



ENEL
- Centrale di Carpi (MO) -

DPT - Sede distaccata di Milano			
UNITA DI PRODUZ. TERMOELETTTRICA			
DIR.	<i>[Signature]</i>	GEST. PR.	
- 7 FEB. 1992			
G. TEC. PERS.	RELAZ. EST.	RIS. EST.	PRO. E CONTR.
RIT. MI	RIT. PC	RIT. SE	

PARERE DI ADEGUATEZZA DELLE IMMISSIONI SONORE
AI LIMITI DI AMMISSIBILITA' PREVISTI
DAL DPCM 1/03/91
CENTRALE DI CARPI (MO)

Torino, 18 Luglio 1991

Relazione n. 317830/91

13 MAR. 1992	
3807	



INDICE

1.	PREMESSA	Pag.	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	Pag.	3
3.	STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI MISURA	Pag.	4
4.	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DURANTE I RILIEVI E DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE	Pag.	5
5.	PRESENTAZIONE ED ANALISI DEI RISULTATI	Pag.	6
6.	LIMITI DI AMMISSIBILITA' DELLE IMMISSIONI SONORE	Pag.	8
7.	CONCLUSIONI	Pag.	9
8.	CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA CERTIFICAZIONE	Pag.	10



1. PREMESSA

In data 1/07/91 nostri tecnici hanno effettuato un sopralluogo presso la Centrale Turbogas ENEL di Carpi (MO) allo scopo di raccogliere le informazioni ed effettuare i rilievi fonometrici necessari alla formulazione di un parere di adeguatezza delle immissioni sonore ai limiti previsti dal DPCM 1/03/91 "Limiti massimi di esposizione a rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'8/03/91.

A tal fine si sono effettuati:

- a) rilievi fonometrici lungo il perimetro esterno della Centrale;
- b) rilievi fonometrici nei pressi delle abitazioni rurali più vicine alla Centrale.

Si è inoltre acquisita la cartografia dell'area, riportante gli azionamenti urbanistici previsti dai vigenti strumenti di piano e la planimetria dell'area della Centrale.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto attiene gli aspetti metrologici e la valutazione dei dati raccolti si fa riferimento al DPCM 1/03/91, di cui si riassumono nel presente paragrafo gli aspetti principali per lo studio in oggetto.

Ove necessario, si esplicitano le ipotesi interpretative della norma, con riferimento al caso in studio.

Il DPCM, che ha carattere transitorio in attesa della approvazione di una legge quadro, fissa i limiti delle immissioni sonore negli ambienti abitativi ed esterni, articolati in funzione delle destinazioni d'uso delle aree interessate.

L'art. 6 riporta limiti di immediata applicazione. La tabella 2 dell'allegato B contiene invece i limiti da rispettare quando i Comuni avranno provveduto alla zonizzazione acustica



del territorio.

Una ulteriore specificazione fa riferimento al criterio di limite, assoluto o differenziale, introdotto dall'art. 2: all'esterno degli ambienti abitativi non devono essere superati determinati livelli sonori, espressi in termini di livello sonoro equivalente [dB(A)]; all'interno non devono essere superate differenze massime tra il livello del rumore ambientale ed il livello del rumore residuo, cioè tra il livello rispettivamente misurato in presenza ed assenza della specifica sorgente disturbante: tali valori differenziali massimi sono pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte.

Sempre all'art. 2 viene precisato che gli impianti a ciclo continuo che attualmente operano nelle zone non esclusivamente industriali dovranno adeguarsi al limite differenziale entro 5 anni dalla entrata in vigore del decreto.

3. STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI MISURA

In sede di sopralluogo è stata impiegata la seguente strumentazione:

- un analizzatore statistico BRÜEL & KJÆR 4426 corredato di microfono a condensatore da 1/2" BRÜEL & KJÆR 4165;
- un registratore magnetico digitale SONY TCD/D10 PRO.

Prima e dopo ogni serie di rilievi, la strumentazione è stata tarata mediante calibratore BRÜEL & KJÆR 4230.

In sede di elaborazione è stato impiegato, ad integrazione dei precedenti, l'analizzatore di frequenza per bande di terzi di ottava BRÜEL & KJÆR 2123.

Tutti gli strumenti sono di classe 1, conformi agli standard IEC previsti dal DPCM 1/03/91.

Per tutti i punti di misura si è determinato il livello sonoro equivalente e la



distribuzione statistica dei livelli sonori; per un buon numero di punti si è effettuata la registrazione su nastro magnetico del segnale misurato. Per ognuna delle registrazioni effettuate è stato redatto un certificato riportante:

- le informazioni relative a posizione e condizione di misura;
- il valore del livello sonoro equivalente, espresso sia in dB(A) sia in dB(Lin);
- lo spettro di frequenza per bande di terzi di ottava del segnale oggetto di misura;
- l'andamento temporale del livello sonoro equivalente.

Tali certificati sono allegati alla presente relazione.

Le misure sono state effettuate nei punti indicati in planimetria (dis. 01) ad una altezza di 5 m dal suolo, tra le ore 12.30 e le ore 20.00.

Nel corso dei rilievi si è sempre fatto uso di protezioni antivento.

4. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DURANTE I RILIEVI E DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Durante i rilievi, tra le ore 12.30 e le ore 20.00 le condizioni di funzionamento dei singoli gruppi sono state:

- gruppo 1: 80 MW dalle ore 12.30 alle ore 16.30;
fermo dalle ore 18.30 alle ore 20.30;
- gruppo 2: 80 MW dalle ore 12.30 alle ore 16.30;
fermo dalle ore 18.30 alle ore 20.30.

La Centrale si trova in area definita dal vigente Piano Regolatore Comunale "opera di interesse pubblico" limitatamente al perimetro di cinta; l'area esterna è definita "area agricola".

5. PRESENTAZIONE ED ANALISI DEI RISULTATI

Si presentano in tabella 1 i risultati dei rilievi effettuati tra le ore 12.30 e le ore 20.30 lungo il perimetro della Centrale; in funzione del punto di misura, è riportato il livello sonoro equivalente in dB(A), la distribuzione statistica dei livelli sonori, le condizioni di misura. Nella seconda colonna si riporta il valore di livello equivalente, in dB(A) "arrotondato a 0.5 dB" come previsto dal punto 3 allegato B del DPCM 1/03/91; tale valore è indicato con Leq*.

Per ogni punto si forniscono i valori rilevati ad impianti accesi ed impianti fermi.

Tabella 1

Rilievi perimetrali alla Centrale, effettuati a 5 m di altezza dal suolo
tra le ore 12.30 + 16.30 TG. in funzione
tra le ore 18.30 + 20.30 TG. fermi

Punto di misura	Ora inizio	Leq* dB(A)	Leq dB(A)	Livello sonoro superato per la percentuale di tempo						
				1	5	10	50	90	95	99
1	13.00	46.0	45.9	52.8	51.3	49.8	43.8	41.5	41.3	41.0
	19.00	45.0	44.9	48.0	47.3	46.8	45.0	43.5	43.3	42.8
2	13.05	45.0	44.9	52.3	50.0	48.0	43.3	41.5	41.3	40.8
	13.10	41.5	41.5	47.3	44.5	43.5	41.0	39.3	39.0	38.8
3	19.07	48.5	48.6	54.0	52.3	51.3	48.3	45.8	45.0	44.5
	13.25	46.0	46.2	51.5	49.8	48.5	45.8	44.3	43.8	43.3
5	13.35	58.0	58.1	59.5	59.0	59.0	58.3	57.5	57.3	57.0
	19.15	56.5	55.9	59.0	57.3	57.0	56.0	55.3	55.0	54.8
6	13.45	59.0	58.7	60.8	60.0	59.5	58.8	58.3	58.3	58.0
7	13.50	56.0	55.7	65.8	62.3	58.3	52.5	50.3	50.0	49.8
	19.25	60.0	59.8	70.3	67.0	64.3	55.0	53.5	53.3	52.8

(segue)



Punto di misura	Ora inizio	Leq* dB(A)	Leq dB(A)	Livello sonoro superato per la percentuale di tempo						
				1	5	10	50	90	95	99
8	14.45	58.0	58.1	71.8	60.3	57.0	54.8	54.0	53.8	53.3
9	14.45	57.5	57.3	58.5	58.3	58.0	57.5	57.0	56.8	56.5
	19.30	48.0	48.1	58.3	49.3	48.3	46.0	45.0	44.8	44.5
10	15.00	63.5	63.6	65.0	64.5	64.5	63.8	63.3	63.0	62.8
11	15.05	63.0	63.2	65.3	65.0	64.5	63.3	62.3	61.8	61.0
	19.35	59.5	59.3	61.5	61.0	60.8	59.5	58.5	58.0	57.5
12	15.30	60.5	60.5	62.8	62.3	62.0	60.8	59.0	58.8	58.0
13	15.15	53.5	53.6	57.5	57.3	56.5	53.5	52.0	51.5	51.3
	19.40	46.5	46.3	48.3	47.8	47.5	46.5	45.5	45.3	45.0

Osservazioni

Punti 1/2/3: prevalgono i contributi dell'area, traffico e attività agricola.

Note

Dall'analisi dello spettro in frequenza per terzi di ottava si evidenzia la presenza di toni puri nel punto 11; il corrispondente valore del rumore misurato in Leq(A) deve essere maggiorato di 3 dB(A) come da allegato B punto 5 del DPCM 1/03/91.

In tabella 2 si raccolgono gli altri valori rilevati a scopo integrativo in direzione dei nuclei abitativi più prossimi alla Centrale.



Tabella 2

Punto di misura	Ora inizio	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Livello sonoro superato per la percentuale di tempo						
				1	5	10	50	90	95	99
14	15.50	50.5	50.3	58.0	56.3	54.5	48.0	42.0	41.5	41.0
15	15.45	54.0	54.0	61.0	58.0	56.5	53.3	51.0	50.5	49.5
	20.05	52.5	52.6	58.8	55.5	54.3	51.3	50.0	49.8	49.3
16	16.15	53.0	53.2	54.5	54.3	54.0	53.3	52.8	52.5	51.8
17	16.00	44.0	43.7	47.3	45.5	45.0	43.8	42.5	42.3	41.8
	19.55	50.5	50.4	64.3	56.8	50.5	43.0	39.0	38.5	37.5
18	16.10	47.5	47.5	54.3	51.3	50.0	46.5	45.0	44.8	44.5

Osservazioni

Punto 14: prevale il traffico veicolare sulla strada SS n. 413.

Si ritiene che l'insieme dei dati così raccolti descriva con sufficiente completezza le immissioni sonore generate dalla Centrale in condizioni di normale funzionamento dei gruppi e degli impianti accessori.

6. LIMITI DI AMMISSIBILITA' DELLE IMMISSIONI SONORE

Con riferimento all'art. 6 del DPCM 1/03/91 i limiti massimi per le immissioni sonore nell'area circostante la Centrale sono descritti nella planimetria di cui al disegno 03.

I confini di zona sono stati desunti dalle informazioni ricevute dalla Direzione di Centrale.



Valgono le seguenti considerazioni:

- 1) l'area delimitata dalla proprietà Enel definita come "opera di interesse pubblico" è stata ascritta alla zona "esclusivamente industriale" dell'art. 6 DPCM 1/3/91 con limiti diurni e notturni pari a 70 dB(A); non si applica il criterio del livello differenziale;
- 2) l'area esterna alla Centrale definita area agricola è stata ascritta alla zona "tutto il territorio nazionale" con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

Si ritiene che l'eventuale zonizzazione acustica del Comune di Carpi, ai sensi dell'art. 2 del citato Decreto, possa riproporre criteri e limiti analoghi a quelli citati.

7. CONCLUSIONI

I dati raccolti ed analizzati nel precedente paragrafo devono essere confrontati con i limiti assoluti e differenziali forniti dall'art. 6 del DPCM 1/03/91.

Nell'area immediatamente circostante la Centrale si sono rilevati valori inferiori ai 70 dB(A) diurni, mentre per quanto riguarda i limiti relativi al criterio differenziale si è rilevato il superamento dello stesso solo nel punto 16.

Peraltro occorre rilevare che l'edificio rurale in prossimità del punto 16 è adibito a deposito attrezzi, dove è perlomeno discutibile se debba applicare il criterio differenziale.

Pertanto si ritiene di poter fornire parere di adeguatezza delle attuali immissioni della centrale di Carpi ai limiti previsti dal DPCM 1/03/91, fatte salve informazioni sulla zonizzazione acustica del territorio comunale al momento non disponibili con certezza.



8. CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA CERTIFICAZIONE

Le considerazioni riportate nei precedenti paragrafi, ed in particolare il parere di "adeguatezza" di cui al paragrafo 7, mantengono la loro validità qualora le condizioni di funzionamento degli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del "rumore di fondo" mantengano la configurazione e le caratteristiche acustiche presenti in data 1/07/91 all'atto dei rilievi.

IL DIRETTORE TECNICO

Giuseppe Elia
Ing. Giuseppe ELIA

IL RELATORE

Franco Vaccario
X Arch. Franco VACCARIO



מכון טכניקלי
ACOUSTICAL ENGINEERS AND CONSULTANTS

Prog. 3178/91

ALLEGATO I

- Certificati di misura -

Per ognuna delle rilevazioni oggetto di registrazione e successiva elaborazione si allega un certificato, composto di due parti:

- la prima riporta, oltre ai dati descrittivi del punto e delle condizioni di misura, l'andamento nel tempo del segnale registrato;
- la seconda riporta oltre ai dati descrittivi del punto e delle condizioni di misura, il Livello equivalente in dB(A) e dB(Lin) e la composizione spettrale in frequenza per terzi di ottava.

I certificati sono ordinati secondo il numero progressivo dei punti di misura (da 1 a n), prima tutti quelli relativi a rilievi diurni e poi tutti quelli relativi a rilievi notturni.

MODULO UNO

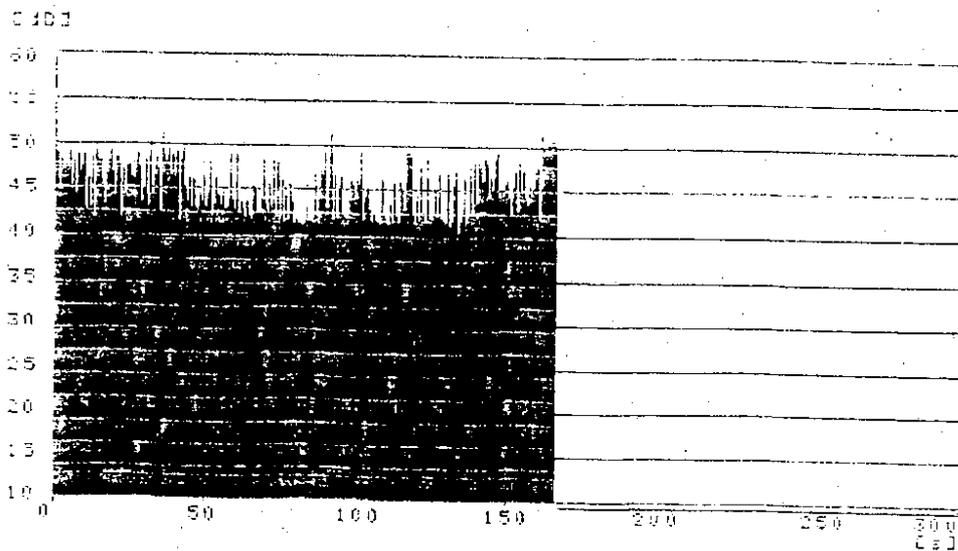
Acoustical Engineers and Consultants

COMMITTENTE : Enel PROG.: 3178
MISURE ESEGUITE IL : 28.05.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 1 - Ore 13:00
h=5m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:84 MW Gruppo 2:84 MW
TIPO DI ANALISI : Andamento nel tempo ponderato "A"

CERTIF. N. : 47301

TEC. ELAB. : *[Signature]*

B&K Type 2123 08-Jul-91 12:26:22



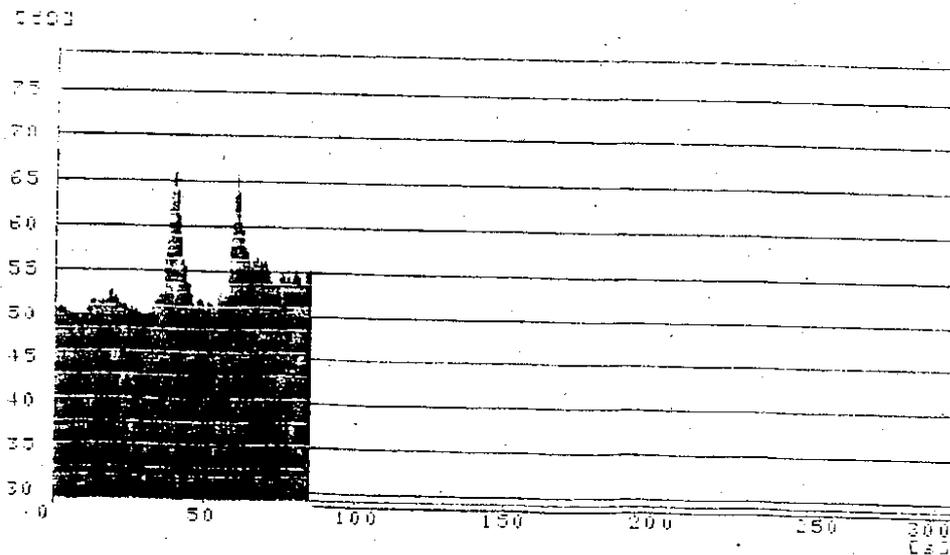
MODULO UNO Acoustical Engineers and Consultants

COMMITTENTE : Enel PROG.: 3178
MISURE ESEGUITE IL : 01.07.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 7 - Ore 13:50
h=5m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:84 MW Gruppo 2:84 MW
TIPO DI ANALISI : Andamento nel tempo ponderato "A"

CERTIF. N. : 47305

TEC. ELAB. : *D*

B&K Type 2123 08-Jul-91 12:35:03

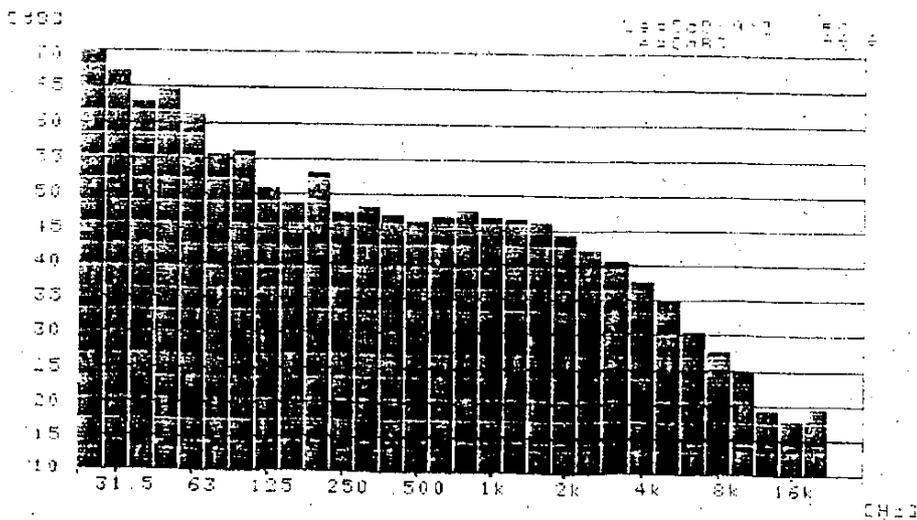


M O D U L O U N O Acoustical Engineers and Consultants

COMMITTENTE : Enel PROG.: 3178
MISURE ESEGUITE IL : 01.07.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 7 - Ore 13:50
 h=5m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:84 MW Gruppo 2:84 MW
TIPO DI ANALISI : In frequenza per terzi d'ottava

CERTIF. N. : 47306 TEC. ELAB. : *Q*

B&K Type 2123 08-Jul-91 12:38:58

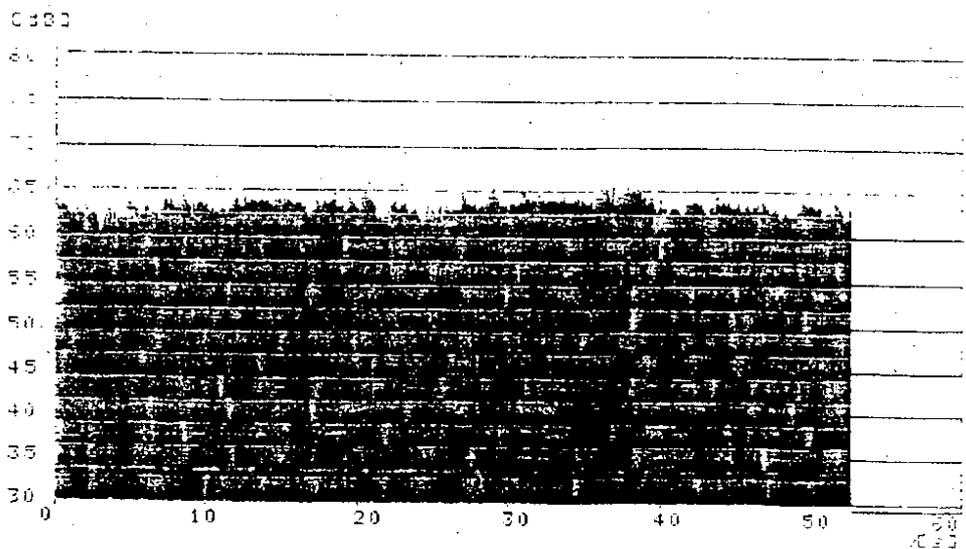


MODULO UNO Acoustical Engineers and Consultants

COMMITTENTE : Enel PROG.: 3178
MISURE ESEGUITE IL : 01.07.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 11 - Ore 15:05
h=5m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:80 MW Gruppo 2:80 MW
TIPO DI ANALISI : Andamento nel tempo ponderato "A"

CERTIF. N.: 47307 TEC. ELAB.: *Q*

B&K Type 2123 08-Jul-91 12:47:40



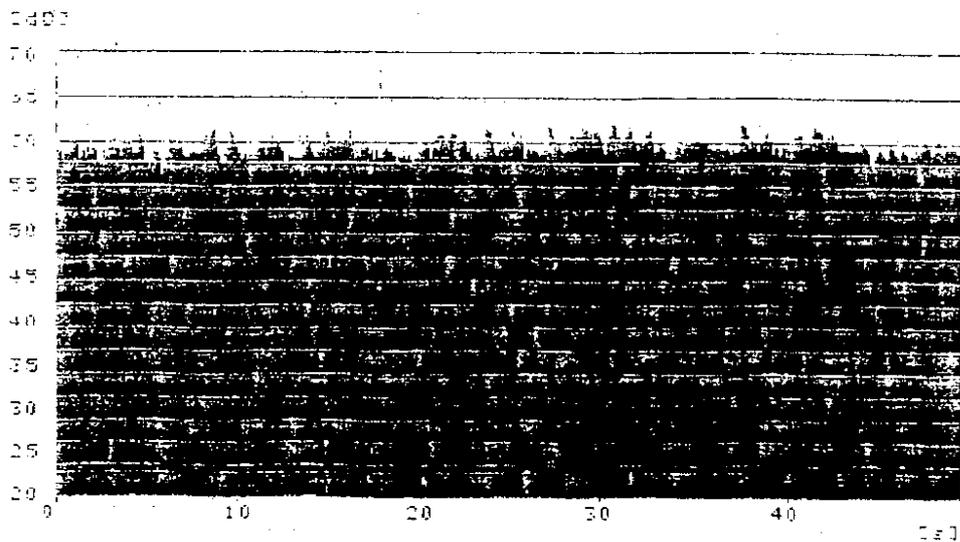
MODULO UNO Acoustical Engineers and Consultants

COMMITTENTE : Enel PROG.: 3178
MISURE ESEGUITE IL : 01.07.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 11 - Ore 19:35
h=5m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:84 MW Gruppo 2:84 MW
TIPO DI ANALISI : Andamento nel tempo ponderato "A"

CERTIF. N. : 47309

TEC. ELAB.: *Q*

B&K Type 2123 09-Jul-91 09:29:46



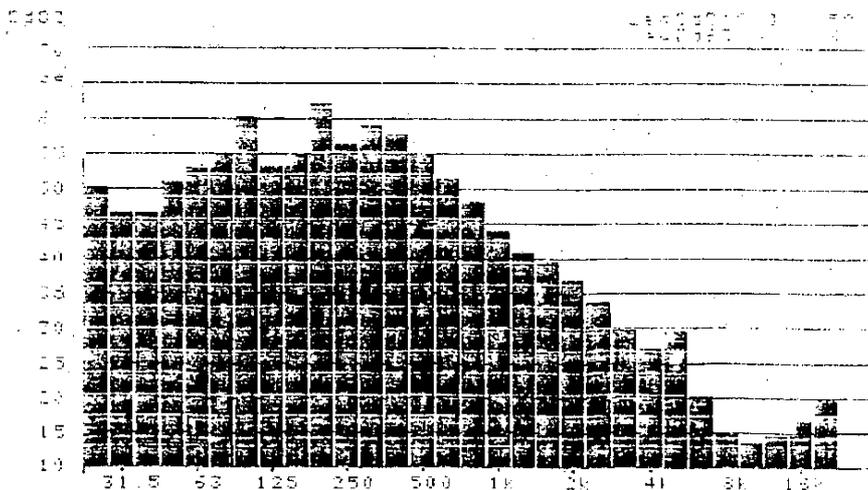
M O D U L O U N O Acoustical Engineers and Consultants

COMMITTENTE : Enel PROG.: 3178
MISURE ESEGUITE IL : 01.07.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 11 - Ore 19:35
h=5m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:84 MW Gruppo 2:84 MW
TIPO DI ANALISI : In frequenza per terzi d'ottava

CERTIF. N. : 47310

TEC. ELAB. : *Q*

B&K Type 2123 09-Jul-91 09:32:11



M O D U L O U N O Acoustical Engineers and Consultants

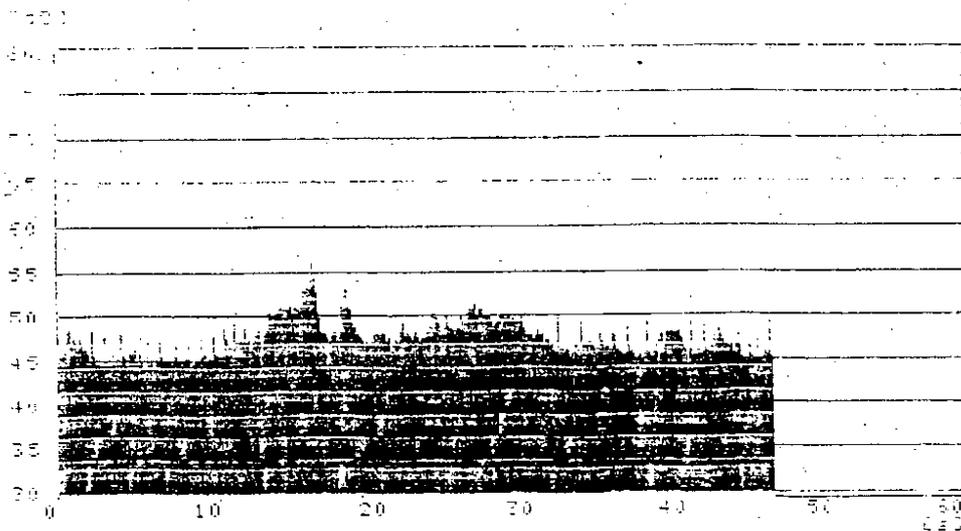
COMMITTENTE : Enel PROG. : 3178
MISURE ESEGUITE IL : 01.07.1991 PRESSO: C.le di Carpi
OGGETTO DELLE MISURE : Livelli di pressione sonora
PUNTO DI MISURA : P.to 18 - Ore 16:10
 h=9m
CONDIZ. DI MISURA : Gruppo 1:80 MW Gruppo 2:80 MW

TIPO DI ANALISI : Andamento nel tempo ponderato "A"

CERTIF. N. : 47311

TEC. ELAB. : 

ESK Type 2123 09-Jul-91 08:23:27





תדומה תאולוגיה
ACOUSTICAL ENGINEERS AND CONSULTANTS

Prog. 3178/91

ALLEGATO II

- Tavole di disegno -

Tav. 01 PUNTI DI MISURA

Sono indicati con n i punti di misura posti lungo il perimetro della Centrale e con n gli eventuali punti presso le zone di potenziale disturbo.

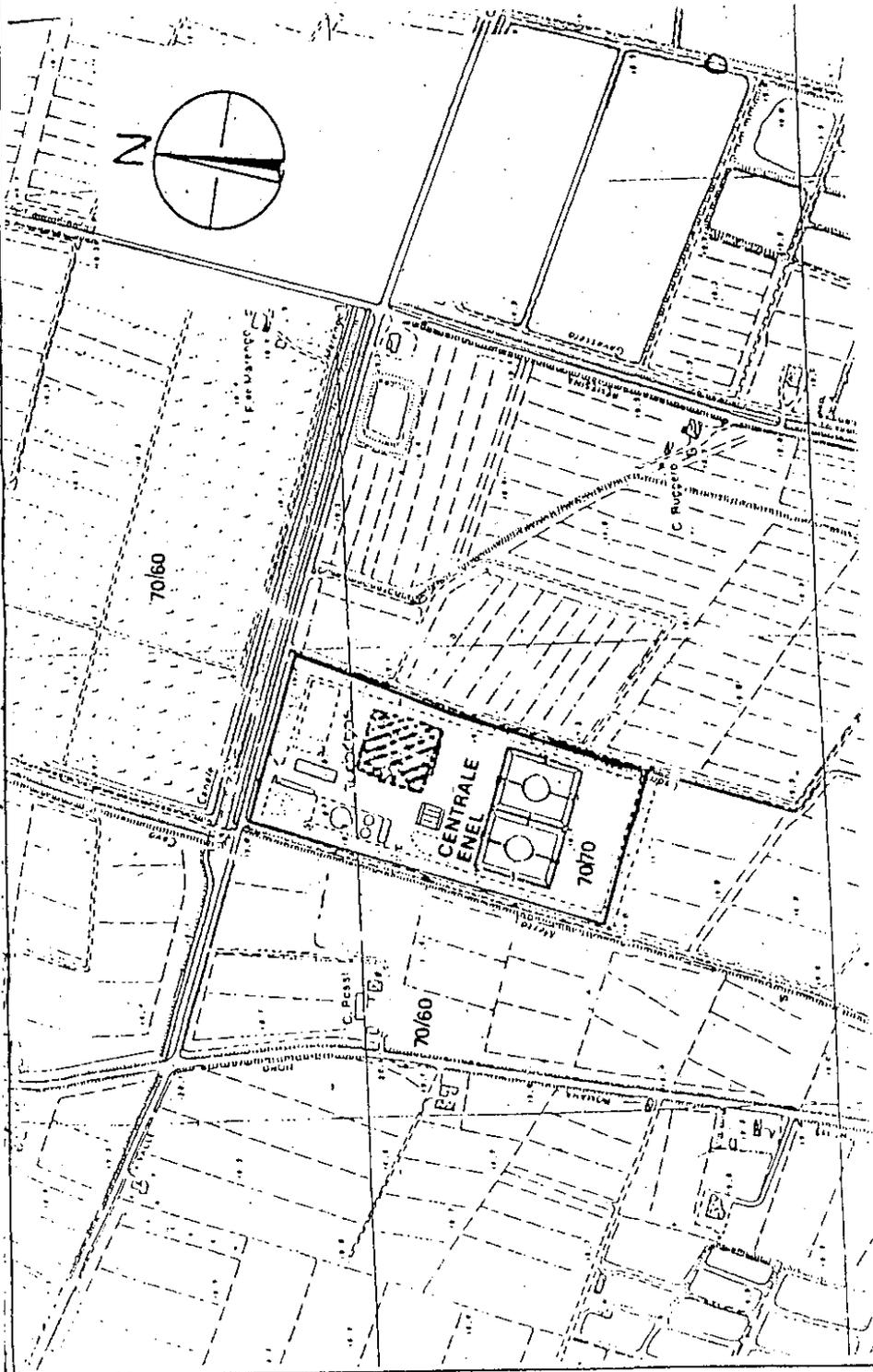
La numerazione dei punti si ritrova nelle tabelle 1 .. n della relazione e nei certificati di misura.

Tav. 02 AMBIENTE CIRCOSTANTE

Sono indicati il perimetro della Centrale di proprietà Enel ed i principali elementi dell'ambiente circostante. Per ogni zona, così come descritta dal Piano Regolatore Comunale, si riportano la sigla di caratterizzazione del P.R.G. ed un numero da 1 a 4; quest'ultimo corrisponde ad una delle 4 zone di cui all'art. 6 del DPCM 1/03/91.

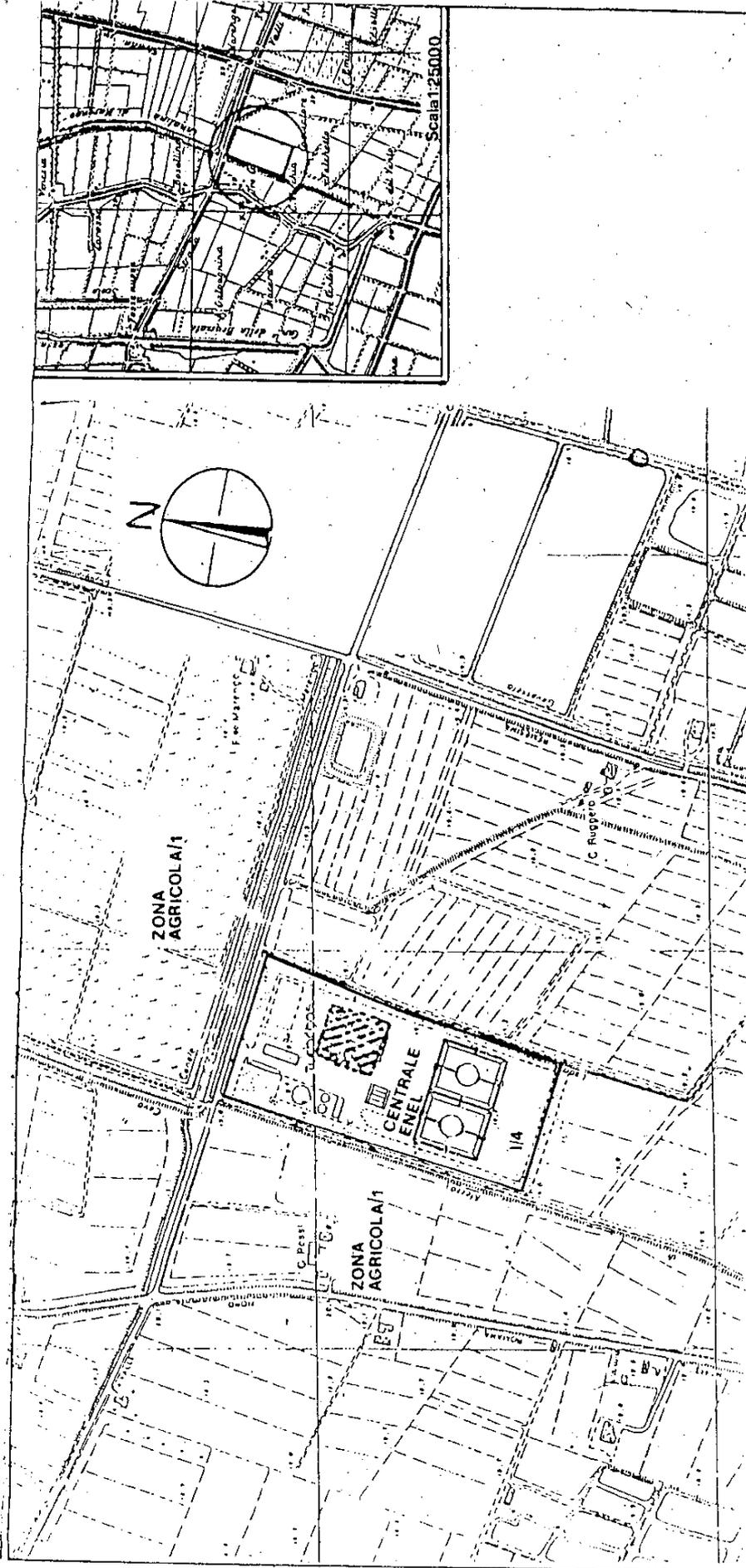
Tav. 03 LIMITI DI AMMISSIBILITA' DELLE IMMISSIONI SONORE

Ad ognuna delle zone di cui alla tav. 02 si sono assegnati i limiti massimi assoluti previsti dall'art. 6 del DPCM 1/03/91 (diurno/notturno).

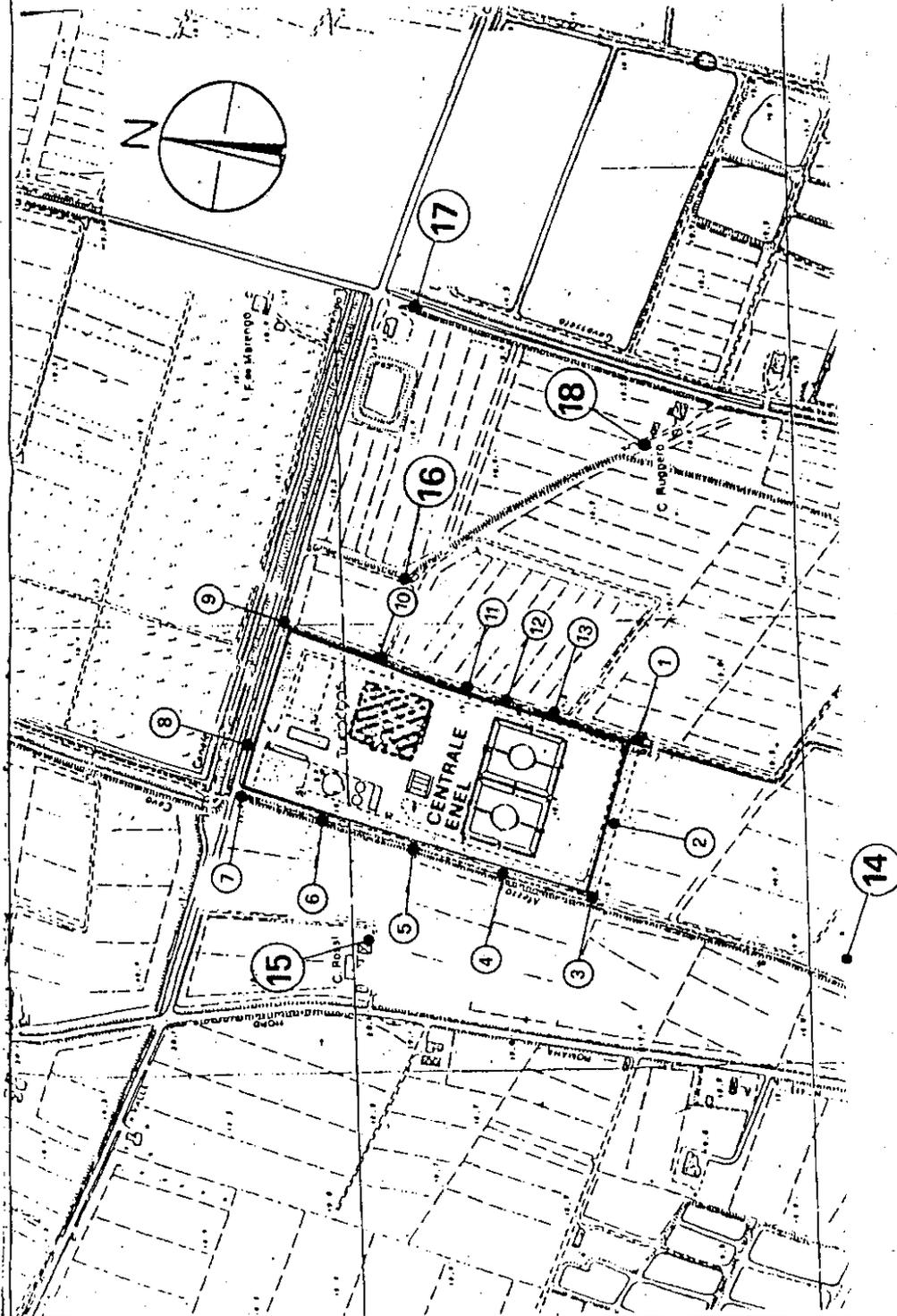


Modulo uno <small>Studio di architettura, ingegneria e servizi</small> <small>STUDIO E SEDE: 21, VIA CUCCHINI - 41056 TORRINO (ITALY) - TEL. (051) 282.8374</small>		Data _____ Dis. in _____ C.E.
Titolo del Progetto _____ Descrizione del Progetto _____ Scale _____		Data _____ Dis. in _____ C.E.
ENEL - Centrale di Carpi Limiti di ammissibilità delle emissioni sonore Redatta in assenza di esatto del P.R.G.		Data _____ Dis. in _____ C.E.
N.B.: Modulo Uno S.r.l. si riserva il proprio di questo disegno che non può essere realizzato, riprodotto o comunicato a terzi senza autorizzazione scritta.		

03



 Studio Modulo Uno ARCHITETTURA, INGENNERIA, ANALISI COSTRUTTIVA		Data Spett.le del Soprintendente Soprintendenza I	
STUDIO E SOG. : P. VIA COLUMBETTI - 10154 TORINO (ITALY) - TEL. (011) 262.43.74		Fog. n. 3/18 Scala: 4:5000	
ENEL - Centrale di Carpi Ambiente circostante Redatta in assenza di estratto del P.R.G.		Fog. n. 02	
N.B. Modulo Uno s.r.l. si riserva la proprietà di questo disegno che non può essere riprodotto, ristampato, o comunicato a terzi, senza autorizzazione scritta.			



modulo uno <small>SCHEMI E PROGETTI</small> STUDIO E SEDE: 21, VIA COLUMBE - 10124 TORINO (ITALY) - TEL. (011) 202.43.74	Data: _____ Spett.le del Spett.le n. 1	No. fo: C
	ENEL - Centrale di Carpi Punti di misura	Prog. n. 3178 Scala 4:5000
<small>N.B. Modulo Uno s.r.l. si riserva la proprietà di questo disegno che non può essere realizzato, riprodotto o comunicato a terzi senza autorizzazione scritta.</small>		



סרנו סולובוביץ
ACOUSTICAL ENGINEERS AND CONSULTANTS

Prog. 3178/91

ALLEGATO III

- Estratti del P.R.G. Comunale e Certificazioni sulla zonizzazione urbanistica -

COLLOCAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

SCALA 1:5000



TURBINE A GAS

