

AZIENDA:

GENERAL SISTEM S.r.l.

**Via della Geologia
30176 Venezia**

OGGETTO:

DOCUMENTO PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

Impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive

**Legge n.447 del 26/10/1995 Art. 8 "Disposizioni
in materia di impatto acustico"**

Documento n. 21CN00341 del 16/11/2021

Allegati:

1. Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto
2. Planimetria con ubicazione delle misure presso i ricettori abitativi
3. Schede di rilievo fonometrico
4. Report del modello predittivo
5. Taratura del modello predittivo
6. Estratto della zonizzazione acustica del Comune di Venezia
7. Estratto delle schede tecniche delle sorgenti sonore da installare
8. Certificato di taratura dei fonometri
9. Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Il Tecnico
Bernardini Dr. Francesco



1 SOMMARIO

1	SOMMARIO	2
2	INDICE TABELLE	3
3	INDICE FIGURE	4
4	PREMESSA	5
5	SCOPO	6
6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
7	DEFINIZIONI	8
8	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	11
8.1	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE.....	12
9	METODO DI MISURA E DI CALCOLO	13
9.1	MISURE STRUMENTALI	13
9.2	STIMA DELL'INCERTEZZA	14
9.3	CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI	15
10	STRUMENTAZIONE	16
11	MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	17
11.1	DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA.....	17
11.2	DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO DI SORGENTI SONORE SPECIFICHE	18
11.3	CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE DEL SUONO NELLA PROPAGAZIONE ALL'APERTO.....	18
11.4	METODO DI CALCOLO NMPB-ROUTES 96 PER IL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE	19
11.5	CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	22
11.6	INCERTEZZA DEL MODELLO DI CALCOLO	23
12	DATI GENERALI	24
13	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	25
13.1	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI	25
13.1.1	Procedura di indagine fonometrica	26
13.1.2	Condizioni di misura	26
13.1.3	Condizioni meteorologiche	27
13.1.4	Caratterizzazione delle sorgenti sonore limitrofe	27
13.1.5	Limiti acustici applicabili	29
13.1.6	Valori limite differenziali di immissione di rumore	29
13.2	PUNTI DI OSSERVAZIONE	30
13.3	LIVELLI ACUSTICI ATTUALI	31
13.3.1	Calcolo dei livelli acustici equivalenti $L_{Aeq,TR}$	31
13.3.2	Periodi di osservazione durante il normale funzionamento	31
13.3.3	Punti a confine interni alle pertinenze dell'impianto	32
13.3.4	Punti ricettori sensibili esterni ai confini del futuro stabilimento	33

13.4	STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI FATTO	34
13.4.1	Rumore dovuto alle sorgenti sonore dell'azienda allo stato di fatto nel periodo di riferimento diurno	35
13.5	LIVELLI DI EMISSIONE MISURATI	36
13.6	LIVELLI DI IMMISSIONE MISURATI	36
14	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	37
14.1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	37
14.1.1	Descrizione dettagliata dei componenti dell'impianto	38
14.2	CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE INSTALLATE	39
14.2.1	Livelli generati da sorgenti a funzionamento discontinue	41
14.2.2	Livelli generati da attrezzature mobili a funzionamento discontinuo di progetto	42
14.2.3	Viabilità di accesso all'impianto	42
14.3	STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI PROGETTO	43
14.3.1	Rumore dovuto alla normale attività dell'impianto nel periodo di riferimento diurno (stato di progetto)	44
14.4	LIVELLI DI EMISSIONE STIMATI	45
14.5	LIVELLI DI IMMISSIONE STIMATI	46
15	CONCLUSIONI	47
16	ALLEGATI	48

2 INDICE TABELLE

Tabella 8.1	Classificazione delle aree dove sono ubicati l'impianto di progetto ed il ricettore	11
Tabella 8.2	Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97	12
Tabella 9.1	Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno	14
Tabella 10.1	Catena di misura fonometrica	16
Tabella 11.1	Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi	23
Tabella 13.1	Dati meteorologici, stazione di Venezia - Istituto Cavanis	27
Tabella 13.2	Analisi del contesto	28
Tabella 11.3	Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti a confine	32
Tabella 13.3	Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti ricettori e distanze dalle sorgenti sonore più significative	33
Tabella 13.4	Verifica rispetto valori limite di immissione diurni misurati presso il ricettore - stato di fatto	36
Tabella 14.1	Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue esterne	41
Tabella 11.2	Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti mobili discontinue	42
Tabella 14.3	Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i ricettori	45
Tabella 14.4	Verifica rispetto valori limite di immissione diurni misurati presso il ricettore - stato di progetto	46
Tabella 14.5	Differenza tra i livelli sonori dello stato di fatto e dello stato di progetto	46

3 INDICE FIGURE

Figura 13.1	Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2021)	25
Figura 13.2	Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Earth 2020).....	26
Figura 13.3.	Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed il ricettore	30
Figura 13.4.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto	34
Figura 13.5.	Situazione sonora dei livelli acustici residui L_R durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale oltre all'attività di aziende limitrofe - stato di fatto.....	35
Figura 14.1.	Ubicazione della sorgente sonora dello stato di progetto.....	40
Figura 14.2.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato con indicazione delle nuove sorgenti sonore - stato di progetto	41
Figura 14.3.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva comprensiva del traffico stradale e delle attività delle aziende nella Zona Industriale circostante - stato di progetto... ..	44

4 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 insediamento logistico – industriale della ditta GENERAL SISTEM 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 degli impianti a servizio del ciclo di funzionamento dello stabilimento di progetto, non determinino superamenti dei limiti acustici ambientali previsti.

5 SCOPO

La presente relazione ha come scopo la previsione dell'impatto acustico ambientale generato a seguito del progetto di realizzazione di un nuovo impianto, nel porto di Marghera, canale industriale sud, per la ricezione via mare, lo stoccaggio e successiva miscelazione ed estrazione di cemento per la spedizione tramite autobotti.

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.

6 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>UNI 11143-1:2005</i>	<i>Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità</i>
<i>Delibera Comunale n. 39 del 10.02.2005</i>	<i>Zonizzazione Acustica del Comune di Venezia</i>
<i>UNI ISO 9613 - 1 e 2:2006</i>	<i>Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico Parte 2: Metodo generale di calcolo</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>UNI ISO 1996-2:2010</i>	<i>Acustica - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 2: Determinazione dei livelli di rumore ambientale</i>
<i>ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics</i>	<i>Software for the calculation of sound outdoors -- Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1</i>
<i>UNI ISO 1996-1:2016</i>	<i>Acustica - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione</i>
<i>D. Lgs. 17.02.2017, n. 42</i>	<i>Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale di inquinamento acustico</i>

7 DEFINIZIONI

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **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.
- **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_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:

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

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.

8 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 General Sistem S.r.l. e del ricettore R1 risultano essere situate all'interno della classe VI e definite in Tabella 8.1.

Il Comune di Venezia è dotato di piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (vd. **Allegato 6**), come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge, utilizzando la classificazione ed i limiti indicati in arancio in Tabella 8.2.

Tabella 8.1 Classificazione delle aree dove sono ubicati l'impianto di progetto ed il ricettore

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
Futuro insediamento logistico – industriale General Sistem S.r.l. e ricettore R1	VI	<u>Aree esclusivamente industriali</u> : rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 8.2. 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

8.1 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati dalla zonizzazione acustica, gli impianti che saranno a servizio della ditta General Sistem 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

Secondo l'art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, i valori differenziali di immissione non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Nello specifico caso relativo alla valutazione di impatto acustico in esame, **i limiti differenziali di immissione non si applicano all'interno delle aree classificate dalla zonizzazione acustica in "Aree esclusivamente industriali" (Classe VI)**, come indicato al comma 1 dell'art. 4 del suddetto D.P.C.M. 14/11/1997.

9 METODO DI MISURA E DI CALCOLO

9.1 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 dello stabilimento a confine delle pertinenze aziendali ed orientato verso l'interno dell'area medesima per cogliere il livello acustico presente nel sito di indagine allo stato attuale.

Le misurazioni dell'emissione delle sorgenti sonore limitrofe al futuro impianto (rappresentate dalle lavorazioni delle aziende circostanti) sono state effettuate posizionando il microfono (munito di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo.

Riassumendo in data 29 ottobre 2021 sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche diurne presso 3 punti a confine di proprietà ed un ricettore (coincidente con una palazzina uffici di un'azienda limitrofa) posto a sud-ovest dell'area oggetto di valutazione.

Tutte le misure sono state eseguite dal dott. Francesco Bernardini (iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Veneto al n. 887 e n. 568 dell'Elenco Nazionale - si veda **Allegato 9**). Si fa presente che tutti i risultati presentati in questa relazione sono riportati nell' **Allegato 3**.

9.2 STIMA DELL'INCERTEZZA

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

Definizione incertezza	Parametro	Valore	Bibliografia
Misuratore di livello sonoro Calibratore	u_{slm} u_{cal}	0,49 dB	Capitolo 6.1.1 della UNI TR 11326-1:2009
Distanza sorgente - ricettore Distanza da superfici riflettenti Altezza dal suolo	u_{dist} u_{rifi} u_{alt}	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)

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.

$$u_c = \sqrt{u_{slm}^2 + u_{cal}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifi}^2 + u_{alt}^2}$$

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:

$$L_{Aeq,T} \pm U = L_{Aeq,T} \pm 0,95 \text{ dBA} \approx 1 \text{ dBA}$$

9.3 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 $(T_o)_i$ rapportato al tempo di riferimento T_R .

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

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

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

10 STRUMENTAZIONE

La catena di misura fonometrica (cfr. Tabella 10.1) 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, come indicato all'art. 2, comma 3 del D.M. 16.03.1998).

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 ± 1 dBA (si veda paragrafo 9.2).

Tabella 10.1. Catena di misura fonometrica.

Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis 831	4230	26.10.2020	Vedi Allegato 7
Filtri 1/3 d'ottava				
Calibratore	CAL 200	13253	26.10.2020	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.10.3	

11 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 **Allegato 4**.

Il modello predittivo adottato è il Software Cadna-A vers. 187.5163 © DataKustik GmbH e l'impatto acustico determinato è evidenziato tramite rappresentazioni simulate, grafici e tabelle.

11.1 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.

11.2 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.

11.3 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.

Pertanto 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 miscellanea 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.

11.4 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 vendo 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 considerazioni 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.

11.5 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. **Allegato 5**) 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:

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

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.

11.6 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 11.1 Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi

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

*) 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

12 DATI GENERALI

Committente	GENERAL SISTEM S.r.l.
Tipologia attività	Produzione di calcestruzzo pronto all'uso
Sede legale	Via Pietro Marigo, 134 - 35040 Granze (PD)
Sede futuro impianto	Via della Geologia snc - 30176 Venezia
Intervento	Realizzazione di un nuovo insediamento logistico - industriale per lo stoccaggio di cemento in polvere su silos metallici
Zona urbanistica	P.R.G. del Comune di Venezia " Variante per Porto Marghera" - Zona D1.1 "Zona Industriale Portuale"
	Comune di Venezia - Foglio 193 mappali 1205, 1207, 573, 572 e 561
Monitoraggio ed elaborazioni	dott. Francesco Bernardini - Tecnico Competente in Acustica Regione Veneto n. 866 e n. 568 dell'Elenco Nazionale
Date del rilevamento	29 ottobre 2021
Referente azienda	Mauro Barbetta

Allo stato di fatto è presente un'area di 25.000 mq, nell'area portuale sul Canale Industriale Sud, nel Porto di Marghera (VE).

Nello stato di progetto la ditta General Sistem S.r.l. intende realizzazione un impianto per la ricezione via mare, lo stoccaggio e successiva miscelazione ed estrazione di cemento per la spedizione tramite autobotti. Tale insediamento sarà composto da n. 4 silos di stoccaggio cemento, da n. 3 punti di carico sfuso completi ognuno da bilancia a ponte e da un edificio in muratura adibito ad uffici, magazzino, spogliatoi e servizi igienici per gli operatori.

All'interno della nuova area saranno presenti i macchinari riservati alle lavorazioni specifiche dell'impianto. In particolare il rumore proverrà dagli automezzi che si posizioneranno sotto i silos per il carico del cemento sfuso e dalla nave durante il caricamento nei silos.

Si precisa che l'attività lavorativa sarà attiva esclusivamente nel solo periodo diurno per un totale di 720 minuti al giorno. È da ricordare inoltre che con l'avvio del nuovo insediamento logistico - industriale si stima l'arrivo di ca. 30 mezzi pesanti/giorno (per carico cemento sfuso da silos) e ca. 1 nave alla settimana per il trasporto della materia prima (cemento sfuso).

13 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 circostanti da rilievi fonometrici;
- confronto dei livelli acustici riscontrati con quelli limite previsti dalla normativa;
- elaborazione modellistica dei dati misurati.

13.1 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI

Il nuovo insediamento logistico - industriale per lo stoccaggio di cemento in polvere su silos metallici sorgerà all'interno della Z.I. di Porto Marghera, nel Comune di Venezia, nella parte meridionale dell'area industriale, all'interno di una zona classificata come "Zona D1.1 - Zona Industriale Portuale". L'area di progetto confina a nord con il Canale Industriale Sud, mentre a est, sud ed ovest con altre ditte facenti parte della Z.I. di Porto Marghera.

Dal punto di vista infrastrutturale, sarà possibile accedervi attraverso l'ingresso posto in via della Geologia relativamente al trasporto su ruota, inoltre la ditta sarà collegata anche al trasporto su nave attraverso il Canale Industriale Sud posto a nord dell'area di progetto.

L'impianto dista circa 5.900 m dal centro di Marghera mentre il livello altimetrico dell'area è di circa 2,0 m s.l.m.

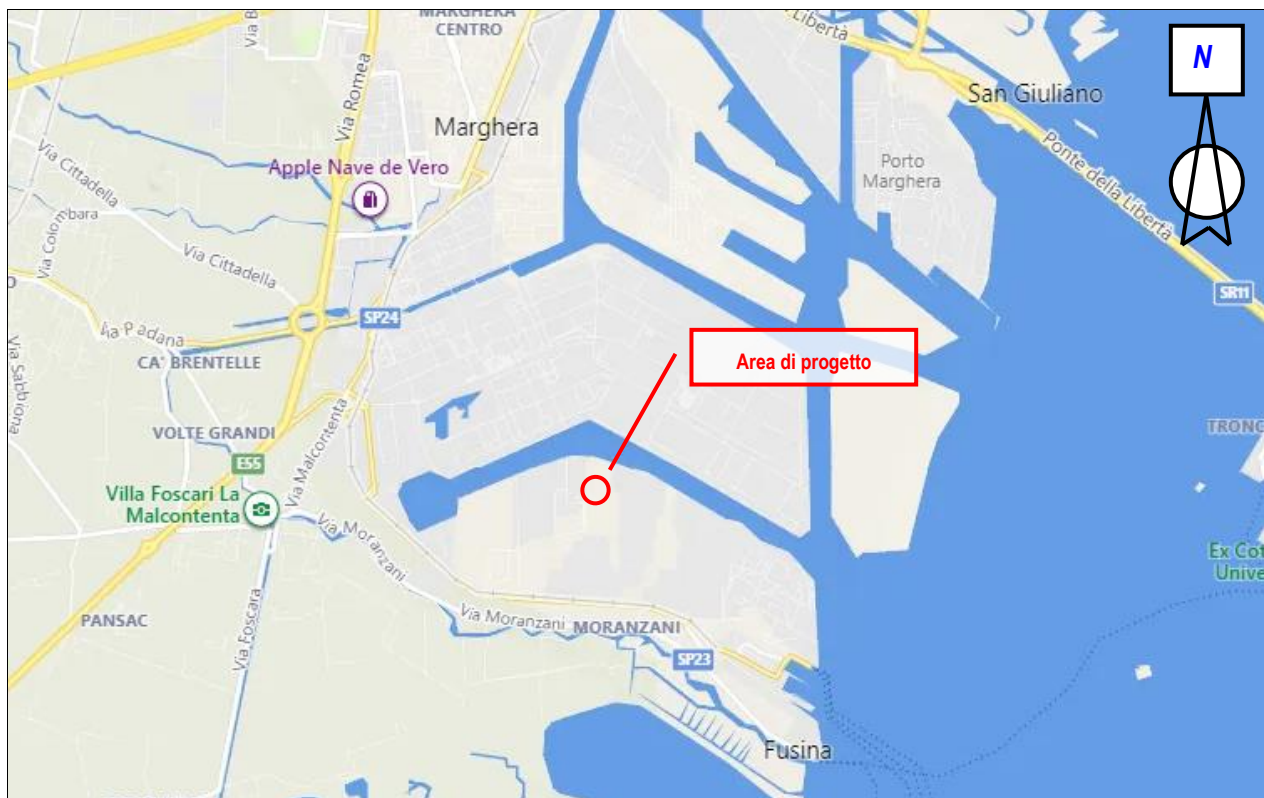


Figura 13.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2021)



Figura 13.2 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Earth 2020)

13.1.1 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".

13.1.2 Condizioni di misura

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite il giorno 29 ottobre 2021, in condizioni diurne, presso n. 3 futuri confini di proprietà e presso un ricettore.

13.1.3 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 13.1 sono indicati i principali dati meteorologici rilevati nella giornata delle rilevazioni fonometriche. Viene presa in considerazione la stazione di monitoraggio di Venezia - Istituto Cavanis 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 13.1. Dati meteorologici, stazione di Venezia - Istituto Cavanis

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	
29/10/2021	11,9	8,7	15,8	0,0	66	100	1,4	08:21	5,5	N

13.1.4 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 dei ricettori limitrofi allo stabilimento di progetto.

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

 chimicambiente LABORATORIO DI ANALISI CHIMICHE CONSULENZE AMBIENTALI	GENERAL SISTEM S.r.l.	Rilievi del: 29/10/2021
--	------------------------------	----------------------------

Tabella 13.2 Analisi del contesto

Attività	Presenza	Distanza	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	NO	---	---
Ferrovie	SI (Scalo merci ferroviario)	In direzione nord a ca. 2.700 m	Basso
Aeroporti	NO	---	---
Traffico di attraversamento	SI (Via della Geologia)	A sud del confine aziendale a ca. 400 m di distanza dal capannone produttivo	Medio
Aree residenziali	NO	---	---
Attività artigianali e industriali	SI	Tutt'intorno all'area di progetto sono presenti altre realtà produttive	Alto
Attività commerciali e terziarie	SI	---	---
Aree con richiesta di una particolare attenzione dal punto di vista del comfort acustico (parchi, scuole, impianti sportivi)	NO	---	---
Aree industriali con presenza di edifici residenziali	NO	---	---
Aree agricole con presenza di edifici residenziali	NO	---	---

13.1.5 Limiti acustici applicabili

Secondo la zonizzazione acustica del territorio approvata dal Comune di Venezia è possibile evincere che la superficie d'area di progetto e del ricettore R1, è stata assegnata in classe VI ed è soggetta a limiti di emissione pari a 65 dBA nel periodo diurno e notturno ed a limiti di immissione pari a 70 dBA nel periodo diurno e notturno.

Si precisa che l'impianto sarà attivo nel solo periodo diurno.

13.1.6 Valori limite differenziali di immissione di rumore

È doveroso specificare che l'area in cui sorgerà il nuovo impianto della General Sistem S.r.l. ed il ricettore R1, sono ubicati all'interno di un'area classificata dalla zonizzazione acustica del Comune di Venezia, **come esclusivamente industriale (Classe VI)**. Pertanto come specificato nel paragrafo 8.1, i valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non trovano applicazione (art. 4, comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997).

Si precisa che l'impianto sarà attivo nel solo periodo diurno.

13.2 PUNTI DI OSSERVAZIONE

Le misure sono state effettuate presso i confini del futuro impianto e presso un ricettore ubicato nelle vicinanze dell'area di progetto indicati in Figura 13.3 e nell'**Allegato 2** 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 e dalla viabilità limitrofa.

I punti di osservazione sono stati scelti in funzione:

- della futura dislocazione degli impianti rumorosi;
- 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'**Allegato 5**);
- dell'ubicazione delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti.

Le evidenze dei valori misurati in corrispondenza dei confini e del ricettore sono riscontrabili nel paragrafo 13.3.4 ne precisamente nella Tabella 13.4 e nell'**Allegato 2**.



Figura 13.3. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed il ricettore

13.3 LIVELLI ACUSTICI ATTUALI

13.3.1 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 diversamente 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), nella situazione diurna.

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

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

13.3.2 Periodi di osservazione durante il normale funzionamento

La rumorosità della zona è principalmente data dai livelli sonori emessi dalle sorgenti sonore delle aziende circostanti e dai mezzi circolanti sulla viabilità stradale limitrofa.

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

T_{01} : 2,0 ore (11:30-13:30): periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) diurno, nel quale erano in funzione le sorgenti delle aziende limitrofe al futuro impianto. Rumore di fondo caratterizzato dalla Zona Industriale di Porto Marghera.

13.3.3 Punti a confine interni alle pertinenze dell'impianto

I rilievi effettuati all'interno delle future pertinenze di proprietà di General Sistem S.r.l. sono stati realizzati nella campagna di misure di ottobre 2021, indicati nell'ortofoto di pagina 30. 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 13.3. I dati ottenuti sono stati utilizzati per la realizzazione del modello previsionale acustico relativo allo stato di fatto, rappresentato nel paragrafo 13.4.1.

Tabella 13.3. Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti a confine

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza del ricettore dalla sorgente sonora	L _{Aeq,TM} Diurno (dBA)
C1	Lato nord-ovest	Altra ditta	ca. 50 m in direzione ovest	50,3
C2	Lato est	Altra ditta	ca. 30 m in direzione est	48,3
C3	Lato sud	Altra ditta	ca. 90 m in direzione ovest	50,8

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

13.3.4 Punti ricettori sensibili esterni ai confini del futuro stabilimento

È stato individuato un ricettore sensibile al di fuori delle pertinenze della futura azienda, in direzione sud-ovest, in corrispondenza di una palazzina uffici di uno stabilimento limitrofo.

L'ubicazione del ricettore è indicata nell'ortofoto sopra riportata in Figura 13.3 mentre le distanze dal ricettore dalle fonti di rumore più significative dal punto di vista dell'impatto acustico ed i livelli sonori equivalenti istantanei misurati ($L_{Aeq, TM}$) sono indicati in Tabella 13.4.

Tabella 13.4. Elenco degli attuali livelli misurati presso i punti ricettori e distanze dalle sorgenti sonore più significative

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza del ricettore dalla sorgente sonora	$L_{Aeq, TM}$ Diurno (dBA)
R1	Palazzina uffici azienda ubicata a sud-ovest dell'area di progetto	Via della Geologia	ca. 70 m	59,5

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede di dettaglio riportate in **Allegato 3**.

13.4 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 predominanti (viabilità stradale di Via della Geologia e dalle lavorazioni delle aziende limitrofe) dai confini e dal ricettore, esse sono state considerate unicamente come sorgenti lineari orizzontali (strade) e piane verticali (lavorazioni altra ditta).

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

- fattore terreno G pari a 0,2 (superficie sostanzialmente 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 prettamente industriale;
- condizioni di propagazione sottovento;
- temperatura media di 10 °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.

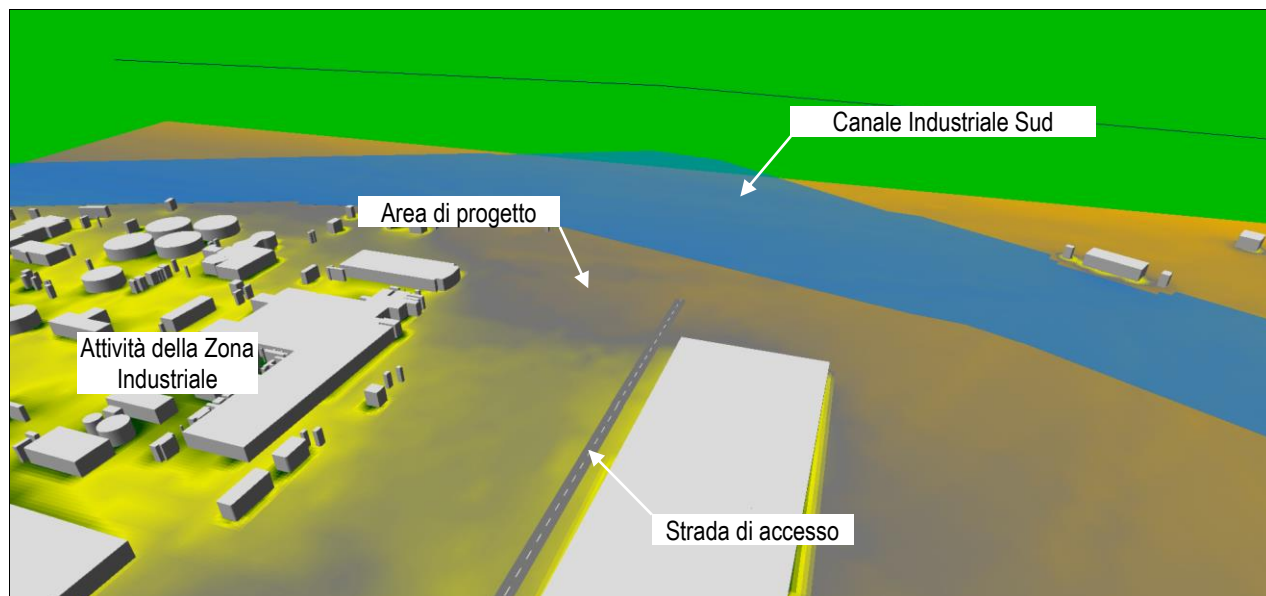


Figura 13.4. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto

13.5 LIVELLI DI EMISSIONE MISURATI

Non essendo attualmente presenti nell'area oggetto di valutazione sorgenti sonore fisse e mobili in quanto lo stabilimento è in fase di progetto, i livelli di emissione misurati in prossimità delle sorgenti stesse e presso gli spazi usufruiti da persone e comunità sono caratterizzati dalla presenza in particolare della viabilità limitrofa e dall'attività delle vicine aziende.

13.6 LIVELLI DI IMMISSIONE MISURATI

La Tabella 13.5 riassume i valori di $L_{Aeq,TR}$, rilevati sulle stazioni di misura poste presso i ricettori. I livelli indicati nella suddetta tabella sono confrontati con i valori limite di immissione indicati dall'art. 3 e dalla Tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997 e misurati all'altezza dei ricettori come indicato all'art. 2, comma f) della Legge 447/19985 e s.m.i..

L'evidenza delle misurazioni effettuate presso i ricettori sono presenti anche in **Allegato 2** e nell'**Allegato 3**.

I livelli sonori sono stati arrotondati allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 13.5. Verifica rispetto valori limite di immissione diurni misurati presso il ricettore - stato di fatto

Pos.	Descrizione	Quota del terreno	Altezza microfono da terra	$L_{Aeq,TR}$ Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
R1	Palazzina uffici azienda ubicata a sud-ovest dell'area di progetto	2,0 m	1,5 m	59,5	70

La lettura della tabella indica il **rispetto dei limiti di immissione** presso i ricettori insediati nella zona oggetto di indagine.

14 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La ditta General Sistem S.r.l. si propone di realizzare un nuovo insediamento logistico - industriale per lo stoccaggio di cemento in polvere su silos metallici nel porto di Marghera (VE).

14.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto in oggetto viene realizzato principalmente per lo stoccaggio e la successiva premiscelazione di cemento proveniente via mare da altre località italiane ed estere. Successivamente viene estratto e caricato su autobotti per essere commercializzato nelle zone limitrofe.

La descrizione sintetica della sequenza dell'impianto è la seguente:

- il cemento sfuso arriva via mare su apposite navi adibite al trasporto di materiali polverulenti ed aventi anche tutti i macchinari necessari allo scarico del cemento stesso tramite trasporto pneumatico;
- linea di trasporto pneumatico dalla banchina ai vari silos di stoccaggio, completa di tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento;
- n.4 silos di deposito cemento (capacità cad. silos 5000 T circa) completi di tutti gli accessori di corredo e filtri per il depolvero dell'aria proveniente dal trasporto pneumatico del cemento;
- estrazione cemento da silos tramite trasporti meccanici (fondo piano estrattore, canalette fluidificanti e accessori, ecc.) per poterlo convogliare in tre stazioni indipendenti di carico sfuso;
- n.3 stazioni di miscelazione posizionate direttamente sopra il punto di carico sfuso, ed aventi ognuno un serbatoio di ricezione prodotto da sili, mescolatore continuo monoasse, struttura di sostegno adeguata e raccordo di collegamento mescolatore caricatore telescopico. Inoltre viene installata della strumentazione idonea al monitoraggio e controllo delle operazioni eseguite.
- n.3 stazioni di carico cemento sfuso in autobotte aventi ognuno un serbatoio di ricezione, struttura di sostegno adeguata, caricatore telescopico per caricamento automatico di autobotti. Inoltre viene installata della strumentazione che permette il monitoraggio e controllo del carico sfuso a distanza.
- edificio eseguito in muratura di tipo tradizionale adiacente all'impianto suddiviso internamente in diversa area di seguito elencate:
 - locali per uffici;
 - locale per quadri elettrici generali di controllo impianto;
 - locale adibito a spogliatoio e servizi igienici per il personale del terminale e autisti degli automezzi;
 - locali destinati ad altre destinazioni d'uso.

14.1.1 Descrizione dettagliata dei componenti dell'impianto

Linea di trasporto cemento dalla banchina al terminale:

La linea di trasporto (in totale sono due linee indipendenti) è realizzata in tubo Ø 323 sp.8 mm (12 pollici) completa di flangia PN10 e curve ad ampio raggio di tipo rinforzato. La linea parte dalla base dei silos e arriva sul tetto di ogni silos. Sulla linea sono ricavate le diramazioni con deviatori a due vie pneumatici per effettuare il carico dei due silos in maniera indipendente. Inoltre la linea comprende mt. 35 di tubo dia 323x8 mm con flange di collegamento silos a banchina. Tale linea viene installata in un cunicolo in calcestruzzo interrato con coperchi idonei al passaggio di automezzi. Sulla linea sono presenti i giunti di dilatazione e i dispositivi di sicurezza montati a norma di legge.

Deposito di cemento sfuso:

Il deposito, costituito da quattro silos da 2050 Mc. ciascuno, garantisce una capacità teorica totale di circa 8.200 Mc., pari a circa 11.500 ton di cemento.

Ciascun silos è realizzato come di seguito descritto:

- diametro esterno max. 13,20 m;
- diametro interno silos: 12,50 m;
- altezza fasciame cilindrico: 20,60 m circa;
- altezza totale silos: 29,90 m circa;
- altezza bocca di scarico da terra: 9,0 mm circa;
- diametro bocca di scarico: 0,43 m circa;
- capacità teorica silos: 2.050 m3;
- peso silos + struttura previsto: 252.000 Kg circa;
- materiale: acciaio al carbonio S275JR/S355JR.

Estrazione da silos e spedizione cemento sfuso:

L'impianto prevede corsie per il carico del cemento sfuso su autobotti sotto ogni silos e in posizione centrale, ciascuna linea di carico ha una potenzialità di 150 ton/h circa.

Le corsie di carico sono indipendenti e consentono di caricare contemporaneamente tre automezzi con diverso tipo di cemento. I punti di carico sfuso sono coperti da una tettoia metallica che consente di eseguire le operazioni di carico delle autobotti anche in caso di maltempo.

Palazzina uffici e servizi:

Lo sviluppo dell'edificio è su un piano fuori terra adibito completamente a ufficio e servizi connessi all'attività. Il fabbricato ha una superficie coperta lorda di 379,50 mq. Tale superficie è composta essenzialmente da due blocchi. Il primo ospita la zona uffici, spogliatoio, mensa e wc personale lavorativo. Il secondo ospita le sale riunioni e due zone di riposo nel caso di lavoro notturno con turni di sorveglianza. Le due strutture sono unite dalla copertura che sarà unica per entrambi i blocchi.

14.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE INSTALLATE

Le nuove sorgenti mobili e fisse discontinue che saranno presenti nel nuovo insediamento logistico - industriale per lo stoccaggio di cemento in polvere su silos metallici saranno rappresentate da:

- camion (**sorgente S1**) che entreranno all'interno dell'impianto (si stima ca. nr. 30 mezzi al giorno) per le operazioni di carico del cemento sfuso da silos. È da precisare che il camion presenterà un livello di pressione sonora **$L_p = 76,7 \text{ dBA a } 1 \text{ m}$** (dato ottenuto da misure fonometriche effettuate su altri mezzi pesanti in contesto analogo - si veda **Allegato 7**);
- navi che stazioneranno presso la banchina a nord dell'impianto (si stima ca. nr. 1 nave alla settimana) e che effettueranno operazioni di carico di cemento sfuso nei silos. Dalle schede tecniche allegate (si veda **Allegato 7**) risulta che la nave con motore acceso (**sorgente S2a**), presenterà un livello di pressione sonora **$L_p = 60,4 \text{ dBA a } 10 \text{ m di distanza}$** mentre il sistema pneumatico di trasporto cemento (**sorgente S2b**) presenterà un livello di pressione sonora **$L_p = 91,0 \text{ dBA a } 1 \text{ m di distanza}$** . Si precisa che tali livelli sonori sono stati ottenuti da misurazioni effettuate presso attrezzature presenti in altri insediamenti industriali, effettuanti la medesima attività di General Sistem S.r.l., ed inseriti in un contesto portuale analogo a quello oggetto di valutazione.

Le nuove sorgenti mobili e fisse discontinue troveranno spazio all'esterno del futuro insediamento logistico - industriale. Di seguito in Tabella 14.1 e Tabella 14.2 si descrivono i dati acustici delle nuove sorgenti che saranno presenti, mentre in Figura 14.1 ed **Allegato 1** 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 e presso il ricettore, sarà descritta nel paragrafo 14.3 e confermate dall'applicazione del modello matematico il cui report predittivo è inserito in **Allegato 4**.

I macchinari oggetto di valutazione previsionale saranno funzionanti per 450 minuti al giorno, relativamente ai camion transitanti in impianto (si stima che ogni singolo camion impieghi ca. 15 minuti per le operazioni di carico) e 720 minuti al giorno per quanto riguarda il caricamento da nave a silos.

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

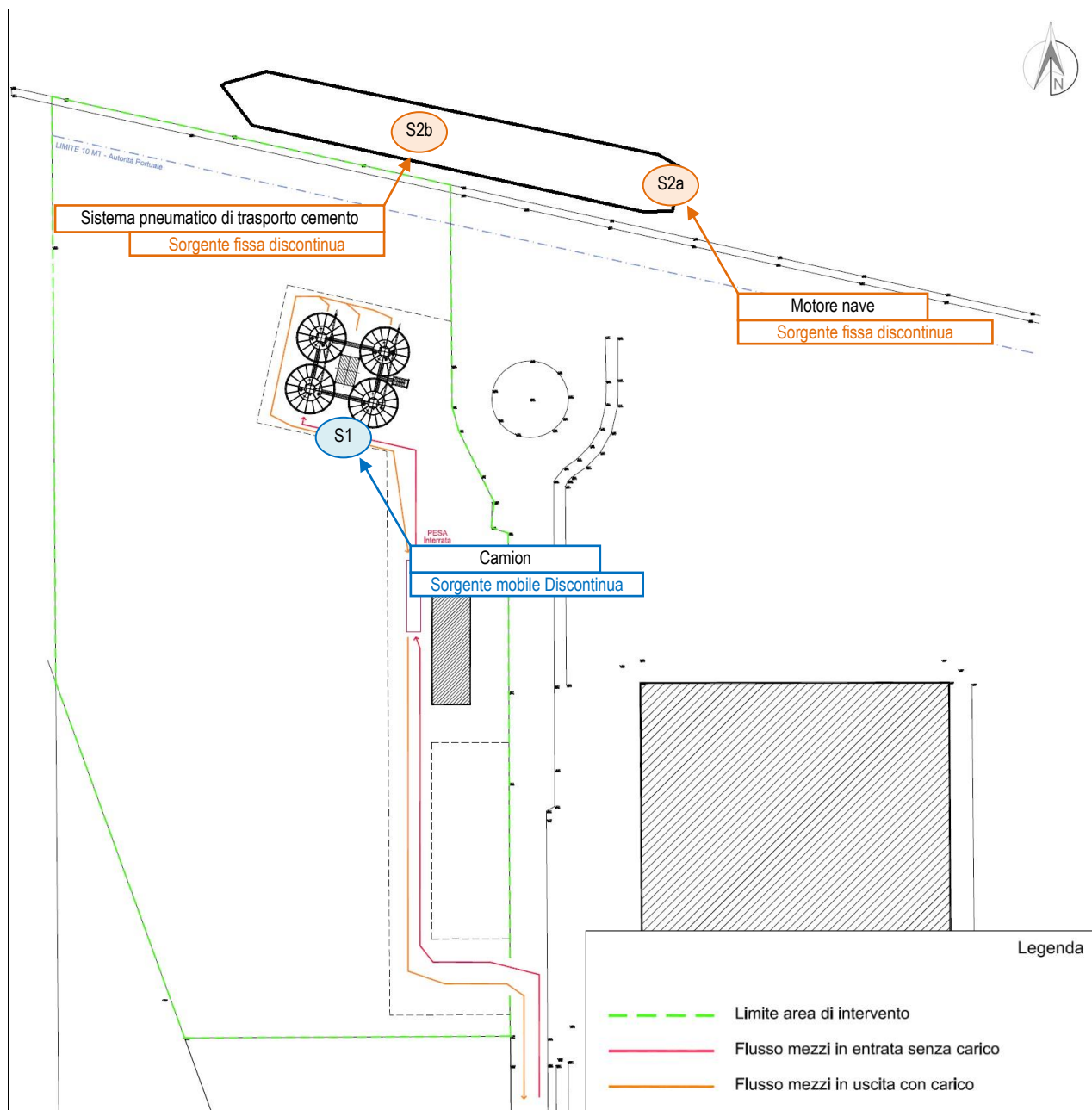


Figura 14.1. Ubicazione della sorgente sonora dello stato di progetto

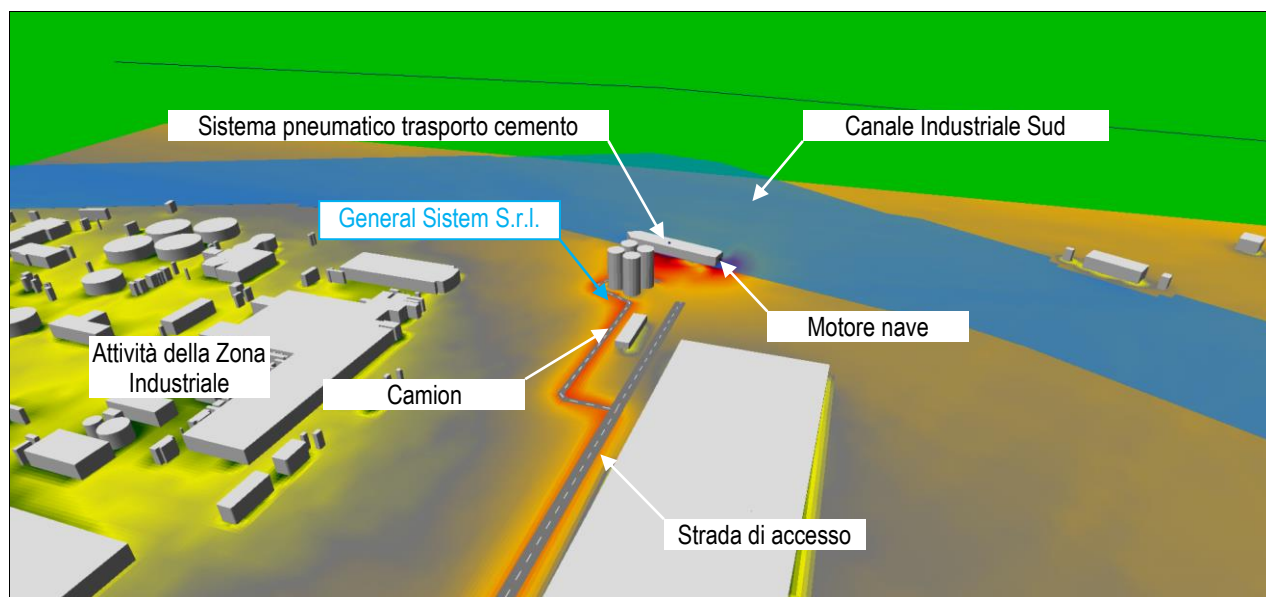


Figura 14.2. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato con indicazione delle nuove sorgenti sonore - stato di progetto

14.2.1 Livelli generati da sorgenti a funzionamento discontinue

Le sorgenti di Tabella 14.1 a funzionamento discontinuo saranno costituite da impianti esterni che presenteranno un funzionamento pari a 720 minuti durante il periodo diurno. Nello specifico le sorgenti saranno rappresentate dalle navi ormeggiate, con motore acceso, durante le operazioni di carico dei silos.

Tabella 14.1. Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue esterne

Sorgenti sonore	Descrizione	Altezza sorgenti	Quota terreno	Collocazione	Tempi di attività		Livello acustico stimato
					Giorno	Notte	
S2a	Motore nave <i>Sorgente areale verticale</i>	A ca. 4 m di altezza da terra	2,0 m	Esterna	720 min	---	Lp = 60,4 dBA a 10 m Vedi Allegato 7
S2b	Sistema pneumatico di trasporto cemento <i>Sorgente puntuale</i>	A ca. 10 m di altezza da terra	2,0 m	Esterna	720 min	---	Lp = 91,0 dBA a 1 m Vedi Allegato 7

14.2.2 Livelli generati da attrezzature mobili a funzionamento discontinuo di progetto

Le sorgenti mobili a funzionamento discontinuo saranno costituite dai camion (sorgenti lineari orizzontali) utilizzati per il carico del cemento sfuso dai silos. Il numero totale tra arrivi e partenze si aggirerà al massimo su ca. 30 mezzi pesanti al giorno per il carico del cemento, pari ad un'attività di carico stimata della durata totale di 450 minuti al giorno (15 minuti per mezzo). Tutto il rumore provocato dalla movimentazione dei camion all'interno dell'area dello stabilimento, è considerato come rumore di fondo che si aggiungerà a quello emesso dalla nave durante il carico dei silos.

I camion arriveranno da sud-est dello stabilimento, in prossimità dell'ingresso di via della Geologia, per poi entrare direttamente nell'area adibite al carico. Le sorgenti mobili rumorose sono descritte in Tabella 14.2. I percorsi dei camion (viabilità interna) sono stati evidenziati in Figura 14.1 di pag. 40 nell'**Annexo I**.

Tabella 14.2. 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
S1	Camion <i>Sorgente lineare orizzontale</i>	$L_p = 76,7$ dBA a 1 m	Carico cemento da silos	450 minuti nel solo periodo diurno	Transito di ca. 30 camion/giorno all'interno dell'impianto

14.2.3 Viabilità di accesso all'impianto

L'area su cui sorgerà l'impianto di progetto è ben connessa anche dal punto di vista delle infrastrutture stradali e marittime. Nello specifico limitatamente alla strada, corrispondente a via della Geologia, essa già è interessata da un cospicuo traffico di mezzi in direzione delle installazioni industriali (lavorazione rifiuti e prodotti petroliferi), pertanto il numero di veicoli transitanti in entrata/uscita nella futura area di General Sistem S.r.l. non andranno a modificare l'attuale traffico insistente nella zona portuale.

14.3 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI PROGETTO

Sulla base dei dati di emissione acustica stimati delle nuove installazioni descritte nel paragrafo 14.2 e secondo la loro disposizione spaziale rappresentata in Figura 14.1 ed in **Allegato 1**, 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 di progetto: in particolare considerata la distanza delle sorgenti dai ricettori, le nuove attrezzature sono state considerate come sorgenti puntuali, areali verticali e lineari orizzontali.

14.3.1 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 oltre che alla presenza della viabilità stradale limitrofa e delle aziende vicine.

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 presso i confini ed il ricettore è calcolato ad un'altezza pari a quella del reale rilievo fonometrico ($h = 1,5$ m).

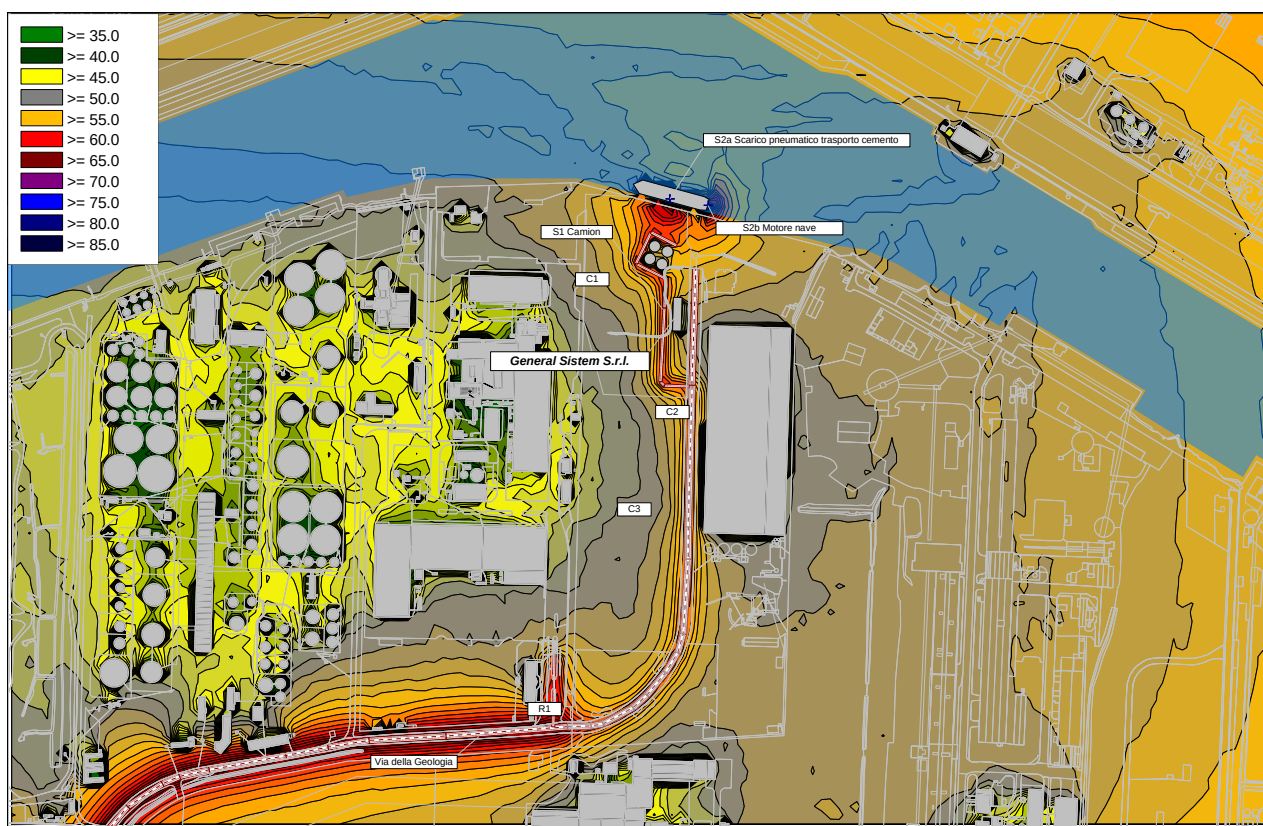


Figura 14.3. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva comprensiva del traffico stradale e delle attività delle aziende nella Zona Industriale circostante - stato di progetto

14.4 LIVELLI DI EMISSIONE STIMATI

Nella seguente Tabella 14.3 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 dalla rumorosità di fondo caratterizzata dalla Zona Industriale e dalla rumorosità dalle infrastrutture stradali ma solamente delle sorgenti di progetto di General Sistem S.r.l..

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):

- in prossimità della sorgente sonora stessa come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera e) della L. 447 del 26/10/1995;
- in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità nella zona in cui è inserita la sorgente oggetto di verifica come indicato dall'art. 2, comma 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

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

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 stimati 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 dell'azienda e un punto presente all'altezza del ricettore (coincidente con una palazzina uffici di un'azienda limitrofa) i quali sono stati evidenziati in Figura 13.3 ed

Allegato 2

Le stime sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 14.3. Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i ricettori

Sorgente	$L_{Aeq,TR}$ (dBA) - Periodo diurno			
	Classe VI = 65 dBA			
	C1	C2	C3	R1
S1. <i>Camion</i> S2a. <i>Motore nave</i> S2b. <i>Sistema pneumatico di pompaggio cemento</i>	43,0	46,5	54,5	43,0

Dalla tabella di cui sopra si può notare che i dati dimostrano che il funzionamento delle nuove sorgenti sonore, comporterà il **rispetto dei valori limite di emissione stimati presso i ricettori nel periodo diurno**.

14.5 LIVELLI DI IMMISSIONE STIMATI

Per la stima dei livelli di immissione indicati in Tabella 14.4, i quali tengono conto dell'impatto sonoro presso lo stabilimento, delle nuove sorgenti esterne di progetto funzionanti a ciclo discontinuo, 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.

Si specifica che i valori acustici riportati tengono in considerazione l'effetto della rumorosità dovuta alla presenza della viabilità limitrofa rappresentata Via della Geologia e dalle aziende limitrofe, per effettuare una stima avente l'analogo criterio di valutazione utilizzato per lo stato di fatto.

Le stime sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 14.4. Verifica rispetto valori limite di immissione diurni misurati presso il ricettore - stato di progetto

Pos.	Descrizione	Quota del terreno	$L_{Aeq,TR}$ Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
R1	Palazzina uffici azienda ubicata a sud-ovest dell'area di progetto	2,0 m	59,5	70

A titolo maggiormente indicativo si indicano nella seguente Tabella 14.5 le differenze tra i livelli sonori di immissione riscontrati tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

Tabella 14.5. 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)
R1	59,5	59,5	$\pm 0,0$

Dalla lettura della Tabella 14.5 è possibile notare che per quanto riguarda il punto di osservazione R1 non si avranno sostanziali modifiche della rumorosità dovuta all'installazione delle nuove sorgenti sonore.

La Tabella 14.4 soprastante indica tuttavia che la realizzazione del nuovo insediamento logistico - industriale per lo stoccaggio di cemento in polvere su silos metallici della General Sistem S.r.l. comporterà il **rispetto dei valori limite di immissione stimati presso il ricettore più esposto**.

15 CONCLUSIONI

I livelli di impatto acustico generati dal progetto di realizzazione di un impianto per la ricezione via mare, lo stoccaggio e successiva miscelazione ed estrazione di cemento per la spedizione tramite autobotti, presso la ditta General Sistem S.r.l. c/o via della Geologia a Porto Marghera (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 ricettori limitrofi;
- i **limiti di immissione** misurati e stimati risultano rispettati nel periodo diurno presso i medesimi ricettori abitativi;
- i **limiti differenziali di immissione** non trovano applicazione in quanto l'area in cui essi sono collocati è assegnata alla classe VI dal piano di zonizzazione acustica comunale.

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 delle strutture, dai rilievi di rumore effettuati nell'ottobre 2021; 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.

Este (PD), 16 novembre 2020

Il Tecnico

Bernardini Dr. Francesco

(Iscritto all'Elenco Regione Veneto dei T.C.A. al n°
887 e n° 568 dell'Elenco Nazionale)

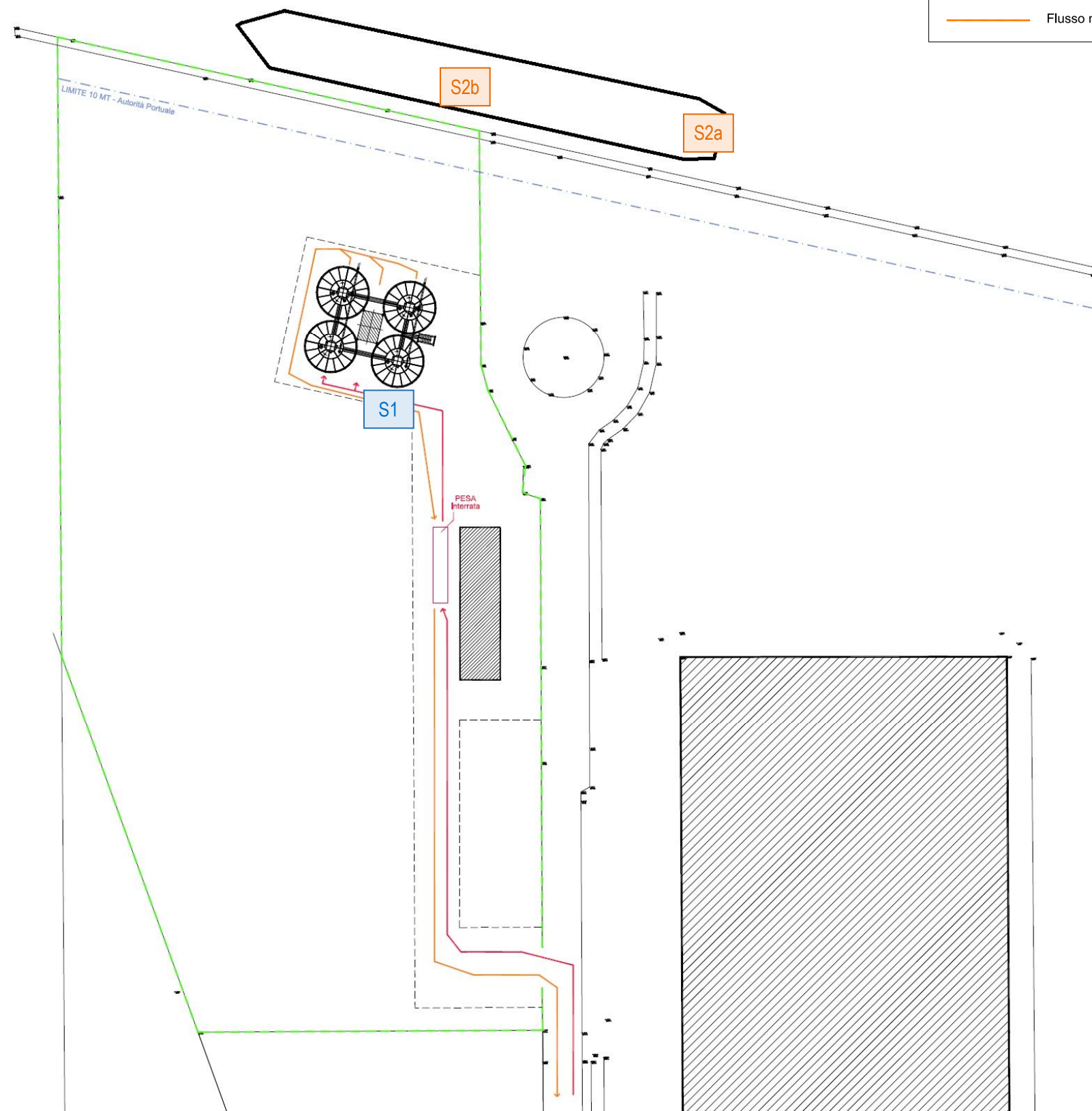


16 ALLEGATI

1. Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto
2. Planimetria con ubicazione delle misure presso i ricettori
3. Schede di rilievo fonometrico
4. Report del modello predittivo
5. Taratura del modello predittivo
6. Estratto della zonizzazione del Comune di Venezia
7. Estratto delle schede tecniche della sorgente sonora da installare
8. Certificato di taratura dei fonometri
9. Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

ALLEGATO 1

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE DI PROGETTO



---	Limite area di intervento
---	Flusso mezzi in entrata senza carico
---	Flusso mezzi in uscita con carico

- S1.** Camion: $L_p = 76,7$ dBA a 1 m (Sorgente lineare orizzontale)
- S2a.** Motore nave: $L_p = 60,4$ dBA a 10 m (Sorgente puntuale)
- S2b.** Trasporto pneumatico di trasporto cemento: $L_p = 91,0$ dBA a 1 m (Sorgente puntuale)

REGIONE
DEL VENETO

CITTÀ METROPOLITANA
DI VENEZIA

COMUNE
DI VENEZIA

Oggetto

Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e art. 4 della D.D.G. ARPAV n. 3/2008

Tavola

**Allegato 1: Planimetria con ubicazione
delle sorgenti sonore di progetto**

Redattore



Sede legale ed operativa:
Via Leonardo da Vinci, 2
35042 Este (PD)
Tel 0429-600482 Fax 0429-601335

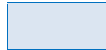
Cliente

General Sistem S.r.l.

Sede legale:
Via Pietro Marigo, 134
35040 Granze (PD)

Sede del nuovo impianto:
Via della Geologia, snc
30176 Venezia

Legenda

-  Sorgente esterna fissa discontinua - stato di progetto
-  Sorgente esterna mobile discontinua - stato di progetto

---	ALLEGATO 1	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	16/11/2021	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	F. BERNARDINI
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ALLEGATO 2

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE MISURE PRESSO I RICETTORI



REGIONE DEL
VENETO

CITTÀ METROPOLITANA
DI VENEZIA

COMUNE
DI VENEZIA

Oggetto
Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e art. 4 della D.D.G. ARPAV n. 3/2008

Tavola
Allegato 2: Planimetria con ubicazione delle misure
presso i confini ed i ricettori

Redattore



Sede operativa: Via Leonardo da Vinci, 2
35042 Este (PD)
Tel 0429-600482 Fax 0429-601335

Cliente

General Sistem S.r.l.

Sede legale:
Via Pietro Marigo, 134
35040 Granze (PD)

Sede del nuovo impianto:
Via della Geologia, snc
30176 Venezia

Legenda

- Punti di osservazione ai ricettori
- Punti di osservazione ai confini
- Area di pertinenza dell'azienda

---	ALLEGATO 2	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	16/11/2021	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	F. BERNARDINI
Elaborazione	Verifica	Approvazione

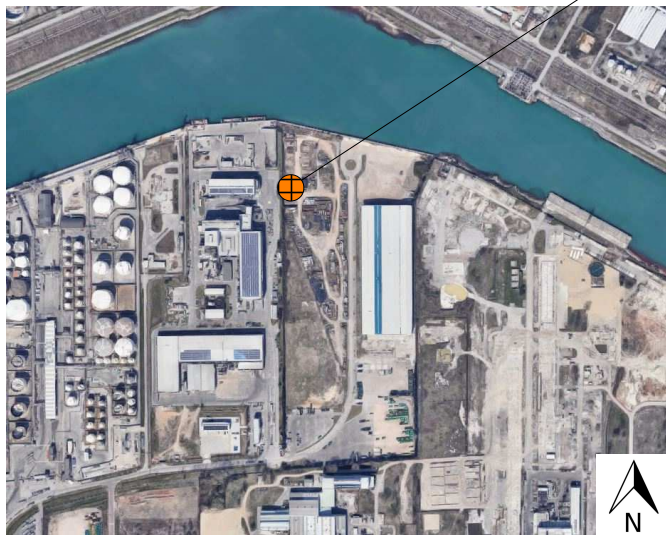
ALLEGATO 3

SCHEDE DI RILIEVO FONOMETRICO

Data: 29 ottobre 2021
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso confine**
Confine lato nord-ovest

C1 Day
file1#059

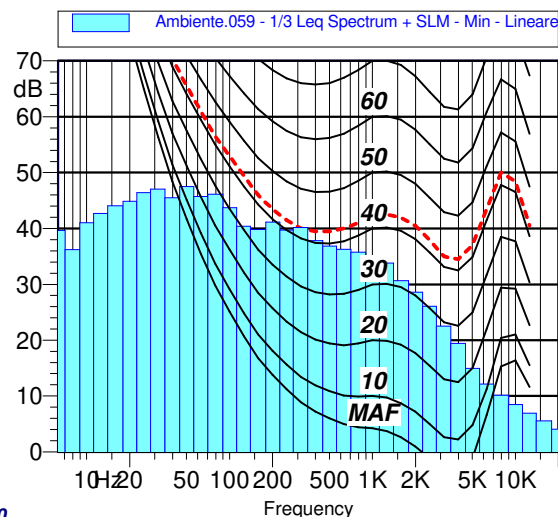
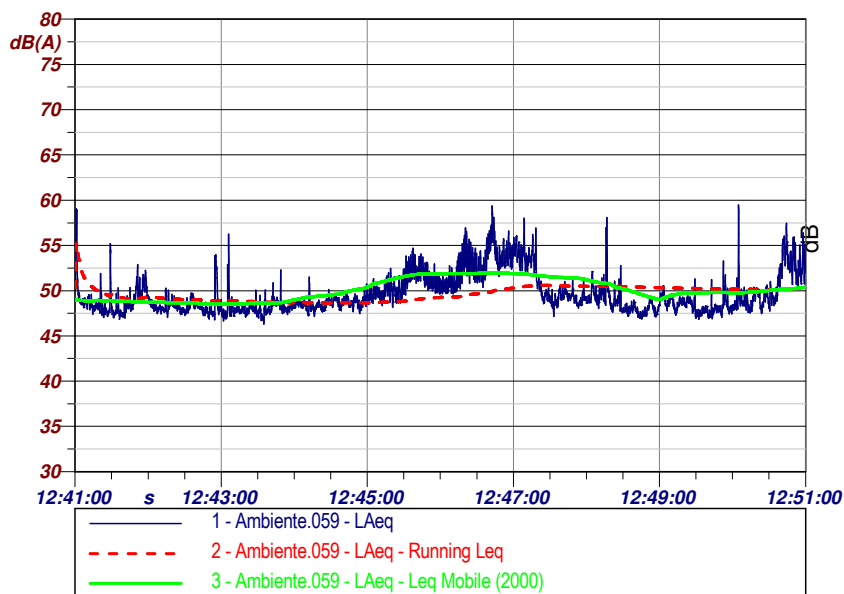


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
12:41:00	600.0 s	60.6	56.1	54.3	48.9	47.6	47.4	46.2	50.3



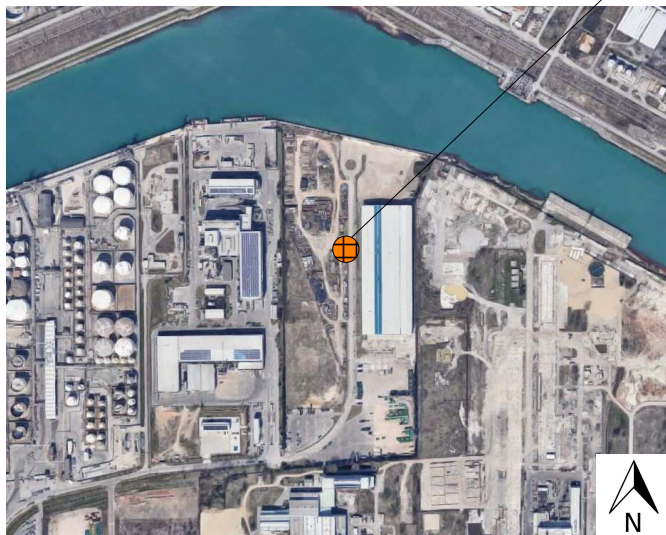
Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata a nord-ovest dell'area di progetto. Rumore di fondo determinato principalmente dall'attività delle aziende operanti all'interno della zona industriale di Porto Marghera. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra.

Data: 29 ottobre 2021
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso confine**
Confine lato est

C2 Day
file1#058

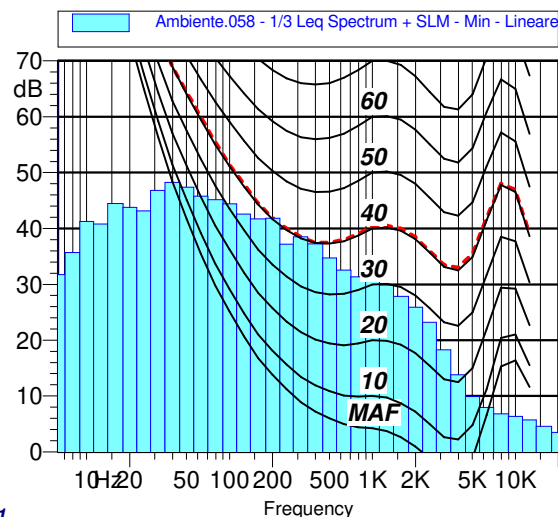
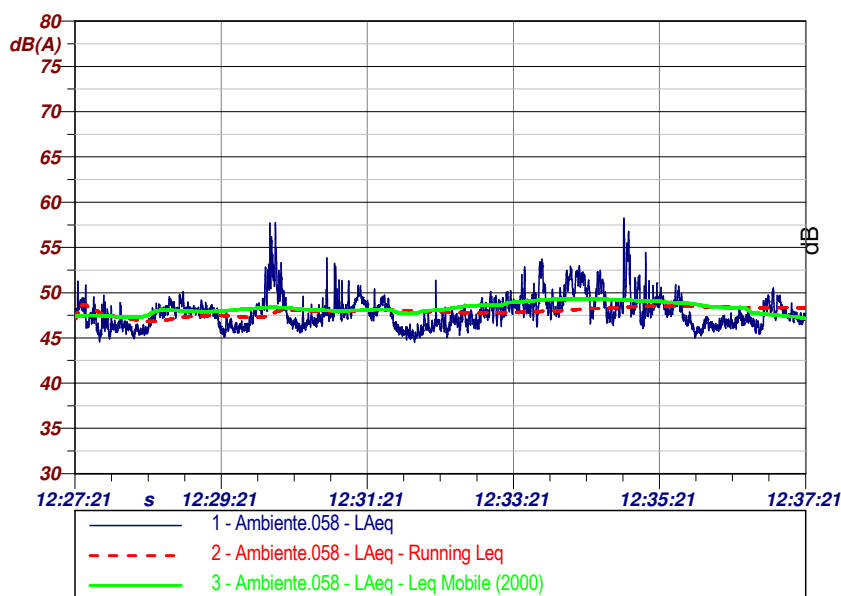


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
12:27:21	600.0 s	58.5	53.5	51.4	47.6	45.9	45.6	44.4	48.3



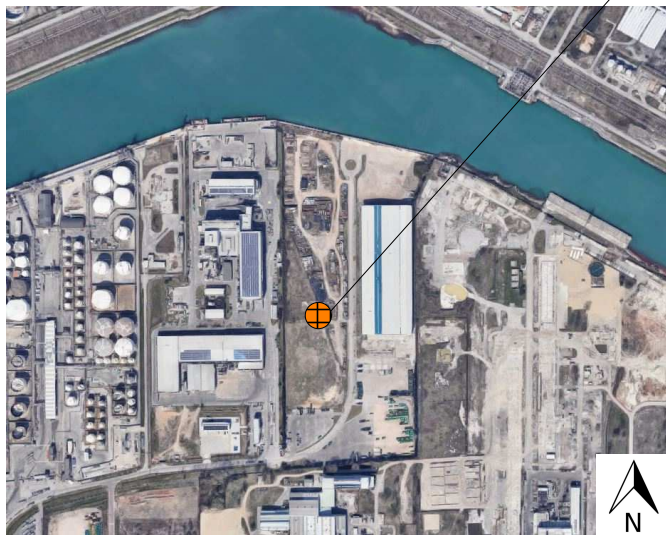
Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata ad est dell'area di progetto.
Rumore di fondo determinato principalmente dall'attività delle aziende operanti all'interno della zona industriale di Porto Marghera.
La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra.

Data: 29 ottobre 2021
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso confine**
Confine lato sud

C3 Day
file1#057

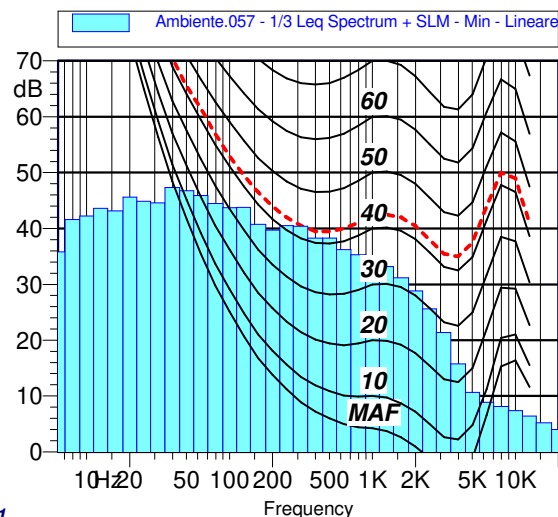
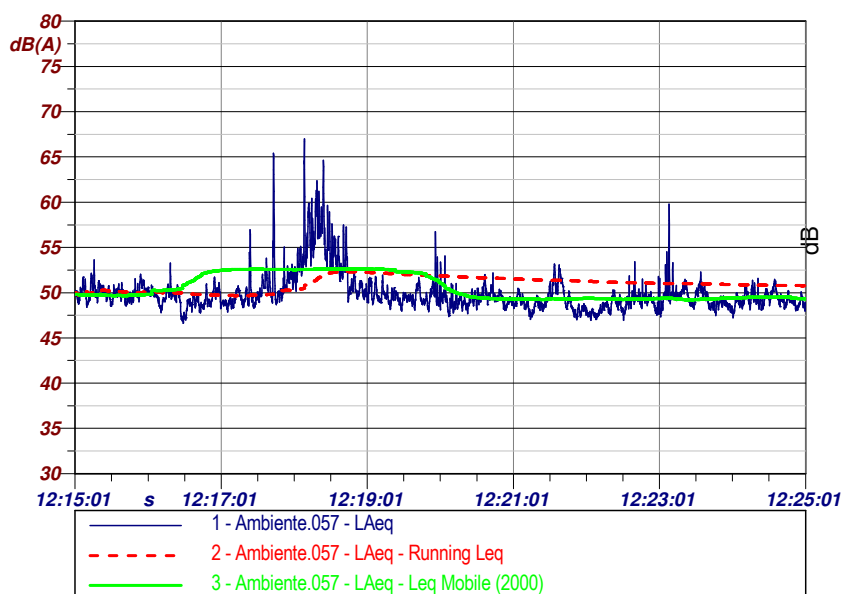


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
12:15:01	600.0 s	69.0	58.8	53.9	49.5	48.2	47.9	46.5	50.8



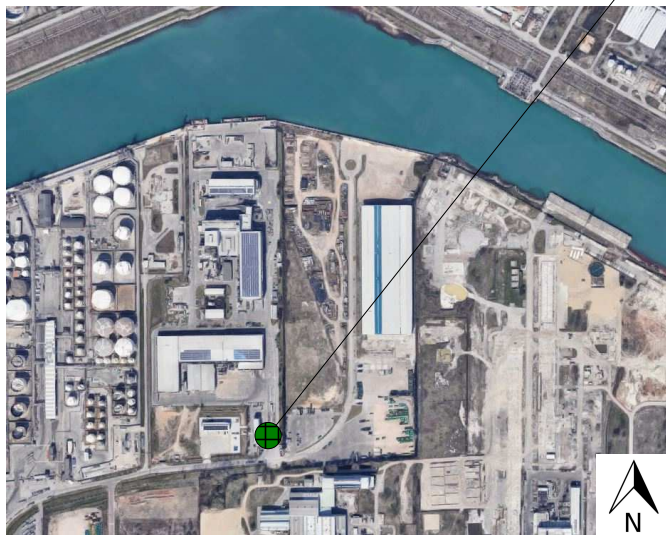
Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata a sud dell'area di progetto.
Rumore di fondo determinato principalmente dall'attività delle aziende operanti all'interno della zona industriale di Porto Marghera. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra.

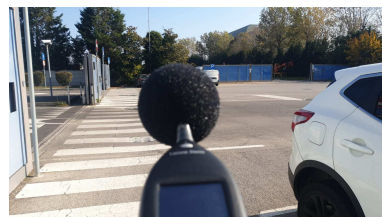
Data: 29 ottobre 2021
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso ricettore**
Palazzina uffici

R1 Day
file1#060

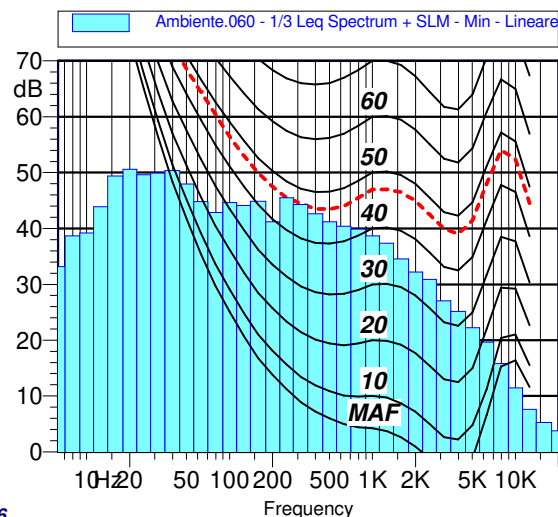
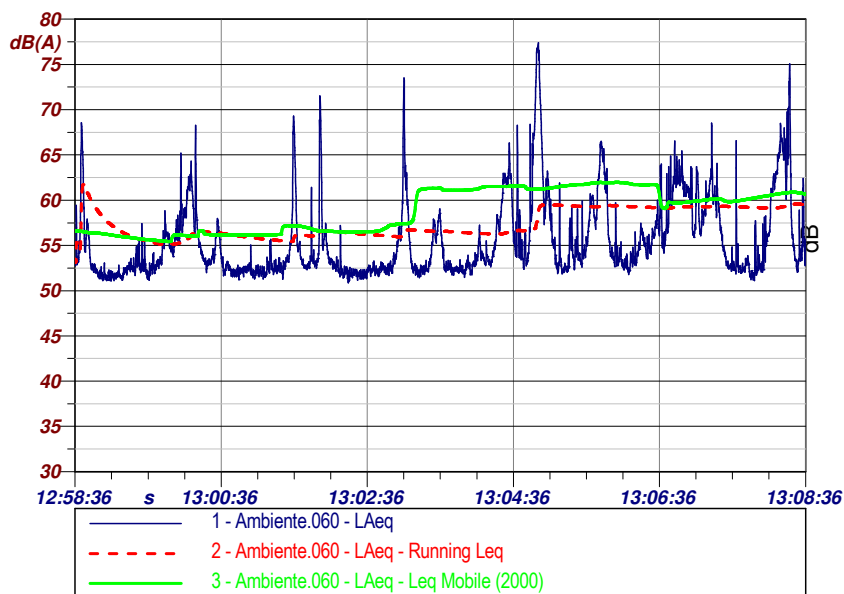


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
12:58:36	600.0 s	77.5	70.7	64.4	53.6	52.0	51.7	50.7	59.5



Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata a sud-ovest dell'area di progetto presso una palazzina uffici di un'azienda limitrofa. Rumore di fondo determinato principalmente dall'attività delle aziende operanti all'interno della zona industriale di Porto Marghera e dal passaggio di auto e camion presso via della Geologia. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra.

ALLEGATO 4

REPORT DEL MODELLO PREDITTIVO



Mappa del rumore Scala 1:4.000

Redattore:



LABORATORIO DI ANALISI CHIMICHE

CONSULENZE AMBIENTALI

Via Leonardo da Vinci, 2

35042 Este (PD)

Ubicazione:

Regione del Veneto

Città Metropolitana di Venezia

Comune di Venezia

Cliente e sede nuovo impianto:

General Sistem S.r.l.

Via della Geologia, snc

30176 Pianiga (VE)

Progetto:

Realizzazione di un nuovo insediamento logistico - industriale per lo stoccaggio di cemento in polvere su silos metallici

Titolo documento:

Mappa della rumorosità dello stato di fatto in periodo diurno - Assenza di sorgenti aziendali con solo rumore di fondo comprensivo dell'attività di aziende limitrofe e viabilità stradale -

Legenda:

>= 35.0

>= 40.0

>= 45.0

>= 50.0

>= 55.0

>= 60.0

>= 65.0

>= 70.0

>= 75.0

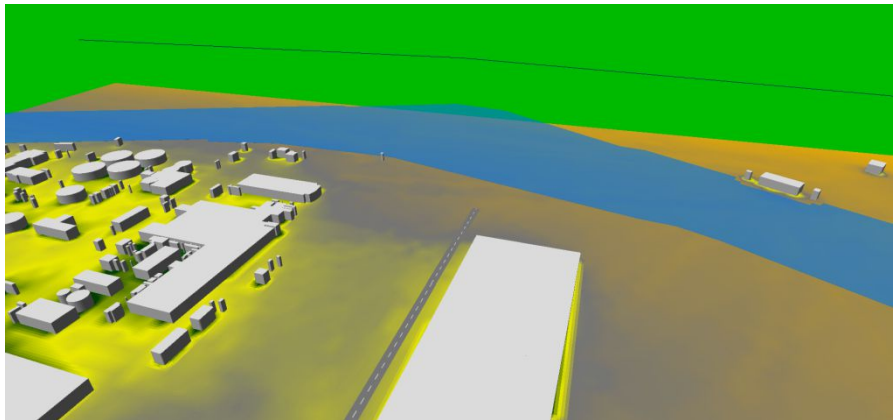
>= 80.0

>= 85.0

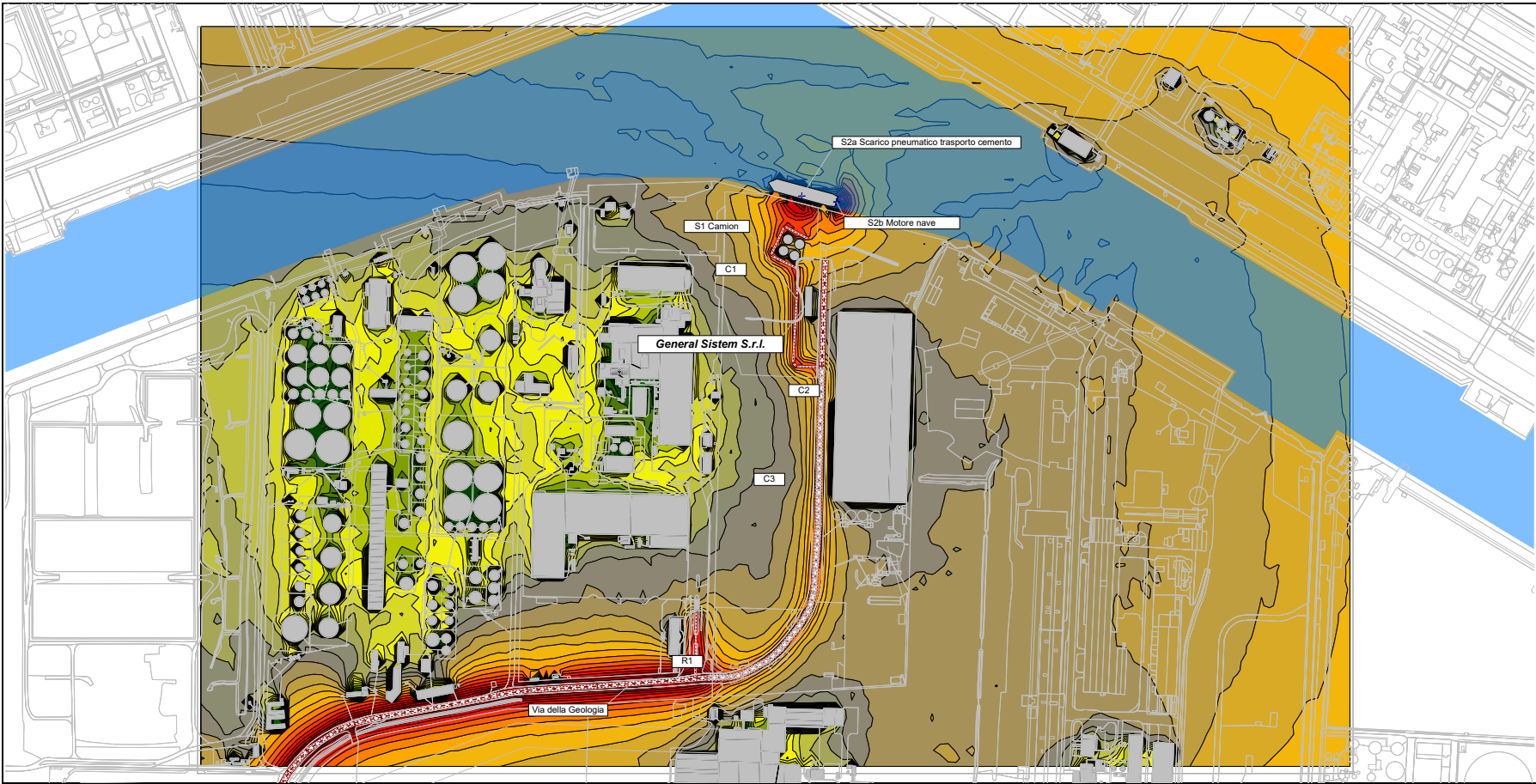
00	16.11.2021	Allegato 4
Rev.	Data	Oggetto
A. Celli	D. Carpanese	F. Bernardini
Redazione	Verifica	Approvazione



Ubicazione planimetrica



Vista 3D



Mappa del rumore Scala 1:4.000

Redattore:

chimicambiente

LABORATORIO DI ANALISI CHIMICHE
CONSULENZE AMBIENTALI

Via Leonardo da Vinci, 2
35042 Este (PD)

Ubicazione:

Regione del Veneto
Città Metropolitana di Venezia
Comune di Venezia

Cliente e sede nuovo impianto:

General Sistem S.r.l.
Via della Geologia, snc
30176 Pianiga (VE)

Progetto:

Realizzazione di un nuovo
insediamento logistico - industriale
per lo stoccaggio di cemento in
polvere su silos metallici

Titolo documento:

Mappa della rumorosità dello stato di
progetto in periodo diurno - Sorgenti
aziendali comprensive di rumore di
fondo comprensivo dell'attività delle
aziende limitrofe e viabilità stradale -

Legenda:

>= 35.0

>= 40.0

>= 45.0

>= 50.0

>= 55.0

>= 60.0

>= 65.0

>= 70.0

>= 75.0

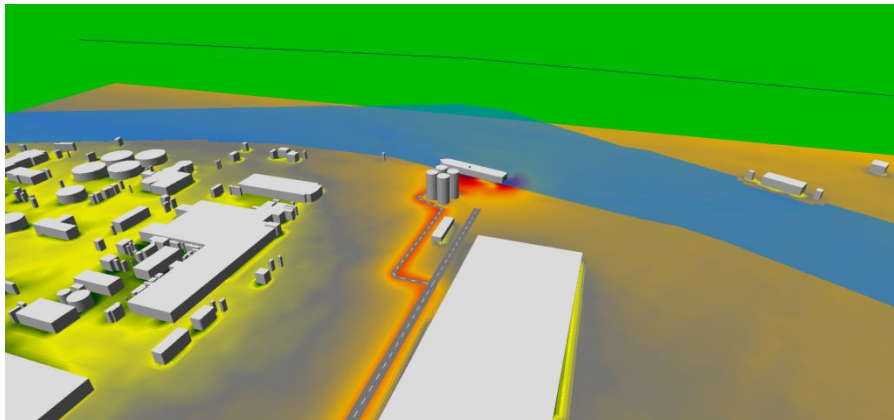
>= 80.0

>= 85.0

00	16.11.2021	Allegato 4
Rev.	Data	Oggetto
A. Celli	D. Carpanese	F. Bernardini
Redazione	Verifica	Approvazione



Ubicazione planimetrica



Vista 3D

ALLEGATO 5

TARATURA DEL MODELLO PREDITTIVO

CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Appendice E - Norma UNI 11143-1:2005

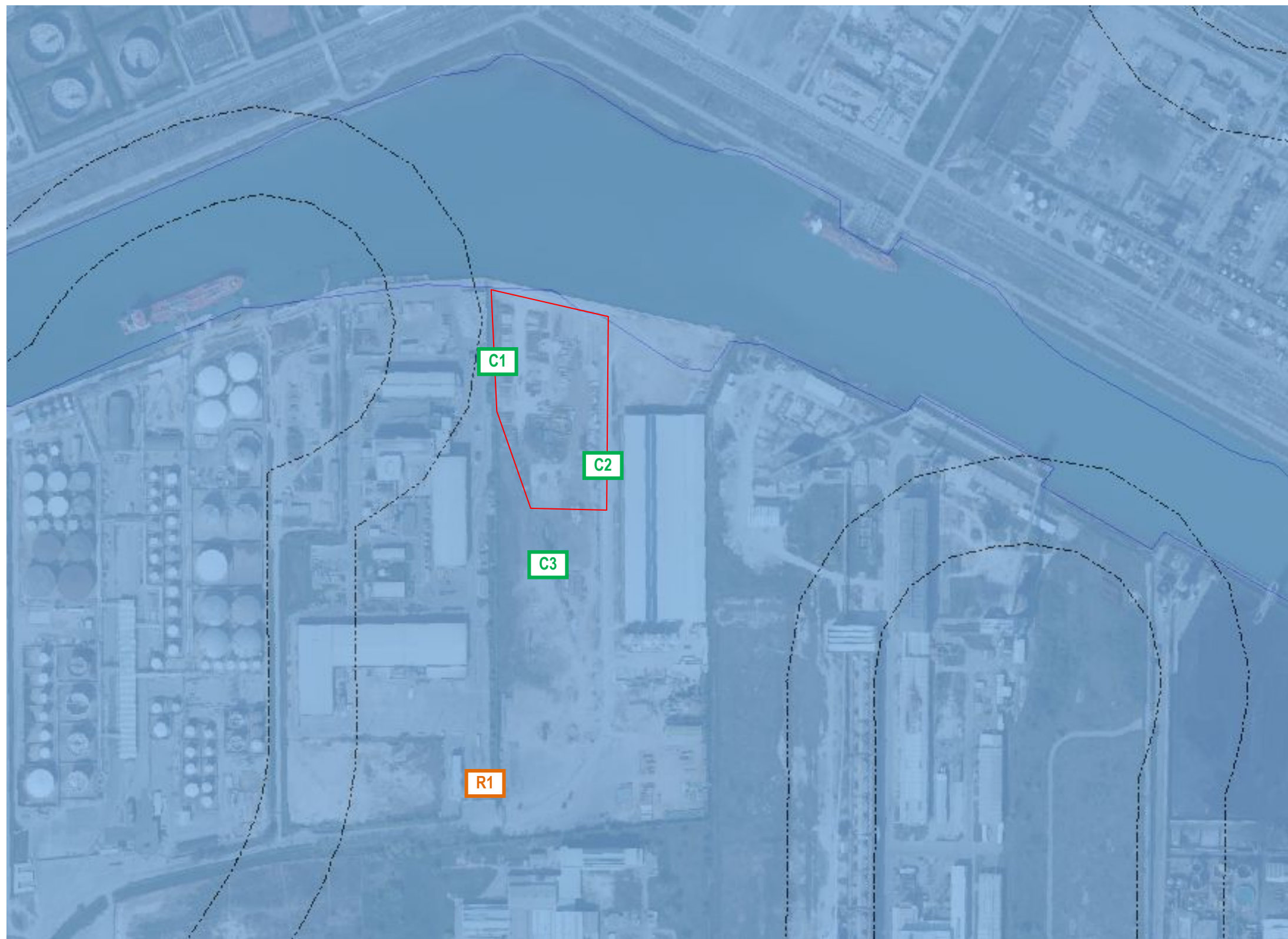
Sorgenti
Non sono state rilevate sorgenti sonore da tarare a breve distanza, in quanto le attuali emissioni acustiche provengono principalmente dall'attività della zona industriale circostante e dalla viabilità stradale limitrofa; per la taratura dell'attuale clima acustico sono stati sufficienti i punti di rilievo strumentale all'altezza dei confini e presso un ricettore sensibile.

Confini		
Rif.	Livello calcolato	Livello misurato
C1	50,4	50,3
C2	48,3	48,3
C3	50,8	50,8
	Scarto quadratico medio (< 1,5 dB) = 0,10	OK

Ricettori		
Rif.	Livello calcolato	Livello misurato
R1	59,5	59,5
	Scarto quadratico medio (< 2,0 dB) = 0,00	OK

ALLEGATO 6

ESTRATTO DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI VENEZIA



REGIONE DEL
VENETO

CITTÀ METROPOLITANA
DI VENEZIA

COMUNE
DI VENEZIA

Oggetto
Valutazione previsionale di impatto acustico
*ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e art. 4 della D.D.G. ARPAV n. 3/2008*

Tavola
**Allegato 6: Estratto della Zonizzazione Acustica del
Comune di Venezia**

Redattore



Sede legale ed operativa:
Via Leonardo da Vinci, 2
35042 Este (PD)
Tel 0429-600482 Fax 0429-601335

Cliente

General Sistem S.r.l.

Sede legale:
Via Pietro Marigo, 134
35040 Granze (PD)

Sede del nuovo impianto:
Via della Geologia, snc
30176 Venezia

Legenda

	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
	Classe VI



---	ALLEGATO 6	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	16/11/2021	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	F. BERNARDINI
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ALLEGATO 7

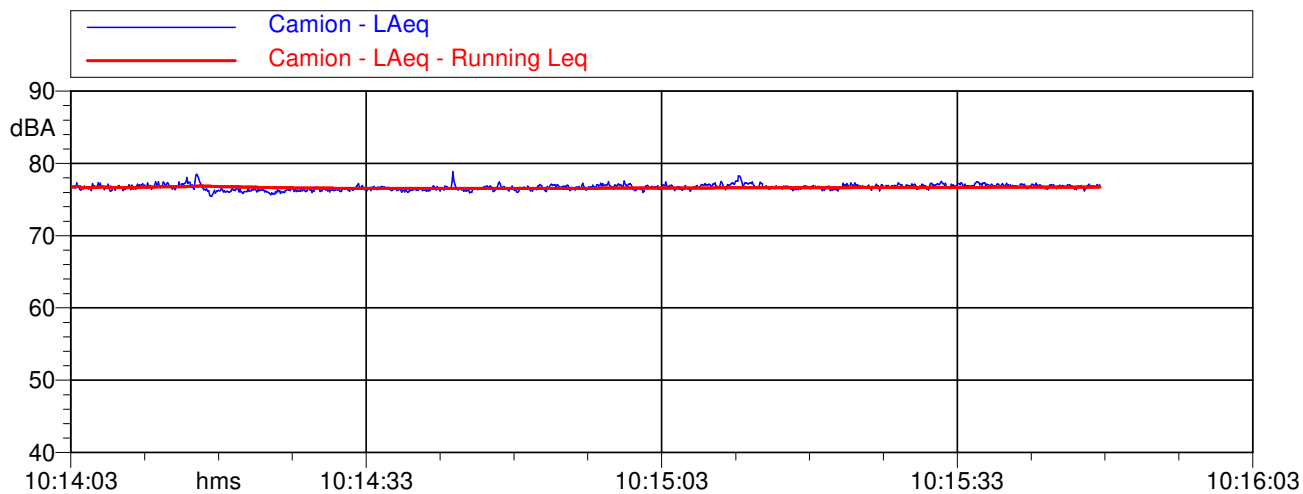
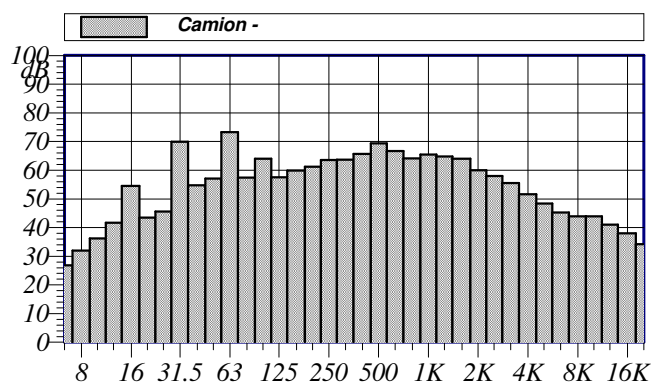
ESTRATTO DELLE SCHEDE TECNICHE DELLE SORGENTI SONORE DA INSTALLARE

Nome misura: **Camion**
 Annotazioni: **Sorgente S1**
 Strumentazione: **831 0002558**
 Durata misura [s]: **104.5**

Misura eseguita alla distanza di 1 m dal camion.
 Tale misura è stata effettuata presso un'azienda effettuante
 la medesima attività di General Sistem S.r.l..

L1: 77.6 dBA L5: 77.3 dBA
 L10: 77.1 dBA L50: 76.7 dBA
 L90: 76.2 dBA L95: 76.1 dBA

$L_{Aeq} = 76.7 \text{ dB}$



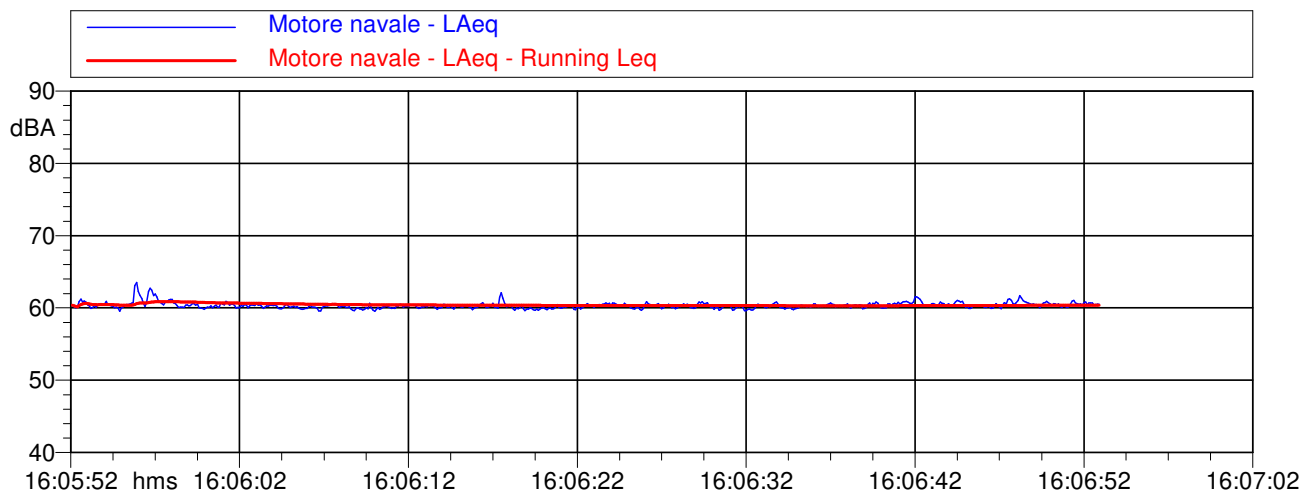
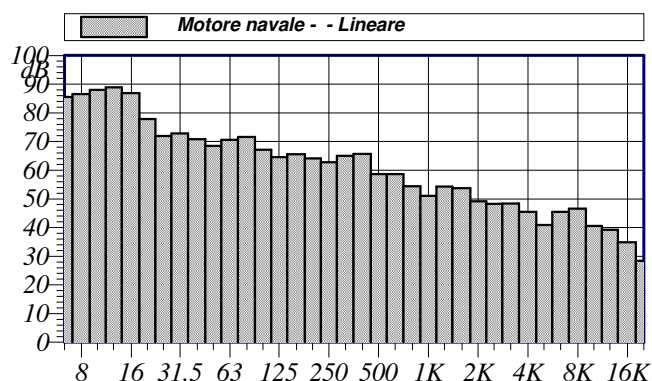
Camion LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:14:03	00:01:44.500	76.7 dBA
Non Mascherato	10:14:03	00:01:44.500	76.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Motore navale
 Annotazioni: Sorgente S2a
 Strumentazione: 831 0002558
 Durata misura [s]: 60.9

Misura eseguita alla distanza di 10 m dal motore navale.
 Livello sonori ottenuto da misurazioni effettuate presso attrezzature
 presenti in altri insediamenti industriali, effettuanti la medesima attività di
 General Sistem S.r.l. ed inseriti in un contesto portuale analogo a quello oggetto di valutazione.

L1: 62.1 dBA L5: 61.0 dBA
 L10: 60.8 dBA L50: 60.3 dBA
 L90: 59.9 dBA L95: 59.8 dBA

$L_{Aeq} = 60.4 \text{ dB}$



Motore navale LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:05:52	00:01:00.900	60.4 dBA
Non Mascherato	16:05:52	00:01:00.900	60.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Trasporto pneumatico di trasporto cemento

Annotazioni: S2b

Strumentazione: 831 0002558

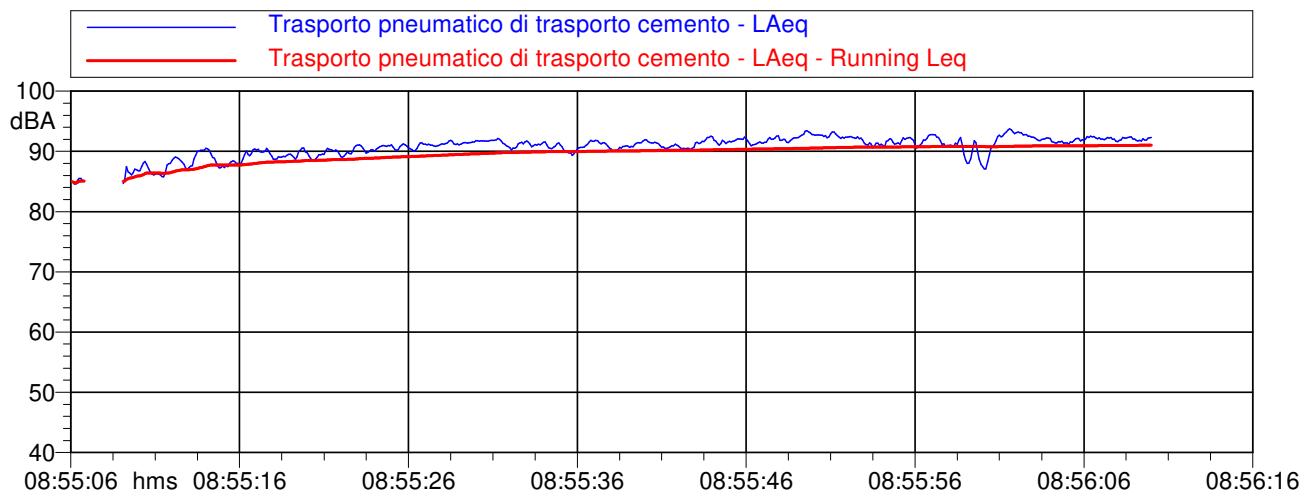
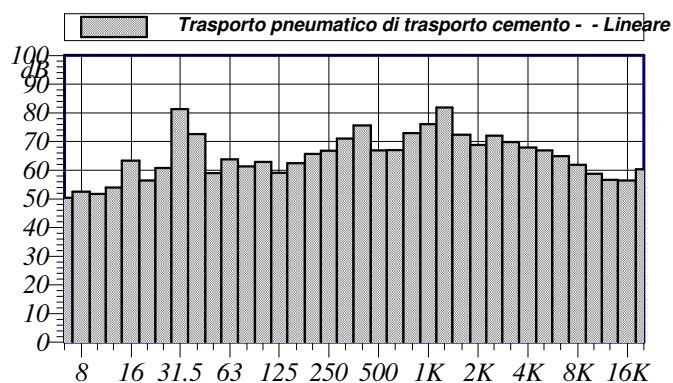
Durata misura [s]: 64.0

Misura eseguita alla distanza di 1 m dal sistema pneumatico per il trasporto di cemento.

Livello sonori ottenuto da misurazioni effettuate presso attrezzature presenti in altri insediamenti industriali, effettuanti la medesima attività di General Sistem S.r.l. ed inseriti in un contesto portuale analogo a quello oggetto di valutazione.

L1: 93.2 dBA L5: 92.7 dBA
L10: 92.4 dBA L50: 91.2 dBA
L90: 88.3 dBA L95: 87.2 dBA

$L_{Aeq} = 91.0$ dB



Trasporto pneumatico di trasporto cemento			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	08:55:06	00:01:01.800	91.0 dBA
Non Mascherato	08:55:06	00:01:01.800	91.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

ALLEGATO 8

CERTIFICATI DI TARATURA DEI FONOMETRI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23777-A
Certificate of Calibration LAT 163 23777-A

- data di emissione
date of issue 2020-10-26
- cliente
customer CHIMICAMBIENTE S.R.L.
35042 - ESTE (PD)
- destinatario
receiver CHIMICAMBIENTE S.R.L.
35042 - ESTE (PD)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 4230
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2020-10-23
- data delle misure
date of measurements 2020-10-26
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23778-A
Certificate of Calibration LAT 163 23778-A

- data di emissione
date of issue 2020-10-26
- cliente
customer CHIMICAMBIENTE S.R.L.
35042 - ESTE (PD)
- destinatario
receiver CHIMICAMBIENTE S.R.L.
35042 - ESTE (PD)

Si riferisce aReferring to

- oggetto
item Filtri 1/3
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 4230
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2020-10-23
- data delle misure
date of measurements 2020-10-26
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23776-A
Certificate of Calibration LAT 163 23776-A

- data di emissione
date of issue 2020-10-26
- cliente
customer CHIMICAMBIENTE S.R.L.
35042 - ESTE (PD)
- destinatario
receiver CHIMICAMBIENTE S.R.L.
35042 - ESTE (PD)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 13253
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2020-10-23
- data delle misure
date of measurements 2020-10-26
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

ALLEGATO 9

ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE



*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica
Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

Si attesta che Francesco Bernardini, nato a Monselice (Pd) il 19/05/1987 è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 887.

*Il Responsabile del procedimento
(dr. Tommaso Gabrieli)*

*Il Responsabile dell'Osservatorio Agenti Fisici
(dr. Flavio Trotti)*

Verona, 03.06.2016



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	568
Regione	Veneto
Numero Iscrizione Elenco Regionale	887
Cognome	Bernardini
Nome	Francesco
Titolo studio	Laurea triennale in tecniche della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro
Luogo nascita	Monselice
Data nascita	19/05/1987
Codice fiscale	BRNFNC87E19F382Q
Regione	Veneto
Provincia	PD
Comune	Monselice
Via	Via C. Battisti
Cap	35043
Civico	39
Nazionalità	IT
Email	franzb10@gmail.com
Pec	fbernardini@pecagrotecnici.it
Telefono	
Cellulare	333-4937182
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018