

PROVINCIA DI
Viterbo

REGIONE
Lazio

COMUNE DI
Gallese

Centrale di compressione gas di: Gallese (VT)

Data rilievi: 28/05/2019 – 29/05/2019 – 30/05/2019



INDAGINE FONOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE

Committente:



Sede legale:
Piazza S. Barbara, 7
20097 San Donato Milanese (MI)
Tel. +39 02 37031
www.snamretegas.it

Redattore:



c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA
ed. Auriga - via delle Industrie, 9
30175 Marghera (VE)
www.eambiente.it; info@eambiente.it
Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886

Valutazioni Ambientali

Commessa: C15-003564

00	05/06/2019	Prima Emissione	Relazione Centrale GALLESE.docx	MA	MC	GC
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	DEFINIZIONI	5
4	VALORI LIMITE APPLICABILI	7
	LIMITI ASSOLUTI	7
	LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	8
5	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	9
6	METODOLOGIA UTILIZZATA	10
	DESCRIZIONE ATTIVITA' E METODOLOGIA DEI RILIEVI	10
7	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	12
8	PUNTI DI MISURA	13
9	CALCOLO DELL'INCERTEZZA PER MISURAZIONI IN AMBIENTE ESTERNO	14
10	VERIFICA DEI LIMITI ACUSTICI APPLICABILI	16
	VALORI DI IMMISSIONE ASSOLUTI AL CONFINE E AI RICETTORI	16
	VALORI DI EMISSIONE AL CONFINE	17
	CRITERIO DIFFERENZIALE	18
11	CONCLUSIONI	19

INDICE FIGURE

Figura 7-1. Vista dall'alto	12
-----------------------------	----

INDICE TABELLE

Tabella 4-1. Classificazione del territorio comunale ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97	7
Tabella 4-2. Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14/11/97	7
Tabella 5-1. Catena di misura fonometrica	9
Tabella 8-1. Elenco e descrizione dei punti di misura individuati	13
Tabella 9-1. Valori assegnati alle incertezze tipo $u(y)$ relative ad una misurazione in ambiente esterno	14
Tabella 10-1. Valutazione dei limiti assoluti di immissione	16
Tabella 10-2. Valutazione dei limiti di emissione	17
Tabella 10-3. Valutazione del valore limite differenziale di immissione diurno (finestre aperte)	18
Tabella 10-4. Valutazione del valore limite differenziale di immissione notturno (finestre aperte)	18



ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Estratto del Piano di Classificazione Acustica

ALLEGATO 2 - Planimetria con ubicazione dei punti di rilievo

ALLEGATO 3 - Schede di rilievo

ALLEGATO 4 - Caratteristiche dell'impianto di linea e condizioni di esercizio

ALLEGATO 5 – Storico esercizio centrale

ALLEGATO 6 - Certificati di taratura

ALLEGATO 7 - Copia dell'iscrizione del Tecnico Competente in Acustica negli appositi elenchi regionali



1 PREMESSA

La presente relazione si inserisce nel campo dell'acustica ambientale, ed ha come riferimento normativo la Legge n. 447 del 26.10.1995 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*; questa legge ha come finalità quella di stabilire *"i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione"* (art. 1, comma 1), e definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e/o privati, che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

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

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti in data 28/05/2019 – 29/05/2019 – 30/05/2019 presso la centrale di compressione gas di Gallese (VT) al fine di definire il clima acustico nell'intorno dell'impianto e verificare che siano rispettati i livelli sonori prescritti per la zona.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in una configurazione di funzionamento di centrale il più possibile rappresentativa. Le condizioni di esercizio della centrale sono fornite dai tecnici di centrale e sono riportate nel presente documento.

La presente Valutazione è conforme al documento *"SPECIFICA PER LA MISURA DEL RUMORE AMBIENTALE DELLE CENTRALI DI COMPRESSIONE GAS"* - Rev. 2 del 30.04.2009 redatto da Snam Rete Gas S.p.A (Codice SPC-AMB-002).



2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La valutazione tiene conto delle seguenti normative:

<i>D.P.C.M. 01/03/1991</i>	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</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>Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore</i>
<i>D.M. 16.03.1998</i>	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore</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>Circolare Ministeriale 06/09/2004</i>	<i>Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali</i>
<i>Normativa regionale di riferimento</i>	<i>LAZIO - LEGGE REGIONALE 3 agosto 2001, n. 18. Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio - modifiche alla Legge regionale 6 agosto 1999, n. 14.</i>
<i>Estremi della delibera di approvazione PCCA</i>	<i>Approvazione Piano di Classificazione Acustica Comune di Gallese delibera: 36 del 28/07/2008</i>
<i>UNI 10855</i>	<i>Misura e valutazione del contributo di singole sorgenti</i>
<i>UNI/TR 113261-2</i>	<i>Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica</i>



3 DEFINIZIONI

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno, ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o 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 81/08 titolo VIII, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne a locali in cui si svolgano le attività produttive;

Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera B, ovvero vigenti alla data di entrata in vigore del presente decreto per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera A (DPR 142/2004);

Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore;

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:

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



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

Limiti di 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 $dB(A)$ 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.

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):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

L_{90} : livello percentile in dBA ottenuto dalla curva cumulativa che viene superato per il 90% del tempo di misura



4 VALORI LIMITE APPLICABILI

LIMITI ASSOLUTI

Il comune di Gallese è dotato di P.C.C.A. approvato, come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge. La classificazione utilizzata è stata introdotta dal D.P.C.M. 14/11/1997 e indicata in Tabella 4-1, che prende a riferimento i limiti indicati in Tabella 4-2 (determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).

Tabella 4-1. Classificazione del territorio comunale ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97

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

Tabella 4-2. Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14/11/97

Classe	TAB. B: Valori limite di emissione in dB(A)		TAB. C: Valori limite assoluti di immissione in dB(A)		TAB. D: Valori di qualità in dB(A)		Valori di attenzione riferiti a 1 ora in dB(A)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I	45	35	50	40	47	37	60	45
II	50	40	55	45	52	42	65	50
III	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	60	50	65	55	62	52	75	60
V	65	55	70	60	67	57	80	65
VI	65	65	70	70	70	70	80	75

Un estratto della classificazione acustica dell'area di indagine è riportato in **Allegato 1**. La centrale è classificata in classe 5 mentre i ricettori considerati sono posti in classe 3 e 1.



LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

L'impianto di linea si configura come impianto a ciclo produttivo continuo ai sensi del D.M. 11/12/96, e pertanto è soggetto ai limiti differenziali di immissione. Il livello differenziale misurato presso i ricettori, in ambiente abitativo (all'interno delle abitazioni), deve risultare minore di 5 dBA in periodo diurno e 3 dBA in periodo notturno.

Tale criterio non si applica:

- nelle aree cui è attribuita la classe VI (comma 2, art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997);
- se sono verificate tutte le seguenti condizioni (Art.2, Circolare del Min. Ambiente del 6/9/2004):
 - a) nel periodo diurno, il rumore ambientale a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) e il rumore a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A);
 - b) nel periodo notturno, il rumore ambientale a finestre aperte è inferiore a 40 dB(A) e il rumore a finestre chiuse è inferiore a 25 dB(A).



5 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La catena di misura fonometrica utilizzata (cfr. Tabella 5-1) è conforme alle 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). Gli strumenti e i sistemi di misura sono provvisti di certificato di taratura con validità due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche e sono riportati nell'**Allegato5**. 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).

Tabella 5-1. Catena di misura fonometrica

Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura
Fonometro analizzatore	01dB Metravib	10569	09/11/2017
Microfono	01dB Metravib MCE212	38032	
Analizzatore sonoro modulare di precisione	01dB Metravib	10568	20/09/2017
Microfono	01dB Metravib MCE212	38023	
Calibratore	01dB Metravib CAL21	51031210	09/11/2017
Software di analisi	01dB Metravib - dBTRAIT		



6 METODOLOGIA UTILIZZATA

Le misure, sono state eseguite dal TCA Andreotti Marco, iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Veneto al n. 833 e regolarmente inserito nell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al numero 532 del registro del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. Copia degli attestati sono inseriti in Allegato 5. Il tecnico è stato coadiuvato dal personale Snam Rete Gas. I risultati presentati in questa relazione sono riportati sotto forma di schede di rilievo nell'**Allegato 3**.

Le attività di misurazione sono state condotte in condizioni meteorologiche compatibili con le specifiche richieste dal D.M. 16.03.1998.

DESCRIZIONE ATTIVITA' E METODOLOGIA DEI RILIEVI

La centrale di compressione gas effettua un servizio di spinta del gas naturale, comprimendo il gas per fornirgli l'energia sufficiente al trasporto verso l'utenza finale.

Il suo funzionamento si basa sui seguenti processi:

I. **Aspirazione:** il gas proveniente dal nodo di smistamento, viene filtrato da impurità liquide e solide mediante una batteria di filtri ciclone ed inviato alle unità di compressione. Dal collettore di aspirazione, munito di valvole di intercettazione, sono derivate le linee per il prelevamento del gas ausiliario (fuel gas e gas servizi) e le linee di adduzione alle turbine a gas.

II. **Compressione e mandata:** la compressione attuata da compressori centrifughi ha lo scopo di elevare la pressione del gas ad un livello sufficiente per essere successivamente convogliato, attraverso un collettore, alla rete di trasporto.

Nella centrale non sono presenti altre attività oltre a quella di compressione se non quelle di ordinaria manutenzione che però sono saltuarie.

Vista la tipologia di sorgenti sonore presenti, il livello equivalente nei tempi di riferimento T_R è stato calcolato tramite tecnica di campionamento eseguendo misure di durata di minimo 10 minuti anche se il livello equivalente si stabilizza dopo pochi minuti essendo il rumore prodotto dall'attività di compressione a carattere continuo.

Considerando che il livello maggiore di rumore della centrale si ha quando sono in funzione le unità di termo compressione, a rigor di cautela, il campionamento è stato eseguito solamente in questa condizione, interpretando così i periodi in cui le TC sono sempre attive, 24 ore su 24.

Durante la misura sono stati acquisiti tutti i parametri necessari al rilevamento di componenti tonali, impulsive o in bassa frequenza oltre che gli spettri di misura in terzi d'ottava. La risoluzione del profilo storico (*time history*) è pari a 100 ms.

Per quanto riguarda il criterio differenziale, la verifica viene effettuata esclusivamente per la condizione a finestre aperte, applicando una riduzione standard del rumore dall'esterno dell'abitazione all'interno della stessa pari a 3 dB. Poiché non è possibile escludere o disattivare la sorgente sonora (intesa come impianto di linea) il calcolo del livello di rumore residuo viene effettuato in un punto



analogo appositamente individuato nel quale si possa ritenere ininfluenza il contributo delle emissioni sonore dell'impianto di linea stesso, in conformità al punto 5.8 della norma UNI 10855.

La centrale di Melizzano come altre centrali del sud Italia sono messe in funzione sporadicamente perché sono mutati gli approvvigionamenti del GAS dall'estero. In **Allegato 5** è riportato lo storico di esercizio degli ultimi tre anni di questo impianto.

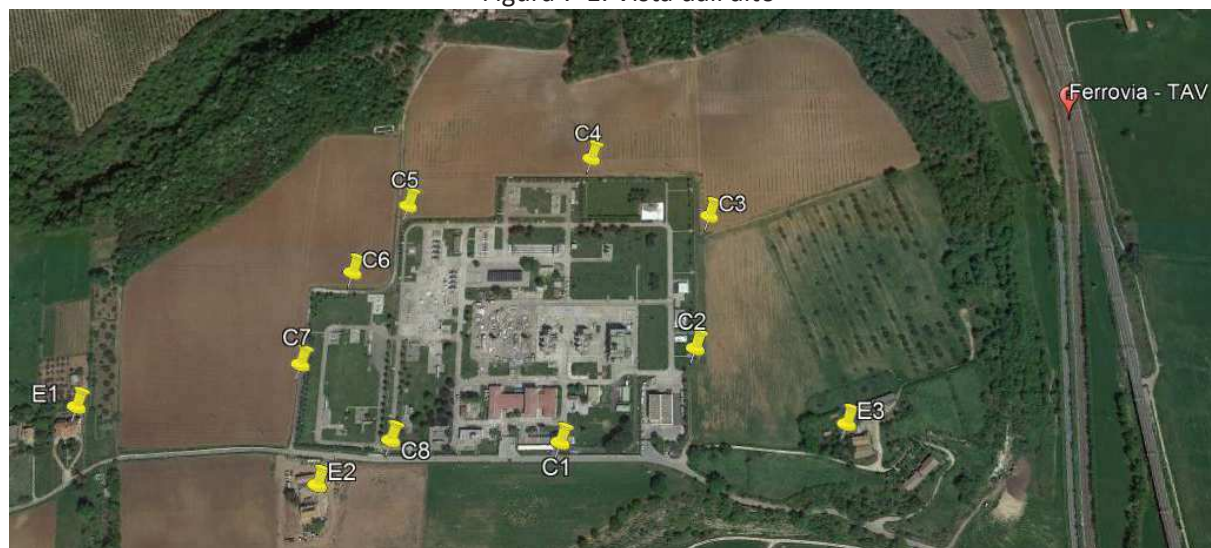
I rilievi si sono potuti effettuare solamente con una sola TC in funzione. La scarsa quantità di GAS presente nelle tubazioni non permette di mettere a regime l'intera centrale di compressione. Le caratteristiche delle unità di turbocompressione e i parametri di esercizio quali pressioni in aspirazione e mandata, portata di unità/centrale, potenza erogata, numero di unità, ventilatori e refrigeranti gas attivi durante i rilievi sono riportati in **Allegato 4**. I dati sono stati forniti dal personale di Centrale.



7 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio in cui è inserito l'impianto di linea è riportato nella seguente vista dall'alto:

Figura 7-1. Vista dall'alto



La centrale è situata in prossimità della ferrovia con linea ordinaria e linea dedicata per treni ad alta velocità (TAV). La centrale si trova esternamente alla fascia di pertinenza.

L'impianto è composto da 6 unità di compressione (Tc1÷Tc6). Il gas è compresso dalla sola unità Tc6 e non è raffreddato tramite dei gas.

I ricettori considerati sono evidenziati con l'etichetta "E*" Vedi Figura 7-1

Punto	Tipo	Distanza da impianto di linea (m)	Descrizione
F	Infrastruttura ferroviaria	400	Recinzione lato est
E1	Ricettore/Residuo	225	Abitazione singola (2 piani)
E2	Ricettore/Residuo	50	Abitazione singola (2 piani)
E3	Ricettore/Residuo	170	Abitazione singola (2 piani)

8 PUNTI DI MISURA

Il monitoraggio acustico è stato effettuato in prossimità di punti alla recinzione della centrale e presso alcuni ricettori entro una distanza di 150 m della centrale stessa e tra quelli più rappresentativi presenti. I punti di misura sono nominati e descritti brevemente nella tabella che segue.

Tabella 8-1. Elenco e descrizione dei punti di misura individuati

Punto	Classe acustica	Valori limite di immissione [dBA]		Descrizione
		Diurno	Notturmo	
C1	5	70	60	Recinzione lato sud
C2	5	70	60	Recinzione lato ovest
C3	5	70	60	Recinzione lato ovest
C4	5	70	60	Recinzione lato nord
C5	5	70	60	Recinzione lato nord-ovest
C6	5	70	60	Recinzione lato nord-ovest
C7	5	70	60	Recinzione lato ovest
C8	5	70	60	Recinzione lato sud
E1	1	50	40	Recinzione lato ovest
E2	3	60	50	Recinzione lato sud
E3	3	60	50	Recinzione lato est

L'ubicazione dei punti di misura è riportata in **Allegato 2**.

Per la valutazione del rumore residuo sono stati eseguiti i monitoraggi presso i punti ricettori "E*" vista la possibilità di effettuare i rilievi con le TC non in marcia e con nessun rumore proveniente dalla Centrale. Il clima acustico durante i rilievi sia del residuo che dei livelli di immissione, era fortemente condizionato da eventi esterni come lavorazioni agricole e abbaio di cani. Per questo motivo alcuni valori di residuo risultano maggiori dei livelli di immissione misurati nei pressi di alcuni ricettori. Nel tempo di osservazione (TO) si è potuto constatare che il rumore proveniente dalla centrale in marcia è minimo.



9 CALCOLO DELL'INCERTEZZA PER MISURAZIONI IN AMBIENTE ESTERNO

Nel riportare il risultato di una misurazione di $L_{Aeq,T}$, è necessario fornire un'indicazione quantitativa dell'attendibilità del risultato stesso, per consentire il confronto tra i risultati di differenti misurazioni e soprattutto il confronto con valori di riferimento assegnati da specifiche normative (es. valori limite di immissione). È pertanto necessario dare una valutazione quantitativa dell'incertezza che definisca un intervallo attorno al risultato della misurazione che ci si aspetti comprendere una gran parte della distribuzione di valori che possono ragionevolmente essere attribuiti al misurando.

La valutazione quantitativa supplementare dell'incertezza che soddisfa questo requisito è denominata incertezza estesa ed è indicata con U . L'incertezza estesa U viene ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo composta $u_c(L_{Aeq,T})$, che dipende essenzialmente dalle incertezze delle singole grandezze $u(y)$ costituenti il modello di misura, per un fattore di copertura k .

Il fattore k preferenziale è pari a 1.96 e corrisponde ad un livello di fiducia p pari al 95%. Ciò significa che il valore esatto ha una probabilità del 95% di trovarsi all'interno dell'intervallo definito dal valore dell'incertezza estesa U .

Nel caso specifico di una misura di rumore in ambiente esterno si fa riferimento alla procedura indicata dalla norma UNI/TR 11326-1, la quale elenca e identifica le fonti che possono contribuire all'incertezza del dato rilevato, ovvero:

- incertezza dovuta alla strumentazione di misura (incertezza strumentale):
 - incertezza del calibratore u_{cal} ;
 - incertezza del misuratore di livello sonoro u_{slm} ;
- incertezza legata alla posizione di misura:
 - incertezza dovuta alla distanza sorgente-ricettore u_{dist} ;
 - incertezza dovuta alla distanza da eventuali superfici riflettenti u_{rifi} ;
 - incertezza legata all'altezza dal suolo u_{alt}

La tabella che segue mostra i valori assegnati alle incertezze tipo $u(y)$ che influenzano una generica misurazione di rumore in ambiente esterno.

Tabella 9-1. Valori assegnati alle incertezze tipo $u(y)$ relative ad una misurazione in ambiente esterno

Tipo di incertezza		Simbolo	Valori assegnati [dB]
Relativa alla strumentazione di misura	Calibratore	u_{cal}	0.20
	Misuratore di livello sonoro	u_{slm}	0.15
Relativa alla posizione di misura	Distanza sorgente-ricettore	u_{dist}	0.002 ÷ 0.08
	Distanza da superfici riflettenti	u_{rifi}	0.01 ÷ 0.18
	Altezza dal suolo	u_{alt}	0.05



Il valore dell'incertezza composta $u_c(L_{Aeq,T})$ e successivamente dell'incertezza estesa U si ottiene applicando un fattore di copertura k che come detto si assume pari a 1.96.

$$u_c(L_{Aeq,T}) = \sqrt{u_{cal}^2 + u_{slm}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifl}^2 + u_{alt}^2}$$

$$U = k \cdot u_c(L_{Aeq,T})$$

Assegnando i valori maggiori riportati nella tabella precedente si perviene a un valore dell'incertezza estesa pari a 1,04 dB, approssimato a 1 dB.

Il risultato finale di ciascuna misurazione dunque, ovvero $L_{Aeq,T}$, sarà espresso pertanto dal valore effettivamente misurato (ad esempio 58,5 dBA) seguito dal valore dell'incertezza estesa U , assunta come centrata sul valore misurato, nel seguente modo:

$$L_{Aeq,T} = 58,5 \pm U = 58,5 \pm 1,0 \text{ dBA}$$

Il corrispondente livello di fiducia è pari al 95% e quindi, con una probabilità del 95% il valore reale si trova all'interno dell'intervallo che va da 57,5 ÷ 59,5 dBA.



10 VERIFICA DEI LIMITI ACUSTICI APPLICABILI

Le tabelle che seguono mostrano i risultati dei rilievi fonometrici e della post elaborazione degli stessi, necessaria per depurare il valore misurato tal quale da eventi anomali, da sorgenti sonore non pertinenti o per valutare eventuali componenti penalizzanti. I valori sono confrontati con i limiti applicabili e sono arrotondati a 0.5 dBA come specificato dal D.M. 16/03/98 per la verifica dei livelli di immissione ed emissione.

VALORI DI IMMISSIONE ASSOLUTI AL CONFINE E AI RICETTORI

Tabella 10-1. Valutazione dei limiti assoluti di immissione

Punto	Classe acustica	Leq diurno [dBA]	Limite diurno [dBA]	Leq notturno [dBA]	Limite notturno [dBA]	Rispetto del limite diurno	Rispetto del limite notturno
C1	5	44,0	70	44,0	60	SI	SI
C2	5	46,0	70	45,5	60	SI	SI
C3	5	40,0	70	42,5	60	SI	SI
C4	5	42,5	70	42,5	60	SI	SI
C5	5	46,0	70	44,0	60	SI	SI
C6	5	46,0	70	45,0	60	SI	SI
C7	5	38,0	70	37,5	60	SI	SI
C8	5	44,5	70	43,5	60	SI	SI
RIC. - E1	1	37,5	50	39,0	40	SI	SI
RIC. - E2	3	40,0	60	36,0	50	SI	SI
RIC. - E3	3	40,0	60	41,5	50	SI	SI
RESIDUO - E1	1	38,5	50	31,5	40	SI	SI
RESIDUO - E2	3	39,5	60	36,0	50	SI	SI
RESIDUO - E3	3	41,5	60	37,5	50	SI	SI



VALORI DI EMISSIONE AL CONFINO

I livelli di emissione vengono ricavati tramite la differenza logaritmica fra i livelli di immissione considerati nel paragrafo precedente, e il livello di rumore residuo. La differenza viene effettuata tra i valori rilevati non arrotondati (vedi quelli riportati in allegato 4).

Come livello di rumore residuo è stato utilizzato a rigor di cautela il valore misurato presso il ricettore "E1" perché il più basso tra i livelli residui riscontrati nei rispettivi periodi di riferimento. Nel tempo di riferimento diurno è stato registrato un livello pari a $L_r = 38,5 \text{ dB(A)}$ ($L_{90}=37.0$), mentre nel tempo di riferimento notturno è pari a $L_r = 31,5 \text{ dB(A)}$ ($L_{90}=29.0$) (valori arrotondati a $0,5 \text{ dB(A)}$).

Essendo in alcuni casi tale differenza minore di 3 dBA , come previsto dalla norma UNI10855:99 la differenza viene effettuata usando i livelli percentili. In tale caso viene utilizzato il livello percentile L_{90} .

Tabella 10-2. Valutazione dei limiti di emissione

Punto	Classe acustica	Leq diurno [dBA]	Limite diurno [dB A]	Leq notturno [dBA]	Limite notturno [dB A]	Rispetto del limite diurno	Rispetto del limite notturno
C1	5	42,5	65	43,5	55	SI	SI
C2	5	45,5	65	45,5	55	SI	SI
C3	5	33,5 *	65	42,5	55	SI	SI
C4	5	40,0	65	42,0	55	SI	SI
C5	5	45,5	65	43,5	55	SI	SI
C6	5	45,0	65	45,0	55	SI	SI
C7	5	$L_{eq} < L_r$	65	36,0	55	SI	SI
C8	5	43,0	65	43,0	55	SI	SI

* Il livello di rumore ambientale non supera di 3 dB il livello di rumore residuo viene pertanto utilizzato il valore statistico L_{90} come valore di emissione



CRITERIO DIFFERENZIALE

I livelli di immissione differenziali presso un ricettore vengono determinati tramite la differenza fra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo. I valori limite sono 5dB per il periodo diurno e 3dB per il periodo notturno. Nella presente relazione la verifica viene effettuata ipotizzando la misura all'interno dell'ambiente abitativo a finestre aperte, poiché più penalizzante rispetto al caso a finestre chiuse. Non essendo accessibile l'interno degli edifici, si è ritenuto opportuno realizzare le misure all'esterno di questi e diminuirle di 3dB per simulare l'abbattimento del rumore tra l'esterno e l'interno a finestre aperte. Nel caso in cui il livello di rumore all'interno risultasse inferiore ai 50dB(A) durante il periodo diurno, e 40dB(A) nel periodo di riferimento notturno, per i rispettivi periodi la verifica non si applica.

Tabella 10-3. Valutazione del valore limite differenziale di immissione diurno (finestre aperte)

Punto	L _A [dBA]	L _R [dBA]	L _D [dBA]	Limite [dBA]	Rispetto
RIC. - E1	34,5	35,5	-1,0	5	NA
RIC. - E2	37,0	36,5	0,5	5	NA
RIC. - E3	37,0	38,5	-1,5	5	NA

Tabella 10-4. Valutazione del valore limite differenziale di immissione notturno (finestre aperte)

Punto	L _A [dBA]	L _R [dBA]	L _D [dBA]	Limite [dBA]	Rispetto
RIC. - E1	36,0	28,5	7,5	3	NA
RIC. - E2	33,0	33,0	0,0	3	NA
RIC. - E3	38,5	34,5	4,0	3	NA

I valori negativi nella Tabella 10-3 sono dovuti alle differenze acustiche ambientali al momento dei rilievi come riportato nel Capitolo 8



11 CONCLUSIONI

Alla luce dei rilievi fonometrici effettuati e della post elaborazione dei dati, si può affermare che per la centrale oggetto di indagine:

- i valori limite di immissione sono rispettati durante i tempi di riferimento diurno e notturno in tutti i punti a confine e presso i ricettori;
- i valori limite di emissione sono rispettati durante i tempi di riferimento diurno e notturno in tutti i punti a confine e presso i ricettori
- i valori limite differenziali non sono applicabili perché i livelli d'immissione sono inferiori a 50 dB nel periodo di riferimento diurno e 40 dB nel periodo di riferimento notturno presso i ricettori considerati.

Non sono state rilevate componenti tonali o impulsive o a bassa frequenza.

Venezia, giugno 2019

TCA Andreotti Marco

Tecnico competente in Acustica Ambientale

n. 833 - Regione Veneto

n. 532 – Elenco nazionale del Ministero dell'Ambiente

