

INDICE

	<u>Pagina</u>
1 INTRODUZIONE	1
2 CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE	2
2.1 LIMITI DI RIFERIMENTO PER L'IMPIANTO	2
2.2 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE SENSIBILI E CARATTERIZZAZIONE DEL LIVELLO DI QUALITA' ACUSTICO	3
2.3 INDIVIDUAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DEGLI IMPIANTI EDIPOWER ESISTENTI E DEI LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE	4
3 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	6
3.1 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE	6
3.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DELLA FUTURA CENTRALE	6
3.3 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO E MISURE DI MITIGAZIONE	10
3.3.1 Metodologia di Analisi	10
3.3.2 Calcolo dei Livelli di Rumore	12
3.3.3 Valutazione dell'Impatto	13
4 CONDIZIONI DI VALIDITÀ DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO	16
5 ALLEGATI	17

1 INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce la previsione dell'impatto acustico associati all'esercizio della Centrale nella configurazione di esercizio di Fase II.

Lo studio d'impatto acustico intende prevedere l'entità delle emissioni sonore dei futuri impianti e quella degli impianti che verranno spenti e valutare se la rumorosità della Centrale nel futuro assetto rispetta i limiti stabiliti dalla Legge 26 Ottobre 1995 No. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" e dal D.M. 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti.

Nei paragrafi successivi è identificato l'impatto acustico nella fase di esercizio con tutti i gruppi in marcia.

La nuova opera è stata valutata in funzione dell'impatto sonoro che può determinare, nei luoghi frequentati da comunità o persone e nelle aree abitative più vicine alla Centrale.

La caratterizzazione del clima acustico attuale è riportata nella relazione tecnica relativa al monitoraggio acustico, dove sono descritti analiticamente i risultati dell'indagine eseguita il 28-30 Giugno 2004. Tale relazione è integralmente riportata in Allegato B24.2.

2 CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

2.1 LIMITI DI RIFERIMENTO PER L'IMPIANTO

La zonizzazione acustica del Comune di Turbigo è riportata in Allegato A16.

I limiti di emissione e di immissione dell'area della Centrale e delle aree abitative più prossime sono riportati in Allegato B24.

Per quanto riguarda i limiti previsti dal criterio differenziale si evidenzia che gli impianti esistenti e quelli futuri della centrale sono da considerarsi **“impianti a ciclo produttivo continuo”** ai sensi dell'art. 2 del DM 11 Dicembre 1996 *“Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo”*.

L'art. 3.1 del decreto sopra citato stabilisce che gli impianti esistenti, al momento dell'entrata in vigore del decreto stesso, sono soggetti ai limiti previsti dal criterio differenziale se non rispettano i limiti d'immissione.

L'art. 3.2 dispone che il rispetto del criterio differenziale sia condizione necessaria per il rilascio della concessione agli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo l'entrata in vigore del decreto.

I futuri impianti della Centrale sono quindi soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, mentre gli impianti esistenti lo sono solo nel caso in cui superino i limiti d'immissione.

Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 Novembre 1997 *“Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore”*).

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica è stata eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità della Centrale. Si accetta l'assunto che il livello del rumore ambientale e del rumore residuo diminuiscano in pari misura quando le rispettive onde sonore entrano negli ambienti confinati.

Le aree esclusivamente industriali non sono soggette al rispetto dei limiti differenziali.

2.2 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE SENSIBILI E CARATTERIZZAZIONE DEL LIVELLO DI QUALITA' ACUSTICO

Nell'area considerata sono state individuate le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine agli impianti Edipower.

Al fine di caratterizzare la situazione attuale dell'ambiente acustico è stata eseguita, nel Giugno 2004, una campagna di misure di rumore nell'area circostante l'impianto: la relazione di monitoraggio è riportata in Allegato B24.2.

Al fine di disporre di una caratterizzazione dell'ambiente sonoro sono stati individuati i ricettori in corrispondenza degli insediamenti abitativi (denominati 1, 2) più vicini alla Centrale.

Le sorgenti acustiche principali presenti nell'area sono le seguenti:

- impianti della Centrale Termoelettrica (a ciclo continuo);
- cantieri edili;
- traffico veicolare leggero e pesante;
- traffico aereo;
- attività antropiche;
- avifauna.

Le misure eseguite e l'analisi dell'andamento nel tempo del livello sonoro istantaneo e del livello di fondo rivelano la presenza di una rumorosità caratterizzata dalla centrale Edipower, dal traffico veicolare e da quello aereo. Gli impianti della Centrale sono la principale sorgente stazionaria. Il clima acustico è determinato inoltre da cantieri edili nel periodo diurno e da rumori dell'avifauna ed antropici in quello notturno. I livelli sonori equivalenti diurni e notturni ed i limiti sono sintetizzati nella successiva tabella.

Per consentire al lettore una maggior facilità di consultazione, i limiti acustici ai ricettori sono riportati nella seguente tabella, che riassume le conclusioni della relazione di monitoraggio riportata in Allegato B24.2. Si rimanda a tale documento anche per gli aspetti relativi alla metodologia impiegata nelle misure in continuo ed alle condizioni presenti durante i rilievi.

CLIMA ACUSTICO E LIMITI DI ZONA				
PERIODO DIURNO 06-22				
RICETTORI	CLIMA ACUSTICO LAeq <i>media delle immissioni sonore prodotte da tutte le sorgenti</i>	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO <i>debbono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area</i>	LIMITI EMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO <i>devono essere rispettati dalla specifica sorgente</i>	RICETTORI
1	56	65	60	1
2	53	70	-	2
PERIODO NOTTURNO 22-06				
RICETTORI	CLIMA ACUSTICO LAeq	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO	LIMITI EMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO	RICETTORI
1	54	55	50	1
2	47.5	60	-	2

Il clima acustico varia tra i 56 L_{Aeq} diurni del ricettore 1 ed i 47.5 L_{Aeq} notturni del punto 2 situato in un'area meno esposta anche al traffico veicolare. Il fondo sonoro è uniforme con variazioni contenute tra periodo diurno e notturno.

Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie o impulsive.

Gli attuali livelli di immissione sonora rispettano i limiti vigenti per il periodo diurno e notturno.

2.3 INDIVIDUAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DEGLI IMPIANTI EDIPOWER ESISTENTI E DEI LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

I futuri impianti della Centrale sono soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale.

Gli impianti esistenti al 17 Marzo 1997, data di entrata in vigore del DM 11 Dicembre 1996, sono soggetti ai limiti previsti dal criterio differenziale se non rispettano i limiti d'immissione. La tabella della pagina precedente evidenzia che la Centrale rispetta i limiti d'immissione di zona nell'attuale configurazione di marcia.

Gli impianti Edipower esistenti che rimarranno in funzione (gruppi 1 e 3) sono quindi esclusi dall'applicazione del criterio differenziale.

Il clima acustico determinato dai gruppi 1 e 3 e dagli ausiliari è stato considerato come equivalente al futuro rumore residuo ed impiegato per determinare i limiti differenziali diurni e notturni che gli impianti Edipower dovranno rispettare dopo l'entrata in esercizio dei 3 futuri gruppi a ciclo combinato.

La differenza logaritmica tra il clima acustico attuale ed i contributi degli impianti che saranno spenti, ricavata dalle simulazioni delle emissioni illustrate nel successivo Paragrafo 3.3.3, consente di determinare il clima acustico degli impianti che rimarranno in funzione ed i relativi limiti differenziali indicati nella successiva tabella.

RICETTORI	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
	06-22			22-06		
	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	CLIMA ACUSTICO IMPIANTI ESISTENTI CHE RESTERANNO IN MARCIA	LIMITE DIFFERENZIALE D'IMMISSIONE + 5 dB	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	CLIMA ACUSTICO IMPIANTI ESISTENTI CHE RESTERANNO IN MARCIA	LIMITE DIFFERENZIALE D'IMMISSIONE + 3 dB
1	56	53.9	59	54	50.0	53.0
2	53	52.7	57.5	47.5	46.4	49.5

Data la rumorosità di tipo stazionario che caratterizza le emissioni della Centrale, l'analisi relativa alla rumorosità del futuro impianto si concentrerà sui limiti più restrittivi, ossia quelli presenti nel periodo notturno.

3 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

3.1 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando le carte tecniche. Le altezze e le caratteristiche degli edifici esterni alla zona dell'impianto sono state rilevate durante i sopralluoghi eseguiti.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata.

Gli edifici presenti sono contraddistinti da un basso assorbimento acustico; nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteorologici di riferimento: temperatura di 15°C e umidità del 50 %.

3.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DELLA FUTURA CENTRALE

L'individuazione delle maggiori sorgenti di rumore presenti nel futuro impianto è avvenuta analizzando i dati forniti da Edipower S.p.A. per i futuri impianti e attraverso la caratterizzazione in campo degli impianti che saranno spenti.

Tali dati sono stati valutati alla luce della direzionalità e della composizione spettrale delle emissioni.

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile.

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K \quad (1)$$

dove L_p è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricevitore, L_w è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento, e $r_0=1$ m e K è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio (Vd. Appendice).

La potenza acustica per le sorgenti estese è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right) \quad (2)$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A);
- L_p è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- S è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0 = 1 \text{ m}^2$.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come areali. Questo per la necessità di attribuire condizioni d'emissione più vicine possibili alla realtà, nonostante la letteratura consenta l'uso di sorgenti puntiformi quando sia elevata la distanza dei ricettori. Durante la fase di esercizio quando sono attive contemporaneamente tutti i gruppi si presenta la condizione in cui la rumorosità è più elevata.

I valori delle misure di pressione ed i dati dimensionali hanno consentito di ricavare la potenza acustica di ognuna delle principali sorgenti sonore.

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sulla individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

Sulla base del progetto sono state inserite le caratteristiche geometriche e la posizione delle sorgenti identificate in Allegato D8.1. Le principali sorgenti sonore ed i relativi valori di potenza acustica sono elencate nelle successive tabelle.

Impianti che verranno spenti	Lp (dBA)	Banda d'ottava (Hz)										singola sorgente L _w (dBA)	tot L _w esterno edificio o cabinato (dBA)
		16	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
2.B Caldaia TL2	65	115	116	114	109	107	103	100	95	91	80	105	105
2.D Caldaie TL4	71	120	119	125	116	113	108	104	95	90	80	110	110
2.2 Ventilatori aria comburente TL2	90 a 2 m	99	98	97	104	96	108	102	102	94	85	108 X 2	111
2.4 Ventilatori aria comburente TL4	84 a 2 m	97	96	95	102	94	106	100	100	92	83	107 X 2	110
9.B parte ciminiera TL3 e 4	84	110	110	106	104	97	90	85	75	70	62	94	94
78.A Condotto fumi TL	73	112	99	93	89	80	80	79	79	81	69	86* lunghezza tubazioni	111
1.2 Estrattori edificio caldaia TL2	83 a 3 m	92	89	93	89	89	85	80	76	71	66	87	87
1.4 Estrattori edificio caldaia TL4	83 a 3 m	92	89	93	89	89	85	80	76	71	66	87	87
11.B Trasformatore gruppo 2-4	78 a 5 m	100	100	106	96	93	112	88	84	78	68	109	112
201.A Cabinato Turbina TG	69	118	112	106	108	95	92	92	90,5	88	79	98 X 4	104
201.B Alternatore TG	86	109	104	101	105	95	96	106	98	90	84	107 X 4	113
201.C Giunto-recuperatore TG	82	123	117	113	115	104	99	98	94	105	92	108 X 4	114
201.E Recuperatore TG	66	127	119	109	101	96	94	92	90	87	77	98 X 4	104
201.G Camera filtri TG	86	123	117	111	112	106	103	102	102	104	100	109 X 4	115
201.N Aerotermi TG	78	117	112	107	105	99	99	100	97	91	84	104 X 4	110
9.C Ciminiera quadricanna (solo contributo pareti)	60	109	109	105	103	96	89	84	74	69	61	92 X 4	98
78.B Condotto fumi TG ciminiera quadricanna	63	65	92	79	73	69	60	60	59	59	61	66* lunghezza tubazioni	99
											tot LW	122	

Nuovi impianti a ciclo combinato	Lp (dBA)	Banda d'ottava (Hz)										L _w (dBA)	tot L _w interno edificio o cabinato (dBA)	tot L _w esterno edificio o cabinato (dBA)
		31.5	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Turbogas	85	118	120	113	109	106	105	109	104	98	113 x 3	121	106	
Alternatore		123	122	112	108	106	105	100	97	114 x 3				
Prese d'aria edificio Turbogas		107	112	108	95	84	76	75	78	81	94		94	
6.3 Torrini Edificio		92	99	96	84	73	66	64	68	70	82 x 12		93	
6.3 Ventilatori Edificio	80		97	100	91	85	79	84	82	79	91 x 12		102	
6.2 Estrattori aria cabinato TG	87	98	98	107	98	95	92	87	84	83	98 x 3		103	
6.1 Estrattori aria cabinato scarico	90	100	101	107	99	96	93	89	88	85	99 x 3		104	
3. Camera a filtri	69	72	72	74	72	78	89	84	86	72	91 x 3		95	
4. GVR	65 a 5 m	136	132	115	106	100	100	96	92	81	102 x 3		107	
40. Camino GVR (contributo pareti)	62 a 5 m	127	114	110	105	106	96	92	84	80	100 x 3		105	
11. Pompe alimento GVR	65 a 5 m	90	90	88	88	90	87	87	83	79	93 x 3	98	78	
15. Trasformatori di unità	65	91	100	84	87	89	86	79	71	70	86 x 3		90,5	
14. Trasformatori elevatori	75	101	110	94	97	99	96	89	81	80	100 x 3		104,5	
											Tot LW	113,5		

* Le turbine a gas ed i generatori sono all'interno di un cabinato

Nuovi impianti a ciclo combinato: sorgenti acustiche secondarie		
Sorgenti	L_w (dBA)	Note
Valvole di by-pass HRSG	<90	Rumorosità totale
Altre sorgenti di rumore nell'edificio macchine	<90	Rumorosità totale
Altre sorgenti esterne	<90	Rumorosità totale
Altre sorgenti all'interno dell'edificio	<95	Rumorosità totale

Per determinare le emissioni residue all'esterno degli edifici sono state valutate, secondo il progetto architettonico, le caratteristiche degli elementi che separano le sorgenti dall'esterno: edificio, porte, aperture per la ventilazione, cabinati silenziosi etc. ed il relativo livello di potenza sonora trasmesso all'esterno dell'edificio.

Le caratteristiche acustiche delle sorgenti presenti nell'edificio turbogas ed i livelli di emissioni all'esterno di esso sono le seguenti:

Edificio turbogas	
Caratteristiche geometriche e acustiche	
<ul style="list-style-type: none"> - Pareti e copertura in carpenteria metallica; - Porte e vetrate con le stesse caratteristiche acustiche delle pareti; - Ventilazione fabbricato tramite 12 torrini di estrazione (d=0,8 m) silenziati; - Griglie di areazione (verso sud-ovest e nord-est), area 90 m². 	
Livello di potenza all'interno dell'edificio	L_w (dBA)
Sorgenti: 3 turbogas + 3 generatori	121
Rumorosità trasmessa all'esterno dell'edificio	L_w (dBA)
Contributo pareti, finestre e porte	105
Contributo ventilazione fabbricato	93
Contributo griglie di areazione	94
Totale	106

Le caratteristiche acustiche dei pannelli, delle prese d'aria e dei torrini di aerazione previsti negli edifici sono le seguenti.

	Caratteristiche acustiche dei pannelli								
	Banda d'ottava (Hz)								
	31.5	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potere fonoisolante	16	18	18	30	38	44	48	47	47
Coefficiente di fonoassorbimento	0.2	0.25	0.3	0.6	0.8	0.85	0.85	0.7	0.7

Descrizione: pannello Repi G 40/FA 120 Sp lamiera 1,2 mm-ldr 80 mm dens 150 kg/mc- lamiera 10/10 mm- ldr 40 mm dens 80 kg/mc -forata 0,6 mm peso 37,5 Kg/m².

Caratteristiche acustiche delle prese d'aria

	Banda d'ottava (Hz)								
	31.5	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Abbattimento in dB	-	2	4	8	15	20	23	16	9

Descrizione: setti 200 mm passaggio 100 mm lunghe 126 a 500 mm fonte Woods con in più curva lato interno che impedisca passaggio diretto onde sonore.

Caratteristiche acustiche dei torri di areazione

	Banda d'ottava (Hz)								
	31.5	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Abbattimento in dB	-	2	4	8	15	20	23	16	9

Descrizione: con silenziatore tipo presa d'aria senza contributo ventilatore.

Quando è stato possibile ottenere i valori di potenza sonora dai fornitori degli impianti, essi sono stati inseriti, negli altri casi sono stati usati i valori di pressione sonora ad 1 m o ad un distanza specificata nelle precedenti tabelle, trasformati in valori di potenza con una procedura a ritroso.

Per alcuni impianti secondari, non essendo disponibili dati dai costruttori, sono stati inseriti valori acustici delle sorgenti derivati da impianti simili, trasformando questi valori in prescrizioni per i fornitori.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni, quali l'edificio, TG e TV, i generatori di vapore, i camini, le camera filtri TG, le torri di raffreddamento e i trasformatori sono state considerate come sorgenti areali. Questo per la necessità di attribuire condizioni di emissione più vicine possibili alla realtà, nonostante la letteratura consenta l'uso di sorgenti puntiformi quando sia elevata la distanza dei ricettori.

Durante la marcia regolare dell'impianto, quando le sorgenti considerate sono attive contemporaneamente, si presenta la condizione di maggior rumorosità.

3.3 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO E MISURE DI MITIGAZIONE

3.3.1 Metodologia di Analisi

Le emissioni acustiche della Centrale, durante il suo normale esercizio, sono collegate al funzionamento di componenti e macchinari.

Per stimare l'impatto associato sono state effettuate analisi di dettaglio, mediante idoneo modello matematico, per la valutazione della rumorosità indotta dalla Centrale nelle aree circostanti.

In particolare la stima del campo sonoro determinato dalle emissioni dei componenti che costituiscono gli impianti della centrale nella futura configurazione è stata effettuata con l'ausilio del programma di simulazione acustica ambientale Immi 5.023, conforme alla norma ISO 9613-2.

Nel seguito si riportano brevemente le specifiche del programma utilizzato nelle simulazioni relativamente a:

- modello geometrico;
- sorgenti;
- propagazione del suono;
- risultati.

Il modello geometrico utilizzato è costituito da una geometria tridimensionale dello spazio in cui avviene la propagazione sonora: alle superfici presenti sono assegnati i coefficienti di riflessione e assorbimento. Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando le carte tecniche, le altezze e le caratteristiche degli edifici esterni alla zona dell'impianto sono state rilevate durante i sopralluoghi eseguiti.

La propagazione del suono è basata sui principi dell'acustica geometrica, nella quale si assume che le onde sonore si comportino come raggi sonori. Per la propagazione del suono è stato utilizzato il metodo di Ray Tracing, nel quale si assume che l'energia emessa da una sorgente sonora sia suddivisa in un certo numero di raggi, ciascuno dei quali ha un'energia iniziale pari all'energia totale della sorgente diviso il numero dei raggi stesso. Ciascun raggio urta contro le superfici presenti nel modello geometrico, subendo riflessioni in accordo con la legge della riflessione speculare, e perdendo energia in rapporto all'assorbimento proprio delle superfici stesse. Il raggio perde energia anche per l'assorbimento dell'aria (le condizioni di temperatura, pressione e umidità ambientali intervengono sulla velocità di propagazione [m/s] e sul coefficiente di assorbimento [dB/m]).

I risultati sono presentati in forma di curve di isolivello e si riferiscono al livello di pressione sonora ponderata A (SPL dBA) a 4 m di altezza. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza, risponde all'indirizzo seguito anche nella fase di monitoraggio, di verificare i livelli di rumorosità nella reale o ipotizzata posizione del ricettore più esposto (D.M. 16 marzo 1998).

Al fine di valutare l'accettabilità dell'impatto, i risultati delle simulazioni sono messi a confronto con i valori limite di rumorosità vigenti: i limiti massimi di immissione e i limiti differenziali.

La Centrale di Turbigo è stata progettata avendo cura di minimizzare tutti le possibili fonti di interferenza con l'ambiente, tra cui le emissioni sonore, prevedendo l'adozione di adeguati sistemi di contenimento del rumore.

3.3.2 Calcolo dei Livelli di Rumore

L'area di impianto presenta una morfologia pianeggiante; il modello dello spazio di propagazione predisposto, riportato in Allegato D8.2, considera la presenza dei nuovi elementi/strutture della Centrale che con la loro presenza fisica possono determinare variazioni nella propagazione sonora.

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra 2 o più possibilità si è preferito l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni degli impianti consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

Al fine di contenere le emissioni sonore e rispettare i limiti indicati dalla legislazione vigente durante il funzionamento dell'impianto, nel progetto della Centrale sono previste apposite insonorizzazioni. In particolare le principali macchine (turbine a gas, generatori elettrici ed i loro principali accessori) saranno insonorizzate con appositi cabinati a loro volta chiusi all'interno di un edificio realizzato con pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti, con evidenti vantaggi dal punto di vista dell'impatto acustico. I gruppi a ciclo combinato impiegheranno le esistenti turbine a vapore dei gruppi 2 e 4, posizionate all'interno dell'edificio macchine con i rispettivi generatori e le altre apparecchiature.

Nell'analisi cautelativamente si supporrà che i macchinari presenti nella Centrale emettano un livello costante di pressione sonora nell'arco di 24 ore. Le condizioni ambientali considerate saranno $T=15\text{ °C}$ e 50% di umidità relativa.

Si osservi che, poiché si suppone che i macchinari presenti nella Centrale emettano un livello costante di pressione sonora nell'arco di 24 ore, per definizione il livello di pressione sonora calcolato coincide con il livello equivalente, ossia con l'indicatore previsto dalla normativa.

3.3.3 Valutazione dell'Impatto

Il primo obiettivo è stato simulare le emissioni degli impianti che saranno spenti per determinare il clima acustico residuo, in seguito sono state previste le emissioni dei nuovi impianti a ciclo combinato ed infine calcolato il futuro clima acustico.

Nella seguente tabella sono riportati i livelli di rumorosità attuali presenti durante il monitoraggio ed i contributi ai ricettori degli impianti che verranno spenti. Per differenza logaritmica è quindi stato calcolato il futuro clima quando saranno in marcia solo i gruppi TL 1 e TL 3 e gli impianti ausiliari.

RICETTORI	PERIODO DIURNO 06-22			PERIODO NOTTURNO 22-06		
	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	EMISSIONI SONORE DEGLI IMPIANTI CHE VERRANNO SPENTI	CLIMA ACUSTICO IMPIANTI ESISTENTI CHE RESTERANNO IN MARCIA	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	EMISSIONI SONORE DEGLI IMPIANTI CHE VERRANNO SPENTI	CLIMA ACUSTICO IMPIANTI ESISTENTI CHE RESTERANNO IN MARCIA
1	56	51.8	53.9	54	51.8	50.0
2	53	41	52.7	47.5	41	46.4

I livelli indicati nella precedente tabella hanno consentito di determinare i limiti previsti dal criterio differenziale.

Nella tabella successiva sono riportati i risultati della simulazione dell'impatto acustico previsto per i nuovi impianti a ciclo combinato.

In Allegato D8.3 sono riportate le curve isofoniche relative alle emissioni sonore dei nuovi impianti.

Il futuro clima acustico è stato calcolato sommando logaritmicamente le emissioni sonore dei nuovi impianti al clima acustico residuo, determinato dagli impianti della centrale che rimarranno in marcia e dalle altre sorgenti sonore presenti nell'area.

RICETTORI	PERIODO DIURNO 06-22			PERIODO NOTTURNO 22-06		
	CLIMA ACUSTICO IMPIANTI ESISTENTI CHE RESTERANNO IN MARCIA	EMISSIONI SONORE DEI FUTURI IMPIANTI A CICLO COMBINATO	FUTURO CLIMA ACUSTICO	CLIMA ACUSTICO IMPIANTI ESISTENTI CHE RESTERANNO IN MARCIA	EMISSIONI SONORE DEI FUTURI IMPIANTI A CICLO COMBINATO	FUTURO CLIMA ACUSTICO
1	53.9	44.4	54.4	50.0	44.4	51.1
2	52.7	40.3	52.9	46.4	40.3	47.4

Nella successiva tabella il clima acustico attuale è confrontato con quello previsto dopo l'entrata in funzione degli impianti a ciclo combinato in sostituzione dei gruppi che saranno spenti.

RICETTORI	PERIODO DIURNO 06-22			PERIODO NOTTURNO 22-06		
	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	FUTURO CLIMA ACUSTICO	VARIAZIONE RUMOROSITÀ	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	FUTURO CLIMA ACUSTICO	VARIAZIONE RUMOROSITÀ
1	56	54.4	- 1.6	54	51.1	- 2.9
2	53	52.9	- 0.1	47.5	47.4	- 0.1

Si è quindi valutato la conformità dell'impatto acustico ai limiti vigenti in corrispondenza dei recettori individuati.

PERIODO DIURNO 06-22						
RICETTORI	FUTURO CLIMA ACUSTICO LAeq Media delle immissioni sonore prodotte da tutte le sorgenti	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area	EMISSIONI SONORE DEI FUTURI IMPIANTI A CICLO COMBINATO	LIMITI EMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dalla specifica sorgente	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)	RECETTORI
1	54.4	65	44.4	60	59	1
2	52.9	70	40.3	-	57.5	2
PERIODO NOTTURNO 22-06						
RICETTORI	FUTURO CLIMA ACUSTICO LAeq Media delle immissioni sonore prodotte da tutte le sorgenti	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area	EMISSIONI SONORE DEI FUTURI IMPIANTI A CICLO COMBINATO	LIMITI EMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dalla specifica sorgente	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)	RECETTORI
1	51.1	55	44.4	50	53.0	1
2	47.4	60	40.3		49.5	2

L'esame delle emissioni sonore della centrale Edipower nella futura configurazione di marcia consente le seguenti valutazioni:

- le caratteristiche acustiche dei nuovi impianti e le misure di mitigazione adottate minimizzano l'impatto acustico dei nuovi impianti consentendo un miglioramento del clima acustico;
- la futura rumorosità ambientale rispetta i limiti di zona e differenziali.

In conclusione l'impatto sull'ambiente acustico dovuto alla realizzazione dell'impianto è valutato accettabile, in quanto la rumorosità indotta dall'impianto è ovunque inferiore ai limiti acustici.

La mappa delle emissioni sonore riportata in Allegato D8.3 consente di valutare l'andamento del fronte sonoro generato dagli impianti della centrale, nella futura configurazione operativa, nell'area circostante la Centrale.

4 CONDIZIONI DI VALIDITÀ DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità, qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dagli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo, mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende principalmente dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

5 ALLEGATI

Allegato D8.1 Ubicazione delle Sorgenti

Allegato D8.2 Vista Tridimensionale dell'Area di Impianto

Allegato D8.3 Propagazione Isofone, Futuro Assetto di Marcia (Fase II)