

Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica

*Assistenza Specialistica*

*UNITA' MACCHINARIO MECCANICO*

***UB PIETRAFITTA***

***CENTRALE DI CAMERATA PICENA***

***INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE TECNICA***

***ARPAM-ENEL 05R08 DEL 07-03-08 AI SENSI***

***DELLA LEGGE 447 1995 E SUCCESSIVI***

***DECRETI ATTUATIVI***

**RAPPORTO DI PROVA**

**ASP-VE-RP-131-08  
PB-AS-08-8202-001**

VENEZIA, APRILE 2008

**UB Pietrafitta - Centrale di Camerata Picena  
Integrazione alla RT Arpam-Enel 05R08 del 07-03-08 ai sensi della legge 447 del 1995****SOMMARIO**

Su richiesta di UB Pietrafitta, pervenuta con e-mail in Marzo 2008, è stata eseguita una valutazione tecnica ad integrazione della **RT 05R08** ai fini di esercire la centrale termoelettrica di Camerata Picena nel rispetto dei limiti di livello di pressione sonora imposti dalla legislazione vigente.

L'analisi è stata mirata alla verifica acustica di alcuni punti maggiormente sensibili, in particolare abitazioni ed ambienti di vita, con l'utilizzo dei livelli di pressione sonora rilevati e documentati nella relazione tecnica e integrati nei tempi reali di esercizio dei gruppi termoelettrici.

Le valutazioni sono state effettuate applicando la Legge 447/95 e relativi decreti attuativi assieme a dati di esercizio reale dell'impianto per l'approccio e l'analisi tecnica.

In base alle determinazioni e considerazioni effettuate è possibile affermare che la conduzione dell'impianto nei modi e nei tempi definiti produrrà il non superamento dei livelli di emissione e dei livelli assoluti di immissione dell'area dove insiste l'opificio e pertanto non si verificherà alcuna variazione significativa del clima acustico definito dalla zonizzazione acustica del comune di Camerata Picena.

**Data Emissione Documento: Aprile 2008**

Destinatari	Numero Copie
Direttore UB Pietrafitta	1
Responsabile EAS - UB Pietrafitta	1

<b>REDATTO</b> Andrea Zanotti	<b>VERIFICATO</b> Silvano Sarti	<b>APPROVATO</b> Giacomo Tirone
----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

## **INDICE**

- 1. ANALISI DELLA RELAZIONE ARPAM-ENEL**
- 2. DESCRIZIONE DEL REALE ESERCIZIO**
- 3. VALUTAZIONE DEI NUOVI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA**
- 4. CONCLUSIONE**
- 5. CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE**

## 1. ANALISI DELLA RELAZIONE ARPAM-ENEL

La relazione tecnica realizzata in sinergia tra risorse umane ARPAM ed ENEL ha definito in maniera precisa le proprietà acustiche dell'isola produttiva in esame, mostrando livelli di pressione sonora presenti attorno ai generatori e a distanza comparabili con altri gruppi termoelettrici di pari potenzialità. I risultati ottenuti sono stati frutto di un ottimo rapporto tra le parti sia in fase operativa che in fase di stesura del testo.

La documentazione prodotta da ARPAM Ancona circa la caratterizzazione sonora del sito produttivo di proprietà ENEL, rappresenta però uno scenario acustico, definito a priori, con dei tempi di funzionamento delle macchine necessari per una sufficiente acquisizione di dati sperimentali, ma non descrive l'esatta conduzione dei gruppi elettrici durante il reale utilizzo degli stessi. La scrittura, in questa condizione particolare, evidenzia solamente un superamento del limite di emissione nel punto 1 (cantiere), sia con tre macchine in funzione a pieno carico che con due (quasi nei limiti di incertezza strumentale).

Valutazione limiti di emissione e di immissione assoluta – 3 unità attive

Punto di misura	Emissione – LN99 [dB(A)]	Immissione - LN99 [dB(A)]
1 Cantiere	58,0 ( <b>Superato il limite</b> diurno per la classe III, pari a 55 dB(A))	58,5 (Non superato il limite diurno per la classe III, pari a 60 dB(A))
2 Via De Amicis	44,5 (Non superato il limite diurno per la classe III, pari a 60 dB(A))	49,5 (Non superato il limite diurno per la classe III, pari a 60 dB(A))
3 Casa ex Custode	51,5 (Non superato il limite diurno per la classe IV, pari a 60 dB(A))	55,0 (Non superato il limite diurno per la classe IV, pari a 65 dB(A))
4 Via Aldo Moro	45,5 (Non superato il limite diurno per la classe II, pari a 50 dB(A))	48,0 (Non superato il limite diurno per la classe II, pari a 55 dB(A))

Figura 1.1

Valutazione limiti di emissione e di immissione assoluta – 2 unità attive

Punto di misura	Emissione – LN99 [dB(A)]	Immissione - LN99 [dB(A)]
1 Cantiere	56,0 ( <b>Superato il limite</b> diurno per la classe III, pari a 55 dB(A))	56,0 (Non superato il limite diurno per la classe III, pari a 60 dB(A))
2 Via De Amicis	44,0 (Non superato il limite diurno per la classe III, pari a 55 dB(A))	49,5 (Non superato il limite diurno per la classe III, pari a 60 dB(A))
3 Casa ex-custode	50,5 (Non superato il limite diurno per la classe IV, pari a 60 dB(A))	55,0 (Non superato il limite diurno per la classe IV, pari a 65 dB(A))
4 Via Aldo Moro	44,5 (Non superato il limite diurno per la classe II, pari a 50 dB(A))	47,5 (Non superato il limite diurno per la classe II, pari a 55 dB(A))

Figura 1.2

Fermo restando che gli indici utilizzati (Leq e L99), in particolar modo l'analisi statistica, sono da considerarsi a tutti gli effetti corretti; l'unica variabile nel calcolare la dose energetica che fluisce dalla sorgente sonora al recettore sensibile è il tempo.

Essendo il livello equivalente o il percentile 99 frutto del prodotto tra il livello di pressione sonora (scalare) moltiplicato il tempo, si verifica che nell'esercizio reale dell'impianto i tre generatori non funzionano mai per quattro o più ore contemporaneamente, ma spesso con la presenza di uno o due macchine in produzione per non più di due ore di contemporaneità.

Questo fatto porta a una riduzione significativa dei livelli di emissione ed assoluti di immissione.

Cronologia di prova utilizzata:

**Punto 1 - Misura del rumore ambientale - centrale attiva (3 unità attive)- 9 ottobre 2007**

Ore	Funzionamento	Leq [dB(A)]	LN99 [dB(A)]
9.35	Avv. CP1	fonometro spento per problemi tecnici	
9.41	Avv. CP1 + Avv. CP3		
9.43	Acc. CP1 + Avv. CP3		
9.47	Acc. CP1 + Acc. CP3	61,5	59,9
10.15	Max CP1 + Max CP3	61,2	60,4
10.41	Max CP1 + Max CP3 + Avv. CP4	62,5	60,6
10.48	Max CP1 + Max CP3 + Acc. CP4	62,7	60,8
11.09	Max CP1 + Max CP3 + Max CP4	65,0	62,8
15.01	Disc. CP1 + Max CP3 + Max CP4	65,4	64,2
15.19	Max CP3 + Max CP4	64,6	62,5
16.00	Disc. CP3 + Disc. CP4	65,9	63,9
16.17	Spegnimento	/	/
9.47-16.17	Funzionamento intero ciclo delle 3 unità	64,5	62,0

Figura 1.3

**Punto 1 - Misura del rumore ambientale - centrale attiva (2 unità attive) - 10 ottobre 2007**

Ore	Funzionamento	Leq [dB(A)]	LN99 [dB(A)]
9.45	Avv. CP1 + Avv. CP3	64,3	59,6
9.52	Acc. CP1 + Acc. CP3	62,6	59,9
10.13	Max CP1 + Max CP3	63,4	60,1
16.00	Disc. CP1 + Disc. CP3	65,4	61,0
16.17	Disc. CP1	61,8	60,5
16.19	Spegnimento	/	/
9.45-16.19	Funzionamento intero ciclo delle 2 unità	63,4	59,9

Figura 1.4

Come si nota nella figura 1.3, i tre gruppi lavorano (durante la campagna di misura) contemporaneamente per quattro ore; mentre due gruppi lavorano per sei ore.

Questi valori sperimentali vanno integrati nel tempo di riferimento diurno (16 ore) per essere poi utilizzati come valutazioni finali (figure 1.1 e 1.2) in termini di emissioni ed immissioni.

Il secondo punto di interpretazione un po' restrittiva da parte di ARPAM è il criterio differenziale. All'interno del documento c'è comunque un passaggio finale dove il responsabile del servizio Radiazioni e Rumore di ARPAM lascia spazio a specificazioni ENEL per definire correttamente la situazione, dal momento che alcune definizioni (impianto a servizio continuo) non sono troppo evidenti per essere considerate incontestabili.

Di seguito si preciserà il punto.

## **2. DESCRIZIONE DEL REALE ESERCIZIO**

L'utilizzo della centrale turbogas di Camerata Picena viene deciso dal GRTN, il quale sottopone l'impianto ad una serie di analisi (economiche) per individuare il momento più opportuno per cedere alla rete energia.

Anche se viene inserito in rete in maniera non costante (poche ore all'anno) esso come tutti gli impianti di produzione ENEL, è costantemente in uno stato di riserva "calda" per essere pronto a produrre nei momenti critici quanto la rete richiede potenza in breve tempo, dal fatto che la rete non potendo immagazzinare energia deve mantenere gli impianti in una situazione di "servizio continuo" per garantire le caratteristiche elettriche del servizio in equilibrio.

Questa conclusione assieme ad altre indicazioni prettamente legislative (DM 11-12-1996) descrivono l'impianto di Camerata Picena come sito produttivo a "servizio continuo", per cui data la sua messa in servizio antecedente a tale decreto, l'essere sottoposto al controllo dei limiti differenziali di immissione (ambiente abitativo) viene a concretizzarsi solamente se vengono superati i limiti assoluti di immissione (ambiente esterno). Siccome ciò non avviene si evince che il controllo di tali livelli di pressione sonora viene escluso.

Art. 2.( DM 11-12-1996)

**Definizioni**

*Ai fini dell'applicazione del presente decreto si intende per: impianto a ciclo produttivo continuo:*

*a) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto*

*stesso, pericolo di incidenti o alterazioni 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 nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;*

*impianto a ciclo produttivo continuo esistente, quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del presente decreto;*

Di seguito sono riportate tabelle indicanti alcune tipicità di funzionamento del macchinario

Ore di funzionamento 2004												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
CP1	0	0	11	4	7	2	19	4	3	4	34	5
CP3	0	10	4	9	8	1	17	4	4	5	41	3
CP4	0	0	18	2	7	1	10	4	8	2	40	3
<b>Totall CP</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>115</b>	<b>11</b>

  

Ore di funzionamento 2005												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
CP1	4	1	2	0	0	30	2	8	2	2	21	51
CP3	3	1	9	3	2	30	1	8	2	2	67	74
CP4	3	2	9	3	2	34	1	4	2	2	67	73
<b>Totall CP</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>94</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>155</b>	<b>198</b>

  

Ore di funzionamento 2006												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
CP1	21	12	18	6	22	26	71	6	7	2	36	6
CP3	23	12	18	7	18	33	60	6	7	18	34	6
CP4	23	12	17	7	16	33	65	6	5	18	30	6
<b>Totall CP</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>53</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>92</b>	<b>196</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>18</b>

  

Ore di funzionamento 2007												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
CP1	2	2	1	0	1	40	42	15				
CP3	3	0	2	0	0	30	27	9				
CP4	2	0	1	0	1	39	27	4				
	7	2	4	0	2	109	96	28	0	0	0	0
<b>Totall CP</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>109</b>	<b>96</b>	<b>28</b>				

Figura 2.1

La tabella seguente mostra un “esploso” di alcune giornate di operatività

		07/06/2007 giovedì	08/06/2007 venerdì	11/06/2007 lunedì	14/06/2007 giovedì	22/06/2007 venerdì
<b>CP1</b>	Energia prodotta (MWh)	92	39	0	0	3
	Dalle ore	10.07	14.11			17.52
	Alle ore	16.20	17.07			18.25
	Potenza media (MW)	16	14	0	0	5
	Ore di funzionamento	06.13	02.56	0	0	00.33
<b>CP3</b>	Energia prodotta (MWh)	0	0	7	20	0
	Dalle ore			18.38	9.01	
	Alle ore			19.16	10.17	
	Potenza media (MW)	0	0	8	18	0
	Ore di funzionamento	0	0	00.38	01.16	0
<b>CP4</b>	Energia prodotta (MWh)	99	45	0	0	0
	Dalle ore	10.04	14.19			
	Alle ore	16.15	17.04			
	Potenza media (MW)	17	19	0	0	0
	Ore di funzionamento	06.11	02.45	0	0	0

Figura 2.2

### 3. VALUTAZIONE DEI NUOVI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA

Senza scomodare modelli matematici complessi si possono descrivere i livelli di pressione sonora raggiunti con semplici calcoli matematici.

Durante le prove con tre gruppi a pieno carico, la quasi totalità del contributo al valore globale di pressione sonora è dovuta al tempo effettivo della loro contemporaneità ed cioè quattro (4) ore.

Con questo esercizio il valore di emissione presso il punto 1 (più critico) è pari a 58,0 dB(A); dato superiore di 3 dB(A) al limite di emissione per la classe III.

La tabella nella figura 2.1 evidenzia una contemporaneità massima dei tre gruppi pari a 60 ore mensili nel mese di luglio 2006 (equivalente a circa 2 ore giorno).

Se i tre gruppi funzionano nello stesso tempo per metà tempo di quello di prova (2 ore) il valore diventa:

$$\text{Livello (L99)} = 10 \log P/2 = 10 \log P - 10 \log 2 = 58 - 3 = \mathbf{55,0 \text{ dB(A)}}$$

Per cui si può arrivare come valore massimo di emissione a 55,0 dB(A) rientrando nei limiti di legge considerando l'incertezza di misura pari a  $\pm 0,5$  dB(A).

Per quanto riguarda l'utilizzo contemporaneo di due gruppi, la prova eseguita per sei ore aveva evidenziato sempre presso il punto 1, un valore pari a 56,0 dB(A); dato superiore di 1 dB(A) al limite di emissione per la classe III.

Normalmente, per priorità del programma che gestisce l'impianto, i due gruppi che funzionano sono CP1 e CP4, mentre per le prove sono stati utilizzati CP1 e CP3.

CP4 è a circa 50 m più distante dal confine (punto 1) rispetto CP3, il quale dista dal recettore circa 150 m.

Questo aumento di distanza (divergenza geometrica) produce una riduzione di circa 1 dB(A) la quale sommata ad una ulteriore riduzione di 1 dB(A) dovuto alla rifrazione e quindi all'effetto barriera del gruppo CP3 (legge di Fresnel).

Togliendo 2 dB(A) nella sovrapposizione degli effetti dei due generatori si può affermare che il dato al recettore (punto 1) diventa almeno 55,0 dB(A), rientrando anche in questo caso nei limiti della legislazione vigente.

#### **4. CONCLUSIONE**

Integrando la relazione tecnica ARPAM con queste ultime informazioni si evidenzia che

- Il livello differenziale di immissione non viene valutato
- Dimezzando il tempo di esercizio con tre gruppi a pieno carico contemporaneamente si rientra all'interno dei limiti di emissione
- Sostituendo CP3 con CP4 nella condizione con due gruppi in funzione contemporaneamente si rientra all'interno dei limiti di emissione.

Allo stato delle cose l'impianto non produce variazioni sul clima acustico definito dalla zonizzazione acustica adottata dal comune di Camerata Picena, riguardo alla quale abbiamo di recente espresso formalmente nostre osservazioni.

Precisiamo che vengono programmati ed eseguiti annualmente degli interventi di manutenzione mirati a conseguire l'affidabilità ed l'efficienza del macchinario, che comportano anche effetti di mitigazione della rumorosità prodotta dalla sorgente sonora.

## 5. CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE



REGIONE DEL VENETO  
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

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

*Si attesta che Andrea Zanotti, nato/a a Dolo (VE) il 24/05/60 è stato/a  
inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei  
Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della  
Legge 447/95 con il numero 285.*

A.R.P.A.V.

*Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici*

*Flaminio Trovati*

A.R.P.A.V.

Piazzale Stazione, 1 - 35131 Padova  
Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302  
Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 049/8239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304  
Fax 049/660966

### Normativa e documentazione

- **Legge 447 del 26/10/1995** *Legge quadro sull'inquinamento acustico;*
- **DPCM 1/03/1991** *Limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi;*
- **DPCM 14/11/1997** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;*
- **D.M. 11/12/96** *Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo;*
- **D.M. 16/3/98** *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.*
- **RT Arpam-Enel 05R08 del 07-03-08** *Relazione Tecnica Riguardante i Rilievi Fonometrici effettuati in 4 punti di misura situati nel comune di Camerata Picena (AN) per verificare la rumorosità emessa dagli impianti della centrale ENEL di Camerata Picena.*
- **UNI 9884** *Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale*
- **UNI 9433** *Descrizione e misura del rumore immesso negli ambienti abitativi*
- **UNI ISO 8297** *Determinazione dei livelli di potenza sonora di insediamenti industriali multisorgente per la valutazione dei livelli di pressione sonora immessi nell'ambiente circostante*
- **UNI 10855** *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*
- **UNI 11143-1** *Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*
- **UNI 11143-5** *Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*  
- *Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali)*
- **UNI ISO 9613-2** *Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto Parte 2: Metodo generale di calcolo*

La documentazione cartografica, planimetrica e di esercizio di impianto sono state fornite dall'unità ENEL GEM UB Pietrafitta, mentre informazioni circa la zonizzazione acustica del comune di Camerata Picena e la relazione tecnica relativa all'impatto acustico della centrale termoelettrica sono state fornite dall'amministrazione pubblica.

Tecnico competente acustica ambientale

Andrea Zanotti

