

REGIONE DEL
VENETO

CITTÀ METROPOLITANA
DI VENEZIA

COMUNE DI
MEOLO

**STABILIMENTO PER LA VERNICIATURA E DECORAZIONE INDUSTRIALE
DI PROFILI, LAMINATI ED ACCESSORI**



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:

D.F.V. S.r.l.

Sede legale: S.S. 275 Km 14,400
73030 Surano (LE)

Sede operativa: Via delle Industrie, 11
30020 Meolo (VE)

Redattore:



Sede legale ed operativa di Venezia:
Via delle Industrie 19 - 30175 Marghera Venezia
Tel 041 5499111 - Fax 041 935601
info@puntoconfindustria.it

Sede operativa di Rovigo:
Via A. Casalini, 1 - 45100 Rovigo
Tel 0425 2021 - Fax 0425 28522
info@puntoconfindustria.it

Giugno 2019

Revisione 01

SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. SCOPO	2
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
4. DEFINIZIONI	4
5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	7
5.1 Valori limite differenziali di immissione di rumore.....	8
6. METODO DI MISURA E CALCOLO	9
6.1 Misure strumentali	9
6.2 Calcolo dei livelli equivalenti.....	10
7. STRUMENTAZIONE	11
8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	12
8.1 Determinazione della potenza sonora.....	12
8.2 Determinazione del contributo di sorgenti sonore specifiche.....	13
8.3 Calcolo dell'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto.....	13
8.4 Metodo di calcolo NMPB-Routes 96 per il rumore da traffico stradale	14
8.5 Calibrazione del modello di calcolo	17
8.6 Incertezza del modello di calcolo.....	19
9. DATI GENERALI	20
9.1 Descrizione sommaria delle attività.....	22
10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	23
10.1 Caratterizzazione dell'area di analisi	23
10.1.1 Procedura di indagine fonometrica.....	24
10.1.2 Condizioni di misura	24
10.1.3 Condizioni meteorologiche.....	25
10.2 Caratterizzazione delle sorgenti sonore limitrofe.....	26
10.2.1 Limiti acustici applicabili	27
10.2.2 Valori limite differenziali di immissione di rumore	27

11. LIVELLI ACUSTICI	28
11.1 Punti di osservazione	29
11.2 Individuazione delle sorgenti disturbanti	30
11.3 Livelli generati da sorgenti fisse a funzionamento discontinuo.....	32
11.4 Livelli generati da sorgenti mobili	34
11.5 Livelli acustici attuali	35
11.5.1 <i>Calcolo dei livelli acustici equivalenti $L_{Aeq,TR}$</i>	35
11.5.2 <i>Periodi di osservazione durante il normale funzionamento</i>	36
11.5.3 <i>Punti a confine interni alle pertinenze dello stabilimento</i>	38
11.5.4 <i>Punti ricettori esterni ai confini dello stabilimento</i>	40
11.6 Stima dei livelli di propagazione acustica - Stato di fatto	42
11.6.1 <i>Rumore dovuto alle sorgenti sonore dell'azienda allo stato di fatto nel periodo di riferimento diurno</i>	43
11.7 Livelli di emissione misurati	45
11.8 Livelli di immissione misurati	47
11.9 Livelli differenziali L_D di immissione misurati	49
12. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	51
12.1 Interventi di progetto	51
12.2 Caratteristiche delle sorgenti sonore installate	51
12.2.1 <i>Livelli generati da sorgenti a funzionamento discontinuo</i>	57
12.2.2 <i>Viabilità di accesso all'impianto</i>	57
12.3 Stima dei livelli di propagazione acustica - Stato di progetto	58
12.3.1 <i>Rumore dovuto alla normale attività dell'azienda nel periodo di riferimento diurno (stato di progetto)</i>	59
12.4 Livelli di emissione stimati	61
12.5 Livelli di immissione stimati	65
12.6 Livelli differenziali L_D di immissione stimati	67
13. CONCLUSIONI	70

INDICE TABELLE

Tabella 5.1.	Classificazione dell'area dove sono ubicati lo stabilimento ed i ricettori.....	7
Tabella 5.2.	Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97	8
Tabella 7.1.	Catena di misura fonometrica.....	11
Tabella 8.1.	Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi	19
Tabella 10.1.	Dati meteorologici, stazione di Fossalta di Portogruaro (VE).....	25
Tabella 10.2.	Analisi del contesto	26
Tabella 11.1.	Sorgenti fisse esterne a funzionamento discontinuo	32
Tabella 11.2.	Sorgenti mobili esterne a funzionamento discontinuo	34
Tabella 11.3.	Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti a confine	39
Tabella 11.4.	Elenco distanze dei ricettori	40
Tabella 11.5.	Verifica rispetto valori limite di emissione diurni misurati presso i confini ed i ricettori.....	46
Tabella 11.6.	Verifica dei limiti di immissione misurati presso i ricettori nel periodo diurno	47
Tabella 11.7.	Verifica dei livelli differenziali misurati presso i ricettori nel periodo diurno	49
Tabella 12.1.	Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue.....	57
Tabella 12.2.	Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso confini e ricettori	62
Tabella 12.3.	Differenza tra i livelli sonori di emissione diurni dello stato di fatto e dello stato di progetto presso i confini ed i ricettori	63
Tabella 12.4.	Verifica rispetto valori limite di immissione diurni stimati presso i ricettori	65
Tabella 12.5.	Differenza tra i livelli sonori di immissione diurni dello stato di fatto e dello stato di progetto presso i ricettori.....	66
Tabella 12.6.	Distanze dei ricettori dalle nuove sorgenti sonore	67
Tabella 12.7.	Livelli differenziali stimati presso i ricettori nel periodo diurno.....	68
Tabella 12.8.	Differenza tra i livelli sonori differenziali di immissione diurni dello stato di fatto e dello stato di progetto presso i ricettori	69

INDICE FIGURE

Figura 10.1	Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2019).....	23
Figura 10.2	Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Maps 2019)	24
Figura 11.1.	Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini e ricettori	30
Figura 11.2.	Ubicazioni delle sorgenti sonore - stato di fatto	31
Figura 11.3.	Localizzazione posizioni di osservazione a confine e ai ricettori.....	37
Figura 11.4.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto.....	42
Figura 11.5.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva comprensiva di rumore muletti, camion, macchinari ditta e traffico stradale - stato di fatto.....	43
Figura 11.6.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva comprensiva di rumore muletti, camion, macchinari ditta senza apporto del traffico stradale - stato di fatto.....	44
Figura 12.1.	Dati tecnici di fonoisolamento del pannello con R_w di 34 dB per la mitigazione acustica della sorgente N1.....	52
Figura 12.2.	Dati tecnici di fonoisolamento del pannello con R_w di 35 dB e della valutazione dei pannelli accoppiati (R_w complessivo 34 dB + 35 dB = 45,8 dB) per la mitigazione acustica della sorgente N1.....	53
Figura 12.2.	Ubicazioni delle sorgenti sonore dello stato di progetto	55
Figura 12.3.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto	56
Figura 12.4.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Funzionamento di tutte le nuove attrezzature comprensive del rumore della strada - stato di progetto	59
Figura 12.5.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva con impianti di progetto senza gli apporti sonori del traffico stradale limitrofo - stato di progetto	60

ANNESI

- ANNESSO I. Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di fatto e 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 Meolo (VE)
- ANNESSO VII. Scheda tecnica della sorgente sonora da installare e del rumore interno del 2019
- 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 in aggiunta a quelli esistenti che partecipano all'inquinamento acustico complessivo generato dalla D.F.V. S.r.l. 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 dell'azienda, non determinino superamenti dei limiti acustici ambientali previsti.

2. SCOPO

La presente relazione, redatta ai sensi dell'art. 8, comma 4, della L. 447/95, ha come scopo la previsione dell'impatto acustico ambientale presso lo stabilimento della D.F.V. S.r.l. sito nel Comune di Meolo nella Provincia di Venezia, a seguito dei seguenti interventi:

- installazione di due nuove cabine di depolverazione a servizio dell'impianto verticale (gruppo depolveratore a servizio della cabina 1 e gruppo depolveratore a servizio della cabina 2);
- spostamento degli impianti a servizio della linea di produzione EZY, attualmente ubicati all'interno del capannone B, presso una nuova area all'interno del capannone A;
- sostituzione della torre di abbattimento fumi (scrubber) provenienti dai processi di pretrattamento chimico con una attrezzatura analoga di recente fabbricazione mentre il ventilare a servizio dello scrubber non sarà oggetto di modifica;
- installazione di un gruppo frigo a fianco dello scrubber.

La previsione considererà gli effetti acustici prodotti dalla somma del funzionamento di tutti gli impianti esistenti con i nuovi impianti previsti in progetto, contemplando gli effetti dovuti alla dismissione di alcune attrezzature.

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

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.D.G. ARPAV, n. 3/2008</i>	<i>Definizioni ed obiettivi generali per la realizzazione della documentazione in materia di impatto acustico</i>
<i>D.C.C. 02.04.2009, n.20</i>	<i>Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Meolo (VE)</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.
- **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del D.M. 29/11/2000.
- **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_0):** 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 D.F.V. S.r.l. ed i ricettori limitrofi R4, R5, R6, R7, R8, R9 e R10 risultano situate nella classe acustica V mentre i ricettori R1, R2 e R3 sono ubicati nella fascia di transizione tra classe V e classe III le quali sono definite in Tabella 5.1.

Il Comune di Meolo (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 arancione in Tabella 5.2.

Tabella 5.1. Classificazione dell'area dove sono ubicati lo stabilimento ed i ricettori

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
Stabilimento D.F.V. S.r.l.	V	<i>Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</i>
Ricettori R4, R5, R6, R7, R8, R9 e R10		
Ricettori R1, R2 e R3	Fascia di transizione tra classe V e classe III	<i>Fascia di transizione: zona a confine tra due classi acustiche di diversa classe per più di 5 dBA tale da consentire il graduale passaggio del disturbo acustico dalla zona di classe superiore alla zona di classe inferiore.</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
F.T.	Fasce di transizione tra zone in classe V e zone in classe III	65	55	70	60	67	57	80	65

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 D.F.V. S.r.l. 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 fabbrica e orientato verso l'interno dell'area medesima per cogliere il livello acustico presente allo stato attuale.

Le misurazioni dell'emissione delle sorgenti sonore dell'impianto sono state effettuate posizionando il microfono (munito di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo.

In data 18 gennaio 2019 sono state effettuate delle indagini fonometriche diurne, presso i confini aziendali per valutare il rumore immesso nell'ambiente esterno, dalle attuali attività lavorative, secondo quanto previsto dalla Legge 447/95 e suoi decreti applicativi.

Sono state eseguite rilevazioni fonometriche diurne in data 10 gennaio 2019 e 31 maggio 2019 presso dieci ricettori ubicati nei dintorni dell'azienda, i quali sono interessati sia dal rumore generato dalla ditta che dal traffico insistente dell'autostrada A4 Torino - Trieste posta ad est dello stabilimento.

Sono state inoltre eseguite delle misurazioni diurne presso il punto a confine P1 e presso i ricettori R1, R4 e R9 al fine di rilevare il livello sonoro di fondo dell'area oggetto di valutazione nel periodo in cui tutti i macchinari della fabbrica risultavano fermi.

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 e n. 638 dell'Elenco Nazionale - si veda **Annesso IX**) dal per. ind, Andrea Barbiero, dal geom. Alberto Celli e dalla dott.ssa Elisabetta Comunian in qualità di collaboratori. Si fa presente che tutti i risultati presentati in questa relazione sono riportati nell'**Annesso III**.

6.2 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

La catena di misura fonometrica (cfr. Tabella 7.1) è compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni, e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

La strumentazione è di Classe 1, conforme alle norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99).

Il microfono è munito di cuffia antivento. Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0,5 dB [Norma UNI 9612:2011]).

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.

Il valore dell'incertezza delle misure è pari a +/- 0,7 dBA.

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			30.04.2019	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.10	
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis LxT2	3006	05.04.2017	Vedi Annesso VIII
Filtri 1/3 d'ottava			29.04.2019	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.10	
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2558	05.04.2017	Vedi Annesso VIII
Filtri 1/3 d'ottava			29.04.2019	
Calibratore	CAL 200	8146	05.04.2017 29.04.2019	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.10	

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. 168.4824[®] 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, il metodo 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 inviluppo 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 metro logiche 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]

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

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 (incluso 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. **Annesso 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 m $< d < 1.000$ m
$0 < h < 5$ m	± 3 dB	± 3 dB
5 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	D.F.V. S.r.l.
Tipologia attività	Stabilimento per la verniciatura e decorazione industriale di profili, laminati ed accessori
Sede legale	S.S. 275 Km 14,400 - 73030 Surano (LE)
Sede impianto	Via delle Industrie, 11 - 30020 Meolo (VE)
Intervento	Installazione di due nuove cabine di depolverazione a servizio dell'impianto verticale, spostamento degli impianti a servizio della linea EYZ, sostituzione della torre abbattimento fumi (scrubber) a servizio del pretrattamento chimico ed installazione di un gruppo frigo a fianco dello scrubber.
Zona urbanistica	Z.T.O. "D1" - Zone destinante ad attività produttive parzialmente edificate Comune di Meolo - Foglio 1, mappale 159 - 160
Monitoraggio ed elaborazioni	dott. Diego Carpanese - Tecnico Competente in Acustica Regione Veneto n. 618 e n.638 dell'Elenco Nazionale per. ind. Andrea Barbiero geom. Andrea Celli dott.ssa Elisabetta Comunian
Date del rilevamento	18 gennaio 2019 e 31 maggio 2019
Referente azienda	Sig. Ivan Boer

Allo stato di fatto è presente un'azienda che effettua l'attività di verniciatura e decorazione di profili, laminati ed accessori. Il processo produttivo è caratterizzato dalle seguenti fasi. Lo stabile è costituito da due capannoni dove all'interno avvengono le lavorazioni dei profili (fabbricato A) e delle lamiere Ral (tinta unita) e profili EYZ (fabbricato B). In particolare il rumore proviene dalle finestre e dai portoni dei reparti di produzione, da un gruppo di compressori collocati sul lato nord dello stabilimento, da uno scrubber per l'abbattimento dei vapori provenienti dai processi di pretrattamento chimico collocato a nord-est degli edifici produttivi, da una filtropressa e da un locale tecnico collocati ad ovest dell'azienda.

Si precisa che i reparti dove sono presenti internamente ed esternamente gli impianti sono attivi su due turni di lavoro diurno dalle ore 6:00 alle 22:00.

Nello stato di progetto si intende:

- installare due nuove cabine di depolverazione a servizio dell'impianto verticale presso il lato nord-ovest dello stabilimento;
- spostare gli impianti a servizio della linea di produzione EZY, dal fabbricato B al fabbricato prevedendo al posto della linea EZY lo stoccaggio di materiale di produzione;
- sostituire la torre dell'impianto di abbattimento vapori (scrubber) provenienti dai processi di pretrattamento chimico ubicato nel capannone B a nord-est dello stabilimento. La torre di abbattimento sarà sostituita con attrezzatura analoga di più recente fabbricazione mentre il ventilatore a servizio dello scrubber non sarà sostituito;
- installare un gruppo frigo a fianco dello scrubber.

Analogamente allo stato di fatto si precisa che le nuove attrezzature saranno attive su due turni di lavoro diurno dalle ore 6:00 alle 22:00.

9.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE ATTIVITÀ

Le barre di alluminio grezzo vengono scaricate dai camion, introdotte nello stabilimento e deposte sul nastro accettazione. Qui vengono liberate dagli imballaggi, sottoposte al controllo in accettazione e stoccate nell'apposito magazzino. Successivamente, in base alla progressione degli ordini di lavorazione, vengono prelevate dal magazzino di stoccaggio e agganciate al nastro trasportatore dell'impianto verticale. Vengono trasportate attraverso un tunnel dove subiscono, prima della verniciatura, il trattamento chimico (i profili vengono irrorati mediante spruzzo o immersi in prodotti trattanti), asciugatura in forno e successivamente la catena di traino conduce i profili verso le cabine di verniciatura. La verniciatura consente di ottenere due tipi di prodotti:

- colorazioni Ral, ossia a tinta unita;
- decorazioni a effetto legno: EZY e Sublimall.

La verniciatura dei colori Ral viene effettuata in linea su impianto verticale con l'applicazione di vernici in polvere poliestere depositate sulla superficie dei profilati d'alluminio mediante attrazione elettrostatica e successiva polimerizzazione in forno di cottura a circa 200°C.

Le decorazioni ad effetto legno EZY, sono conseguite grazie ad un processo che porta al risultato finale di ottenere un effetto legno ad alta definizione, attuato su profili in alluminio per uso architettonico. La tecnologia permette di riprodurre con accurata fedeltà le sfumature, le tonalità e i contrasti del legno. La verniciatura EZY avviene in due fasi: nella prima fase viene applicato un primo strato di colorazione di fondo (verniciatura base), diverso a seconda dell'essenza del legno che si vuole riprodurre. Questo primo strato di vernice viene applicato in linea sull'impianto verticale mediante attrazione elettrostatica di polveri poliestere sui profilati che vengono successivamente semipolimerizzati a circa 100°C. La seconda fase consiste nella decorazione a effetto legno sempre mediante l'applicazione di vernici in polvere poliestere e successiva polimerizzazione a circa 200°C. Le decorazioni EZY vengono effettuate su appositi impianti orizzontali dedicati. L'effetto decorativo viene ottenuto passando sui profili e lasciando cadere sugli stessi la vernice in polvere attraverso un telaio serigrafico avvolto su un rullo e successiva polimerizzazione in forno.

La decorazione Sublimall, finitura ottenuta per termo impressione di supporti decorati trasferibili su profili e laminati in alluminio segue un altro percorso: la prima fase avviene su impianto verticale con l'applicazione elettrostatica di polveri poliestere e successiva polimerizzazione a 200°C. Nella seconda fase i profili vengono depositi sui carrelli e trasportati su impianto orizzontale dedicato dove vengono decorati mediante un processo di sublimazione sottovuoto con film termo-trasferibili.

Una parte dello stabilimento di produzione è riservata alla verniciatura delle lamiere su apposito impianto orizzontale. Queste subiscono il pretrattamento chimico ad immersione in vasca e le successive fasi di asciugatura, verniciatura elettrostatica e polimerizzazione a 200 °C. In uscita dai forni di cottura, dopo il naturale raffreddamento, i profili e i laminati vengono sottoposti a controllo qualità e, se superato, vengono inviati presso le macchine imballatrici per il confezionamento e la successiva spedizione del prodotto finito.

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;
- 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 sorge, nella parte settentrionale della provincia di Venezia, e dista circa 2.900 m dal centro del Comune di Meolo (VE). Il livello altimetrico dell'area è di circa 3,0 m s.l.m.

Le principali vie di comunicazione infrastrutturale sono rappresentate dalla S.R. n. 89 che transita a sud-ovest ad una distanza di ca. 330 m dall'impianto e dall'Autostrada A4 (Torino - Trieste) collocata sul lato sud-est a ca. 280 m di distanza.



Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2019)

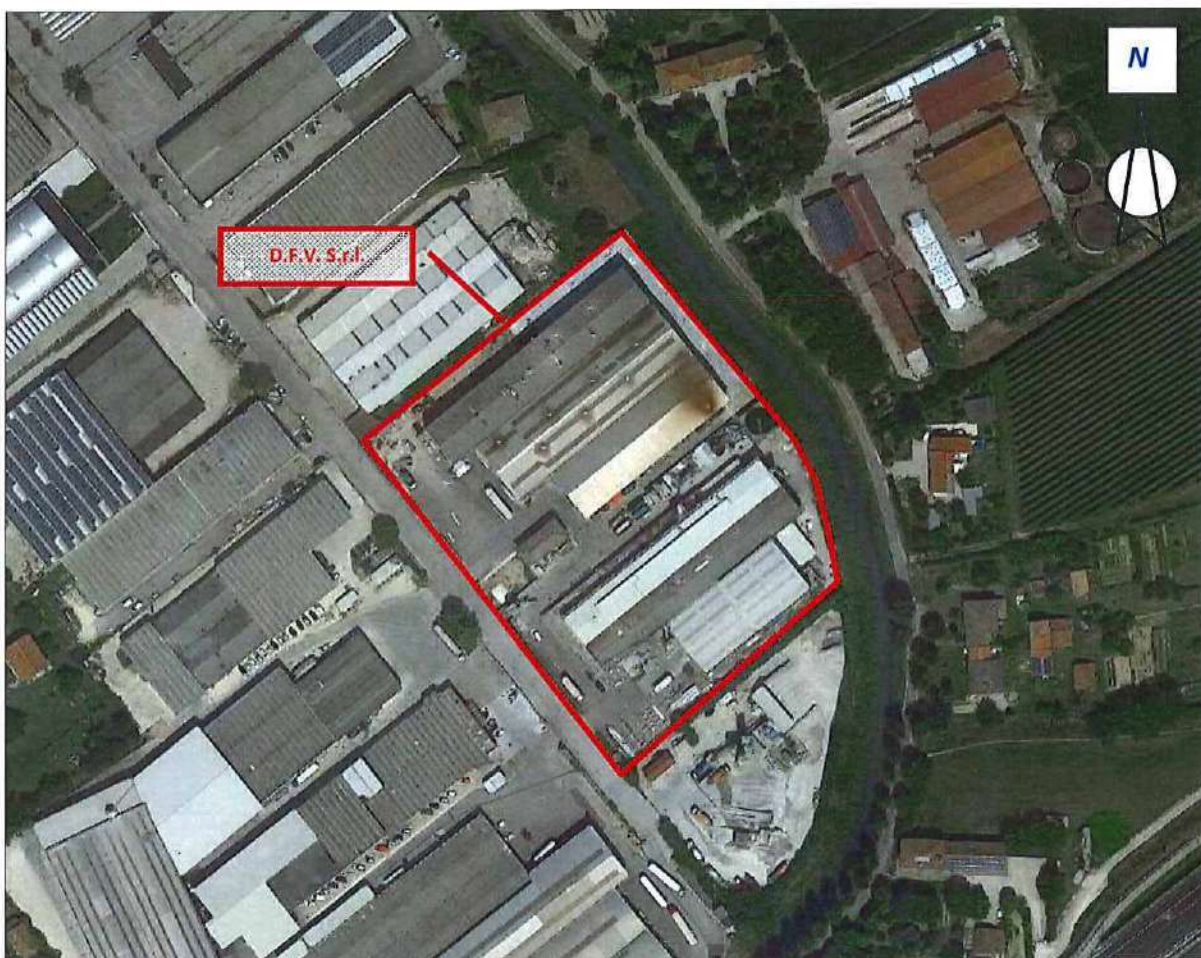


Figura 10.2 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Maps 2019)

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 i giorni 18 gennaio 2019 e 31 maggio 2019, 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 Fossalta di Portogruaro (VE), 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 Fossalta di Portogruaro (VE)

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	
				ora					m/s	
18/01/2019	5,8	3,8	6,9	4,2 *	63	99	2,8	11:09	10,8	NE
31/05/2019	17,6	8,3	25,3	0,0	33	99	1,0	16:14	5,8	SO

* Si precisa che le misure fonometriche sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche.

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 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 (S.R. n.89)	330 m	Basso
	SI (Autostrada A4 Torino - Trieste)	280 m	Medio
Ferrovie	NO	---	---
Aeroporti	NO	---	---
Traffico di attraversamento	SI (Via delle Industrie)	A sud-ovest del confine aziendale a ca. 20 m di distanza dal capannone produttivo	Alto
Aree residenziali	NO	---	---
Attività artigianali e industriali	SI	In direzione est, ovest e sud a stretto contatto con lo stabilimento sono presenti altre realtà industriali	Rilevante
Attività commerciali e terziarie	NO	---	---
Aree con richiesta di una particolare attenzione dal punto di vista del comfort acustico (parchi, scuole, impianti sportivi)	SI (SIC IT3240033 - Fiumi Meolo e Vallio)	In direzione nord a ca. 10 m di distanza dal capannone produttivo	Nulla
Aree agricole con presenza di edifici residenziali	SI	A ca. 100 m in direzione nord, 65 m in direzione est e 110 m in direzione sud-est dal confine aziendale	Basso

10.2.1 LIMITI ACUSTICI APPLICABILI

Secondo la zonizzazione acustica del territorio approvata dal Comune di Meolo (VE) è possibile evincere che la superficie d'area dello stabilimento ed i ricettori limitrofi R4, R5, R6, R7, R8, R9 e R10 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.

I ricettori R1, R2 e R3 (ubicati rispettivamente a nord, est e sud-est dello stabilimento) occupano un'area assegnata alla fascia di transizione tra classe V e classe III e sono soggetti 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 (la D.G.R.V. 4313/1993 specifica al punto 3.0 che la rumorosità all'interno delle fasce di transizione non deve superare i livelli ammessi per la zona di classe superiore - nella nostra circostanza la classe V - e che comunque in nessun caso nelle ore notturne può essere superata la soglia di 60 dBA).

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

11. LIVELLI ACUSTICI

La metodologia utilizzata per la determinazione dei livelli di pressione acustica ambientale riscontrabile per effetto delle sorgenti sonore presenti può essere riassunta nei seguenti punti:

- individuazione dei punti di osservazione;
- misura dei livelli acustici attuali presso i confini, i ricettori e presso le sorgenti principali;
- valutazione dell'impatto acustico tramite simulazione con modello acustico;
- calcolo dei livelli di emissione ed immissione riferiti ai tempi di riferimento (T_R) diurno;
- calcolo del livello ambientale L_A riferito nelle condizioni di esercizio più gravose dell'impianto nel periodo diurno;
- calcolo del livello residuo L_R riferito al rumore dato dalle sorgenti di rumore attualmente presenti escluse quelle dell'azienda oggetto di valutazione;
- valutazione delle diverse componenti acustiche interne ed esterne nella determinazione dell'impatto acustico.

11.1 PUNTI DI OSSERVAZIONE

Il rilievo strumentale è stato eseguito nelle condizioni più gravose dal punto di vista acustico, ovvero durante l'esecuzione contemporanea di tutte le operazioni diurne svolte all'interno dell'azienda ed esternamente dalla movimentazione dei carrelli elevatori e dall'arrivo di camion; le attività diurne sono svolte su due turni di lavoro (6:00 - 14:00 e 14:00 - 22:00) per un totale di 960 minuti al giorno. Le misure sono state effettuate presso i punti di osservazione a confine e presso i ricettori indicati in Figura 11.1 e nell'**Annexo II** per la valutazione del clima acustico dell'area, mentre all'interno dello stabilimento sono state misurate le sorgenti sonore indicate in Figura 11.2 e nell'**Annexo I**, per la taratura del modello di calcolo previsionale. Si precisa che i rilievi fonometrici non sono stati influenzati dalle emissioni rumorose delle sorgenti sonore delle aziende limitrofe (rappresentate da una falegnameria a nord-ovest e da una centrale di betonaggio a sud-est), in quanto le rilevazioni fonometriche sono state effettuate nel momento in cui le ditte confinanti all'impianto risultavano inattive, al fine di ottenere solamente i contributi sonori della D.F.V. S.r.l.

I punti di osservazione sono stati scelti in funzione:

- della attuale e 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'**Annexo V**);
- dell'ubicazione dei confini, delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti.

Le indagini fonometriche di gennaio 2019 e maggio 2019 sono state svolte presso i confini ed i ricettori dislocati lungo il perimetro aziendale.

Le evidenze dei valori misurati in corrispondenza dei confini e dei ricettori sono riscontrabili nel paragrafo 11.5 e precisamente nella Figura 11.3 e **Annexo II**.



Figura 11.1. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini e ricettori

11.2 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DISTURBANTI

Le fonti di disturbo che determinano l'impatto acustico ambientale nella zona circostante all'impianto sono costituite da sorgenti fisse discontinue e sorgenti mobili discontinue, posizionate tutte esternamente a servizio delle attività dello stabilimento ed individuate nei paragrafi successivi e nell'Annesso I.

Sulla base dei dati rilevati con strumentazione fonometrica e dalle dichiarazioni fornite dalla committenza, è stato sviluppato un modello per la elaborazione della mappatura dei livelli acustici al fine di effettuare la valutazione della propagazione acustica e di stimare i livelli di rumore nei pressi dell'azienda.