


ALLEGATO B24


IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

03																			
02																			
01	18	01	08	Finale	Barlettani		Floridi		Palmieri										
00	12	12	07	Per commenti	Barlettani		Floridi		Palmieri										
Rev Rev	Data Date			Scopo Revisione Revision Scope	Redatto Prepared		Verificato Checked		Approvato Approved										
 <p>Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY</p>					Cliente Customer ACEA ELECTRABEL PRODUZIONE S.p.A. Descrizione Description CCPP 400 MWe. AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE. INTEGRAZIONI. Località Location PONTINIA (LT)														
Il presente documento è di proprietà della SUEZ TRACTEBEL S.A. ITALIAN BRANCH; tutte le riproduzioni o comunicazioni a Terzi devono essere preventivamente autorizzate. Present document is the sole property of SUEZ TRACTEBEL S.A. ITALIAN BRANCH; all reproduction or diffusion to Third Parties are to be authorized in advance.					Centro di Costo Account Code				Tipo Type		Numero Progressivo Progressive Number								
					7	7	2	1	8	0	0	4	R	E	9	1	0	0	4

  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY		Centro di Costo : 77218_004 Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
---	--	---

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	3
2.1	IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE.....	3
2.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	5
3	CAMPAGNE DI RILIEVI FONOMETRICI ANTE-OPERAM.....	11
3.1	CAMPAGNA DI MISURA DEL 30 GENNAIO 2002.....	11
3.2	CAMPAGNA DI MISURA DEL 28 E 29 APRILE 2004	12
4	MISURE DI MITIGAZIONE	15
4.1	FASE DI CANTIERE.....	15
4.2	FASE DI ESERCIZIO.....	15

		Centro di Costo Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
--	--	--

1 INTRODUZIONE

Nel presente allegato si riportano:

- una descrizione e quantificazione delle sorgenti di rumore principali della centrale, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio;
- una descrizione delle due campagne di rilievi fonometrici condotti ante-operam, una eseguita il 30 gennaio 2002 e l'altra nei giorni 28 e 29 aprile 2004;
- una proposta di misure da attivare per la mitigazione degli impatti acustici.

I dati e le informazioni riportati nel presente allegato sono stati desunti dallo Studio di Impatto Ambientale e dagli elaborati successivamente prodotti ad integrazione dello stesso Studio. Si rimanda a tali documenti per ulteriori dettagli.

Per quanto riguarda i limiti di riferimento di immissione sonora nelle aree circostanti alla centrale si rimanda a quanto indicato nell'**Allegato A16** della presente istanza.

2 IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

2.1 IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE



La determinazione del rumore in fase di cantiere risulta di non facile esecuzione ed è soggetta a variabili non sempre prevedibili prima dell'allestimento e dell'organizzazione del cantiere. In particolare, la potenza sonora di una macchina operatrice è influenzata dalla marca, dallo stato di usura e manutenzione del mezzo, nonché dal tipo di lavorazione e dalla pendenza dei percorsi. Occorre inoltre notare come il numero di mezzi utilizzati possa variare a seconda dell'organizzazione del cantiere e della tempistica di progetto. Nella stima che segue non viene considerato il rumore prodotto dai mezzi nelle movimentazioni lungo le vie di collegamento, necessarie a raggiungere l'area del cantiere.

La valutazione dei livelli di rumore in fase di cantiere è stata eseguita sulla base della **Tabella 1**. Tale tabella è stata ottenuta facendo una media fra diverse misurazioni sperimentali eseguite su macchine durante la lavorazione di cantiere e i dati riportati dal "Comitato Paritetico Territoriale Prevenzione Infortuni Igiene e Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia (1994)".

Le misure di rumore sono state eseguite più volte prendendo poi i valori più elevati. Si può ritenere quindi che i valori riportati in **Tabella 1** siano sufficientemente conservativi.

Tabella 1 – Valori medi di rumore a 3 m di distanza per singole macchine operatrici

Tipo macchina	Leq medio dB(A)	Distanza (m)
Autocarro	82	3
Escavatore CAT	85	3
Escavatore con puntale	93	3
Ruspa o pala	86	3
AutoGru	86	3
Gru	80	3
Rullo compressore	86	3
Autobetoniera	83	3
Betoniera	76	3
Grader	90	3
Battipalo	88	3

 AceaElectrabel PRODUZIONE  Tractebel Engineering SUEZ Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY	Centro di Costo Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
--	--

Tipo macchina	Leq medio dB(A)	Distanza (m)
Vibratore	79	3
Sega circolare	92	3

Dal dato riportato in Tabella 1, che è riferito ad una distanza di 3 m, è possibile ottenere il dato ad una distanza qualsiasi applicando la formula di attenuazione in funzione della distanza, valida però per una sorgente puntiforme:

$$Leq(d) = Leq(3m) - 20 \log(d/3)$$

Nella seguente **Tabella 2** si riportano ad esempio i livelli equivalenti di rumore in funzione della distanza calcolati un escavatore; si nota che al raddoppiare della distanza di verifica un'attenuazione di 6 dB(A).

Tabella 2 – Attenuazione del livello equivalente in funzione della distanza per un escavatore

Distanza (m)	Leq dB(A)
3	85,0
6	79,0
12	73,0
24	66,9
48	60,9
96	54,9
192	48,9
384	42,9

Quando sono presenti più macchine che lavorano contemporaneamente, occorre aggiungere al livello equivalente della singola macchina riportato sopra, le quantità della seguente **Tabella 3** in modo da ottenere il livello equivalente totale:

Tabella 3 – Fattori somma per il livello equivalente totale

N° macchine simili	Quantità da aggiungere al Leq della singola macchina in dB(A)
2	3
3	4,77
4	6
5	6,99
6	7,78

Tali valori si derivano applicando la formula:

$$L_{tot} = 10 \log(n \cdot 10^{L/10}) = 10 \log(10^{L/10}) + 10 \log n = Leq + 10 \log n$$

Ipotizzando una presenza contemporanea di 6 macchine con un rumore medio di 87 dB(A), trascurando l'attenuazione dovuta all'atmosfera e ad eventuali ostacoli, trascurando l'effetto del vento e considerando l'attenuazione dovuta al terreno secondo la formula 10 a delle norme ISO 9613 – 2 si ottiene il grafico di **Figura 1**.



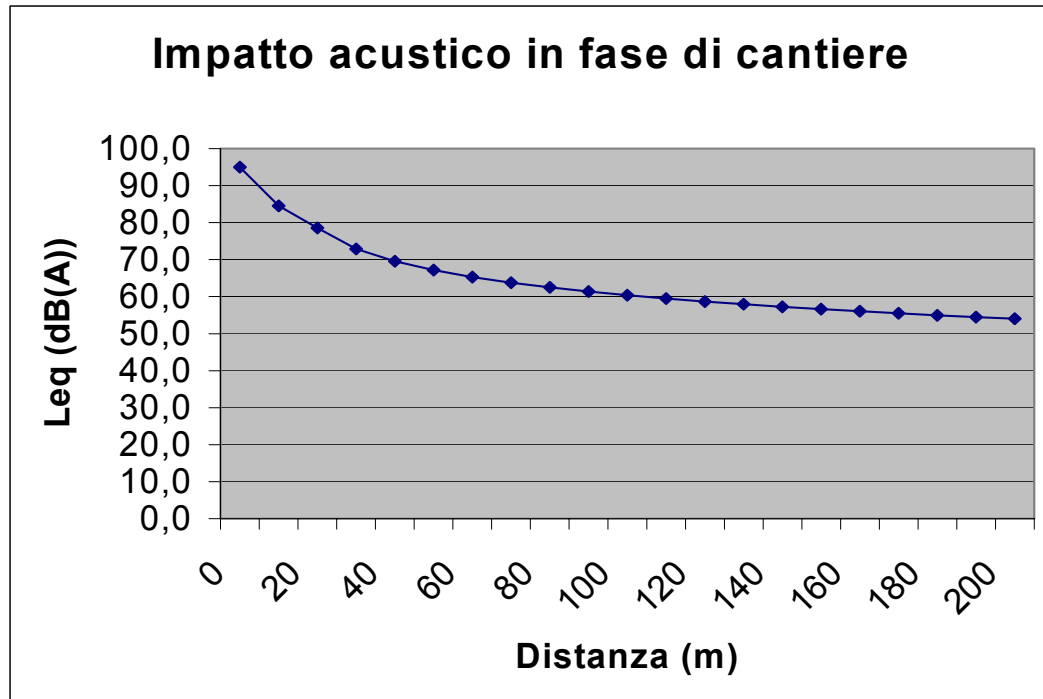
  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY		Centro di Costo : 77218_004 Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
---	--	---

Figura 1 – Livello equivalente di 6 macchine in funzione della distanza





Il grafico di **Figura 1** mostra come i livelli di rumore in fase di cantiere possano superare i 70 dB(A) per distanze inferiori a 60 m. Tale distanza, come assunzione conservativa, è bene riferirla al confine del cantiere. Si fa inoltre presente che il livello di 70 dB(A) corrisponde al limite normativo di immissione diurna (periodo di attività del cantiere) sia per la Classe V che per la Classe VI, proposte per la classificazione acustica delle zone limitrofe alla centrale (si veda l'Allegato A16). Pertanto ponendo il confine del cantiere a 60 m dal luogo delle macchine operatrici non si prevede un superamento del limite di zona di 70 dB(A).

Si deve comunque ricordare che per le attività di cantiere non valgono i limiti imposti dalla vigente normativa e che il DPCM del 1 marzo 1991 all'art. 1 comma 4 prevede la deroga ai limiti indicati per le attività temporanee di cantiere, previa autorizzazione richiesta all'autorità pubblica rappresentata dal Sindaco. La Legge Regionale della Regione Lazio n. 18 del 03/08/2001 all'articolo 17 prescrive inoltre, la necessità dell'autorizzazione comunale al cantiere edile. La presentazione della richiesta di autorizzazione deve essere correlata dai necessari dati riguardanti attività e mezzi coinvolti, la loro emissione sonora e la stima dei livelli di rumore attesi ed eventuali misura di mitigazione. Tale autorizzazione potrà essere richiesta fino a trenta giorni prima dell'inizio lavori.

2.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Le fonti di rumore principali nella fase di esercizio sono le seguenti:

- **Turbina a gas** - La turbina a gas è alloggiata entro un cabinato, dotato di tutti i servizi ausiliari, tale da abbattere il rumore entro i valori prescritti per i lavoratori dell'impianto. Il cabinato a sua volta è alloggiato entro un edificio (sala macchine), che costituisce la barriera primaria anti-rumore verso l'ambiente esterno.
- **Turbina a vapore** - La coibentazione termoacustica garantisce il rispetto dei limiti per i lavoratori. La turbina è alloggiata entro l'edificio sala macchine, come già evidenziato, barriera primaria anti-rumore verso l'ambiente esterno.

  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY	Centro di Costo Account Code : 77218_004
	Doc. : RE 91004
	Rev. : 01

- Alternatore - L'alternatore è dotato di pannellature laterali ed è anch'esso alloggiato nell'edificio sala macchine.
- Preso d'aria turbina a gas – La presa d'aria della turbina a gas è fonte di rumore aerodinamico, nonché area di uscita di rumore prodotto dalla turbina a gas.
- Caldaia a recupero - Fonti di rumore della caldaia sono il camino, in cui è opportunamente inserito un silenziatore, e le pareti della caldaia stessa. La caldaia è provvista di pannelli su tutto il perimetro ed è racchiusa in un edificio di protezione che rappresenta un'importante barriera di protezione alla propagazione del rumore verso l'ambiente esterno.
- Stazione decompressione gas naturale – La stazione di decompressione è alloggiata in opportuno edificio.
- Condensatore ad aria o ad acqua – Il condensatore ad aria o ad acqua è una sorgente di rumore principalmente associata all'operazione dei ventilatori e delle tubazioni di adduzione del vapore.
- Trasformatore - Il trasformatore principale è racchiuso su tre lati da un muretto di 10 m di altezza.
- Pompe - Le pompe sono inserite in diversi casi all'interno di edifici e comunque opportunamente coibentate.

Di seguito si riportano in dettaglio delle fonti di rumore dell'impianto ed i relativi livelli equivalenti previsti ad un metro di distanza (**Tabella 4**):

Tabella 4 –Livelli equivalenti previsti ad un metro di distanza dai principali macchinari

MACCHINA	POSIZIONE	LIVELLO RUMOROSITA' dB(A)
Package turbogas		
Gruppo compressore, turbina a gas e alternatore all'interno di cabinato di insonorizzazione	interno edificio (sala macchine)	<85 dBA a 1 m dal cabinato
Sistema di alimentazione aria comburente con filtrazione aria TG (Air Intake)	parte alta edificio lato nord-ovest	<85 dBA a 1 m dalle pareti
Sistema di ventilazione per il cabinato TG	interno edificio (sala macchine)	<80 dBA a 1 m (provvisto di silenziatori)
Package turbovapore		
Turbina a vapore (montata sullo stesso albero del TG)	interno edificio (sala macchine)	<85 dBA a 1 m (protezioni fonoassorbenti)
Sistema by-pass vapore A.P., M.P., B.P	interno edificio (sala macchine)	<85 dBA a 1 m (protezioni fonoassorbenti)
Package generatore di vapore a recupero G.V.R.		
Parti in pressione caldaia	interno edificio	<80 dBA a 1 m (isolamento termico, pannelli su tutto il perimetro)
Camino autoportante metallico		<80 dBA ad un metro (opportunamente silenziato)
Pompe di circolazione economizzatore BP (2*100%)	interno edificio	<85 dBA a 1 m
Valvole di sicurezza	parte alta caldaia	<85 dBA a 1 m (silenziatore) solo emergenza
Pompe di alimento A.P. (3*50% con stadio intermedio M.P.)	interno edificio	80dBA a 1 m (dalla cabina di insonorizzazione)

MACCHINA	POSIZIONE	LIVELLO RUMOROSITA' dB(A)
Gruppo generazione vuoto nel condensatore ad aria		
Eiettore di avviamento		85 dBA (isolato acusticamente) solo per avviamento impianto
Pompe ad anello liquido (2*100%) con serbatoio polmone	interno edificio	<85 dBA a 1 m (protezioni fonoassorbenti)
Condensatore di vapore ad aria		
Condensatore ad aria forzata		<66 dBA a 1 m (con apposizione di pannelli di insonorizzazione)
Sistema condensato		
Pompe estrazione condensato (3*50%)		<80 dBA a 1 m
Pompa riempimento e reintegro condensato	interno edificio (sala macchine)	<85 dBA a 1 m
Stazione trattamento/compressione gas metano		
Gruppo di trattamento gas	interno edificio	<85 dBA a 1 m
Valore di sicurezza	interno edificio	<85 dBA a 1 m solo emergenza
Gruppo di compressione gas (2*100%)	interno edificio	<90 dBA a 1 m
Sistema di produzione aria compressa		
Compressori aria (2*100%)	interno edificio	<85 dBA a 1 m dalla cofanatura insonorizzante rumore discontinuo
Essiccatori aria (1*100%)	interno edificio	<85 dBA a 1 m rumore discontinuo
Serbatoio di stoccaggio aria strumenti	interno edificio	<85 dBA a 1 m rumore discontinuo
Serbatoio di stoccaggio aria servizi	interno edificio	<85 dBA a 1 m rumore discontinuo
Sistema acqua industriale		
Pompe distribuzione acqua industriale (2*100%)	interno edificio	80 dBA a 1 m
Pompe pozzo o sollevamento da opera di presa		motore immerso nel pozzo insonorizzato rumore trascurabile
Sistema di produzione e distribuzione acqua demineralizzata (package)		
Sistema di dosaggio reagenti	interno edificio	<55 dBA rumore trascurabile
Pompe di distribuzione acqua demi (2*100%)	interno edificio	<55 dBA rumore trascurabile
Sistemi di raffreddamento ausiliari a circuito chiuso		
Pompe di circolazione (2*100%)		80 dBA a 1 m

MACCHINA	POSIZIONE	LIVELLO RUMOROSITA' dB(A)
Scambiatore di calore ad aerotermo		<71 dBA a 1 m (con apposizione di pannelli, riduttori di velocità, motori silenziati e pale a posizione variabile)
Package black start turbina a gas		
Gruppo compressore e turbina a gas e alternatore (Turboset)		110 dBA all'interno del cabinato <85 dBA a 1 m dal cabinato rumore discontinuo
Sistema antincendio e sistema rilevazione incendio		
Pompe antincendio azionate da motore elettrico (2*100%)	interno edificio	<85 dBA a 1 m solo emergenza
Pompe antincendio azionate da motore Diesel	interno edificio	<85 dBA a 1 m solo emergenza
Pompa jokey	interno edificio	<60 dBA a 1 m rumore discontinuo
Sistema di trattamento/drenaggio acque di scarico		
Pompe di trasferimento acqua di scarico da acque oleose (2*100%)		<80 dBA a 1 m rumore discontinuo
Pompe di trasferimento acqua di scarico neutralizzata (2*100%)		<80 dBA a 1 m rumore discontinuo
Trasformatore		
Trasformatore principale		<80 dBA a 1 m dal muretto di protezione
Caldaia ausiliaria		
Camino autoportante		<80 dBA solo per avviamento impianto
Ventilatore aria comburente		<85 dBA solo per avviamento impianto
Pompe alimento (2*100%)		<80 dBA solo per avviamento impianto
Diesel di emergenza		
Gruppo elettrogeno di emergenza (motore + alternatore)	interno edificio	<85 dBA a 1 m solo emergenza
Gruppo elettrogeno di emergenza scarico gas	scarico sul tetto dell'edificio	<85 dBA a 1 m dallo scarico (con silenziatore) solo emergenza

Di seguito sono riportati gli spettri rappresentativi delle principali fonti sonore suddivisi per bande di frequenza d'ottava (**Tabella 5**):



  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY	Centro di Costo : 77218_004 Account Code
	Doc. : RE 91004
	Rev. : 01

Tabella 5 – Pressione sonora prevista ad un metro di distanza dai principali macchinari e relativi spetti di emissione

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
TRASFORMATORE PRINCIPALE									
dB	102	108	110	105	105	99	94	89	82
GENERATORE ELETTRICO (ALTERNATORE)									
dB	110	110	109	108	108	107	107	101	92
COMPRESSORE GAS METANO (3)									
dB	-	90,5	91,5	92,5	94	95,5	96,5	99	100,5
GRUPPO TURBO VAPORE									
dB	-	129,2	126,1	113,6	107,2	99	100,8	101	96,1
GRUPPO TURBO GAS									
dB	110	120	115	115	106	105	114	117	105
FILTRO ARIA (AIR INTAKE)									
dB	-	91	87	83,8	81,3	80,9	76,9	71,3	69,3
CONDENSATORE AD ARIA									
dB	106,4	95,7	103,6	105,1	99,3	89,1	79,9	70	68,5
GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO									
dB	80,3	97,3	99	91,1	84,4	80,5	67,8	50,8	38,3

Per quanto concerne le caratteristiche delle strutture e pannellature degli edifici in questa fase possono essere utilizzati i valori seguenti:

- fonoisolamento da 10 dB(A) per gli edifici del generatore di vapore, del compressore aria e servizi, locale pompe antincendio e acqua grezza;
- fonoisolamento di 15 dB(A) per l'edificio della stazione del gas metano;
- fonoisolamento di 20 dB(A) per l'edificio della sala macchine.


Per la simulazione dei livelli sonori previsti nell'intorno della centrale di futura costruzione sono state quindi considerate le seguenti fonti sonore (**Tabella 6**):

Tabella 6 – Potenze sonore delle principali fonti di rumore

Descrizione	Tipo di fonte	Lw dB(A)
Sala macchine	superficiale	63 per m ²
Air Intake	superficiale	85 per m ²
Stazione gas naturale	superficiale	75 per m ²
Generatore di vapore a recupero	superficiale	68 per m ²
Camino	puntuale	99,5
Pompe di circolazione ciclo chiuso	puntuale	97,2
Aerorefrigeranti circuito chiuso di raffreddamento	superficiale	71,0 per m ²
Condensatore ad aria	puntuale	106,5
Pompe estrazione condensato	puntuale	101,2
Pompe impianto trattamento acque	puntuale	94,8
Trasformatore	puntuale	105,6

Alcune di esse sono state modellizzate come fonti superficiali in ragione della loro dimensione, altre come fonti puntuali.

Le altre fonti sono state trascurate per i seguenti motivi:

		Centro di Costo : 77218_004 Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
--	--	---

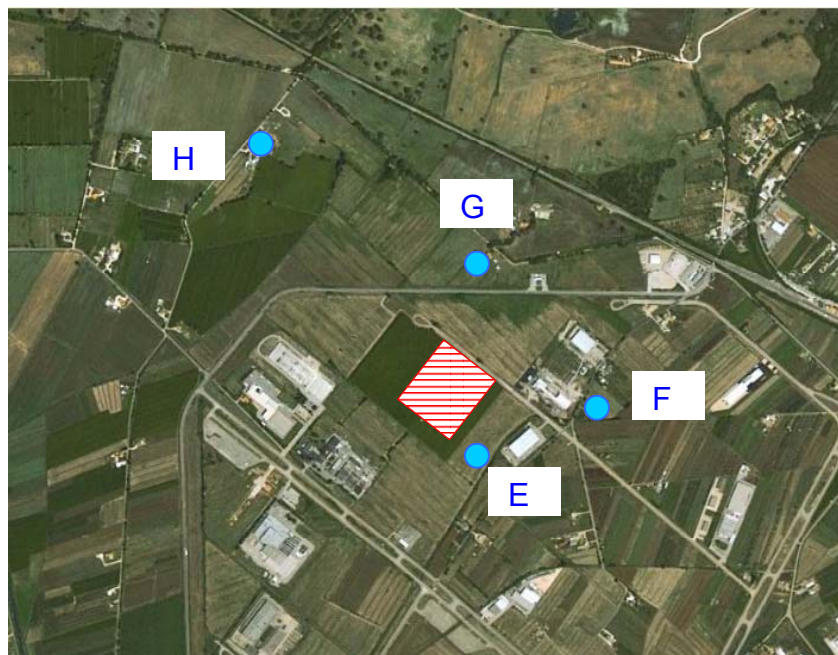
- il sistema di produzione e distribuzione acqua demineralizzata è da considerarsi ad intensità acustica trascurabile;
- il sistema di produzione aria compressa e la pompa jokey generano rumore discontinuo e comunque sono all'interno di un edificio che ne minimizza l'emissione;
- la caldaia ausiliaria, l'eiettore di avviamento ed il gruppo black start sono messi in funzione solo in caso di avviamento dell'impianto e sono opportunamente insonorizzati.

Non sono state inoltre considerate le emissioni riscontrabili solo in eventuali casi di emergenza, quali le pompe dell'impianto antincendio azionate da motore elettrico e diesel, le valvole di sicurezza del GVR, quelle della stazione di trattamento di gas metano e il gruppo elettrogeno di emergenza. Tali sorgenti non sono state inserite nel modello di simulazione in quanto emissioni acustiche sporadiche. Anche ad esse sono state comunque applicate misure di attenuazione atte a limitarne l'impatto acustico.



Per il gruppo di pompe di trattamento acque si è supposto il funzionamento continuo di una sola pompa.

La simulazione dei livelli sonori è stata eseguita con il modello "Sound Plan" sviluppato da Braunstein+Berndt, GmbH, utilizzando il modulo "rumore industriale" basato sulle norme ISO 9613, "Acoustic – Attenuation of sound during propagation outdoors", che utilizzano la tecnica del ray tracing applicato ad un modello tridimensionale dell'area da simulare. Il modello permette di simulare diverse fonti (puntuale, lineare e superficiale) e tiene in considerazione oltre alla divergenza geometrica, l'attenuazione dell'aria, del terreno e degli ostacoli posti sul cammino dei raggi sonori e di eventuali barriere. Per la simulazione sono stati adottati i valori medi annuali di temperatura (15,3°C) e umidità (78,4%) dell'aria. Per la quantificazione dei limiti di immissione sono stati considerati i quattro ricettori (E, F, G e H) indicati nella seguente **Figura 2**.

Figura 2 – Ricettori considerati nella quantificazione degli impatti sonori



I risultati della simulazione (si veda l'Allegato 23 del SIA) mettono in evidenza che la centrale è in grado di rispettare i limiti previsti dal DPCM 1 marzo 1991, per l'area in esame secondo le classi di riferimento indicate nell'Allegato A16.

  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY	Centro di Costo Account Code : 77218_004
	Doc. : RE 91004
	Rev. : 01

Dai risultati della simulazione, inoltre, si nota in particolare che per le zone al di fuori del consorzio industriale, ritenute appartenenti alla Classe IV – *aree ad intensa attività umana*, vengono rispettati i limiti di immissione del DPCM 1 marzo 1991 di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni. Per quel che riguarda il vicino sito sensibile rappresentato dall'Abbazia Fossanova il modello mostra come l'apporto sonoro sarà inferiore ai 40 dB(A) e quindi non è previsto nessun impatto sonoro su tale sito.

In aggiunta è stato verificato il rispetto del criterio differenziale, pur non essendo applicabile alla Classe VI. Le simulazioni svolte e riportate in **Tabella 7**, mostrano come tale criterio sia rispettato per quel che riguarda il periodo diurno (5 dB(A)), mentre viene superato nel periodo notturno per quel che riguarda il recettore nord e il recettore sud (3 dB(A)). Nel caso che il piano di zonizzazione acustica comunale di futura elaborazione collochi tali ricettori in Classe V e che quindi per essi sia richiesto il rispetto del valore differenziale, saranno adottate le opportune misure di mitigazione locale del rumore. In ogni caso risulterà garantito, anche in assenza di misure di mitigazione, il limite di zona di Classe V - *aree prevalentemente industriali*, con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A). Nella seguente **Tabella 7** vengono riassunti i principali risultati:

Tabella 7 – Verifica del rispetto del criterio differenziale

Postazione di misura	Tempo di riferimento Tr					
	diurno			notturno		
	Rumore residuo (Leq dBA)	Rumore ambientale previsto (Leq dBA)	Differenza (dBA)	Rumore Residuo (Leq dBA)	Rumore ambientale previsto (Leq dBA)	Differenza (dBA)
E – ricettore Sud	44,5	49,3	4,8	40,0	48,2	8,2
F – ricettore Est	52,0	52,7	0,7	51,5	52,2	0,7
G – ricettore Nord	54,5	55,2	0,7	46,0	49,4	3,4
H – ricettore Nord-Ovest	44,0	44,9	0,9	42,5	43,7	1,2

3 CAMPAGNE DI RILIEVI FONOMETRICI ANTE-OPERAM



3.1 CAMPAGNA DI MISURA DEL 30 GENNAIO 2002

La valutazione del clima acustico (Allegato 22 del SIA) condotta il 30 gennaio 2002 ha preso in considerazione le seguenti fonti di rumore:

- industrie presenti nella zona;
- ferrovia Roma – Formia – Napoli (a traffico locale);
- strada provinciale Sandalare Pingolozza.

Le misure fonometriche sono state eseguite con la seguente strumentazione conforme a quanto previsto dal DM 19/03/98 (“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”, emanato in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della Legge quadro 447/95):

- analizzatore sonoro modulare di precisione Brüel & Kjaer mod. 2260 Investigatore corredato di microfono B&K mod. 4189, software BZ7210, BZ7202 e BZ7206 (classe di precisione 1 norme IEC 651 – IEC 804, classe 0 norma IEC 1260):
 - matricola strumento n. 2034407;
 - taratura SIT n. 01000382 del 26/01/2001;
- calibratore acustico di marca Brüel & Kjaer mod. 4231:
 - matricola strumento n. 2039279 (liv. SPL 94.0 – 1 kHz);
 - taratura SIT n. 01000383 del 26/01/2001.

  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY	Centro di Costo Account Code : 77218_004
	Doc. : RE 91004
	Rev. : 01

La calibrazione acustica è stata eseguita prima, durante e dopo le misurazioni fonometriche. Dal controllo effettuato non si sono evidenziati scostamenti del valore di riferimento superiori a 0,5 dB(A).

Per la misura del livello di rumore sono stati selezionati n. 8 punti, di cui n. 4 ai quattro lati del lotto della centrale (A, B, C e D) e n. 4 presso i quattro recettori sensibili illustrati nella Figura 2 (E, F, G e H). Il tempo di misura è stato per tutti di 10 minuti in periodo sia diurno che notturno. Le misure sono avvenute in assenza di vento e precipitazioni atmosferiche.

Nella **Tabella 8** si riportano i livelli di rumore residuo misurati perle diverse postazioni (i valori rilevati sono stati arrotondati a 0,5 dB(A)).

Tabella 8 – Livello di rumore residuo rilevato per i diversi punti di misura

Postazione di misura	Tempo di riferimento Tr					
	diurno			notturno		
	Tempo di osservazione To	Tempo di misura Tm (min)	Rumore residuo Lr (Leq dBA)	Tempo di osservazione To	Tempo di misura Tm (min)	Rumore Residuo Lr (Leq dBA)
A – lato Nord-Ovest	17:00-17:10	'10	48,0	22:30-22:40	'10	41,0
B – lato Nord-Est	17:13-17:23	'10	48,5	22:45-22:55	'10	43,0
C – lato Sud-Est	17:26-17:36	'10	48,0	23:00-23:10	'10	40,5
D – lato Sud-Ovest	17:40-17:50	'10	46,0	23:15-23:25	'10	43,0
E – ricettore Sud	18:00-18:10	'10	44,5	23:30-23:40	'10	40,0
F – ricettore Est	18:15-18:25	'10	52,0	23:45-23:55	'10	51,5
G – ricettore Nord	18:30-18:40	'10	54,5	00:05-00:15	'10	46,0
H – ricettore Nord-Ovest	18:50-19:00	'10	44,0	00:30-00:40	'10	42,5

Le conclusioni della valutazione del clima acustico riportano che le misure condotte sono conformi ai limiti massimi, diurno e notturno, previsti per la classe VI – *Aree esclusivamente interessate da attività industriali*, e per la classe V – *Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni*.

Sulla base di quanto osservato nell'Allegato A16, per i due ricettori sensibili nelle postazioni G e H si dovrebbe far riferimento ai limiti di immissione della Classe IV – *aree ad intensa attività umana* (65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno), che comunque vengono rispettati.



Secondo quanto indicato dal Decreto n. 1329 del 5/12/2005 relativo al parere favorevole di compatibilità ambientale al VIA da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività culturali (Decreto VIA), i valori di questa prima campagna non sono stati ritenuti affidabili, per la brevità dei tempi di misura.

3.2 CAMPAGNA DI MISURA DEL 28 E 29 APRILE 2004

La seconda campagna di misura è stata condotta nei giorni 28 e 29 aprile 2004 con la duplice finalità di verificare la rumorosità dei ricettori e di caratterizzare le sorgenti sonore (veicolari e fisse ossia impianti).

La strumentazione adottata è rappresentata da quattro fonometri Brüel & Kjaer mod. 2260. le misure sono state effettuate in giorni feriali, in modo tale da poter considerare i dati medi nell'ambito della settimana, in particolare i rilievi strumentali sono stati condotti tramite differenti tecniche di rilievo finalizzate alla descrizione del clima acustico del sito, in particolare si sono svolte:

- 4 misure di 24 ore in continuo (postazioni P1, P2, P3 e P4), tecnica denominata analisi acustica temporale, localizzate praticamente a ridosso dei ricettori e comunque in

  Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY		Centro di Costo : 77218_004 Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
---	--	---

maniera da rappresentare la rumorosità ante-operam presente in questi ambiti. I rilievi così eseguiti consentono in pratica di restituire una caratterizzazione complessiva della rumorosità ambientale nello scenario attuale direttamente riconducibile ai due periodi di riferimento normativo diurno e notturno;

- rilievi di breve durata (periodi di 10-15 minuti) ed alta risoluzione di campionamento del rumore (postazioni P5, P6, P7, P8, P9 e P10) per conseguire l'analisi acustica spaziale del sito. Congiuntamente a queste misure è stato compiuto il conteggio dei flussi di traffico veicolare sulla viabilità di riferimento.

La localizzazione delle postazioni di rilievo fonometrico è stata perciò effettuata con la finalità di conseguire una dettagliata caratterizzazione del clima acustico attuale dell'ambito territoriale oggetto di studio (**Figura 3**).

L'analisi in frequenza è stata condotta in banda di 1/3 di ottava, modalità che permette il riconoscimento e la valutazione delle eventuali componenti tonali e impulsive del rumore.

I dati dei rilievi fonometrici sono riportati nella **Tabella 9**. Si può verificare che in tutte le postazioni, si rispettano i limiti massimi, diurno e notturno, previsti per la classe VI – *Aree esclusivamente interessate da attività industriali*, e per la classe V – *Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni*.

Secondo quanto indicato nell'Allegato A16 per le postazioni P3, P4 e P10 si dovrebbero rispettare i limiti massimi previsti per la Classe IV – *aree ad intensa attività umana*. Si può verificare dai valori riportati in Tabella 9 che anche tali limiti sono rispettati.

Per quasi tutte le postazioni si è proceduto ad una caratterizzazione dei flussi veicolari esistenti, compiuta tramite rilievi tenendo conto nel computo delle varie tipologie di veicolo transitanti (leggeri, pesanti, moto, bus). Tali elaborazioni hanno contribuito ad una più precisa caratterizzazione acustica del sito.

Figura 3 – Postazioni di misura della seconda campagna del 28 e 29 aprile 2004 (evidenziate in rosso)

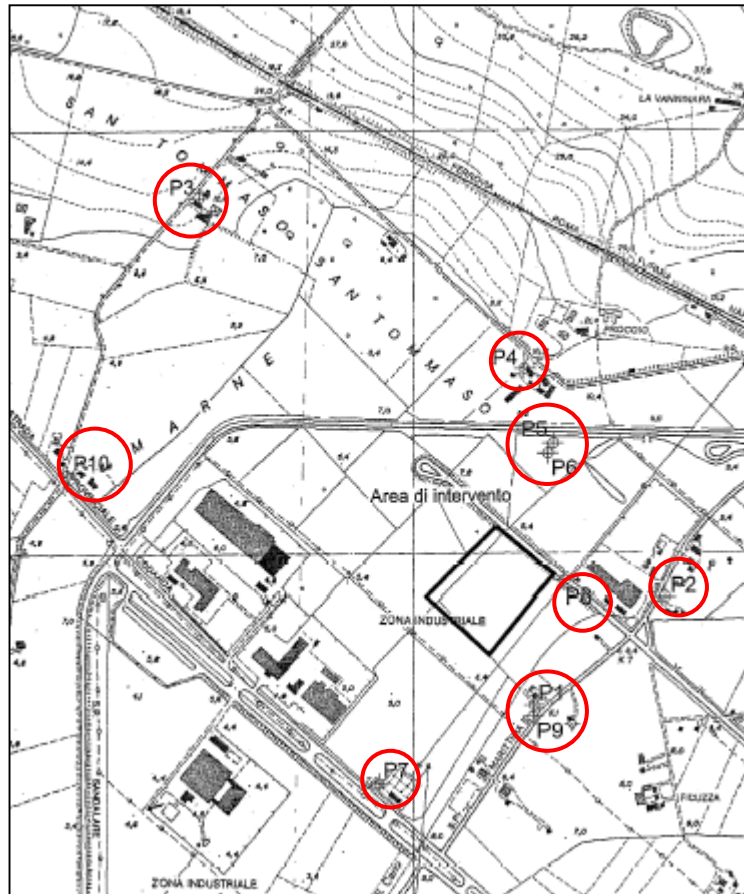





Tabella 9 – Sintesi dei rilievi fonometrici della seconda campagna del 28 e 29 aprile 2004

Post. Mis.	h. fono	Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P1 TRD	3 m	28/04/2004 11.00	16.00.00	89,2	31,0	58,6	49,9	38,9	56,6
P1 TRN	3 m	28/04/2004 22.00	8.00.00	87,7	30,7	45,6	39,1	31,9	52,3
P2 TRD	4 m	28/04/2004 11.00	16.00.00	92,2	33,3	60,3	49,5	41,3	59,8
P2 TRN	4 m	28/04/2004 22.00	8.00.00	78,9	30,8	50,1	41,1	36,6	52,6
P3 TRD	4 m	28/04/2004 12.22	16.00.00	88,2	30,7	60,3	51,4	39,0	57,7
P3 TRN	4 m	28/04/2004 22.00	8.00.00	73,3	30,6	58,8	38,0	32,7	53,6
P4 TRD	4 m	28/04/2004 13.00	16.00.00	89,8	33,5	59,5	54,3	44,7	56,8
P4 TRN	4 m	28/04/2004 22.00	8.00.00	79,3	31,1	51,0	40,1	35,3	51,7
P5 spot	1,5 m	28/04/2004 11.14	0.10.00	80,2	42,0	64,8	49,4	44,8	61,5
P6 spot	1,5 m	28/04/2004 11.25	0.10.00	73,5	41,6	61,6	51,1	44,6	58,1
P7 spot	1,5 m	28/04/2004 11.42	0.15.00	76,7	42,2	54,3	47,8	44,1	54,7
P8 spot	1,5 m	28/04/2004 12.03	0.15.00	81,4	38,3	47,9	43,6	40,5	47,6
P9 spot	1,5 m	28/04/2004 12.21	0.15.00	72,5	37,6	49,8	44,5	40,5	51,8
P10 spot	1,5 m	29/04/2004 11.42	0.15.00	76,8	40,4	59,8	50,4	44,5	57,8

   Viale dell'Aeronautica, 7 - 00144 Rome - ITALY		Centro di Costo : 77218_004 Account Code : 77218_004 Doc. : RE 91004 Rev. : 01
--	--	---

4 MISURE DI MITIGAZIONE

4.1 FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere si prevede l'applicazione di alcuni accorgimenti per ridurre le emissioni sonore nell'ambiente circostante, quali ad esempio:

- recinzione di cantiere ottimizzata al fine del contenimento delle emissioni sonore (il recinto che normalmente delimita il cantiere può agire come efficace barriera sonora se non vengono lasciate aperture o spiragli fra i pannelli);
- ubicazione, ove possibile, del materiale di stoccaggio o delle attrezzature inutilizzate fra i macchinari in funzionamento e le aree più sensibili al rumore;
- programmazione per quanto possibile delle operazioni più rumorose nei momenti in cui i livelli ambientali sono più elevati, e cioè durante le ore di punta;
- macchinari di cantiere conformi alle prescrizioni di legge concernenti le emissioni sonore (D.L. gennaio 1992, n°135 e n°137);
- uso di opportune apparecchiature di silenziamento e/o pannellature fonoassorbenti per gli impianti di cantiere fissi (generatori, compressori, ecc.) in modo da limitare direttamente alla fonte l'emissione del rumore.

4.2 FASE DI ESERCIZIO

Nella progettazione dell'impianto sono state previste diverse misure di attenuazione del rumore. La principale è di certo rappresentata dagli edifici contenenti le macchine più rumorose che assieme alle insonorizzazioni (posizionamento all'interno di cabinati insonorizzanti) applicate direttamente alla fonte, garantiscono l'ottimo dell'attenuazione del rumore. Le principali macchine inserite all'interno di edifici, come si evidenzia dalla Tabella 4 sono: package turbogas, package generatore di vapore a recupero G.V.R., package turbovapore, stazione trattamento/condensazione gas metano, compressori ad aria e pompe di distribuzione acqua industriale che assicurano un abbattimento del rumore prodotto da 10 a 20 dB(A). Tale attenuazione è possibile se negli edifici vengono mantenute chiuse le finestre e le porte, in modo da non creare fonti secondarie di emissione del rumore.

In aggiunta, il gruppo compressore (la turbina-gas, e l'alternatore), la turbina-vapore, il sistema di by-pass vapore sono dotati di opportune coibentazioni atte a ridurre alla fonte le emissioni sonore come ad esempio silenziatori e cabinati. Il generatore di vapore a recupero (GVR) e il gruppo condensatore ad aria sono muniti di pannellature laterali fonoassorbenti.

Per i compressori ad aria è stata adottata una cofanatura insonorizzante.

Le pompe di alimento del GVR hanno anch'esse una cabina di insonorizzazione.

L'attenuazione dell'emissione sonora del condensatore ad aria forzata è effettuata con pannelli insonorizzanti.

Il motore delle pompe di sollevamento acque industriali è stato appositamente situato in un pozzo insonorizzato in modo da rendere l'emissione acustica trascurabile.

Il camino risulta opportunamente silenziato.

Lo scambiatore di calore a circuito chiuso è stato opportunamente insonorizzato con apposizione di pannelli e l'utilizzo di riduttori di velocità e motori silenziati.

Nella scelta del lay-out si è cercato di spostare le pompe di circolazione a circuito chiuso sul lato più interno degli aerorefrigeranti per garantire, oltre alle opportune coibentazioni, un basso livello di emissione sonora. L'*air intake*, l'ingresso aria per la turbina, che risulta la principale fonte di rumore, è stato posizionato sul lato nord-ovest dove si è riscontrata la minore presenza di siti sensibili. Per diminuirne l'impatto verso Nord è comunque possibile applicare un setto che impedisce la propagazione del rumore verso il sito sensibile a Nord.