

194013280 31.10.94

Spett. ENEL SpA
DCO AITN PR
V.le Regina Margherita, 137
00198 ROMA

PROT. N. P94 001993 190TT94
(DA INDICARE NELLA RISPOSTA)

Spett. ENEL SpA
DCO AITC UTA
V.le Regina Margherita, 137
00198 ROMA

Oggetto: Centrale di Larino: impatto acustico del Gruppo 2. Invio relazione.

Con riferimento alla richiesta del 25.10.91 (prot. partenza P913312, prot. arrivo A913530) e ai successivi accordi verbali, Vi trasmettiamo n. 3 copie della relazione tecnica LR00040TSIPE268 in cui è riportata la valutazione di conformità del gruppo 2 dell'impianto turbogas di Larino alle prescrizioni in materia di impatto acustico del DPCM 1.3.91 e del DEC/VIA/831.

Con i migliori saluti.

PR			
Ric. IL	L	A	SIGLA
3/4			
PR			
PROB	/		gao
ARCH			
PRP	X	X	
-PRP			
-PRC			
-P			
-PR PM	X	X	
PRA			
-PRA			
-PRAP			
-PR I			
PR	/		
-PR V			

5	1	S	L	R
CORR.ALL.				
PL				
PS				
PR			RR	
PC				
SR				
SRR				
SRO				
RT				
CORRISP. RIF.				SIG.

ENEL
Società per azioni
DIREZIONE COSTRUZIONI
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE



all doc. LR00040TSIPE268

LPEF:MM/ma
p:\w\pe\NettVari

ENEL

Società per azioni

DIREZIONE COSTRUZIONI
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE

RELAZIONE TECNICA

Documento

LR00040TSIPE268

Pag. 1

di 5

Impianto: CENTRALE TURBOGAS DI LARINO

Titolo: Valutazione di conformità del gruppo 2 alle prescrizioni sul
rumore ambientale del DPCM 1.3.91 e del DEC/VIA/831.

SISTEMA

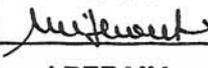
TIPO ELABORATO

DISCIPLINA

REV.

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

SE

REV.	DATA	INCARICATO/I	COLLABORAZIONI	SDA	REE	SE
0	05.10.94	 LPEF:MM		LPEF	 LPE	

ENEL*Società per azioni*DIREZIONE COSTRUZIONI
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE**RELAZIONE TECNICA**

Documento

LR00040TSIPE268

Rev. n. 0

Pag. 2 di 5

SOMMARIO

Le limitazioni riguardanti le immissioni di rumore della Centrale Turbogas di Larino derivano dalla legislazione generale (DPCM 1.3.91) e dalle prescrizioni emesse nell'ambito della procedura VIA (DEC/VIA/831).

Nella presente relazione viene valutata la conformità dell'impianto alle suddette prescrizioni relativamente al gruppo 2 (che è già stato assoggettato ad alcuni interventi correttivi da parte del fornitore FIAT, mentre ulteriori interventi sono previsti a breve termine sia sul gruppo 1 che sul gruppo 2), utilizzando indagini sul rumore ambientale già effettuate sul sito in più riprese, anche in connessione con le attività di collaudo.

Le prescrizioni di legge (DPCM 1.3.91) e quelle della procedura VIA risultano rispettate.

Commissa N°: / Ambito di diffusione: **LISTA DI DISTRIBUZIONE**

COPIE PER DISTRIBUZIONE INTERNA		COPIE PER DIFFUSIONE ESTERNA	
Destinatari	N°	Ente / Destinatario	N°
Archivio Generale	1	DCO/AITN/PT/VR	3
LPE	1	DCO-AITC	1
LPEF	1		

1. PREMESSA

Le limitazioni riguardanti le immissioni di rumore della Centrale Turbogas di Larino derivano dalla legislazione generale (DPCM 1.3.91) e dalle prescrizioni emesse nell'ambito della procedura VIA (DEC/VIA/831).

Per quanto riguarda la legislazione generale, in mancanza della classificazione Comunale del territorio ai sensi del DPCM citato, si applicano i limiti transitori di accettabilità valevoli per tutto il territorio nazionale, pari a 70 dBA (Leq) nel periodo diurno e 60 dBA (Leq) nel periodo notturno; valgono inoltre le limitazioni al rumore differenziale negli ambienti di abitativi curcostanti.

Il Decreto di compatibilità ambientale (DEC/VIA/831) stabilisce "il livello acustico, rilevato sull'asse del tratturo in fase di esercizio della Centrale, non deve superare i 50 dBA come valore medio diurno".

Nella presente relazione viene valutata la conformità dell'impianto alle suddette prescrizioni relativamente al gruppo 2 (che è già stato assoggettato ad alcuni interventi correttivi da parte del fornitore FIAT, mentre ulteriori interventi sono previsti a breve termine sia sul gruppo 1 che sul gruppo 2), utilizzando indagini sul rumore ambientale già effettuate sul sito in più riprese, anche in connessione con le attività di collaudo.

2. VALUTAZIONE DI CONFORMITA' AL DPCM 1.3.91

Le misure disponibili per la valutazione di conformità riguardano il Gr. 1, non ancora assoggettato agli interventi correttivi FIAT. Come risulta dal Rapporto DCO-LP LR00040TSIPE161, cui si rimanda per i dettagli operativi, i limiti applicabili sono risultati ampiamente rispettati sia come rumore ambientale che differenziale.

Considerata la posizione rispetto all'impianto delle zone "sensibili al rumore" controllate nella citata indagine, e tenuto conto che i due gruppi sono strutturalmente identici, le risultanze della valutazione di conformità relative al Gruppo 1 possono essere ritenute valide anche per il Gruppo 2.

La conformità del Gruppo 2 è ulteriormente garantita dal fatto che gli interventi correttivi citati hanno prodotto una riduzione media dei livelli sonori nei quattro punti utilizzati per il collaudo, di circa 3 dBA. In prima approssimazione si può ritenere che tale riduzione si manifesti anche nell'ambiente esterno.

3. CONFORMITA' ALLE PRESCRIZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE (DEC/VIA/831)

Per questa valutazione sono direttamente utilizzabili i rilievi effettuati in sede di collaudo del Gruppo 2 (luglio 94, dopo gli interventi correttivi) sul punto Pr 3, ubicato in prossimità dell'asse del regio tratturo.

I risultati delle misure di Leq con Gruppo 2 al carico di base, effettuate da FIAT AVIO su cinque periodi di tre minuti ciascuno il 27.7.94 sono riportati nel seguente prospetto:

Periodo	Ora	Leq
1	12,50	51,2
2	12,36	51,2
3	12,42	50,3
4	12,48	50,4
5	12,54	45,2
Leq = 50.1 dBA		

I risultati delle misure effettuate da DCO-LP il 7.7.94 sono riportate nel seguente prospetto:

Periodo	Ora	Leq
1	10,41	47,5
2	10,43	46,5
3	10,45	48,4
4	10,47	47,6
5	10,49	47,5
6	10,51	48,9
7	10,53	48,7
Leq = 47,9 dBA		

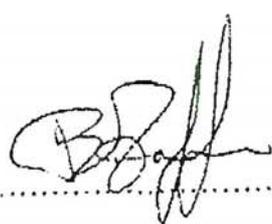
La differenza fra le due rilevazioni è da scriversi all'effetto delle diverse condizioni metereologiche.

Comunque in entrambe le rilevazioni la limitazione del DEC/VIA/83 che è espressa in termini di Leq medio diurno e quindi su 16 ore, deve ritenersi senz'altro rispettata.

LPEF:MMNn

p:\word\lpefelab\larino.doc

Diag. Solvento -7 611 1037

ENEL Società per azioni DCO Sede di Roma		TRASMISSIONE VIA TELECOPIER	
Trasmissione formale Trasmissione informale		Tel. Destinatario 54627290	
Da: PR from:		A: ING. ZANUZZI to:	
Ns. Rif.: our ref.:		Vs. Rif.: your ref.:	
Attenzione :			
<p>testo : text : INVIO EDIZIONE PRELIMINARE DEL RAPPORTO DI PIACENZA SUL RUMORE DI LARINO.</p> <p>Ing. ZAFFIRO</p> <p>BZ/sf C2:teleco4</p>			
Roma li 07.06.95		Firma..... 	
Firma Autorizzazione			
V.le Regina Margherita, 137 00198 Roma		Cap. Soc. 12.126.150.379.000	Foglio di 17
In caso di ricezione difettosa contattare: Telefono : n° 06 - 8539.8295 Telecopier: n° 06 - 8539.8847 Telex : n° 611342		Trib. Roma n. 7050/92 CCIA 756032 P.I. 00934061003 C.F. 00811720580	sheet of

ENEL

Società per azioni

DIREZIONE COSTRUZIONI
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE

RELAZIONE TECNICA

Documento

Pag. 1

di 18

Impianto: CENTRALE TURBOGAS DI LARINO

Titolo: VERIFICA DELLE PRESCRIZIONI DEL DEC/ VIA/831 SULLA
RUMOROSITÀ INDOTTA DAL FUNZIONAMENTO DELLA
CENTRALE

SISTEMA

TIPO ELABORATO

DISCIPLINA

REV.	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI						SE	
0	06.06.1995	LPEF:RV - RZ				LPEF	LPE	
REV.	DATA	INCARICATO/I	COLLABORAZIONI			SOA	REE	SE

ENEL

Società per azioni

DIREZIONE COSTRUZIONI
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE

RELAZIONE TECNICA

Documento

Rev. n. 0

Pag. 2 di 18

SOMMARIO

Sono riportate modalità e risultati delle verifiche delle prescrizioni del DEC/MIA/831 sulla rumorosità indotta dal funzionamento della centrale. Il livello di rumore medio energetico a 120 m dal vasoio di ciascun gruppo, risulta, al carico di base, pari a 55.7 dBA. La situazione ambientale risulta conforme ai requisiti della legislazione generale (DPCM 1.3.91) e risulta rispettata la prescrizione specifica sul Regio Tratturo.

Commessa N°:

14/93

Ambito di diffusione:

R E F

LISTA DI DISTRIBUZIONE

COPIE PER DISTRIBUZIONE INTERNA		COPIE PER DIFFUSIONE ESTERNA	
Destinatari	N°	Ente / Destinatario	N°
Archivio Generale	1		

1. PREMESSA E SCOPI

La Pronuncia di compatibilità ambientale per la centrale Turbogas di Larino (DEC/VIA/891) contiene, relativamente al rumore ambientale, la seguente prescrizione: *"effettuare una serie di campagne di misura per il rilevamento del livello acustico di immissione, al carico di base e in fase di avviamento e fermata dei turbogas, nelle diverse condizioni atmosferiche, alla distanza di 120 metri dalle turbine, nelle aree esterne attorno alla centrale maggiormente sensibili al rumore, ed in particolare lungo l'asse del tratturo ed in corrispondenza delle abitazioni più prossime"*.

Nel periodo 20/2/95 - 15/3/95 DCO/ Unità Laboratorio di Piacenza ha eseguito le diverse campagne di misura necessarie ad ottemperare alle predette prescrizioni.

La presente relazione riporta modalità e risultati delle misure in relazione ai diversi temi:

- conformità al DPCM 1.3.91;
- livelli acustici di immissione alla distanza di 120 m dal vasoio e durante le fasi di avviamento e fermata;
- prescrizioni specifiche sul Regio Tratturo.

I risultati ottenuti sono confrontati con i limiti specifici indicati nella citata Pronuncia e con quelli della legislazione generale (DPCM 1.3.91).

2. CONFORMITÀ AL DPCM 1.3.91

Il Laboratorio Centrale DCO in data 23/2 - 8/3/1995 ha effettuato l'indagine volta a verificare il rispetto dei limiti imposti dal DPCM 1.3.91 in materia di inquinamento acustico ambientale nel territorio circostante l'impianto turbogas.

Tenendo presente che l'esercizio dei gruppi avviene solo in periodo diurno, per far fronte alle punte di carico in rete, la valutazione di conformità verrà effettuata limitatamente a questo periodo.

2.1. PIANO SPERIMENTALE

2.1.1. Approccio Metodologico

Per la salvaguardia della qualità ambientale il DPCM 1.3.91 stabilisce limiti massimi assoluti in funzione delle diverse destinazioni d'uso del territorio.

Il *rumore ambientale* da utilizzare per la verifica dei limiti è quello determinato da tutte le sorgenti di rumore tipiche del luogo, compresa quella in esame (in questo caso la centrale); il *rumore residuo* invece è quello determinato disattivando la specifica sorgente.

Per le "zone non esclusivamente industriali" il DPCM fissa anche il limite differenziale (differenza aritmetica fra *rumore ambientale* e *residuo*) all'interno degli ambienti abitativi con *finestre aperte*, che di giorno non deve superare 5 dBA.

Il criterio differenziale è applicabile solamente quando il *rumore ambientale* misurato all'interno delle abitazioni con *finestre chiuse* risulta, nel tempo di riferimento diurno (h. 06.00 - h. 22.00), superiore a 40 dBA.

Il citato DPCM definisce, quale parametro indicatore dell'inquinamento acustico, l' $L_{eq}(A)$ (livello continuo equivalente ponderato secondo la curva "A"), definito dalla seguente espressione:

$$L_{eq}(A) = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_a^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB}$$

dove:

- T = tempo di osservazione
- $p_a(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A
- p_0 = valore della pressione sonora di riferimento pari a 20 μ Pa

Il $L_{eq}(A)$ rappresenta la dose di esposizione al rumore dovuto al complesso delle sorgenti che hanno agito nell'intervallo di tempo di osservazione.

Il valore di $L_{eq}(A)$ deve fornire una rappresentazione significativa della situazione e pertanto il tempo di osservazione dipende dalle caratteristiche di variabilità del rumore; operativamente la sua durata deve essere tale da consentire a tutti i normali fattori influenzanti di esercitare compiutamente il loro effetto.

Per la determinazione del rumore equivalente da confrontare con i limiti del DPCM viene utilizzato il valore medio della distribuzione dei $L_{eq}(A)$ determinati in diversi tempi di misura all'interno del tempo di osservazione.

Dato che la distribuzione dei livelli di rumore entro un determinato strato statistico è stata verificata come approssimativamente normale, si possono calcolare anche gli intervalli di confidenza (per esempio al 95%).

Relativamente alla sola verifica dei limiti nell'ambiente esterno il DPCM richiede la valutazione di eventuali componenti tonali nello spettro di rumore; se all'interno di una banda di 1/3 di ottava il livello sonoro supera di almeno 5 dB quello delle due bande adiacenti il valore $L_{eq}(A)$ misurato, sia ambientale che residuo, deve essere maggiorato di 3 dBA.

La verifica di conformità al DPCM 1.3.91 viene condotta secondo lo schema a blocchi di fig.1.

La verifica del criterio differenziale viene effettuata nei casi in cui è consentito l'accesso negli ambienti abitativi privati, ovvero esistono le condizioni per utilizzare il dato di rumore differenziale misurato all'esterno delle abitazioni.

2.1.2 Caratterizzazione dei punti di misura

La campagna di misura è stata condotta nei due punti di misura più vicini all'impianto, gli oggetti dei rilievi per la Valutazione d'Impatto Ambientale; di seguito ne riportiamo la loro caratterizzazione.

Postazione 1 - Masseria Varanese

Composta da una casa d'abitazione su due livelli e, ad una distanza di circa 60 m, da un fabbricato adibito a rimessa di macchine agricole. La postazione è ubicata lungo la strada statale per Ururi, rispetto alla quale si trova in posizione sopraelevata. Principali fattori influenzanti la rumorosità ambientale sono costituiti dalle attività umane e agricole, dalla presenza di animali domestici e da cortile (cani, galline) e dalla corrente di traffico che scorre nell'adiacente strada statale.

La distanza stimata dal confine di centrale e' di 500 m.

Postazione 2 - Masseria Minni.

Piccolo insediamento abitativo, in posizione isolata, distante circa 300 m dalla strada statale per Ururi; l'accesso è consentito da una carrareccia. E' formato da piu' case abitate da nuclei familiari diversi. Principali fattori influenzanti la rumorosità ambientale sono costituiti dalle attività umane e agricole svolte nei campi circostanti ed agli animali da cortile.

Altro fattore di una certa importanza è la rumorosità dovuta al transito dei treni sulla linea Termoli-Campobasso; in particolare la sirena di segnalazione acustica del convoglio che viene azionata per lunghi periodi di tempo, a causa dei numerosi passaggi a livello incustoditi presenti nella zona.

La distanza stimata dal confine di centrale e' di 665 m.

2.1.3 Strumentazione utilizzata e criteri di elaborazione dei dati

Nel periodo 23/2/95 - 8/3/95 nei punti di misura precedentemente specificati, sono stati effettuati in maniera continua sia durante il tempo di riferimento diurno (ore 8.00 + 22.00) che notturno (ore 22.00 + 6.00), rilievi statistici del livello sonoro globale ponderato in dBA, acquisendo il valore Leq(A) e la distribuzione statistica dei livelli per tempi di misura successivi di durata pari a 15 minuti durante il funzionamento dei gruppi, oppure 20 minuti con centrale fuori servizio. Inoltre, sempre in tempo reale, il rumore è stato analizzato in frequenza nel campo 25 Hz + 16 kHz per bande di 1/3 di ottava.

Sono stati utilizzati due laboratori mobili identicamente attrezzati con banchi di misura automatici così composti:

- microfono per esterni Bruel e Kjaer tipo 4184;
- analizzatore statistico di livello sonoro Bruel e Kjaer tipo 4427;
- analizzatore di spettro in banda di 1/3 d'ottava Bruel & Kjaer tipo 2143;
- calcolatore di processo Compaq.

Contemporaneamente alle misure di rumore sono stati acquisiti anche i valori di temperatura, umidità relativa, velocità e direzione del vento che influenzano i meccanismi di propagazione ed attenuazione del rumore; pertanto nella postazione 1 il banco di misura e' stato completato con uno strumento d'acquisizione dei parametri meteorologici di temperatura, umidità relativa, direzione e velocità del vento di costruzione Tecora;

I microfoni per esterni ed i trasduttori meteorologici sono stati posizionati ad un'altezza di circa 7 m dal suolo.

Dall' andamento complessivo della campagna di misura sono stati enucleati i periodi diurni con i gruppi della centrale in servizio, per la determinazione del *rumore ambientale*, e fuori servizio, per la determinazione del *rumore residuo*.

Per entrambe le postazioni e per i due assetti sperimentali sono state elaborate le seguenti grandezze:

- il livello equivalente $Leq(A)$ nel tempo di riferimento diurno, rispettivamente con gruppi in servizio e fuori servizio, determinato come media aritmetica degli $Leq(A)$ dei singoli tempi di misura compresi nel periodo h. 8.00 - 20.00, durante il quale nei diversi giorni i gruppi hanno funzionato; la media aritmetica anziché energetica consente di evitare che condizioni sporadiche di elevata rumorosità, presenti sul territorio (abbaiare dei cani^(*), movimento di automezzi ecc.) rivestano eccessiva importanza sul rumore tipico della postazione.
- il livello $L95(A)$, relativo alle citate condizioni sperimentali, determinato come media aritmetica degli $L95(A)$ dei singoli tempi di misura compresi nel suddetto periodo;
- gli spettri in banda di 1/3 d'ottava espressi come Leq ed $L95$, delle citate condizioni sperimentali, derivati dalla distribuzione statistica spettrale complessiva, ottenuta 'sommando' le distribuzioni statistiche spettrali dei singoli tempi di misura che formano il tempo di osservazione considerato.

Durante i rilievi le condizioni meteorologiche, molto variabili, sono state caratterizzate talora da forte vento; poiché questo fattore è causa di disturbo microfonico che interferisce con la misura, per la selezione dei valori utili ai fini dell'elaborazione si è fatto ricorso all'esame degli spettri statistici, che evidenziano molto chiaramente la presenza e l'influenza di tale fattore.

I risultati dettagliati sono disponibili a richiesta su disco da 3"½ PC-IMB compatibile.

2.2 RISULTATI E DISCUSSIONE.

2.2.1. Rumore ambientale esterno.

Nei diversi giorni della campagna di misura sono state verificate le seguenti condizioni operative:

- gruppi fuori servizio (condizione A);
- Gr.1 e Gr.2 in servizio al carico base e massimo, alimentati a metano (condizione B);
- Gr.1 e Gr.2 in servizio a carichi vari alimentati a metano (condizione C);
- solo Gr.2 in servizio alimentato a metano (condizione D).

Per ciascuna postazione riportiamo nelle figg. 2+5 gli andamenti del rumore ambientale, descritto come $Leq(A)$ ed $L95(A)$, relativi all'intera campagna di misura, con indicazioni dello stato dell'impianto.

(*) E' dimostrato che l'abbaiare dei cani presso le abitazioni oggetto dei rilievi condiziona marcatamente il valore $Leq(A)$ del tempo di misura durante il quale si è verificato l'evento. Poiché questi animali possono abbaiare o non in relazione a imprevedibili fattori esterni di disturbo, ad es. durante il sopralluogo del personale ENEL ai laboratori mobili (artefatto di misura), l' $Leq(A)$ complessivo a lungo termine non rifletterebbe correttamente la reale situazione ambientale.

Il percentile L95(A) (rumore superato per il 95% del tempo d'osservazione), risentendo solamente delle sorgenti che emettono in maniera continua, consente di eliminare il contributo, anche elevato, di sorgenti sporadiche quali ad esempio il transito di un automezzo, il sorvolo di un aereo ecc.; quindi questo parametro può essere utilizzato per stimare il contributo della centrale (sorgente di rumore essenzialmente continuo) alla rumorosità ambientale complessiva Leq(A).

Durante la durata dei rilievi 23/2+8/3/95 le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate, in diversi giorni, da vento relativamente forte (fig. 6); questo fattore induce sul microfono un disturbo che interferisce con la misura; i dati riconosciuti influenzati da questo fattore (par. 2.1.3) sono stati scartati ai fini delle valutazioni che seguono.

Valutazione di conformità al DPCM 1.3.91.

Limite massimo di zona.

Per la valutazione di conformità al DPCM, in mancanza della classificazione del territorio comunale di Larino ai sensi del citato decreto, si applica il limite transitorio di accettabilità valido per tutto il territorio nazionale che nel tempo di riferimento diurno è pari a 70 dBA. Pertanto il valore del rumore ambientale da confrontare con il limite di zona viene determinato enucleando dai dati complessivi quelli relativi alle condizioni di centrale in servizio. Poiché i gruppi hanno funzionato solamente durante giorni non lavorativi (lunedì- venerdì), nel periodo compreso tra le h. 08.00 e le h. 20.00, il rumore ambientale si riferisce a questi intervalli temporali.

Nel seguente prospetto riassumiamo per le due postazioni i valori medi Leq(A) ed L95(A), con i relativi intervalli di confidenza al 95%, del rumore ambientale nelle diverse condizioni di esercizio dei gruppi (risultati dettagliati in Appendice).

Punto di misura	Leq(A) (Int.conf.95%)	L95(A) (Int.conf.95%)	Note
Postaz. 1 Varanese	54 (53.0 - 55.0)	46.9 (46.0 - 47.8)	Gr.1 e 2 in servizio a carico base e max.
	54.1 (53.4-54.8)	47.3 (46.7-47.9)	Gr.1 e 2 in servizio a carichi vari
	52.6 (50.7-54.5)	44.2 (42.6-45.8)	Solo Gr.2 in servizio
Postaz. 2 Minni	50.1 (49.3 -50.9)	46.0 (45.6-46.4)	Gr.1 e 2 in servizio a carico base e max.
	50.9 (50.2-51.6)	45.2 (44.8-45.6)	Gr.1 e 2 in servizio a carichi vari
	50.9 (49.4-52.4)	42.7 (41.8-43.6)	Solo Gr.2 in servizio

Gli spettri del rumore ambientale riportati nelle figg. 7 o 8, relativi a due gruppi in servizio al carico di base e massimo, non mostrano la presenza di componenti tonali.

L'esame del prospetto mostra che per le diverse condizioni di esercizio della centrale esaminata, il limite massimo di zona risulta ampiamente rispettato.

Mentre il rumore ambientale Leq(A) della postazione 1 risente del numero di gruppi in servizio, quello della postazione 2 non mostra differenze statisticamente significative in relazione alle unità in funzionamento, infatti i tre valori medi (50.1; 50.9; 50.9) sono compresi entro i limiti di confidenza al 95%.

Questa diversità è probabilmente dovuta al fatto che mentre la postazione 1 si trova grosso modo ubicata sulla direttrice longitudinale delle macchine, e quindi sul punto ricevitore sono visibili entrambi i gruppi, la postazione 2 si trova ubicata trasversalmente, e pertanto il gruppo 2 scherma in certo modo l'altra unità, il cui contributo viene mascherato dalle sorgenti che agiscono localmente nei pressi della postazione.

Infatti attraverso l'L95(A), che risente solamente delle sorgenti ad emissione continua ed esclude il contributo di quelle sporadiche (ad es. un sorvolo aereo), è possibile discriminare il numero delle unità in servizio.

Criterio differenziale.

Il DPCM richiede la determinazione del rumore ambientale all'interno degli edifici con finestre chiuse, per procedere, qualora il valore risultasse superiore a 40 dBA nel tempo di riferimento diurno, alla verifica del criterio differenziale con finestre aperte; questo accertamento non è di norma praticabile da parte del personale ENEL, che non ha titolo per accedere all'interno di abitazioni private.

Una valutazione orientativa può essere effettuata per via indiretta, sulla base del contributo della centrale al rumore ambientale all'esterno delle abitazioni.

A tal fine si riportano nel seguente prospetto i valori del rumore residuo determinati in giorni lavorativi nella stessa fascia oraria utilizzata per il rumore ambientale.

Postazione	Leq(A) (Int.conf.95%)	L95(A) (Int.conf.95%)
1	50.5 (49.4 - 51.6)	38.9 (38.1 - 39.7)
2	46.6 (44.8 - 48.4)	36.1 (35.3 - 36.9)

Confrontando i valori Leq(A) ambientale e residuo si osserva che l'incremento massimo connesso al funzionamento della centrale e' pari 3.6 dBA e 4.3 dBA. Ragionevolmente quindi il differenziale all' interno degli ambienti e' inferiore al limite di legge che e' di 5 dBA. Peraltro dal confronto degli L95(A) ambientale e residuo si puo' stimare, per differenza logaritmica, l' immissione complessiva dei gruppi della centrale in 47 e 45.5 dBA rispettivamente per la postazione 1 e 2. Sulla base di misure effettuate in situazioni analoghe, in cui e' stato possibile operare misure anche all' interno di ambienti domestici, e' stato empiricamente osservato che la differenza tra il livello sonoro esterno e quello interno con finestra aperta e' dell' ordine di 10 dBA, mentre l' attenuazione minima esercitata dall' assieme parete-finestra chiusa e' dell' ordine di 15 dBA.

Assumendo quindi cautelativamente un' attenuazione a finestre chiuse di 10 dBA, con buona certezza si puo' presumere che, all'interno degli edifici presso cui sono stati effettuati i rilievi, il rumore ambientale (in assenza di particolari disturbi di sorgenti estranee), risulti non superiore rispettivamente a 37 e 35.5 dBA; quindi ai sensi del DPCM il criterio differenziale non e' applicabile. Pertanto si puo' concludere che la centrale rispetta i limiti prescritti dal DPCM 1.3.91.

3. RUMORE ALLA DISTANZA DI 120 M DAL VASSOIO DEI GRUPPI E DURANTE LE FASI DI AVVIAMENTO E FERMATA.

L' obiettivo delle misure e' quello di determinare con accuratezza l' immissione acustica dei gruppi alla distanza di 120 m dal vassoio.

La presenza di numerosi manufatti di centrale, che si comportano come barriere schermanti il rumore, non ha permesso di fissare tutti i punti di misura esattamente sugli assi ortogonali dei gruppi ed alla distanza di 120 m; pertanto due di essi sono stati leggermente devianti ed un'altro ubicato a distanza inferiore; per quest'ultimo il valore determinato verra' estrapolato mediante calcolo alla distanza d' interesse.

3.1 PIANO SPERIMENTALE.

3.1.1 SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

Immissione acustica al carico di base, avviamento e fermata.

Sono stati individuati sei punti di misura (fig. 9), tre dei quali relativi al gruppo 1 e tre al gruppo 2.

Di seguito ne riportiamo brevemente la loro descrizione.

Postazione 11 - Ubicata sull'asse longitudinale del gruppo 1 ad una distanza di 98m dal vassoio lato camino; altezza di misura 1.5m.

Postazione 13 - Ubicata sull'asse longitudinale del gruppo 1 ad una distanza di 120m dal vassoio lato alternatore; altezza di misura 1.5m.

Postazione 14 - Ubicata sull'asse trasversale del gruppo 1 ad una distanza di 120m lato batteria degli aerotermi acqua ciclo chiuso; per ridurre l'effetto schermante del serbatoio acqua servizi e del muro perimetrale dell'impianto il punto di misura è leggermente spostato rispetto all'asse di simmetria e l'altezza di misura fissata a 3m.

Postazione 21 - Ubicata sull'asse obliquo del gruppo 2 (a circa 30° rispetto agli assi ortogonali) ad una distanza di 120m lato camino in direzione dell'ingresso di centrale; altezza di misura 1.5 m.

Postazione 22 - Ubicata sull'asse trasversale del gruppo 2 ad una distanza di 120m risulta posizionata all'interno della Stazione Elettrica; per escludere possibili disturbi di origine elettromagnetica sugli strumenti, dovuti agli ammassi dei cavi alta tensione, il punto di misura è stato leggermente spostato rispetto all'asse di simmetria; altezza di misura 1.5m.

Postazione 23 - Ubicata sull'asse longitudinale del gruppo 21 ad una distanza di 120m dal vassoio lato alternatore; altezza di misura 1.5m.

3.1.2 MODALITA' DEI RILIEVI E DI ELABORAZIONE DATI

Immissione acustica al carico di base

Nei punti di misura precedentemente specificati sono stati eseguiti rilievi del livello sonoro con gruppo in servizio al carico di base, alimentato a metano, e fuori servizio. Sono stati utilizzati i seguenti assetti strumentali:

- **Postazione 11:** fonometro Bruel & Kjaer (B&K) tipo 2231 equipaggiato con modulo statistico BZ 7115, microfono a condensatore da 1/2" tipo 4165 munito di schermo antivento, interfaccia ZI 9101 e calcolatore di processo Olivetti Quaderno;
- **Postazione 211:** fonometro B&K tipo 2236 equipaggiato con microfono a condensatore da 1/2" tipo 4188 munito di schermo antivento e calcolatore di processo Olivetti Quaderno;
- **Postazioni 13 - 14 - 22 - 23:** preamplificatore B&K 2619, prolunga microfonica, microfono a condensatore da 1/2" B&K 4165 munito di schermo antivento e analizzatore statistico B&K 4435.

I rilievi sono stati eseguiti contemporaneamente nelle postazioni di misura relative al gruppo oggetto del collaudo.

Per ciascun assetto del gruppo (fuori servizio ed in generazione) in periodi di osservazione dell'ordine dei 90 minuti sono stati eseguiti rilievi statistici del livello sonoro globale in dBA per tempi di misura indipendenti della durata di sei minuti acquisendo i valori del percentile L95.

Il valore medio degli L95, la varianza e l'ampiezza campionaria di ciascuno "strato statistico" (assetto del gruppo) vengono utilizzati per stimare l'immissione acustica secondo la metodologia riportata in Allegato 1.

Durante le condizioni di gruppo in servizio e fuori servizio, in ciascuna postazione è stata eseguita anche la registrazione magnetica della grandezza acustica, per procedere successivamente in laboratorio alla caratterizzazione spettrale dell'immissione acustica.

Poiché il sito di Larino è, di solito, particolarmente ventoso di giorno, per minimizzare il disturbo indotto sulla misura da questo fattore, i rilievi sono stati eseguiti nelle notti tra il 21-22/2/95 sul gruppo 1 e 22-23/2/95 sul gruppo 2. Con tale accorgimento le condizioni meteorologiche sono risultate adeguate per una corretta misura del livello sonoro.

Immissione acustica in avviamento e fermata.

Per esigenze di esercizio, la determinazione dell'immissione acustica in avviamento e fermata è stata eseguita per il solo gruppo 2. Le suddette fasi sono state caratterizzate con la medesima strumentazione, nei tre punti di misura relativi al gruppo 2 precedentemente descritti, misurando il livello sonoro ambientale in termini di L_{eq} al secondo. L'adozione di questo parametro è l'unica possibile stante le caratteristiche di variabilità del rumore connesso alle suddette operazioni; i valori misurati possono incorporare il contributo, peraltro assai modesto, di altre sorgenti ambientali estranee al gruppo, che hanno agito nel tempo di misura.

I dati, memorizzati su computer, sono stati quindi elaborati considerando l'effettiva durata della singola fase per calcolare il L_{eq} complessivo del periodo.

3.2 RISULTATI E DISCUSSIONE.

3.2.1 Immissione acustica a 120 m al carico di base.

Livelli sonori globali in dBA

Nei seguenti prospetti riassumiamo per postazione i livelli medi sonori espressi come $L_{95(A)}$, con i relativi intervalli di confidenza al 95%, determinati con gruppo in servizio, alimentato a metano, e fuori servizio nonché le differenze aritmetiche.

Gruppo 1 (Carico 132 MW)				
Postazione	Distanza (m)	Servizio (Int.conf.95%)	Fuori servizio (Int.conf.95%)	Differenza
11	98	60.4 (60.2 + 60.6)	40.3 (39.9 + 40.7)	20.1
13	120	48.2 (47.8 + 48.6)	41.5 (41.0 + 42.0)	6.7
14	120	53.8 * (52.5 + 55.1)	37.2 * (37.0 + 37.4)	16.6

* valori determinati dalla statistica spettrale

Gruppo 2 (Carico 133 MW)				
Postazione	Distanza (m)	Servizio (Int.conf.95%)	Fuori servizio (Int.conf.95%)	Differenza
211	120	58.2 (58.1+58.3)	36.1 (35.7+36.5)	22.1
22	120	57.5 (57.1+57.9)	48.0 (47.8+48.2)	9.5
23	120	49.6 (49.3+49.9)	40.5 (40.1+40.9)	9.1

L'esame dei prospetti mostra che gli incrementi con gruppo in servizio rispetto al fondo variano da punto a punto, anche per la diversa distanza dal vassoio (postazione 11). Riassumiamo nei seguenti prospetti l'immissione acustica, con gli intervalli di confidenza al 90%, del due gruppi, determinata per differenza logaritmica tra i valori medi con gruppo in servizio e fuori servizio.

Immissione acustica Gr.1		
Postazione	Distanza (m)	Immissione (Int.conf.90%)
11	98	60.4 (60.0 + 60.7)
13	120	47.2 (45.9 + 48.2)
14	120	53.7 (52.9 + 54.5)

Immissione acustica Gr.2		
Postazione	Distanza (m)	Immissione (Int.conf.90%)
211	120	58.2 (58.1 + 58.3)
22	120	57.0 (56.4 + 57.6)
23	120	49.0 (48.5 + 49.5)

Per il calcolo dell'immissione media energetica (L_{eq}) dei due gruppi vengono utilizzati i valori delle seguenti postazioni;

- ⊙ Gr.1 : postazioni 11,22,13,14;
- ⊙ Gr.2 : postazioni 211,22,23,14.

Prima di procedere nel calcolo, l'immissione acustica della postazione 11, ubicata a minor distanza dal vassoio, viene estrapolata a 120 m, sotto l'ipotesi di propagazione in campo libero su piano rigido riflettente, mediante l'algoritmo:

$$SPL_{120} = SPL_d + 20 \log_{10} (d/120)$$

ove:

- SPL_{120} = immissione acustica estrapolata a 120 m
- SPL_d = immissione acustica determinata alla distanza di misura (98m)
- d = distanza di misura (98m)
- 120 = distanza di estrapolazione

che fornisce un valore pari a 58.6 dBA.

Nel seguente prospetto riportiamo l'immissione media energetica complessiva relativa a ciascun gruppo (media logaritmica delle immissioni puntuali).

Gruppo	Immissione media energetica normalizzata a 120m. (dBA)
1	55.8
2	55.7

L'esame del prospetto mostra che l'immissione acustica dei due gruppi è praticamente uguale; la differenza di 0.1 dBA non riveste significato pratico.

Spettri di frequenza

Le registrazioni magnetiche sono state elaborate per ottenere le statistiche spettrali in bande di 1/3 d'ottava.

L'immissione acustica spettrale puntuale è determinabile per differenza logaritmica fra i livelli sonori nelle medesime bande di frequenza con gruppo in servizio e fuori servizio. Quando la differenza aritmetica fra i livelli nelle bande di frequenza considerate è risultata < 0.5 dB, abbiamo attribuito all'immissione un valore di 10 dB inferiore rispetto al più basso fra i due.

Per la postazione 11 ubicata ad una distanza inferiore a 120 m, lo spettro d'immissione è stato estrapolato alla suddetta distanza mediante correzione effettuata sotto l'ipotesi di propagazione acustica in campo libero su piano rigido riflettente, usando l'algoritmo:

$$SPT_{j120} = SPT_{jd} + 20 \log_{10} (d/120)$$

ovv:

- ⊙ SPT_{j120} = livello sonoro estrapolato a 120m relativo alla banda di frequenza in 1/3 d'ottava j-esima o al valore globale in dBA e dBL;
- ⊙ SPL_{jd} = livello sonoro relativo alla banda di frequenza in 1/3 d'ottava j-esima o al valore globale in dBA e dBL in determinato alla distanza di misura (98m);
- ⊙ d = distanza di misura (98m);
- ⊙ 120 = distanza di estrapolazione.

Nelle figg. 10 - 11 riportiamo l'immissione acustica spettrale complessiva (media energetica per bande di frequenza) dei due gruppi alimentati a metano. (Tabelle in Appendice).¹

Gli spettri acustici (figg. 10 e 11) presentano sostanzialmente il medesimo andamento; le modeste differenze possono essere attribuite, in modo particolare, alla diversa ubicazione delle postazioni 11 (Gr.1) e 211 (Gr.2), che condizionano in modo preponderante l'immissione acustica complessiva, rispetto all'asse longitudinale del gruppo (par.2.1); si osservano leggere caratterizzazioni nelle bande centrate a 250 Hz, 500 Hz, 1.25 kHz; il campo di frequenza 2.5 kHz-8 kHz è interessato dall'emissione sonora dei filtri inerziali.

3.2.2 IMMISSIONE ACUSTICA DURANTE LE FASI DI AVVIAMENTO E FERMATA.

Per esigenze di esercizio, il collaudo dell'immissione acustica in avviamento e fermata è stato eseguito sul solo gruppo 2.

In particolare la fase di avviamento si estende dall'istante di 'fermo chiuso' ed il parallelo dell'alternatore, mentre quella di fermata è compresa fra l'uscita dal parallelo e l'inserzione del viratore.

Durante queste fasi, stante le caratteristiche di estrema variabilità del rumore, il livello sonoro ambientale è stato monitorato in termini di $Leq(A)$ al secondo, memorizzando su computer i valori relativi ai periodi d'interesse; che sono stati successivamente elaborati per calcolare il Leq complessivo.

Nelle figg. 12 - 13 riportiamo a titolo illustrativo l'andamento del livello sonoro relativo alla postazione 22 per le citate fasi.

Nel seguente prospetto riassumiamo per ciascuna postazione l'immissione media energetica (Leq) calcolata.

¹ Richiamiamo l'attenzione sul fatto che il livello sonoro globale in dBA qui considerato nella statistica spettrale è quello ottenuto dall'analizzatore di spettro assieme al livello delle singole bande di frequenza, meno preciso a causa del ridotto tempo di misura (ca. 10 minuti) rispetto a quelli utilizzati per la verifica del valore medio energetico.

Postazione	Avviamento Leq(A)	Fermata Leq(A)
211	52.9	47.6
22	53.4	52.2
23	45.8	52.3*

* valore affetto da disturbo di sorgenti estranee al gruppo

L' immissione media energetica risulta pari a 51.8 e 51.2 dBA rispettivamente in avviamento e fermata.

4. VERIFICA DELLA PRESCRIZIONE DEL DEC/VIA/831 SULLA RUMOROSITA' INDOTTA DAL FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE SUL REGIO TRATTURO

Nei giorni 14 e 15 marzo 1995 sono stati eseguiti rilievi di rumorosità sul Regio Tratturo per procedere alla valutazione di conformità alle prescrizioni del DEC/VIA/831 che stabilisce " ...il livello acustico rilevato sull' asse del tratturo in fase di esercizio della centrale, non deve superare i 50 dBA come valore medio diurno."

La suddetta valutazione è stata eseguita con i due gruppi in servizio al carico di 120 MW con alimentazione a metano, che è il combustibile pressoché esclusivamente utilizzato per l'alimentazione dei gruppi.

4.1 PIANO SPERIMENTALE.

La parte del Regio Tratturo frontale alle opere ENEL (Centrale e Stazione elettrica), oggetto delle prescrizioni è stato suddiviso in 6 parti uguali di lunghezza pari a 73 m; al centro di ogni tratto elementare è stato stabilito un punto di misura nel quale effettuare il rilievo di rumorosità in termini di Leq(A) con centrale in servizio in condizioni ambientali controllate dall' operatore (fig. 14). Il controllo dei fattori influenzanti il rumore ambientale diversi dalla Centrale è stato realizzato validando il valore rilevato, in tempi di misura prefissati, solamente se durante tale intervallo di tempo, il contributo di tali fattori (sorvoli aerei, transito locale di qualche automezzo, cinguettio degli uccelli ecc.), si è manifestato al livello d'influenza minimo. In questo modo il valore determinato è certamente cautelativo in quanto si attribuisce al macchinario ENEL anche il rumore di sorgenti estranee non chiaramente discriminabili.

I rilievi sono stati effettuati utilizzando un fonometro Bruel & Kjaer tipo 2236 equipaggiato con microfono a condensatore da 1/2" tipo .4188.munito di schermo antivento. La valutazione del rumore ambientale con i due gruppi della centrale in servizio al carico di 120 MW alimentati a metano è stata eseguita in sequenza temporale successiva, in ciascuno dei 6 punti di controllo, determinando il Livello Equivalente ponderato A con costante strumentale 'lenta', per tempi di misura compresi tra 1 e 3 minuti. Le misure sono state eseguite nelle mattine dei giorni 14 e 15 marzo 1995 tra le h. 9.00 e le 13.00 ed hanno permesso di selezionare 24 valori di Leq(A)_i; I valori Leq(A)_i sono stati elaborati per determinare il valore medio energetico complessivo della giornata Leq(A)_d e totale della campagna di misura Leq(A)_t secondo l' algoritmo:

$$Leq_t = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 Leq_i} \right)$$

ove:

$Leq(A)_i$ = livello sonoro di ciascuna postazione (dBA)

n = numero delle misure (12 per ciascuno dei due giorni e 24 complessive).

Facciamo osservare che le condizioni meteorologiche durante i rilievi erano caratterizzate da un' apprezzabile velocità del vento proveniente dal quadrante SW il giorno 14 e da NW il giorno 15.

In Appendice riportiamo i risultati dettagliati dei rilievi; facciamo notare che la differenza tra i valori relativi alla medesima postazione ed al medesimo giorno, sono quasi totalmente attribuibili alla diversa velocità del vento.

4.2 RISULTATI E DISCUSSIONE.

Nel seguente prospetto riassumiamo i valori medi energetici $Leq(A)_d$ determinati nei due giorni di misura con i gruppi in servizio al carico di 120+120 MW a metano.

Data (gg/mm/aa)	$Leq(A)_d$	Note
14/03/95	49.9 dBA	Vento da SW
15/03/95	50.4 dBA	Vento da NW

L'esame del prospetto mostra che l' $Leq(A)_d$ in ciascuna giornata e' praticamente del medesimo ordine di grandezza. La modesta differenza tra i due valori e' in buona parte attribuibile alla diversa velocità del vento.

Utilizzando i valori delle 24 misure e procedendo al calcolo della media energetica totale ($Leq(A)_t$) si determina un valore pari a 50.4 dBA.

Tenuto conto dell'influenza ineliminabile dei fattori rumorosi diversi dalla Centrale, nonostante il controllo dei fattori influenzanti realizzato, la prescrizione citata dal DEC/MA/831 può ritenersi rispettata. Si osserva inoltre che, riferendosi la prescrizione al "valore medio diurno" (ore 8.00-22.00 come da DPCM 1.3.91) si può contare su un buon margine di sicurezza nel funzionamento tipico della Centrale che, alla potenza di targa in cui sono state eseguite le verifiche, avviene per un periodo di tempo più limitato.

DPT Sede distaccata di Roma UPT/RIT PF ATS/SI	VERBALE DI RIUNIONE	Pag 1 di 4
--	----------------------------	------------

Oggetto : Campagna di misure vibrazionali ed ambientali effettuata presso l'A.O. di Larino (CB)

Sede di riunione : RIT Pietrafitta

Data di riunione : 12 Novembre 1996

Partecipanti :

RIT PF : De Maria, Angeli, Millucci, Sguerri, Benedetti

A.O. Larino Miani

DCO-PC Vicentini

ISMES S.p.A. Lozza, Colombo

Compilatore : BENEDETTI Mauro

DPT Sede distaccata di Roma UPT/RIT PF ATS/SI	VERBALE DI RIUNIONE	
Testo		Pag 2 di 4

PREMESSA

Scopo della riunione è stato quello di esaminare i risultati della campagna di misure effettuata nell'estate 1996 con particolare riferimento agli aspetti vibrazionali e di rumore evidenziati in un'esposto al Sindaco firmato dagli abitanti delle case limitrofe.

ASSETTO D'IMPIANTO

Durante il periodo di prove il gruppo 2 è rimasto indisponibile causa una avaria al trasformatore di eccitazione. Pertanto le misure di vibrazioni sono state eseguite solamente con il gruppo 1 in servizio alternando secondo quanto concordato i due combustibili (metano e gasolio). Le misure acustiche invece sono state condotte anche successivamente con i due gruppi in servizio.

DISCUSSIONE DEI DOCUMENTI

DCO-PC : "Misure di vibrazione sul turbogas 2"

I rilievi hanno avuto lo scopo di caratterizzare la trasmissione di vibrazioni dalla macchina al basamento.

Dalla lettura del documento viene evidenziata l'assenza di fenomeni vibratorii significativi in quanto i massimi valori di vibrazione sul basamento sono stati rilevati in corrispondenza del cuscinetto 3 (compressore lato alternatore) e sono risultati a regime di pieno carico pari a 3,8 mm/s rms nel piano verticale con alimentazione a metano e di 4,0 mm/s rms nel piano orizzontale con alimentazione a gasolio.

Tali valori vengono classificati "ACCETTABILI" dalle norme VDI n° 2056 per macchine di questo tipo (vedi allegato "A").

Ad integrazione dei rilievi effettuati in prossimità dei cuscinetti della macchina sono state eseguite misure sul vassoio ad una distanza di 4 ml dai cuscinetti 3 e 4 con lo scopo di valutare l'attenuazione del fenomeno vibratorio con la distanza. Sono stati rilevati valori massimi di 0,10 mm/s rms in corrispondenza del cuscinetto n°1.

Si fa presente che il livello di vibrazione corrispondente alla "soglia media di percezione umana" è di 0,11 mm/s rms.

ISMES S.p.A. : "Rilievi vibrazionali a Larino (CB) per verificare la microsismicità indotta dai macchinari in esercizio della Centrale ENEL di Larino"

I rilievi vibrazionali trasmessi dal terreno sono stati effettuati da parte dell'ISMES mediante accelerometri e sismometri lungo due direttrici, onde caratterizzare oltre al valore assoluto del fenomeno, anche la sua attenuazione con la distanza, allo scopo

DPT Sede distaccata di Roma UPT/RIT PF ATS/SI	VERBALE DI RIUNIONE	
		Pag 3 di 4
Testo		

di poter anche valutare per estrapolazione la possibile influenza sui fabbricati limitrofi. Il valore massimo di velocità vibrazionale riscontrato è stato di 22,25 $\mu\text{m/s}$ nei pressi del confine di centrale e solo durante i transitori di avviamento. A regime i valori nello stesso punto, sono alquanto inferiori e con distribuzione delle frequenze prevalenti nei seguenti campi:

2 Hz \leftrightarrow 10 Hz
15 Hz \leftrightarrow 30 Hz
35 Hz \leftrightarrow 40 Hz

Ad una distanza corrispondente all'abitazione più vicina, mediamente si stimano valori di ampiezza compresi fra 2 e 5 $\mu\text{m/s}$.

La velocità media di propagazione nel terreno è risultata pari a 122 m/s.

Per i valori limite di riferimento si dispone delle norme tecniche UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" del marzo 90 ed UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" del novembre 91. Pertanto facendo riferimento cautelativamente alla norma UNI 9616 che indica il valore della velocità ammissibile a 3 mm/s (appendice "B") si deduce che anche considerando ambedue i gruppi in servizio, nella peggiore delle ipotesi con emissione di vibrazioni isofrequenziale e quindi con un livello pari a 44,5 $\mu\text{m/s}$ (il doppio del valore più elevato registrato all'esterno della centrale) si avrebbero comunque valori di circa 67 volte inferiori ai limiti esposti precedentemente. La trasmissione di vibrazioni per via solida non può quindi essere causa di danneggiamenti o disturbi.

DCO-PC : "Indagine sull'origine delle vibrazioni dei vetri degli infissi delle abitazioni prossime all'impianto"

Considerato che l'impianto, dal punto di vista delle emissioni di rumore è nei limiti della normativa vigente (vedi campagna di misure ai fini del DEC/VIA/831 del 1995), è stata valutata la possibilità di una emissione nel campo degli infrasuoni. La campagna di rilievi è stata effettuata nei pressi delle abitazioni interessate in due fasi a causa dell'indisponibilità di un gruppo e per le cattive condizioni atmosferiche. Nel campo degli infrasuoni i gruppi turbogas emettono con i massimi livelli di intensità centrati su frequenze comprese fra 20 Hz e 25 Hz. Per il funzionamento a gasolio l'intensità è lievemente superiore. Tali frequenze potrebbero per una serie di cause concomitanti, (caratteristiche degli infissi, loro perpendicolarità nei confronti della fonte ecc...), generare il disturbo caratterizzato dal tintinnio dei vetri.

DPT Sede distaccata di Roma UPT/RIT PF ATS/SI	VERBALE DI RIUNIONE	
		Pag 4 di 4
Testo		

DCO-PC : “Verifica delle prescrizioni al DEC/VIA/831 sulla rumorosità ambientale indotta dal funzionamento della centrale (campagna estiva)”

A margine della riunione si è parlato della campagna di rilievi delle emissioni in stagione estiva, secondo quanto prescritto dal DEC/VIA/831. Detta campagna è analoga a quella già effettuata nell’inverno 1995. Tale serie di rilievi, pur risultando sostanzialmente conforme a quelli dell’inverno 1995, risulta ad oggi incompleta per i rilievi acustici in quanto per le avverse difficoltà atmosferiche non è stato possibile effettuare la parte relativa alla zona denominata “Regio Tratturo”. RIT Pietrafitta chiede che i rilievi mancanti al completamento della serie vengano effettuati entro il 1996.

Per quanto riguarda le misure acustiche in prossimità delle abitazioni si evince dai dati che i valori limite, nel campo sonoro, fissati dal DPCM 1.3.91 a 70 dBA diurni non vengono mai raggiunti, confermando quanto rilevato nella campagna del 1995.

CONCLUSIONI

Le vibrazioni misurate sul basamento dei macchinari danno una situazione del tutto tranquilla per il tipo di installazione.

Le vibrazioni rilevate nel terreno in varie condizioni di esercizio dell’impianto hanno evidenziato, come già noto, la frequenza dominante di 50 Hz e le sue armoniche multiple più prossime ma comunque con valori che fanno escludere categoricamente ogni influsso sulle strutture edificate nella zona limitrofa.

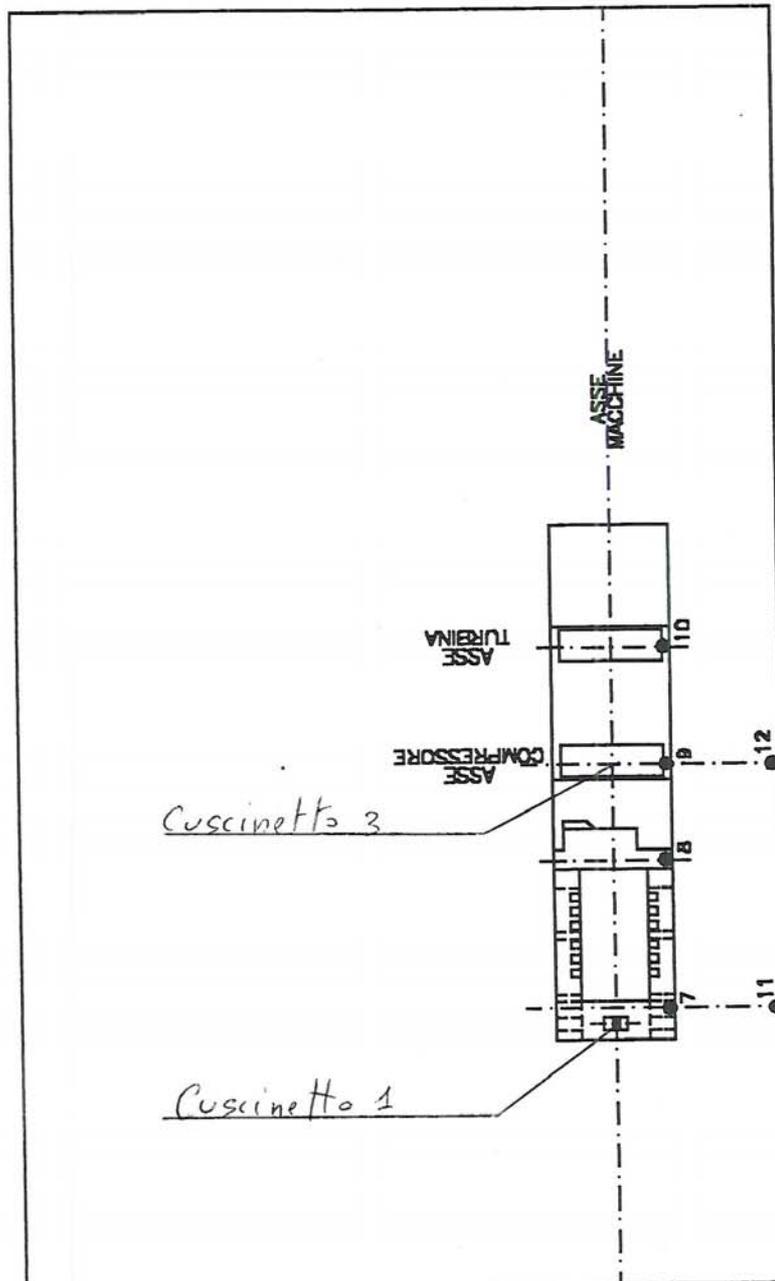
L’emissione di frequenze nel campo degli infrasuoni invece, potrebbe per i motivi esposti precedentemente, causare il disturbo dovuto al tintinnio dei vetri pertanto è da valutare l’eventualità di intervenire per eliminare la causa o l’effetto.

Allegato "A"

FIGURA N° 10

ESEMPI DI VALUTAZIONE PER GRUPPI DI MACCHINE (estratto dalle norme VDI n° 2056)				
GRADINI DI INTENSITA'	GRUPPO K POTENZA FINO A 15 kW	GRUPPO M POTENZA FINO A 300 kW	GRUPPO G POTENZA SUPERIORE A 300 kW	GRUPPO T TURBOGRUPPI
0.45	BUONO			
0.71	0.71	BUONO	BUONO	BUONO
1.12	ACCETTABILE	1.12	1.80	
1.80	1.80	ACCETTABILE	1.80	2.80
2.80	TOLLERABILE	2.80	ACCETTABILE	ACCETTABILE
4.50	4.50	TOLLERABILE	4.50	7.10
7.10		7.10	TOLLERABILE	TOLLERABILE
11.2			11.2	18
18	NON TOLLERABILE			NON TOLLERABILE
28				
45				

FIGURA N° 2

CENTRALE DI LARINO TURBOGAS N° 2PUNTI DI MISURA VIBRAZIONE SUL BASAMENTO E SUL VASSOIO



Ministero dell'Industria
Direzione G.F.E.I.B.
Via Molise, 2
00187 ROMA

Ministero Beni Culturali
ad Ambientali
Ufficio centrale BAAAS
Via di San Michele
00153 ROMA

Ministero della Sanità
Direzione G.S.I.P. DIV. III
Via dell'Industria, 20
00144 ROMA

Ministero dei Lavori Pubblici
P.le Porta Pia, 1
00198 ROMA

Regione Molise
Assessorato Ambiente
86100 CAMPOBASSO

Provincia di Campobasso
Ripartizione IV Ecologia
86100 CAMPOBASSO

Comune di Larino
86035 LARINO (CB)

ENEL
Direzione REL
Via G.B. Martini, 3
00198 ROMA

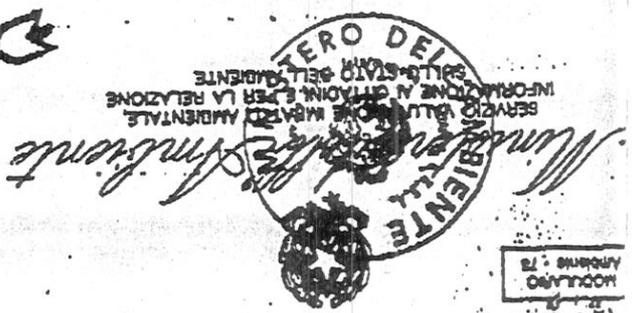
Procedura di cui all'allegato LV del DPCM 27 dicembre 1988
Centrale turogas di Larino

Con nota prot. n. 0979 del 7 agosto 1991, l'ENEL ha trasmesso il progetto relativo alla
Centrale turogas di Larino secondo quanto disposto nel provvedimento di compatibilità
ambientale DEC/VIA/831 del 2 agosto 1991.

La presente copia fotostatica con
pesta di N. 2 fogli è confon-
dibile al suo originale.
Roma, il 7.8.1991



Stamp: DIREZ. GEN. ENERGIA E INDUSTRIA DI BASE
DIVISIONE ENERGIA ELETTRICA
7 AGO. 1991
PROT. N. 664280



Ministero dell'Ambiente
SERVIZIO VALUTAZIONE AMBIENTALE
INFORMAZIONE AI CITTADINI E PER LA RELAZIONE
CON LO STATO DELL'AMBIENTE
7.8.1991/114/8.0.18.8
Spiegata al Sig. ...

45-7-5/2

Questo Ministero ha proceduto alla verifica di ottemperanza e ha rilevato che il progetto presentato non comprende tutti gli adeguamenti richiesti; in particolare si precisano quanto segue.

Il progetto di sistemazione dell'area di impianto di cui alle prescrizioni a), b), c) e d) e il piano di monitoraggio di cui alle prescrizioni n) devono essere descritti e sviluppati con un sufficiente dettaglio per la verifica di conformità ai criteri indicati nel provvedimento.

Considerato che tali prescrizioni riguardano fasi avanzate di attuazione delle opere e di esercizio dell'impianto, nella parte di questa Amministrazione amministrativa, si rinvia l'esercizio dell'autorizzativa, fermo restando che l'ENEL dovrà provvedere entro 6 mesi alla presentazione della tavola di progetto e della documentazione di cui ai punti precedenti per la verifica di conformità da parte del Ministero dell'ambiente.

Inoltre si precisa che:

- I valori limite di emissione relativi alle particelle sospese totali di cui alla prescrizione m) devono essere inferiori a 5 e 25 mg/Nm³, rispettivamente per il funzionamento a gas naturale e a gasolio (valori riferiti a fumi secchi con un eccesso di ossigeno pari al 15 %).

- I valori di emissione relativi ad inquinanti a microinquinanti devono rispettare i valori limite che verranno fissati per gli impianti turbogas nelle emanande linee guida per il contenimento delle emissioni dei nuovi impianti industriali e comunque i valori limite fissati per quelli esistenti.

- Per quanto riguarda la prescrizione di cui al punto o) relative all'inquinamento acustico, l'ENEL dovrà verificare la conformità delle campagne di misura ai criteri di cui al DPCM del 1 marzo 1991.

- Restano ferme le prescrizioni relative ai punti e), f), g), h), i), j), k), l), m) e n) da ottemperare nei modi previsti nel provvedimento medesimo.

Si trasmettono con la presente, fermo restando quanto sopra precisato, gli elaborati presentati dall'ENEL di cui all'allegato indica.

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO e DELL'ARTIGIANATO

DIREZIONE GENERALE DELLE R.N.T.

DI LAVORAZIONE E DELL'INDUSTRIA DI BASE

DIVISIONE 3

La presente copia, con data del 2/8/91

è conforme all'originale depositato presso

il funzionario L. FUNZONARIO

Dot. ANGELO ANGI

Il Direttore Generale
(arch. Coesanza Piro)

up