

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			023067	00
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)	SPC. 00-E-94700	
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	Fg. 1 di 9	Rev. 1

VERIFICA DELLE EMISSIONI ACUSTICHE SULL'AMBIENTE ESTERNO

Tecnico competente in acustica
(L. 447/95 e DLgs. 42/2017):
Dott. ing. Filippo Bultrighini
Riconosciuto dalla Regione Marche
con D.D. 47/TRA del 31/3/2014

Filippo Bultrighini

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
1	Emissione Finale-Revisionato in accordo ai commenti SRG	Bultrighini	Bettinardi	Cecchi	30/9/2020
0	Emissione per commenti	Bultrighini	Bettinardi	Cecchi	18/9/2020

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			023067	00
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)	SPC. 00-E-94700	
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	Fg. 2 di 9	Rev. 1

INDICE

1	PREMESSA	3
2	QUADRO NORMATIVO	3
3	SVOLGIMENTO DELLE MISURE	5
4	RISULTATI AL CONFINE	7
5	RISULTATI AI RICETTORI	8
6	CONCLUSIONI	9

ALLEGATO 1: Indagine fonometrica luglio 2020

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ			
	PROGETTO			
		GALLESE (VT)	023067	00
		Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	SPC. 00-E-94700	
			Fg. 3 di 9	Rev. 1

1 PREMESSA

Il presente documento illustra i risultati della verifica delle emissioni acustiche della centrale di compressione Snam Rete Gas di Gallese (VT), effettuata tramite campagna di misure fonometriche in data lunedì 20, martedì 21 e mercoledì 22 luglio 2020, lungo il confine di proprietà della centrale e presso i più vicini ricettori abitativi circostanti.

L'obiettivo della verifica è la quantificazione delle emissioni sonore generate sull'ambiente esterno dalla centrale di compressione nel suo insieme, valutando in particolare l'impatto causato dall'introduzione dell'impianto di trigenerazione. I limiti di rumorosità di riferimento sono quelli definiti dalla zonizzazione acustica del comune di Gallese.

Le misurazioni sono state eseguite in conformità al D.M.A. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", avvalendosi quindi di un tecnico competente in acustica ambientale accreditato e di strumentazione fonometrica certificata di classe 1. Le misure sono a cura del tecnico competente Filippo Barbieri, riconosciuto con Determinazione n. 392 del 29/2/2012 della Provincia di Piacenza, mentre la presente relazione è a cura del tecnico competente Filippo Bultrighini, riconosciuto con D.D.47/TRA del 31/3/2014 della Regione Marche.

Per le schede tecniche di dettaglio dei risultati, comprensive dei certificati di taratura della strumentazione, si faccia riferimento all'Allegato 1.

2 QUADRO NORMATIVO

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi. Si riportano in ordine cronologico i più rilevanti per il caso in esame:

- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore"
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M.A. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Il DPCM 1/3/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale. Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni e richiede di verificare che il livello di rumore ambientale complessivo non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna 06-22 o notturna 22-06), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Generale Comunale, non siano dotati di PRGC o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tab. 2.1). Il criterio differenziale riguarda gli ambienti interni ubicati nelle zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno. Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			023067	00
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)		
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	Fg. 4 di 9	Rev. 1
			SPC. 00-E-94700	

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno [06-22] dB(A)	Limite notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tab. 2.1 – Limiti assoluti di immissione nei comuni dotati di zonizzazione acustica

La Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale, fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori si discostano più di 5 dB(A).

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1/3/1991 e dalla Legge n.447, stabilendo i limiti di emissione relativi alla singola sorgente (pari ai limiti di Tab. 2.1 diminuiti di 5 dB(A)) e i valori di attenzione e di qualità (sul lungo periodo), nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b, della legge 447/1995) il decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il D.M.A. 16/03/1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge n. 447/1995. Definisce i requisiti tecnologici della strumentazione fonometrica e la metodologia da utilizzare per le misure in interno e in esterno.

La regione Lazio ha stabilito criteri di dettaglio per la classificazione in zone acustiche dei territori comunali con la L.R. n° 18 del 3/8/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione e il risanamento del territorio". L'impatto acustico in esame interessa unicamente il territorio del comune di Gallese (VT), che è regolarmente dotato di zonizzazione acustica comunale, approvata con D.C.C. n° 36 del 28/7/2008. L'area occupata dalla centrale è di classe V (aree prevalentemente industriali) e il territorio agricolo che circonda la centrale è classificato uniformemente in classe I (aree particolarmente protette); la transizione graduale tra le due zone è garantita da tre fasce intermedie di classe IV, III e II attorno alla centrale, ciascuna con ampiezza di 50 m (Fig. 2.1).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)	023067	00
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	SPC. 00-E-94700	Rev. 1
			Fg. 5 di 9	

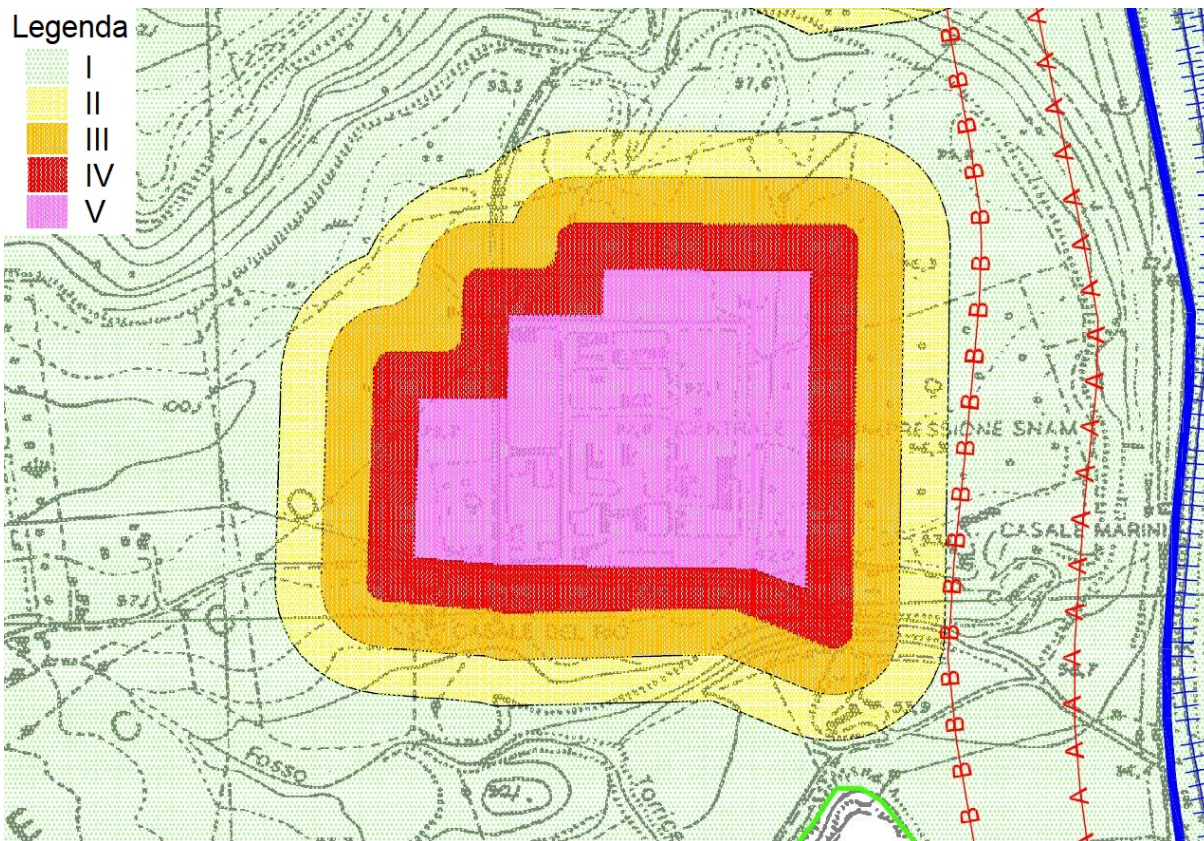


Fig. 2.1 – Stralcio della zonizzazione acustica di Gallese nei dintorni della centrale. Le linee “A” e “B” sono i limiti delle fasce di pertinenza stradali/ferroviarie.

3 SVOLGIMENTO DELLE MISURE

La campagna di monitoraggio è costituita da più serie di rilievi effettuate presso tutti i punti di misura in esame, in diverse condizioni di esercizio e fasce orarie:

- rumore di fondo diurno
- rumore di fondo notturno (solo ai ricettori)
- centrale con solo due turbocompressori in funzione, diurno
- centrale con due turbocompressori e impianto di trigenerazione in funzione, diurno
- centrale con due turbocompressori e impianto di trigenerazione in funzione, notturno (solo ai ricettori)

Le misure del fondo sono state effettuate con tutte le unità TC e l'impianto di trigenerazione inattivi, allo scopo di valutare il rumore residuo, ossia il clima acustico preesistente in assenza delle emissioni della centrale. Le misure in attività sono state effettuate con le unità TC-3 e TC-5 contemporaneamente in moto, in condizioni di esercizio con il carico più elevato possibile. Tale configurazione è stata ritenuta la più critica in termini di emissioni rumorose, dal momento che sono previste in esercizio al massimo due delle tre unità alla volta, e l'unità TC-4 si trova in posizione più centrale e schermata nei confronti dei punti di misura, quindi

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)	023067	00
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	SPC. 00-E-94700	Rev. 1
			Fg. 6 di 9	

con un contributo acustico ragionevolmente non superiore alle altre. Il sistema di trigenerazione era contemporaneamente in attività a pieno carico, in modo da avere la massima sovrapposizione delle sue emissioni rumorose con quelle delle unità TC. Nel periodo diurno è stata effettuata anche una serie di misure supplementare con i due TC in funzione, ma con l'impianto di trigenerazione inattivo, allo scopo di valutare per differenza quanto sia il contributo della trigenerazione all'impatto totale.

I punti di misura si suddividono in due gruppi, quelli ubicati al confine di proprietà della centrale e quelli ubicati in prossimità di ricettori abitativi esterni. I punti selezionati sono gli stessi già utilizzati negli studi relativi all'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale.

I punti al confine servono a verificare il livello di emissione generato dalla sola centrale; sono stati selezionati 8 punti, etichettati C1–C8 (Fig. 3.1), distribuiti in modo da valutare le emissioni su tutti i lati della centrale. I punti al confine sono considerati tutti in classe V in coerenza con quanto fatto e approvato dagli enti in fase di Autorizzazione Integrata Ambientale.

I punti ai ricettori servono a verificare il livello di immissione, assoluta e differenziale, nei confronti delle abitazioni più vicine alla centrale e quindi più esposte all'impatto acustico; sono stati selezionati 3 punti, etichettati E1–E3 (Fig. 3.1), monitorati in corrispondenza delle facciate dei ricettori rivolte verso la centrale. Si fa presente che il casale presso il punto E2, situato in classe III, è un rudere inabitabile, pertanto il punto si riferisce all'antistante deposito agricolo, in classe IV.



Fig. 3.1 – Ubicazione dei punti di misura al confine (C) e dei ricettori (E)

Tutte le misure ai ricettori sono state effettuate all'interno delle fasce di orario diurno e di orario notturno definite dalla normativa, per verificare separatamente il rispetto dei limiti di legge nei due periodi. Le misure al confine sono soltanto diurne in quanto finalizzate a stimare l'emissione della sola centrale, che non dipende dall'orario.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			023067	00
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)		
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	Fg. 7 di 9	Rev. 1
			SPC. 00-E-94700	

In ciascun punto il microfono è stato posizionato a 1,5 m di quota dal piano campagna e a non meno di 3 m da pareti o altri ostacoli acusticamente riflettenti.

La durata minima è stata di circa 10 minuti per ciascuna misura al confine e circa mezz'ora ciascuna misura ai ricettori. Le durate si sono mostrate sufficienti a raggiungere una stabilizzazione del livello sonoro equivalente, che possa rappresentare un valore tipico per il periodo diurno o notturno. Gli eventi rumorosi particolarmente impattanti e occasionali (passaggi di treni e altre anomalie) sono stati successivamente rimossi dagli intervalli di acquisizione.

Alle catene di strumentazione di classe 1 utilizzate si attribuisce una incertezza di misura complessiva standard di 0,7 dB(A), in conformità alla norma ISO ENV 13005.

Come da normativa, le misurazioni sono state condotte in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento alla postazione microfonica inferiore ai 5 m/s.

4 RISULTATI AL CONFINE

Nelle Tab. 4.1 seguente vengono riassunti i risultati di tutte le misure presso i punti al confine di proprietà Snam Rete Gas, trattate più in dettaglio nell'allegato 1. Per ogni punto si riportano i livelli equivalenti di pressione sonora (L_{eq}) in dB(A) relativi al tempo di misura, rispettivamente a centrale inattiva (misura del fondo), a sole unità TC in marcia, e a unità TC e impianto di trigenerazione in marcia. Dove possibile, sono stati stimati i livelli di emissione della sola centrale, mediante differenza logaritmica tra il valore misurato e il fondo. Tali livelli sono messi a confronto diretto con il limite assoluto per il periodo notturno stabilito dalla zonizzazione acustica vigente alla data delle misure, in quanto più restrittivo di quello diurno. I valori delle misure sono arrotondati a 0,5 dB(A) come previsto dal DMA 16/3/1998.

Punto	Classe	Fondo dB(A)	Misura TC dB(A)	Emiss. TC dB(A)	Misura TC+trig. dB(A)	Emiss. TC+trig. dB(A)	Limite em. nott. dB(A)	Variaz. trig. dB(A)
C1	V	42,5	47,0	45,0	47,0	45,0	55	0,0
C2	V	39,5	45,0	43,5	43,0	40,5	55	-3,0
C3	V	40,5*	47,0	46,0	44,5	42,5	55	-3,5
C4	V	42,5*	46,5	44,0	44,5	40,0	55	-4,0
C5	V	44,0	50,5	49,5	52,0	51,5	55	+2,0
C6	V	41,0	43,0	38,5	50,5	50,0	55	+11,5
C7	V	43,0*	44,0	37,0	48,5*	47,0	55	+10,0
C8	V	41,0	51,0*	50,5	49,5	49,0	55	-1,5

Tab. 4.1 – Livello sonoro equivalente di tutte le misure diurne al confine di proprietà.

* = comprensivo della penalità di 3 dB(A) per la presenza di componenti tonali

Tutte le misure rispettano ampiamente il limite di emissione assoluta notturno e pertanto anche quello diurno. Anche se non si sottraesse il rumore di fondo, i valori misurati (comprensivi del fondo) sarebbero comunque sensibilmente inferiori ai limiti di classe V.

Confrontando i valori di emissione in assenza e in presenza di impianto di trigenerazione attivo (ultima colonna di Tab. 4.1), si nota che nella maggior parte dei casi il livello con trigenerazione attiva è inferiore o uguale al livello con le sole unità TC. Alcuni incrementi sensibili del rumore, attribuibili alla trigenerazione, si registrano soltanto nei punti C6 e C7 e poco significativamente in C5. Tali punti sono quelli situati sul lato occidentale della centrale,

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	GALLESE (VT)		
	PROGETTO	Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	Fg. 8 di 9	Rev. 1
			023067	00
			SPC. 00-E-94700	

che è infatti quello più esposto alle emissioni dell'impianto di trigenerazione (punti a 150-180 m dall'impianto, senza ostacoli interposti). Negli altri casi il contributo acustico dato dalla trigenerazione è irrilevante e non ha alcun effetto sulle misure. Sono stati misurati perfino decrementi di 1-2 dB(A) in sua presenza; misurare un valore inferiore con una sorgente in più può apparire errato, ma bisogna considerare che le misure con e senza trigenerazione sono state effettuate a distanza di tempo. Il clima acustico complessivo è facilmente soggetto a piccole variazioni nel tempo, per via dell'imprevedibilità delle sorgenti reali: fluttuazioni casuali del clima acustico possono essere dovute a diversa attività delle sorgenti naturali e antropiche, diversi parametri meteorologici, regime non perfettamente costante delle TC e incertezze di misura. I decrementi rientrano tra le fluttuazioni casuali dovute alle altre sorgenti, mentre il contributo della trigenerazione risulta trascurabile.

5 RISULTATI AI RICETTORI

Nella Tab. 5.1 seguente vengono riassunti i risultati di tutte le misure nei punti presso i ricettori abitativi, trattate più in dettaglio nell'allegato 1. Per ogni punto si riportano i livelli equivalenti di pressione sonora (L_{eq}) in dB(A) relativi al tempo di misura, rispettivamente a centrale inattiva (misura del fondo), a sole unità TC in marcia (solo nel caso del periodo diurno), e a unità TC e impianto di trigenerazione in marcia. I livelli di immissione sono messi a confronto diretto con i limiti assoluti stabiliti dalla zonizzazione acustica vigente alla data delle misure. Nelle colonne successive è riportato il differenziale rispetto alla misura del fondo, messo a confronto con il relativo limite. I valori delle misure sono arrotondati a 0,5 dB(A) come previsto dal DMA 16/3/1998.

Punto	Classe	Fondo dB(A)	Immiss. TC dB(A)	Immiss. TC+trig. dB(A)	Limite immiss. dB(A)	Differ. TC dB(A)	Differ. TC+trig. dB(A)	Limite differ. dB(A)	Variaz. trig. dB(A)
Periodo diurno									
E1	I	41,5	41,0	39,0	50	-	-	5	-2,0
E2	IV	47,5*	45,0	45,5	65	-	-	5	+0,5
E3	I	42,0	46,0	43,5	50	4,0	1,5	5	-2,5
Periodo notturno									
E1	I	39,5*	n.d.	42,5*	40	n.d.	3,0	3	n.d.
E2	IV	44,0*	n.d.	46,5	55	n.d.	2,5	3	n.d.
E3	I	42,5	n.d.	43,5	40	n.d.	1,0	3	n.d.

Tab. 5.1 – Livello sonoro equivalente di tutte le misure ai ricettori.

* = comprensivo della penalità di 3 dB(A) per la presenza di componenti tonali

Tutte le misure diurne rispettano, con ampio margine, i limiti di immissione assoluta. Le misure notturne presentano invece superamenti del limite di immissione assoluta in corrispondenza dei punti E1 e E3, rispettivamente di 2,5 e 3,5 dB(A) sopra il limite di 40 dB(A) con la centrale in marcia. Nel caso di E1 il superamento è dovuto alla penalità di 3 dB(A) per la presenza di componenti tonali (DPCM 1/3/1991), senza la quale si rientrerebbe nel limite. Tuttavia le componenti tonali sono state riscontrate anche nella corrispondente misura notturna del rumore di fondo, mentre non sono presenti nella corrispondente misura diurna con centrale in marcia; è probabile perciò che anche la componente che ha causato il superamento sia da attribuire alle sorgenti estranee alla

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023067	UNITÀ 00
	LOCALITÀ GALLESE (VT)	SPC. 00-E-94700	
	PROGETTO Adeguamento della centrale di compressione di Gallese (VT)	Fg. 9 di 9	Rev. 1

centrale. Nel caso di E3 il limite viene già superato anche dal rumore di fondo, e la centrale in marcia apporta una variazione di solo 1 dB(A) rispetto al fondo. Il ricettore E3 si trova nella fascia di pertinenza B della strada SS 315 e della ferrovia (Fig. 2.1), pertanto il traffico può essere rimosso dalle sorgenti che contribuiscono all'immissione (DPCM 14/11/1997); i singoli passaggi di veicoli più rilevanti sono stati rimossi dagli intervalli di acquisizione, ad ogni modo una stima del rumore al netto del traffico si può fare con l'indice percentile L_{90} , che vale 41 dB(A) e supera anch'esso il limite, ma soltanto di 1 dB(A). Si fa presente infine che entrambi i punti sono stati inseriti nella classe I ("Aree particolarmente protette"), con il limite più restrittivo esistente, ma poiché i due ricettori sono normali abitazioni di campagna circondate da coltivazioni, questa scelta appare non coerente con la L.R. 18/2001 (Art. 8 e All. A); con qualunque altra classificazione il limite notturno sarebbe rispettato.

Il criterio differenziale risulta rispettato presso tutti i ricettori, e in alcuni casi il differenziale è inesistente in quanto la misura dell'immissione è inferiore alla misura del fondo.

Confrontando i valori misurati in assenza e in presenza di impianto di trigenerazione attivo (ultima colonna di Tab. 5.1), si nota che i livelli di immissione con trigenerazione attiva sono quasi uguali o perfino inferiori di circa 2 dB(A) ai livelli con le sole unità TC. Come già evidenziato in buona parte dalle misure al confine (Cap. 4), il contributo acustico dato dalla trigenerazione è irrilevante e non distinguibile dalle piccole fluttuazioni casuali del clima acustico.

6 CONCLUSIONI

Il monitoraggio fonometrico in corrispondenza degli 8 punti distribuiti al confine della proprietà ha confermato il rispetto, con ampio margine, del limite assoluto di emissione imposto dalla classe V della zonizzazione acustica comunale, sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

Il monitoraggio fonometrico in corrispondenza dei 3 ricettori abitativi più esposti alle emissioni della centrale ha confermato il rispetto dei limiti assoluti di immissione diurni imposti dalla zonizzazione acustica comunale e dei limiti differenziali diurni e notturni. Non sono invece rispettati i limiti assoluti di immissione notturni presso i ricettori E1 e E3, a ovest e a est della centrale. Il limite di classe I di 40 dB(A) è stato superato rispettivamente di 2,5 e 3,5 dB(A), ma vanno considerate le seguenti attenuanti:

- Il superamento in E1 è dovuto alla penalità per la presenza di componenti tonali nella misura, ma tali componenti sembrano attribuibili a sorgenti estranee.
- Il superamento in E3 si riscontra già nel rumore di fondo, mentre l'attivazione della centrale influisce solo per 1 dB(A) sul totale.

In generale l'attivazione dell'impianto di trigenerazione, rispetto a una situazione con le sole unità TC in funzione, non apporta cambiamenti significativi al clima acustico, causando solo aumenti non critici delle emissioni lungo la zona del perimetro della centrale più esposta all'impianto, e nessun effetto apprezzabile sui ricettori.