sarà ben interconnesso dal punto di vista infrastrutturale distando ca. 2.500 m di distanza dal casello autostradale "San Donà di Piave / Noventa di Piave" dell'autostrada A4 che collega Torino a Trieste. L'accesso allo stabilimento avverrà direttamente da Via A. Volta, attraverso una rientranza che dà accesso ad un passaggio interno, comune alle proprietà e agli stabilimenti vicini.

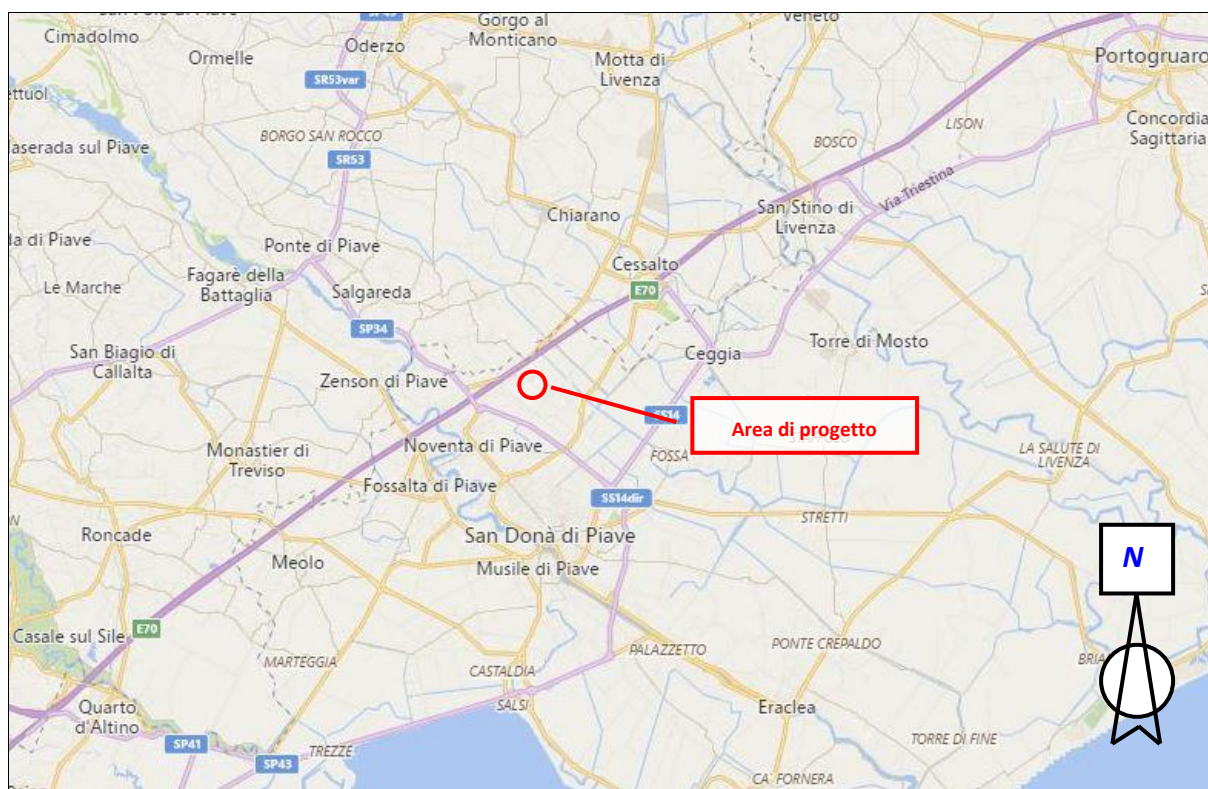


Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2017)

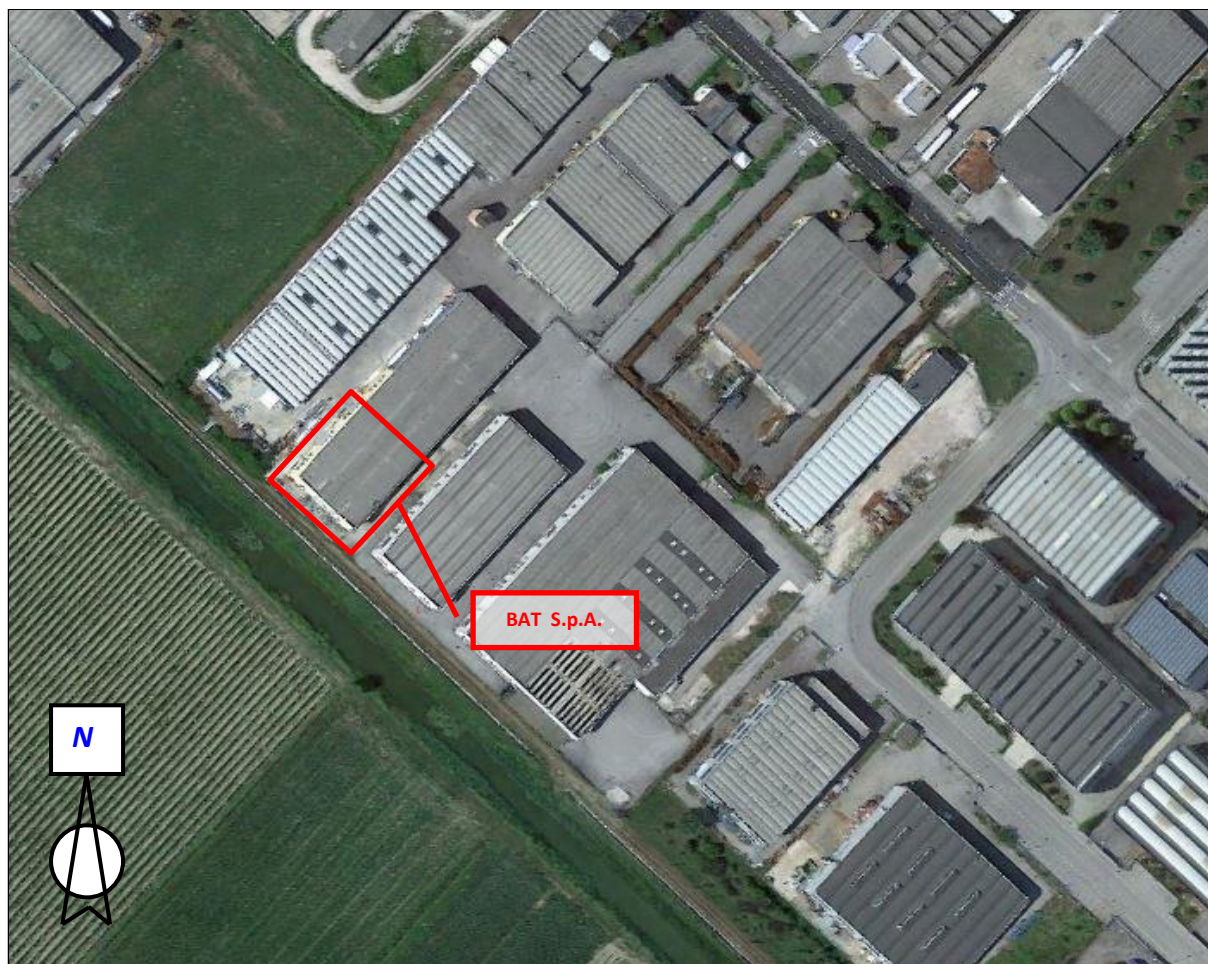


Figura 10.2 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Earth 2017)

10.1.1 PROCEDURA DI INDAGINE FONOMETRICA

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è stata eseguita secondo il metodo espresso dal D.M. 16.03.1998 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle misure".

10.1.2 CONDIZIONI DI MISURA

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite il giorno 20 luglio 2017, in condizioni diurne.

10.1.3 CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le attività di misurazione sono state condotte in condizioni meteorologiche compatibili con le specifiche richieste dal D.M. 16.03.98, ovvero in presenza di vento inferiore a 5 m/s e in assenza di precipitazioni piovose.

Nella Tabella 10.1 sono indicati i principali dati meteorologici rilevati nella giornata delle rilevazioni fonometriche. Viene presa in considerazione la stazione di monitoraggio di Roncade (TV), la più vicina allo stabilimento, facente parte della rete regionale e collegate via radio, in tempo reale, alla centrale di acquisizione elaborati dal Centro Meteorologico di Teolo (A.R.P.A.V.).

Tabella 10.1. Dati meteorologici, stazione di Roncade (TV)

Data	Temp. Aria a 2 m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2 m (%)		Vento a 10 m			
	med	min	max	tot	min	max	vel. media (m/s)	raffica		direz. preval
								ora	m/s	
20/07/2017	24,5	17,2	30,3	0,0	50	100	0,5	12:16	3,4	N

10.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE LIMITROFE

La caratterizzazione acustica del territorio è finalizzata all'acquisizione dei dati informativi sul territorio e sulle sorgenti di rumore utili alla descrizione della rumorosità ambientale.

A tal fine si è provveduto quindi:

- alla raccolta di informazioni sulle sorgenti presenti o influenti sul rumore ambientale nelle zone interessate;
- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità del confine di proprietà e dei ricettori abitativi limitrofi.

L'analisi del contesto individua i seguenti caratteri fondamentali dello stesso riepilogati nella seguente tabella.

Tabella 10.2 Analisi del contesto

Attività	Presenza	Distanza	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	SI (Autostrada A4)	515 m	Basso
Ferrovie	SI (Venezia - Trieste)	3.400 m	Nullo
Aeroporti	NO	---	---
Traffico di attraversamento	SI (Via Calnova)	A nord-ovest del confine aziendale a ca. 315 m di distanza	Medio
	SI (Via Volta)	A nord del confine aziendale a ca. 170 m di distanza	Medio
Aree residenziali	SI	A ca. 250 m di distanza dal confine aziendale in direzione sud	Nullo
Attività artigianali e industriali	SI	Tutto attorno al nuovo stabilimento sono presenti dei fabbricati industriali tranne che all'altezza del confine sud e sud-ovest	Basso
Attività commerciali e terziarie	SI	È presente in direzione sud-ovest a ca. 1.150 m un centro commerciale specializzato nella vendita al dettaglio (Outlet)	Nullo
Aree con richiesta di una particolare attenzione dal punto di vista del comfort acustico (parchi, scuole, impianti sportivi)	NO	---	---
Aree agricole con presenza di edifici residenziali	SI	A ca. 320 m in direzione ovest	Nullo

10.2.1 LIMITI ACUSTICI APPLICABILI

Secondo la zonizzazione acustica del territorio approvata dal Comune di Noventa di Piave (VE) è possibile evincere che la superficie d'area dello stabilimento è stata assegnata in classe V ed è soggetta a limiti di emissione pari a 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 70 dBA nel periodo diurno e 60 dBA nel periodo notturno, mentre i ricettori abitativi R1 (a sud-ovest dello stabilimento), R2 (a sud dello stabilimento) e R3 (a sud-est dello stabilimento) occupano aree assegnate alla classe III e sono soggette a limiti di emissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno.

Si specifica che l'azienda sarà attiva solamente nel periodo diurno.

10.2.2 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Ai sensi dell'art. 4 comma 1 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, sono stabilite le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo. I valori differenziali di immissione previsti sono:

- in periodo diurno: 5 dBA;
- in periodo notturno: 3 dBA.

Si specifica che l'azienda sarà attiva solamente nel periodo diurno.

10.3 PUNTI DI OSSERVAZIONE

Le misure sono state effettuate presso i punti di osservazione a confine e presso i ricettori abitativi limitrofi indicati in Figura 10.3 e nell'**Annesso II** per la taratura del modello di calcolo previsionale. Si precisa che i rilievi fonometrici sono stati particolarmente influenzati dalle emissioni rumorose prodotte dalle aziende confinanti.

I punti di osservazione sono stati scelti in funzione:

- della futura dislocazione degli impianti rumorosi;
- della concentrazione di passaggi dei mezzi verso la viabilità di accesso allo stabilimento;
- della naturale diffusione del rumore in campo libero;
- dell'utilità per la taratura del modello acustico usato per la descrizione della diffusione acustica (riportata specificatamente nell'**Annesso V**);
- dell'ubicazione dei confini, delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti.

Le indagini fonometriche di luglio 2017 sono state svolte presso i confini dislocati a sud-est, sud e sud-ovest della futura area di pertinenza aziendale mentre le rilevazioni di rumore sono state effettuate all'altezza dei ricettori abitativi posti rispettivamente a sud-ovest (R1), sud (R2) e a sud-est (R3) dell'azienda.

Le evidenze dei valori misurati in corrispondenza dei confini, del ricettore sono riscontrabili nel paragrafo 10.4 e precisamente nella Figura 10.4 e **Annesso II**.



Figura 10.3. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini e i ricettori

10.4 LIVELLI ACUSTICI ATTUALI

10.4.1 CALCOLO DEI LIVELLI ACUSTICI EQUIVALENTI $L_{Aeq,TR}$

I livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata nei periodi di riferimento ($L_{Aeq,TR}$) sono definiti in base all'attività sonora presente a seconda del funzionamento delle attività rumorose, e sono calcolati differentemente rispetto ai tempi di riferimento diurno e notturno.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata relativo agli intervalli del tempo di osservazione (T_0), nelle due situazioni diurne di regime di funzionamento e non funzionamento dell'azienda durante il periodo diurno.

Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

10.4.2 PERIODI DI OSSERVAZIONE DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO

La rumorosità della zona è data dai livelli sonori emessi dai mezzi circolanti sulla viabilità stradale limitrofa ed in minore misura dalle sorgenti sonore delle aziende limitrofe.

I livelli acustici sono depurati da effetti disturbanti non connessi specificatamente con la normale situazione acustica delle posizioni di osservazione.

T_{01} : 1,5 ore (10:00-11:30): periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) diurno, nel quale erano in funzione le sorgenti discontinue delle aziende limitrofe al futuro impianto. Traffico intenso di auto e mezzi pesanti su via Calnova e via Volta.



Figura 10.4. Localizzazione posizioni di osservazione a confine e ai ricettori

10.4.3 PUNTI A CONFINE INTERNI ALLE PERTINENZE DELLO STABILIMENTO

I rilievi effettuati all'interno delle future pertinenze di proprietà di BAT S.p.A sono stati realizzati nella campagna di misure di luglio 2017, indicati nell'ortofoto di Figura 10.4. I livelli acustici registrati e le fonti di rumore più significative dal punto di vista dell'impatto acustico che hanno influenzato i rilievi, sono indicati nella seguente Tabella 10.3. I dati ottenuti sono stati utilizzati per la realizzazione del modello previsionale acustico relativo allo stato di fatto, rappresentato nel paragrafo 10.5.1.

A titolo maggiormente cautelativo, per tutti i livelli acustici misurati, è stata aggiunto il valore di incertezza U pari al valore di 0,95 dBA come richiesto dalla Norma UNI TS 11326. **Pertanto il valore della misurazione da prendere in considerazione sarà quello espresso in grassetto come: $L_{Aeq,T} + U$.**

Tabella 10.3. Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti a confine

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza dalle pareti del capannone di progetto	$L_{Aeq, TM}$ Diurno	Incertezza U	Leq + U
C1	Lato sud-est	Aziende limitrofe	5 m	52,3 dBA	0,95 dBA	53,3 dBA
C2	Lato sud	Aziende limitrofe	25 m	52,3 dBA	0,95 dBA	53,3 dBA
C3	Lato sud-ovest	Aziende limitrofe	5 m	53,4 dBA	0,95 dBA	54,4 dBA

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede di dettaglio riportate in **Annesso III**.

10.4.4 PUNTI RICETTORI SENSIBILI ESTERNI AI CONFINI DELLO STABILIMENTO

Sono stati individuati tre ricettori sensibili al di fuori delle pertinenze della futura azienda in corrispondenza di abitazioni poste rispettivamente a sud-ovest (R1), sud (R2) e sud-est (R3) dell'azienda ed indicate nell'ortofoto sopra riportata in Figura 10.4. Le distanze delle case dalle fonti di rumore più significative dal punto di vista dell'impatto acustico sono indicate in Tabella 10.4 mentre i livelli sonori equivalenti istantanei misurati ($L_{Aeq, TM}$) sono indicati in Tabella 10.5.

Tabella 10.4. Elenco distanze dei ricettori sensibili

Rif.	Descrizione	Distanza dalla strada
R1	Abitazione posta a sud-ovest in via Calnova	ca. 75 m da via Calnova
R2	Abitazione posta a sud in via Persegheri, 1	ca. 350 m da via Calnova
R3	Abitazione posta a sud-est in via Persegheri, 6	ca. 360 m da via Volta

A fine maggiormente cautelativo i dati sotto elencati sono comprensivi degli effetti del passaggio di veicoli su Via Calnova e via Volta assieme a tutti gli effetti delle sorgenti sonore degli stabilimenti della Zona Industriale limitrofa come ben evidenziato nell'**Annexo III**.

A titolo maggiormente cautelativo, per tutti i livelli acustici misurati, è stata aggiunto il valore di incertezza U pari al valore di 0,95 dBA come richiesto dalla Norma UNI TS 11326. **Pertanto il valore della misurazione da prendere in considerazione sarà quello espresso in grassetto come: $L_{Aeq, T} + U$.**

Tabella 10.5. Elenco livelli sonori dei ricettori sensibili

Rif.	$L_{Aeq, TM}$ Diurno		
	$L_{Aeq, TM}$ Diurno	Incerteza U	Leq + U
R1	42,5 dBA	0,95 dBA	43,5 dBA
R2	38,6 dBA	0,95 dBA	39,6 dBA
R3	39,0 dBA	0,95 dBA	40,0 dBA

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede di dettaglio riportate in **Annexo III**.

10.5 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI FATTO

Sulla base dei dati dei livelli sonori rilevati e della caratterizzazione ambientale del sito, si è quindi provveduto a definire il modello ed ad elaborare le mappe di diffusione acustica a linee di isolivello.

Le mappe riportano le situazioni riscontrabili di massima esposizione relativamente al periodo diurno.

Nello specifico si è fatto uso dello standard della Norma UNI ISO 9613-2:2006 per la simulazione delle sorgenti sonore attualmente presenti nelle vicinanze del futuro stabilimento: in particolare considerata la distanza delle sorgenti (viabilità stradale di via A. Volta e via Calnova e impianti delle fabbriche della Zona Industriale) dai confini e dai ricettori, esse sono state considerate unicamente come sorgenti lineari orizzontali (strade) e puntuali (macchinari esterni degli stabilimenti).

Ulteriori parametri principali utilizzati per il modello matematico sono stati i seguenti:

- fattore terreno G paria a 0,5 (superficie mediamente riflettente) dovuta alla presenza di strade asfaltate e del piazzale in cemento ed asfalto della futura ditta senza dimenticare che l'area della fabbrica di progetto si trova in contesto in parte industriale ed in parte agricolo;
- condizioni di propagazione sottovento;
- temperatura media di 20 °C;
- umidità relativa media pari al 70 %;
- fattore meteo di influenza locale è stato genericamente posto pari a $C_0 = 2$ dB in periodo diurno.

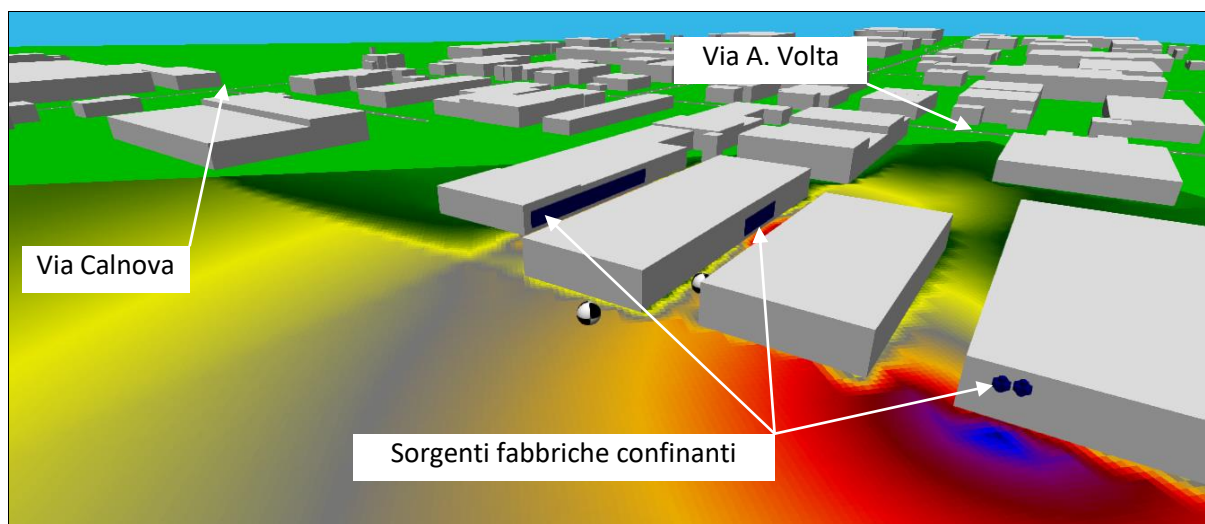


Figura 10.5. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto

10.5.1 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DELL'AZIENDA ALLO STATO DI FATTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

L'immagine di Figura 10.6 è ricavata per mezzo di un modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 157.4702 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzata graficamente lo stato di fatto nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: essa consiste nella circolazione dei mezzi su via A. Volta e via Calnova e dall'attività delle aziende limitrofe.

L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione acustica presso i punti a confine è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 1,5 m per meglio adeguarsi alle misure eseguite nella "realtà".

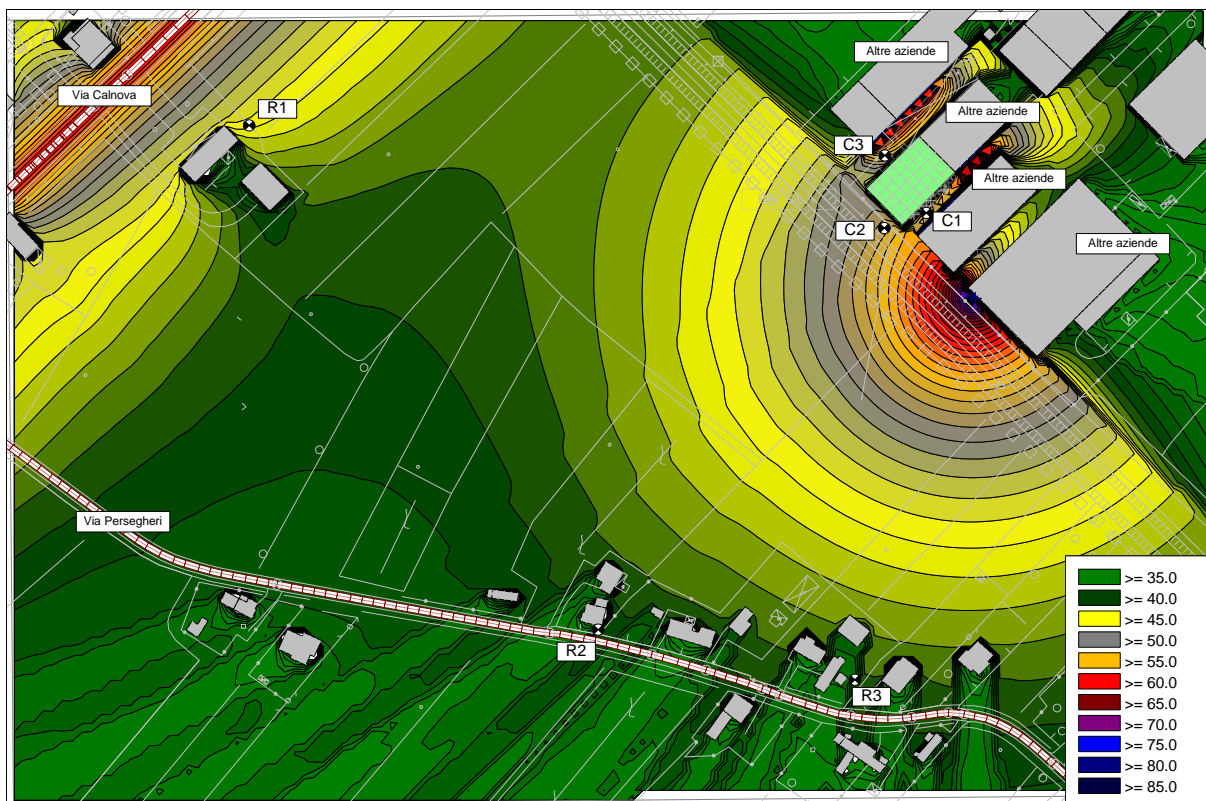


Figura 10.6. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e aziende limitrofe - stato di fatto

10.5.2 LIVELLI DI EMISSIONE MISURATI

Non essendo attualmente presenti nell'area oggetto di valutazione sorgenti sonore fisse e mobili in quanto lo stabilimento di progetto non risulta ancora attivo, i livelli di emissione misurati in prossimità delle sorgenti stesse e presso gli spazi usufruiti da persone e comunità sono caratterizzati dalla presenza dei veicoli transitanti su via Calnova e via A. Volta oltre all'attività delle aziende limitrofe.

10.5.3 LIVELLI DI IMMISSIONE MISURATI

La Tabella 10.6 riassume i valori di $L_{Aeq,TR}$, rilevati sulle stazioni di misura poste presso i confini ed i ricettori nel periodo diurno.

Per le misure realizzate ai confini ed ai ricettori la durata del rilievo è stata di 5 minuti nel periodo di riferimento diurno vista la condizione di rumorosità stazionaria rilevata nell'area.

L'evidenza delle misurazioni effettuate ai confini ed ai ricettori è presente anche in **Annesso II** e in **Annesso III**.

Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica, tarato attraverso le misurazioni effettuate (si veda **Annesso V**) si è potuto valutare ogni singolo contributo delle sorgenti sonore presenti nella zona oggetto di valutazione. Di seguito nella Tabella 10.6 si evidenzia la situazione attuale per la valutazione del rispetto dei limiti di immissione.

Si precisa che i calcoli eseguiti che hanno portato ai valori misurati nelle successive tabelle sono comprensivi delle incertezze segnalate nel paragrafo 10.4. Le misure sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 10.6. Verifica dei limiti di immissione presso i confini ed i ricettori

Pos.	Descrizione	Quota del terreno	Altezza microfono da terra	$L_{Aeq,TR}$ Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
C1	Confine lato sud-est	3,4 m	1,5 m	53,5	70
C2	Confine lato sud	3,4 m	1,5 m	53,5	70
C3	Confine lato sud-ovest	3,4 m	1,5 m	54,5	70
R1	Abitazione posta a sud-ovest dello stabilimento	3,4 m	1,5 m	43,5	60
R2	Abitazione posta a sud dello stabilimento	3,4 m	1,5 m	39,5	60
R3	Abitazione posta a sud-est dello stabilimento	3,4 m	1,5 m	40,0	60

La lettura della tabella indica il **rispetto dei limiti di immissione** presso il perimetro della futura azienda e presso i ricettori abitativi nel periodo diurno.

10.5.4 LIVELLI DIFFERENZIALI L_D DI IMMISSIONE MISURATI

Le immissioni sonore attuali (Livello di Rumore Residuo - L_R) e misurate presso i ricettori sensibili devono essere valutate ai sensi dell'art. 4 del D.P.C.M. 14.11.1997, in modo da determinare se il criterio differenziale di immissione sonora troverà applicazione nel periodo diurno.

I livelli di rumore residuo (L_R) sono stati misurati con impianto non ancora esistente (periodo diurno del 20 luglio 2017) e sono riferiti al tempo di misura T_M .

A titolo maggiormente cautelativo, per tutti i livelli acustici ambientali misurati, è stata aggiunto il valore di incertezza U pari al valore di 0,95 dBA come richiesto dalla Norma UNI TS 11326, come già indicato in Tabella 10.5 di pag. 32.

Tabella 10.7. Misura del livello di rumore residuo presso i ricettori sensibili nel periodo diurno

Ricettore	Descrizione	Livello residuo diurno (dBA) ($L_{Aeq,TM}$)
R1	Lato sud-ovest dell'azienda in via Calnova	43,5
R2	Lato sud dell'azienda in via Perseghegi	39,6
R3	Lato sud-est dell'azienda in via Perseghegi	40,0

Tali valori numerici diurni si riferiscono a misure effettuate considerando i livelli sonori che potrebbero essere rilevati a finestra aperta. Alla luce del sopralluogo effettuato in prossimità delle abitazioni utilizzate come punto di controllo, si è potuto constatare che l'eventuale chiusura dei serramenti delle case comporterebbe un isolamento minimo 15 dB.

11. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La ditta BAT S.p.A. si propone di realizzare di un nuovo stabilimento all'interno del quale avverranno i trattamenti preliminari sulla superficie di manufatti in metallo mediante immersione prima dell'operazione di verniciatura.

11.1 INTERVENTI DI PROGETTO

Di seguito sono indicati i cicli di lavoro previsti all'interno nel futuro stabilimento aziendale.

11.1.1 DESCRIZIONE DEL SITO AZIENDALE DI PROGETTO

L'edificio sito in Via A. Volta è stato realizzato nell'anno 1988-89. Nelle vicinanze sono presenti altri edifici, sedi di altre realtà industriali, che condividono gli spazi di manovra e di transito che dividono un'unità produttiva dall'altra.

Si tratta di un edificio isolato comprendente due unità immobiliari ad uso produttivo (la seconda di proprietà ST Engineering).

Il complesso ha forma rettangolare di dimensioni pari a 80,72 m di lunghezza e 25,76 m di larghezza e altezza di 8,65 m (l'altezza utile interna è pari a 6,00 m). La nuova attività di BAT avrà sede in una porzione di immobile di dimensioni 46 m per 25,76 m..

La nuova attività prevede l'impiego di 5/6 addetti che svolgeranno le proprie mansioni durante i turni definiti tra le 6-14 e/o 8-17 (ancora da definire).

11.1.2 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO DI PROGETTO

L'azienda con la realizzazione di tale impianto, ha come scopo finale la verniciatura di profilati lunghi in metallo (alluminio e altri metalli) impiegati in fase di assemblaggio per la realizzazione di sistemi di schermatura solare.

La scelta impiantistica prevede che il layout dell'impianto sarà funzionalmente composto dalle seguenti aree o parti:

1. Area di stoccaggio temporaneo dei pezzi che sono in attesa di essere lavorati;
2. Area di pretrattamento dei profili lunghi composta da:
 - a. n. 4 vasche contenenti sostanze alcaline e/o acide e altre soluzioni per la fase di conversione,
 - b. n. 4 vasche contenenti acqua di rete o demineralizzata,
 - c. n. 2 forni per effettuare l'asciugatura dei pezzi;
3. Area impianto di demineralizzazione;
4. Reparto di verniciatura;
5. Impianto di depurazione.

La fase di verniciatura sarà preceduta dal trattamento superficiale dell'oggetto attraverso l'immersione in bagni in cui sono contenuti diverse tipologie di reagenti che conferiscono caratteristiche specifiche alla superficie del pezzo. Il manufatto da trattare verrà caricato su una rastrelliera che lo trasporterà fino alla vasca in cui è contenuto il bagno; il pezzo verrà immerso nella soluzione per un tempo sufficiente ad innescare la reazione superficiale.

Generalmente si procederà per step, incominciando con un primo bagno che ha la funzione di sgrassare e di rimuovere le impurità dalla superficie del pezzo da trattare.

Successivamente si procederà con un lavaggio in acqua e ad un bagno acido che consentirà di rimuovere sottilissimi strati di superficie per far aderire il materiale di ricoprimento prima della verniciatura.

Ogni fase sarà intervallata da un bagno in acqua di rete che consentirà di eliminare i residui dei bagni e, prima del trattamento di conversione, verrà effettuato un bagno in acqua demineralizzata che laverà completamente la superficie da residui salini e renderà quindi la superficie priva di salinità.

Si tratterà quindi di un impianto discontinuo e che non richiederà l'uso di elettricità poiché le reazioni chimiche avverranno attraverso l'immersione dei pezzi in bagni chimici a determinate temperature e per determinati tempi di processo. La semplicità del processo e l'impiego di modeste quantità di risorse naturali rare, a creare film sottili di rivestimento su materiali meno nobili, permetterà di ottenere oggetti con alto grado di protezione verso gli agenti corrosivi a costi moderati.

La protezione verso la corrosione sarà efficace grazie all'interposizione di un materiale/metallo che permetterà una migliore adesione delle vernici, una maggior resistenza superiore alla corrosione, maggiore pulizia dei componenti e proprietà superficiali superiori.

11.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE INSTALLATE

Le nuove sorgenti fisse e mobili discontinue troveranno principalmente spazio a est, sud ed ovest del capannone che ospiterà l'impianto di progetto. In particolare le nuove sorgenti saranno rappresentate da:

- impianto di pretrattamento metalli, impianto di verniciatura, bruciatori, compressori e motore dell'aspirazione principale il cui rumore è trasmesso dai portoni e dalle finestrate (Sorgenti S10 e S11) = **Lp pari a 67,9 dBA a 1 m** che saranno ubicati esternamente sui lati est, sud ed ovest del capannone di progetto. Tale edificio è costituito da pareti in c.a. prefabbricato dello spessore di 18 cm (6 cm di c.a. + 6 cm di EPS + 6 cm di c.a.) che avrà un indice di valutazione del potere fonoisolante di almeno $R_w = 45$ dB.

L'isolamento dei soffitti e solai è dato dalla presenza di un controsoffitto orizzontale dello spessore totale di 10 cm (5/10 di lamiera + 10 cm di lana di roccia + 6/10 di lamiera) che avrà un indice di valutazione del potere fonoisolante di almeno $R_w = 32$ dB.

I serramenti (finestrature e portoni di accesso) dovranno avere un potere fonoisolante pari ad almeno un potere fonoisolante $R = 15$ dB.

Per quanto riguarda i portoni, dovrebbero avere uno spessore di ca. 50 mm, costruito con lamiera da almeno 8/10 con imbottitura in lana di roccia da almeno 20 Kg/m³.

Le finestrature dovrebbero essere costituite da telai in profilati di acciaio, zincati, sui quali troverebbero alloggiamento dei moduli vetrati, spessore totale di almeno 7 mm, montati con appositi profili fermavetro e guarnizione.

Si stima che il livello sonoro interno al capannone che ospita l'impianto sia inferiore a 85,0 dBA (Forno 76,0 dBA + Bruciatori 79,1 dBA + Pretrattamento 77,9 dBA + Compressore 75,4 dBA + Aspirazione 68,5 dBA = 83,5 dBA da **Annesso VII**), dunque le emissioni da parte dei portoni e delle finestrature saranno pari a un livello di pressione

sonora minore di 68,0 dBA a 1 m. **I portoni dovranno essere sempre chiusi durante le operazioni di lavoro;**

- impianti a servizio delle attrezzature che utilizzano prodotti chimici (Sorgenti dalla S1 alla S4) alla quota del piano di campagna per tutte le restanti attrezzature poste nella loro totalità all'esterno del capannone di progetto. Dalla schede tecniche allegate (**Annesso VII**) risulta che le pompe centrifughe poste ad est del fabbricato avranno un livello sonoro di **70,0 dBA** a 1 m (Sorgenti S2, S3 e S4) mentre la filtropressa + pompa pneumatica poste anch'esse a est del capannone, presenteranno un livello sonoro complessivo di 80,9 dBA + 82,0 dBA = **84,5 dBA a 1 m** (Sorgente S1);
- camini a servizio degli impianti di trattamento metalli e verniciatura (Sorgenti dalla S5 alla S8) alla quota di ca. 9 m da terra. Dalla schede tecniche allegate (**Annesso VII**) risulta che i camini a servizio della verniciatura avranno un livello sonoro di **85,0 dBA** a 1 m (Sorgente S5), i camini a servizio del bruciatore avranno un livello sonoro di **79,1 dBA** a 1 m (Sorgente S7) i camini a servizio del pretrattamento presenteranno un livello sonoro di **77,9 dBA a 1 m** (Sorgente S6) mentre il camino dei fumi di processo emetterà un rumore pari a **82,0 dBA** a 1 m (Sorgente S8);
- per quanto riguarda il percorso del camion (sorgente S11) e le aree di manovra del muletto (sorgente S12), sono state utilizzate le schede di rilievo fonometrico del C.P.T. di Torino (come meglio specificato nel paragrafo 11.2.3 e nell'**Annesso VII**). È da precisare pertanto che il camion presenterà un livello sonoro di **70,5 dBA a 1 m** mentre il camion avrà un livello sonoro di **78,0 dBA a 1 m**.

Le nuove sorgenti fisse discontinue e le nuove sorgenti mobili discontinue troveranno spazio all'esterno del futuro capannone di produzione. Di seguito in Tabella 11.1 si descrivono i dati acustici delle nuove sorgenti che saranno presenti, mentre in Figura 11.1 ed **Annesso I** è indicata la loro ubicazione nell'area di progetto. L'influenza che tali elementi eserciteranno sui livelli acustici presenti presso i punti di osservazione ai confini ed al ricettore, sarà descritta nel paragrafo 11.3 e confermate dall'applicazione del modello matematico il cui report predittivo è inserito in **Annesso IV**.

I macchinari oggetto di valutazione previsionale saranno funzionanti per 480 minuti al giorno mentre le sorgenti mobili funzioneranno per un massimo di 10 minuti al giorno per il camion e di 25 minuti al giorno per il carrello elevatore. I dati tecnici delle nuove attrezzature sono stati ottenuti dalla banca dati del C.P.T. di Torino e da rilevazioni fonometriche effettuate in altre aziende con sorgenti sonore simili a quelle previste nel progetto di realizzazione dello stabilimento (si veda **Annesso VII**).

Le nuove attrezzature rumorose discontinue saranno rappresentate come sorgenti puntuali, sorgenti areali verticali e sorgenti lineari orizzontali.

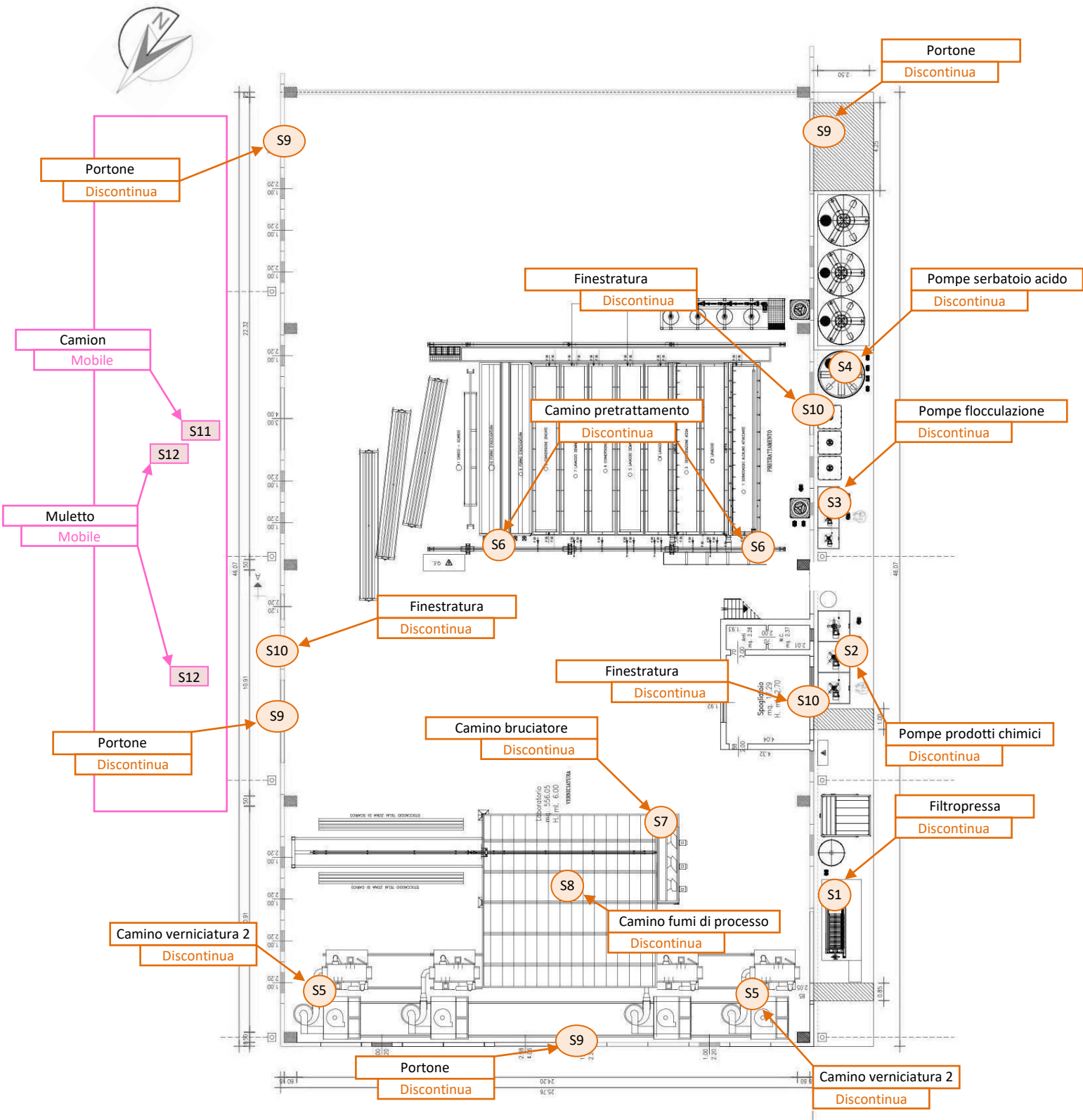


Figura 11.1. Ubicazione delle sorgenti sonore dello stato di progetto

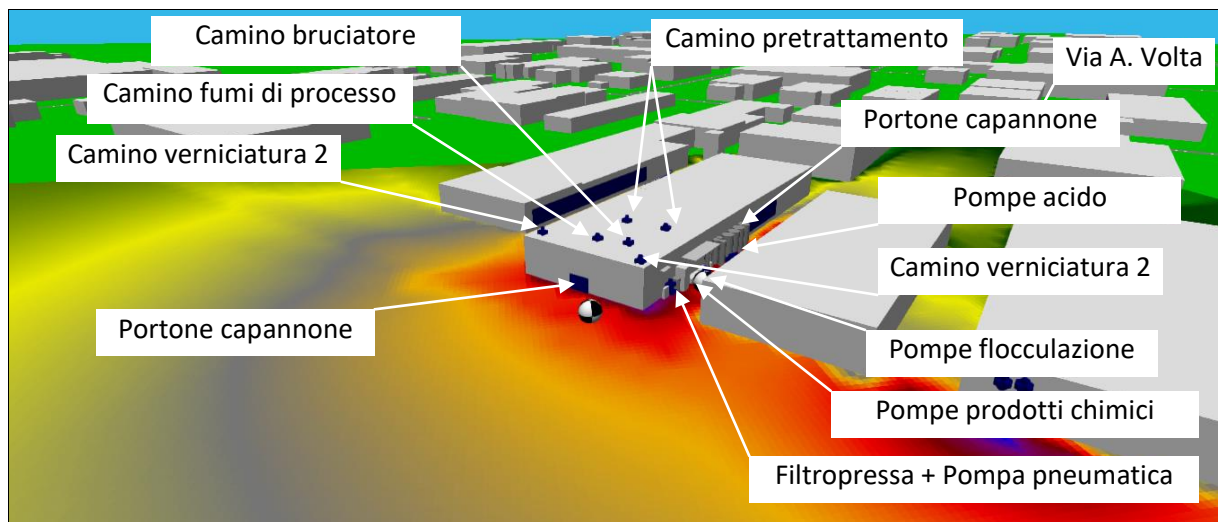


Figura 11.2. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto

11.2.1 LIVELLI GENERATI DA SORGENTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO

Le sorgenti di Tabella 11.1 a funzionamento discontinuo saranno costituite da impianti esterni che presenteranno un funzionamento pari a 480 minuti durante il periodo diurno.

Tabella 11.1. Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue esterne

Sorgenti sonore	Intervento di progetto	Altezza sorgenti	Quota terreno	Collocazione	Tempi di attività diurno	Livello acustico stimato
S1	Filtropressa + Pompa pneumatica <i>Sorgente puntuale</i>	A terra	3,4 m	Esterna	480 min	84,5 dBA a 1 m
S2	Pompe prodotti chimici <i>Sorgente puntuale</i>	A terra	3,4 m	Esterna	480 min	70,0 dBA a 1 m
S3	Pompe flocculazione <i>Sorgente puntuale</i>	A terra	3,4 m	Esterna	480 min	70,0 dBA a 1 m
S4	Pompe serbatoio acido <i>Sorgente puntuale</i>	A terra	3,4 m	Esterna	480 min	70,0 dBA a 1 m
S5	Camino verniciatura 2 <i>Sorgente puntuale</i>	ca. 9,0 m da terra	3,4 m	Esterna	480 min	85,0 dBA a 1 m

Sorgenti sonore	Intervento di progetto	Altezza sorgenti	Quota terreno	Collocazione	Tempi di attività diurno	Livello acustico stimato
S6	Camino pretrattamento <i>Sorgente puntuale</i>	ca. 9,0 m da terra	3,4 m	Esterna	480 min	77,9 dBA a 1 m
S7	Camino bruciatore <i>Sorgente puntuale</i>	ca. 9,0 m da terra	3,4 m	Esterna	480 min	79,1 dBA a 1 m
S8	Camino fumi di processo <i>Sorgente puntuale</i>	ca. 9,0 m da terra	3,4 m	Esterna	480 min	82,0 dBA a 1 m
S9	Portone produzione <i>Sorgente areale piana verticale</i>	A terra	3,4 m	Esterna	480 min	67,9 dBA a 1 m
S10	Finestratura produzione <i>Sorgente areale piana verticale</i>	ca. 2,0 m da terra	3,4 m	Esterna	480 min	67,9 dBA a 1 m

11.2.2 VIABILITÀ DI ACCESSO ALL'IMPIANTO

La presenza del nuovo impianto non comporterà sostanziali modifiche per quanto riguarda l'impatto acustico viabilistico nelle strade limitrofe.

11.2.3 LIVELLI GENERATI DA ATTREZZATURE MOBILI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO DI PROGETTO

Le sorgenti mobili a funzionamento discontinuo saranno costituite dal carrello elevatore e dal camion (sorgenti lineari orizzontali) che saranno utilizzati per il trasporto delle materie prime e del prodotto finito. Il muletto opererà su una parte dell'area esterna dello stabilimento, per il carico e lo scarico dal camion (navetta) e per le operazioni di logistica; si stima il passaggio di un carrello elevatore al giorno sul piazzale esterno pari ad un tempo di utilizzo con motore acceso di 25 minuti al giorno. Per quanto riguarda il camion, il numero totale tra arrivi e partenze si aggirerà sui ca. 1 mezzo al giorno pari ad una attività con motore acceso della durata totale di 10 minuti. Tutto il rumore provocato dalla movimentazione del muletto all'interno dell'area dello stabilimento, sarà considerato come rumore di fondo che si aggungerà a quello emesso dagli impianti.

Il camion arriverà a nord dello stabilimento, in prossimità dell'ingresso di via A. Volta, per poi entrare direttamente nell'area esterna dell'azienda adibita al carico/scarico da parte del muletto. Le sorgenti mobili rumorose sono descritte in Tabella 11.2. I percorsi del camion e muletto sono stati evidenziati in Figura 11.1 di pag. 40 e nell'**Annexo I**. I dati di emissione sonora del carrello elevatore e del camion sono stati ottenuti dalle schede tecniche presenti

in **Annesso 7**, al fine di inserire un valore il più possibile rappresentativo dei mezzi rumorosi che transiteranno nella futura area di lavoro. L'estensore dell'elaborato ha optato per l'utilizzo delle schede tecniche della banca dati rumore del C.P.T. di Torino la quale è stata approvata in data 20/04/2011 dalla commissione consultiva permanente per la salute e la sicurezza sul lavoro.

Tabella 11.2. Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti mobili discontinue

Sorgenti mobili	Tipologia di sorgente	Livello acustico	Descrizione attività	Tempi di funzionamento diurno	Numero di mezzi
S11	Camion	Lp = 70,2 dBA a 1 m	Trasporto prodotto finito e materie prime	10 min	1 arrivo al giorno
S12	Carrello elevatore	Lp = 78,5 dBA a 1 m	Carico/scarico prodotto finito e logistica	25 min	1 muletto che opera giornalmente su piazzale esterno

11.3 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI PROGETTO

Sulla base dei dati di emissione acustica stimati delle nuove installazioni descritte nel paragrafo 11.1 e secondo la loro disposizione spaziale rappresentata in Figura 11.1 ed in **Annexo II**, si è quindi provveduto ad aggiornare il modello e ad elaborare le nuove mappe di propagazione acustica a linee di isolivello con altezza di simulazione pari a 4 m.

Le mappe riportate nelle pagine successive riconducono alle situazioni riscontrabili di propagazione acustica relativamente al tempo di riferimento diurno dato che durante la notte tali macchinari non saranno attivi.

Nello specifico si è fatto uso dello standard della Norma UNI ISO 9613-2:2006 per la simulazione delle nuove sorgenti facenti parte dello stabilimento: in particolare considerata la distanza delle sorgenti dai confini e dai ricettori, le nuove attrezzature sono state considerate come sorgenti puntuali, areali verticali e lineari orizzontali.

11.3.1 RUMORE DOVUTO ALLA NORMALE ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (STATO DI PROGETTO)

La situazione rappresentata nella figura sottostante, corrisponde alla condizione di funzionamento più gravosa dal punto di vista acustico, ovvero quando l'azienda si vedrà aggiungere le attività di funzionamento delle nuove sorgenti sonore sopra citate.

Di seguito si ottengono le distribuzioni dei livelli acustici attraverso rappresentazione a linee di isolivello ($h = 4$ m). Anche in questo caso il livello sonoro ai punti di confine e presso i ricettori è calcolato ad un'altezza pari a quella del reale rilievo fonometrico.

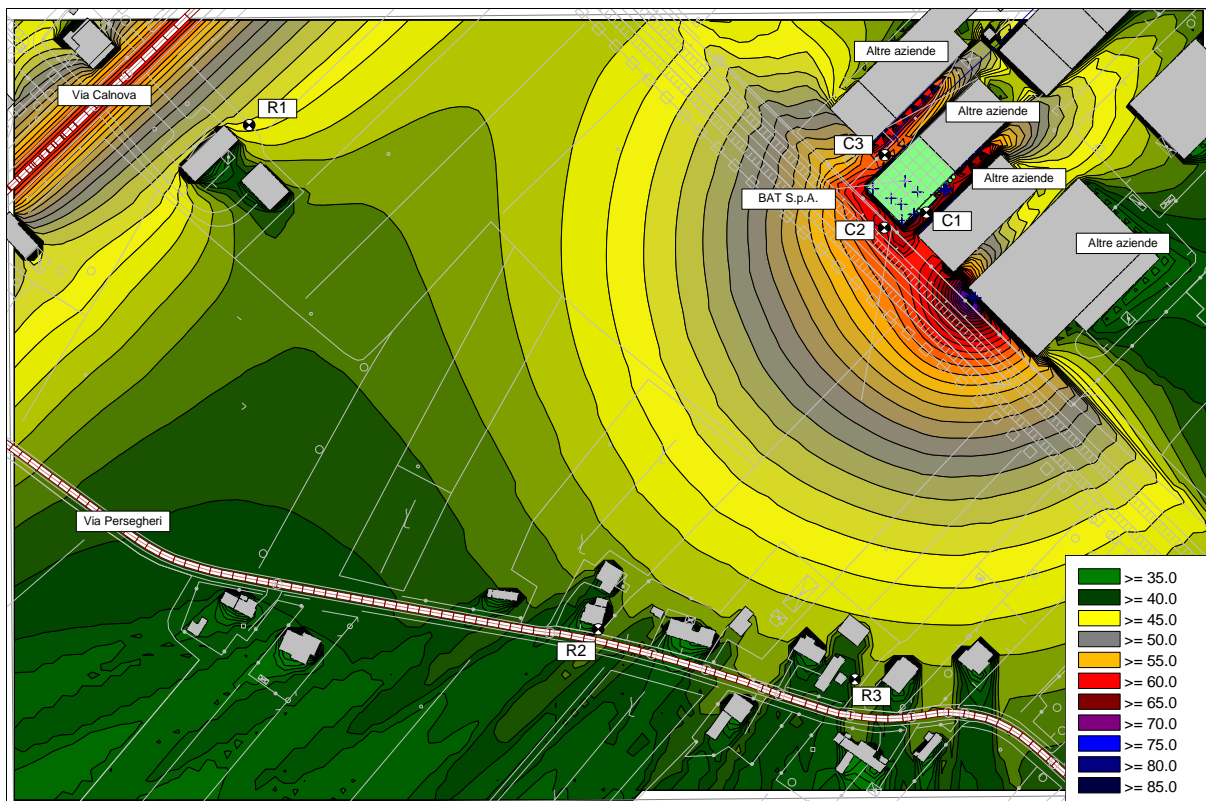


Figura 11.3. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Funzionamento nuove attrezzature comprensive del rumore di strada e aziende limitrofe esistenti - stato di progetto

Nel seguente confronto che si può notare in Figura 11.4, la mappa a curve di isolivello tiene solamente conto degli impatti acustici dovuti all'attività di BAT S.p.A. e del traffico stradale, depurato delle attività di lavorazione delle aziende limitrofe. Come nel caso precedente l'altezza di simulazione è pari a 4 m ed il livello sonoro ai punti a confine tiene conto dell'altezza della strumentazione pari a 1,5 m.

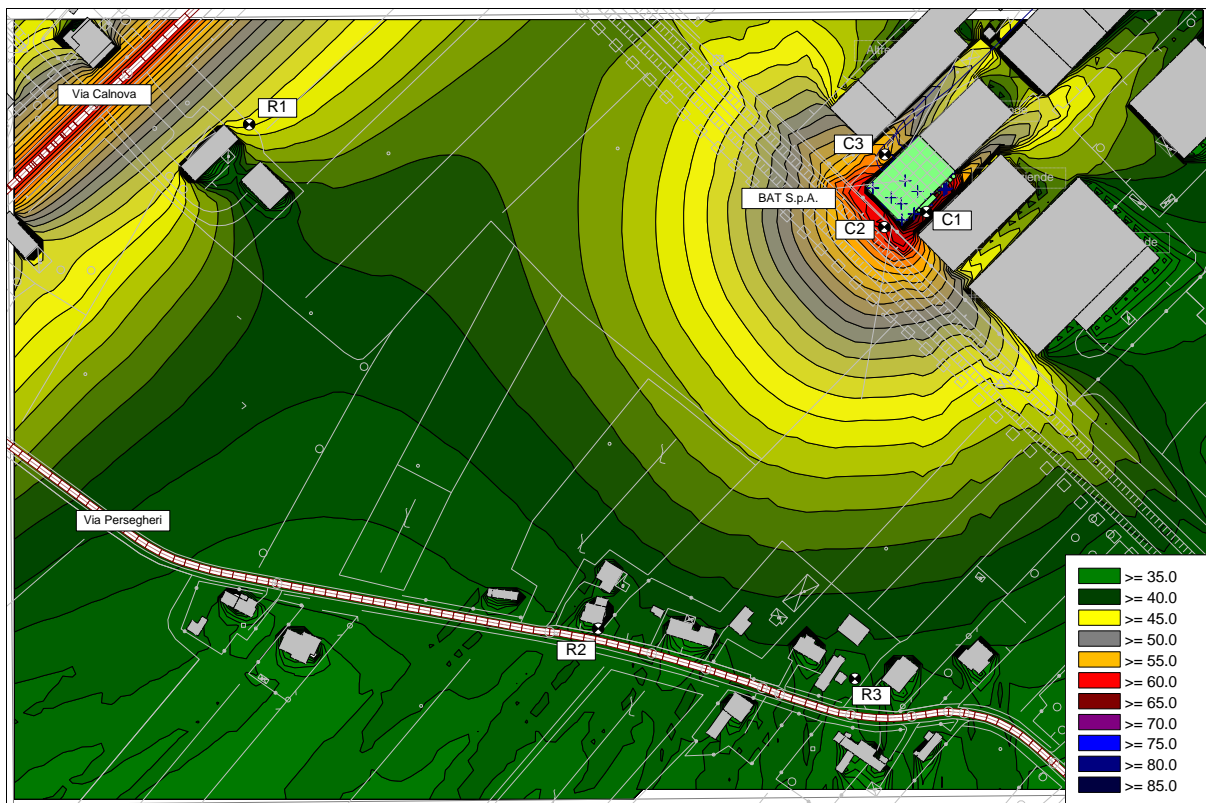


Figura 11.4. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali LA durante il tempo di riferimento diurno.
Azienda attiva senza gli apporti sonori delle aziende limitrofe - stato di progetto

11.4 LIVELLI DI EMISSIONE STIMATI

Nella seguente Tabella 11.3 sono riassunti i risultati dell'analisi atta a stimare le emissioni sonore date dal funzionamento delle nuove sorgenti esterne fisse e mobili discontinue di progetto al fine di valutarne la rumorosità. È doveroso precisare che la verifica dei limiti di emissione nello specifico caso, non terrà conto dei livelli sonori generati dalle aziende limitrofe ma solamente delle sorgenti di progetto di BAT S.p.A. unitamente alla rumorosità di fondo data dalle infrastrutture stradali.

Si ricorda che il rispetto dei valori limite di emissione deve essere verificato misurando il $L_{Aeq,TR}$ in entrambi i periodi di riferimento (in questo caso solamente nel periodo diurno) ed in prossimità della sorgente sonora stessa come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera e) della L. 447 del 26/10/1995.

Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica sono stati stimati i livelli sonori per ciascuna nuova sorgente.

Si precisa che i calcoli eseguiti che hanno portato ai valori stimati nelle successive tabelle sono comprensivi delle incertezze segnalate nel paragrafo 10.4.

È doveroso precisare che al fine maggiormente cautelativo il confronto con i limiti di emissione è stato effettuato non sulle singole sorgenti sonore ma sulla totalità delle sorgenti, considerando lo stabilimento aziendale come una unica sorgente sonora. In tale modo i valori misurati risultano cautelativamente maggiori in quanto tengono conto del funzionamento della globalità delle sorgenti sonore presenti nello stabilimento.

Sono stati pertanto considerati i 3 punti a confine posizionati in prossimità dei confini di proprietà ed i 3 punti presenti all'altezza dei ricettori abitativi ed evidenziati in Figura 10.3 ed in Figura 10.4, le quali sono presenti nei precedenti paragrafi.

Si precisa che i calcoli eseguiti che hanno portato ai valori stimati nelle successive tabelle sono comprensivi delle incertezze segnalate nel paragrafo 10.4. Le misure sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 11.3. Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i confini ed i ricettori - stato di progetto

Sorgente	L _{Aeq,TR} (dBA) - Periodo diurno					
	Limite diurno = 65 dBA			Limite diurno = 55 dBA		
	C1	C2	C3	R1	R2	R3
S1. Filtropressa + Pompa pneumatica						
S2. Pompe prodotti chimici						
S3. Pompe flocculazione						
S4. Pompe serbatoio acido						
S5. Camino verniciatura 2						
S6. Camino pretrattamento	64,5	59,5	54,5	43,0	37,0	38,5
S7. Camino bruciatore						
S8. Camino fumi di processo						
S9. Portone produzione						
S10. Finestratura produzione						
S11. Camion						
S12. Carrello elevatore						

Dalla tabella di cui sopra si può notare che i dati dimostrano che l'installazione delle nuove sorgenti sonore, comporta il **rispetto dei valori limite di emissione calcolati presso i punti a confine e presso i punti ricettori.**

11.5 LIVELLI DI IMMISSIONE STIMATI

Per la stima dei livelli di immissione indicati in Tabella 11.4, i quali tengono conto dell'impatto sonoro presso lo stabilimento, delle nuove sorgenti esterne di progetto funzionanti a ciclo discontinuo e delle sorgenti mobili diurne di progetto (muletti e camion) nel piazzale esterno della fabbrica, è stato effettuato un confronto tra i livelli sonori calcolati, predetti grazie all'ausilio del modello matematico acustico ed i valori limite di immissione indicati dall'art. 3 e dalla Tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997.

A titolo maggiormente cautelativo, i valori acustici riportati tengono in considerazione l'effetto del traffico stradale su via Volta e via Calnova oltre alla rumorosità dovuta all'attività delle attrezzature dei siti industriali limitrofi al capannone di progetto, per effettuare una stima avente l'analogo criterio di valutazione utilizzato per lo stato di fatto.

Si precisa che i calcoli eseguiti che hanno portato ai valori stimati nelle successive tabelle sono comprensivi delle incertezze segnalate nel paragrafo 10.4. Le misure sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 11.4. Verifica rispetto valori limite di immissione diurni stimati presso i confini ed i ricettori - stato di progetto

Pos.	Descrizione	Quota del terreno	Altezza microfono da terra	L _{Aeq,TR} Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
C1	Confine lato sud-est	3,4 m	1,5 m	65,0	70
C2	Confine lato sud	3,4 m	1,5 m	60,5	70
C3	Confine lato sud-ovest	3,4 m	1,5 m	57,5	70
R1	Abitazione lato sud-ovest dell'azienda in via Calnova	3,4 m	1,5 m	44,0	60
R2	Abitazione lato sud dell'azienda in via Perseggheri	3,4 m	1,5 m	41,5	60
R3	Abitazione lato sud-est dell'azienda in via Perseggheri	3,4 m	1,5 m	42,5	60

A titolo maggiormente indicativo si indicano nella seguente Tabella 11.5 le differenze tra i livelli sonori riscontrati tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

Tabella 11.5. Differenza tra i livelli sonori dello stato di fatto e dello stato di progetto

Punto di verifica	$L_{Aeq,TR}$ (dBA) Diurno Stato di fatto	$L_{Aeq,TR}$ (dBA) Diurno Stato di progetto	Δ (dBA)
C1	53,5	65,0	+ 11,5
C2	53,5	60,5	+ 7,0
C3	54,5	57,5	+ 3,0
R1	43,5	44,0	+ 0,5
R2	39,5	41,5	+ 2,0
R3	40,0	42,5	+ 2,5

Dalla lettura della Tabella 11.5 è possibile notare che per quanto riguarda i punti di osservazione a confine e presso i ricettori si ha un aumento della rumorosità dovuta all'installazione delle nuove sorgenti sonore. In particolare i punti a confine C1 e C2 sono influenzati dalle emissioni rumorose degli impianti chimici di trattamento dei metalli e dalle finestrate e portoni del capannone.

La Tabella 11.4 di pagina precedente indica che la realizzazione del nuovo stabilimento della BAT S.p.A., comporta il **rispetto dei valori limite di immissione calcolati presso i confini ed i ricettori abitativi.**

11.6 LIVELLI DIFFERENZIALI L_D DI IMMISSIONE STIMATI

Per tale tipologia impiantistica di progetto, la verifica del criterio differenziale di immissione trova applicazione ed è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Nello specifico caso il progetto prevede l'installazione di nuove tipologie impiantistiche per le quali sono state effettuate le congrue verifiche di rispetto del criterio differenziale di immissione presso i ricettori sensibili, grazie all'utilizzo del modello matematico di previsione acustica.

In Tabella 11.6 è descritta la nuova installazione di progetto e le relative distanze dai ricettori sensibili, mentre i risultati delle stime dei livelli acustici generati dal suo funzionamento e la relativa incidenza sonora sulle abitazioni sono presenti in Tabella 11.7.

Tabella 11.6. Distanze dei ricettori dalle sorgenti sonore dell'impianto di aspirazione

Intervento		Distanza da		
		R1	R2	R3
S1	Filtropressa + Pompa pneumatica	355 m	240 m	245 m
S2	Pompe prodotti chimici	360 m	250 m	250 m
S3	Pompe flocculazione	360 m	250 m	250 m
S4	Pompe serbatoio acido	365 m	255 m	255 m
S5	Camino verniciatura 2	330 m	240 m	245 m
S6	Camino pretrattamento	350 m	255 m	255 m
S7	Camino bruciatore	345 m	245 m	250 m
S8	Camini fumi di processo	340 m	240 m	255 m
S9	Portone produzione	330 m	235 m	240 m
S10	Finestratura produzione	330 m	230 m	240 m
S11	Camion	335 m	250 m	270 m
S12	Carrello elevatore	340 m	265 m	280 m

È stata presa in considerazione la situazione più gravosa dal punto acustico, ovvero comprendente il funzionamento contemporaneo di tutte le attrezzature di progetto.

Anche in questo caso, come nella valutazione dello stato di fatto, si precisa che a titolo maggiormente cautelativo, per tutti i livelli acustici ambientali stimati ed i livelli residui misurati, è stata aggiunto il valore di incertezza U pari al valore di 0,95 dBA come richiesto dalla Norma UNI TS 11326.

Tabella 11.7. Livelli differenziali stimati presso i ricettori sensibili nel periodo diurno

Ricettore	Descrizione	Livello ambientale diurno (dBA) stimato ($L_{Aeq, TM}$)	Rispetto differenziale diurno (< 5 dB)
R1	Abitazione lato sud-ovest dell'azienda in via Calnova	44,0	N.A. $L_A < 50$ dBA Non applicabile
R2	Abitazione lato sud dell'azienda in via Persegheri	41,4	N.A. $L_A < 50$ dBA Non applicabile
R3	Abitazione lato sud-est dell'azienda in via Persegheri	42,4	N.A. $L_A < 50$ dBA Non applicabile

I risultati presenti in Tabella 11.7 indicano che **i valori limite differenziali di immissione, calcolati** nella situazione più gravosa dal punto di vista acustico, **risultano rispettati presso i ricettori** nel periodo diurno, in quanto i livelli sonori stimati all'esterno degli ambienti abitativi non eccederanno il limite di applicabilità del criterio differenziale di 50 dBA di giorno a finestre aperte (Art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14.11.1997).

Tali valori numerici diurni, si riferiscono ad una stima effettuata considerando i livelli sonori che potrebbero essere rilevati a finestra aperta. Alla luce del sopralluogo effettuato in prossimità delle abitazioni utilizzate come punto di controllo, si è potuto constatare che l'eventuale chiusura dei serramenti delle case comporterebbe un isolamento minimo 15 dB, confermando ragionevolmente il rispetto del criterio differenziale anche nella situazione di finestre chiuse.

12. CONCLUSIONI

I livelli di impatto acustico generati dal progetto di realizzazione di un nuovo stabilimento all'interno del quale avverranno i trattamenti preliminari sulla superficie di manufatti in metallo mediante immersione prima dell'operazione di verniciatura, presso la ditta BAT S.p.A. di Noventa di Piave (VE) ed evidenziati con indagini fonometriche e stime di calcolo nella presente relazione, indicano una generale condizione di permanenza nei limiti acustici durante i tempi di riferimento diurno. In maniera più precisa si può indicare che:

- i **limiti di emissione** stimati risultano rispettati nel periodo diurno presso i confini ed i ricettori;
- i **limiti di immissione** attuali e stimati risultano rispettati nel periodo diurno presso i medesimi confini aziendali e presso i ricettori abitativi;
- i **limiti differenziali di immissione** stimati non risultano applicabili nel periodo diurno presso i ricettori abitativi in quanto il livello sonoro misurato non eccede la soglia di applicabilità di 50 dBA di giorno a finestre aperte.

Si ritiene perciò siano rispettate le condizioni acustiche previste dalla normativa vigente al fine di ottenere il rilascio delle autorizzazioni richieste.

Le presenti valutazioni sono state ottenute sulla base dei dati tecnici forniti dalla committenza,, dai progettisti degli impianti, da misurazioni fonometriche effettuate per impianti simili e dai rilievi di rumore effettuati nel luglio 2017; in caso di modifiche progettuali o in corso d'opera, in conformità alla legislazione vigente L. 447/95 (rif. art. 8), le valutazioni acustiche saranno aggiornate con i dati tecnici ulteriori e comunque sempre al fine di rispettare i limiti acustici applicabili.

Una volta realizzati gli interventi previsti dal progetto, dovrà essere verificata la congruenza della previsione con la reale situazione futura dei livelli acustici ambientali attraverso lo svolgimento di una indagine fonometrica finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti acustici.

Padova, 10 ottobre 2017

Redazione	Collaboratore
dott. agr. Diego Carpanese Tecnico competente in acustica n. 618 - Regione Veneto Iscritto all' Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Prov. di Padova al n. 629/A	geom. Alberto Celli 



ANNESSO I - Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto

ANNESSE II - Planimetria con ubicazione delle misure presso i confini ed i ricettori

ANNESSE III - Schede di rilievo fonometrico

ANNESNO IV - Report del modello predittivo

Annesso V - Taratura del modello predittivo

ANNESSE VI - Estratto della Zonizzazione Acustica del Comune di
Noventa di Piave (VE)

ANNESSE VII - Schede tecniche delle sorgenti sonore da installare

ANNESSO VIII - Certificati di taratura dei fonometri

ANNESNO IX - Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale