



Spett.le

Ministero della Transizione Ecologica

Dipartimento sviluppo sostenibile (DiSS)
Direzione generale valutazioni ambientali (VA)
Div.II - Rischio rilevante e AIA
VA@pec.mite.gov.it

e p.c.

ISPRA

Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale
Servizio per i rischi e la sostenibilità ambientale
delle tecnologie, delle sostanze chimiche, dei cicli produttivi
e dei servizi idrici e per le attività ispettive
protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

ARPA Lombardia

arpa@pec.regione.lombardia.it

ARPA Dipartimento di Pavia e Lodi

dipartimentolodi.arpa@pec.regione.lombardia.it

Oggetto: D.M. AIA n. 93 del 7/04/2017 per l'esercizio della Centrale termoelettrica di Tavazzano e Montanaso (LO), di proprietà della EP Centrale di Tavazzano Montanaso S.p.A. Ottemperanza alla prescrizione n. 2 del PIC trasmesso con prot. n. m_amte.MATTM.REGISTRO UFFICIALE.USCITA.0144430.22.12.2021 - Procedimento ID 28/11868.

Con la presente il Gestore aggiorna gli Enti competenti circa le azioni intraprese in ottemperanza alla prescrizione n. 2 del PIC di cui all'oggetto e per la quale è previsto quanto segue:

"Il Gestore dovrà trasmettere all'Autorità Competente e di Controllo, entro sei mesi dalla pubblicazione del presente decreto, un aggiornamento della valutazione di impatto acustico nei confronti dell'ambiente."

Considerato che la Regione Lombardia, con sua DGR 6283 del 13/4/2022, ha dichiarato lo stato di severità idrica che non ha consentito entro i tempi di ottemperanza l'operatività dei gruppi 5 e 6 secondo gli assetti di funzionamento dei moduli di Centrale necessari ad effettuare una campagna di misure comparabili alle precedenti valutazioni acustiche, il tecnico competente incaricato ha optato per l'esecuzione di una serie di misure nell'intorno dei macchinari, al fine di rilevare dei dati acustici che potessero permettergli di aggiornare la valutazione acustica svolta nel 2019.

In particolare, sfruttando la similitudine impiantistica e di vita utile tra il TGC del Modulo 6, che non è stato oggetto di interventi di modifica sulle parti calde, e il TGB, sono state svolte delle misure comparative del rumore, nell'intorno delle due macchine. Tale confronto è riferibile anche al TGA che ha subito la medesima modifica impiantistica del TGB.

Le indagini sul rumore sono state svolte rispettivamente in data:

- 04/05/2022, per il TGC del modulo 6;
- 24/05/2022, per il TGB del modulo 5.



Il gestore rimane a disposizione per svolgere eventuali ed ulteriori approfondimenti in occasione della campagna periodica quadriennale di valutazione del rumore ambientale, prescritta per il 2023, che potrà essere programmata in un periodo in cui non incorra il rischio di emergenza idrica.

Restando a disposizione per qualsiasi chiarimento si rendesse necessario, porgiamo cordiali saluti.

EP Centrale Tavazzano Montanaso S.p.A.

Capo Centrale
ing. Cesare Spreafico

Allegato:

- 1 Centrale di Tavazzano e Montanaso - Sostituzione delle pale rotoriche e statoriche della turbina a gas per il modulo 5 (TGA e TGB) – Risposta alla prescrizione inerente il rumore ambientale – CESI – Giugno 2022

Riferimenti per contatti:

ing. **Alessia Fiore** Head of Permitting - Direzione HSE, Asset Management and Permitting
M: +39 329 4987218/ email: alessia.fiore@eproduzione.it / PEC: eproduzione@pec.it

RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C2009941

Cliente	EP Centrale Tavazzano Montanaso S.p.A Centrale di Tavazzano e Montanaso - Via Emilia, 12/a 26836 Montanaso Lombardo (LO)
Oggetto	C.le di Tavazzano e Montanaso - Sostituzione delle pale rotoriche e statoriche della turbina a gas per il modulo 5 (TGA e TGB) – Risposta alla prescrizione ministeriale inerente il rumore ambientale.
Ordine	N. ordine 4000004462/218/6024 del 04/05/2022.
Note	WbS: A1300003881 Inviato con lettera prot. n°C2009952

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 14 **N. pagine fuori testo** -

Data 21/06/2022

Elaborato STC - Lamberti Marco, STC - Ziliani Roberto, STC - Capra Davide

C2006941 3728 AUT

C2006941 3754 AUT

C2006941 3293 AUT

Verificato ENC - Pertot Cesare

C2006941 3840 VER

Approvato ENC - Il Responsabile - Mozzi Riccardo

C2006941 2809622 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2022 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/14

Indice

1	PREMESSA E SCOPI.....	3
2	APPROCCIO METODOLOGICO	3
2.1	Descrizione degli interventi.....	4
2.2	Misure eseguite presso le unità produttive	5
2.2.1	Assetto operativo degli impianti	5
2.2.2	Metodica di rilievo.....	6
2.2.3	Punti di misura.....	7
2.2.4	Risultati delle misure	8
2.2.5	Analisi e discussione dei risultati.....	10
3	STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO A VALLE DEGLI INTERVENTI R4P	12
	APPENDICE.....	14
	Strumentazione utilizzata per le misure di rumore	14

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	21/06/2022	C2009941	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

Nell'ambito del procedimento di modifica dell'AIA rilasciata ad EP Produzione S.p.A. (procedimento di modifica non sostanziale inerente l'intervento di sostituzione delle pale rotoriche e statoriche della turbina a gas (c.d. "parti calde") per il modulo 5 (TGA e TGB) con nuove parti di tecnologia più avanzata – Proc. ID 28/11868), il parere istruttorio conclusivo (prot. MITE n. 0144430 del 22-12-2021 PIC) contiene la seguente prescrizione *"il Gestore dovrà trasmettere all'Autorità Competente e di Controllo, entro sei mesi dalla pubblicazione del presente decreto, un aggiornamento della valutazione di impatto acustico nei confronti dell'ambiente"*.

L'intervento manutentivo, eseguito da General Electric, consiste in un pacchetto di soluzioni denominato R4P (Repair for Performance), che prevede l'installazione di nuovi componenti meccanici sulle turbine a gas, con miglioramenti sui materiali utilizzati e su alcuni dettagli costruttivi.

Il presente documento contiene la risposta alla prescrizione ministeriale. Tutte le attività sono state condotte da personale in possesso dei requisiti di Tecnico Competente in Acustica¹ ai sensi della Legge Quadro 447/95 e del D.lgs. 42/2017.

2 APPROCCIO METODOLOGICO

La centrale di Tavazzano e Montanaso è attualmente costituita dalle seguenti unità produttive:

- il modulo 5, entrato in servizio a gennaio 2005, che è costituito da due unità a ciclo combinato (turbogas A e B e relativa turbina a vapore), di potenza complessiva pari a 760 MWe circa, alimentati a gas naturale;
- il modulo 6, entrato in servizio a novembre 2005, che è costituito da un unico ciclo combinato (turbogas C e turbina a vapore) da 380 MWe circa, alimentato anch'esso a gas naturale.

Il modulo 5 è dislocato immediatamente oltre il cancello di ingresso, il modulo 6 è adiacente a questo in direzione Nord e fiancheggia la sala macchine preesistente, ove sono contenute le turbine a vapore.

L'unità 8, attualmente non più in servizio, è costituita da un gruppo termoelettrico convenzionale da 320 MW, alimentato da gas naturale, con una caldaia per la generazione di vapore.

La Centrale è attualmente autorizzata con Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale DM n. 93/2017.

In data 9/7/2021 è stato rilasciato il Decreto di Riesame dell'AIA D.M. n. 263 del 25/06/2021, Aggiornamento del D.M. n. 93 del 7 aprile 2017 per la modifica sostanziale relativa alla realizzazione del

¹ Realizzazione misure sperimentali, analisi dei dati e valutazioni cura dei Tecnici Competenti Sig. Marco Lamberti (Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2329 del 25/11/08) ed Ing. Roberto Ziliani (Regione Emilia-Romagna Bollettino Ufficiale N. 148 del 2/12/1998. Determinazione del Direttore generale Ambiente del 09/11/1998, n. 11394). I tecnici sono iscritti all'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica (<https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>), rispettivamente con i numeri 5676 e 5729 e a quello regionale con i numeri RER/00633 e RER/00686.

nuovo ciclo combinato da 806 MW_e circa, in sostituzione della sezione n. 8. Alla data di redazione del presente documento, i lavori di realizzazione del nuovo ciclo combinato sono in corso.

In data 01/10/2021, il gestore ha presentato istanza di modifica non sostanziale del Rinnovo AIA, relativa agli interventi denominati R4P sulle turbine a gas TGA e B del modulo 5; in data 22/12/2021, è stato rilasciato il parere favorevole alla suddetta modifica non sostanziale con prot. MITE CRESS n. 0144430. Il Gestore ha comunicato che l'intervento sulle turbine a gas TG A e B del modulo 5, è stato eseguito nel corso di una fermata per manutenzione programmata effettuata tra fine agosto e metà ottobre 2021 dalla società General Electric costruttrice delle turbine a gas. l'intervento R4P non è ancora stato realizzato per il TG C del modulo 6. Nelle giornate del 01-02/11/2021 sono stati quindi eseguiti i performance test per la verifica delle prestazioni garantite a seguito degli interventi. In sintesi, i risultati confermano, tra l'altro, che la potenza elettrica complessiva lorda del modulo 5, riferita alle condizioni ISO di misura è passata da 760 a 790 MWe, in quanto il dato di potenza elettrica per il TG A e TG B post-intervento R4P è risultato, con il miglioramento dell'efficienza dei turbogas, pari a 265 MW_e ciascuno, rispetto ai 250 MW_e nominali ante interventi.

Per l'aggiornamento della valutazione di impatto acustico, come da richiesta ministeriale, la società EP Produzione ha previsto la realizzazione di una specifica campagna di misura del rumore ambientale dopo la realizzazione degli interventi R4P. Tuttavia, stante lo stato di severità idrica o siccità dichiarato dalla Regione Lombardia (DGR 6283 del 13/04/2022), non è stato possibile, entro i tempi di ottemperanza, far funzionare le unità operative secondo gli assetti di funzionamento dei moduli di Centrale necessari ad effettuare una campagna di misure comparabili alle indagini acustiche precedenti. Si è quindi optato per la formulazione di alcune valutazioni qualitative, supportate dall'esecuzione di una serie di misure nell'intorno dei macchinari, al fine di rilevare dei dati acustici che potessero permettere alcune valutazioni circa il persistere della situazione di conformità ai limiti, verificata nel corso della ultima campagna AIA², anche dopo la realizzazione degli interventi R4P sulle turbine.

In particolare, sfruttando la similitudine impiantistica e di vita utile tra il TGC del Modulo 6, che non è stato oggetto di interventi di modifica sulle parti calde, e il TGB, sono state svolte delle misure comparative del rumore, nell'intorno delle due macchine. Tale confronto è riferibile anche al TGA che ha subito la medesima modifica impiantistica del TGB.

Le indagini sul rumore sono state svolte rispettivamente in data:

- 04/05/2022, per il TGC del modulo 6;
- 24/05/2022, per il TGB del modulo 5.

Il gestore rimane a disposizione per svolgere eventuali ed ulteriori approfondimenti in occasione della campagna periodica quadriennale di valutazione del rumore ambientale, prescritta per il 2023, che potrà essere programmata in un periodo in cui non incorra il rischio di riduzione della capacità produttiva.

2.1 Descrizione degli interventi

Durante la fermata del modulo 5 (TGA e TGB) avvenuta nel periodo 30/08 ÷ 17/10/2021, presso il sito produttivo di Tavazzano e Montanaso, General Electric, costruttore delle turbine a gas modello 9FA identificate come TGA e TGB, ha installato nuovi componenti meccanici sulle turbine stesse, intervento denominato R4P. Questi nuovi componenti, a seguito di miglioramenti sui materiali utilizzati e su alcuni dettagli costruttivi, sono in grado di permettere alle unità sopracitate un aumento di potenza termica e un miglioramento nei consumi specifici. Come confermato sperimentalmente dai performance test,

² Rapporto CESI prot. n° B902227 "C.le EP di Tavazzano e Montanaso - Caratterizzazione della rumorosità nell'area circostante l'impianto e verifica del rispetto dei limiti di legge – Campagna 2019" del 20/01/2020.

l'incremento di potenza elettrica, pari complessivamente a 30 MWe, risulta inferiore al 5% della potenza installata, che è pari a 1140 MW_e (incremento inferiore al 3%).

In particolare, l'intervento ha riguardato la sostituzione delle pale rotoriche e statoriche della turbina a gas (c.d. "parti calde") con nuove parti di tecnologia più avanzata. In dettaglio, il costruttore della turbina a gas ha eseguito i seguenti interventi:

- miglioramento dei sistemi di tenute tra parti rotoriche e parti statoriche, sostituendole di fatto con "parti calde" di tecnologia più avanzata, al fine di ridurre le sfuggite di gas combusti;
- incremento dell'efficacia del sistema di raffreddamento delle pale riducendo la portata d'aria necessaria a tale scopo.

Le modifiche consentono, a pari quantità di aria elaborata nel suo complesso dalla turbina a gas, di incrementare sia il rendimento della macchina che la potenza da essa erogata. Infatti, la quantità d'aria aspirata dal compressore della turbina rimane invariata, ma risulta minore la quota di essa che è spillata per il raffreddamento delle parti calde. La maggior quantità di aria disponibile viene, pertanto, inviata alla camera di combustione e questo permette di aumentare leggermente la portata del gas, con conseguente incremento della potenza elettrica e della potenza termica della turbina. Si ha un lievissimo aumento, dell'ordine dello 0.1 %, della portata dei fumi in uscita al camino su base annuale.

Una volta conclusa la manutenzione, al riavvio dei turbogas, è stata eseguita la messa a punto della combustione delle turbine attraverso l'esecuzione di un tuning, necessario ad ottimizzare i parametri emissivi nei vari assetti di funzionamento.

Il Gestore ha infine dichiarato che i miglioramenti tecnici conseguenti alle modifiche apportate saranno operativi solo alla conclusione dell'iter istruttorio di modifica dell'autorizzazione attualmente in corso, ossia, nelle more dell'ottenimento del parere conclusivo alla istanza, il Gestore opererà rispettando le condizioni di esercizio al momento autorizzate.

2.2 Misure eseguite presso le unità produttive

Sono state eseguite misure di rumore a breve termine in circa n°40 punti collocati all'interno e all'esterno della Sala Macchine delle unità TG. L'ubicazione dei punti di misura è riportata in Figura 2; gli stessi punti di misura sono stati replicati sulle due unità gemelle. I risultati delle misure sono presentati al § 2.2.4; l'analisi e la discussione al § 2.2.5.

Sono state eseguite n.2 campagne, la prima sull'unità TGC del modulo 5, la seconda sull'unità TGB del modulo 6. La prima non è ancora stata oggetto degli interventi di R4P, a differenza della seconda.

2.2.1 Assetto operativo degli impianti

I rilievi hanno avuto luogo secondo la seguente scansione:

- unità TGC - 05/05/2022, dalle ore 10:20 alle ore 11:40 circa;
- unità TGB - 24/05/2022, dalle ore 10:45 alle ore 11:45 circa.

Gli assetti operativi della campagna del 5/5 vedevano il solo TGC in servizio ad un carico medio di 240 MW. Nella successiva campagna del 24/05, il TGB era in servizio al carico medio di 235 MW circa; le altre unità produttive erano fuori servizio.

In Figura 1 si riportano i profili di carico elettrico erogato ottenuti dalla funzione esercizio dell'impianto. Dal punto di vista dei parametri ambientali, le condizioni di misura sono risultate idonee, secondo le indicazioni di cui al DMA 16/03/1998.

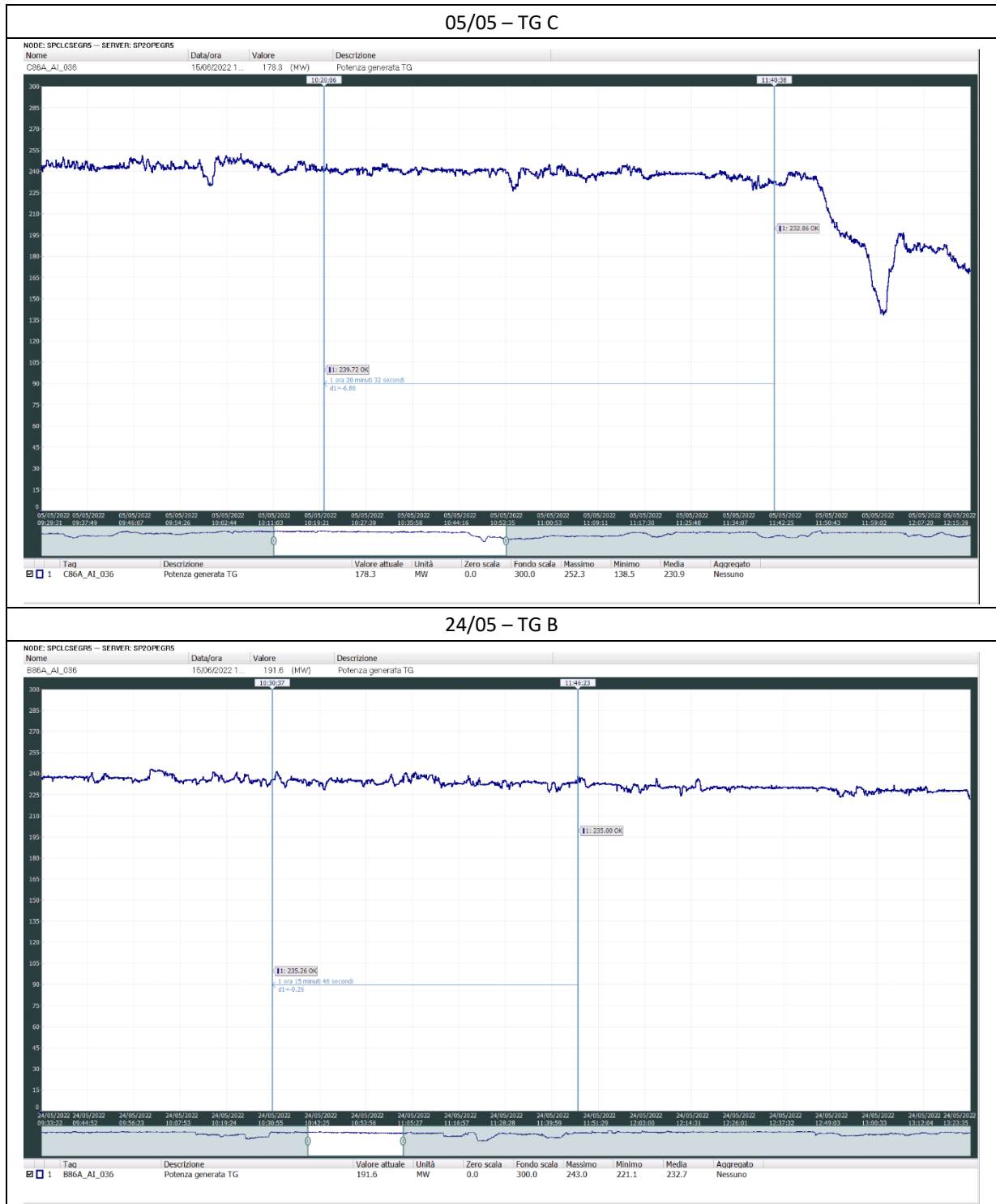


Figura 1 – Carico elettrico erogato nel corso dei rilievi

2.2.2 Metodica di rilievo

Le misure sono state eseguite presso una serie di punti sul TGC; le stesse postazioni sono state replicate sul TGB e le misure ripetute, con identica metodica.

Il fonometro è stato collocato su un cavalletto ad altezza 1.5 m dal suolo circa; il microfono è stato equipaggiato con la cuffia antivento in dotazione.

Vista la stazionarietà del rumore presente negli ambienti sede di rilievo, il tempo di misura in ogni punto è stato di 30", sufficiente ad ottenere la stabilizzazione del dato di L_{Aeq} .

La catena strumentale utilizzata, con i relativi numeri di serie e gli estremi del certificato di taratura, è riportata in Tabella 5 (Appendice, pag. 14). I rilievi sono stati eseguiti con strumentazione di Classe 1, dotata di certificato di calibrazione rilasciato da centro ACCREDIA o equivalente³, come richiesto dal D.M.A. 16/03/1998. Tali certificati, protocollati nel sistema di archiviazione documentale aziendale CESI, sono disponibili a richiesta. Per tutte le catene strumentali, la verifica iniziale e finale di calibrazione è stata eseguita con un calibratore di livello sonoro esterno anch'esso di Classe 1.

2.2.3 Punti di misura

I punti di misura (Figura 2) sono dislocati nei seguenti ambiti:

Tabella 1 – Dislocazione dei punti di misura

Punto	Zona
A ÷ G	Interno Sala Macchine, q.ta 0 laterale turbina lato canale Belgiardino.
H, I	Interno Sala Macchine, grigliato ballatoio cabinato TG lato canale Belgiardino.
L, M	Interno Sala Macchine, q.ta 0 laterale turbina lato Sala Macchine gruppi vapore.
N, O	Interno Sala Macchine, grigliato ballatoio cabinato TG lato Sala Macchine gruppi vapore.
P ÷ S	Al di sotto del condotto di scarico.
E1 ÷ E10, E11 ÷ E13	Profilo esterno cabinato Sala Macchine.
A4	Ballatoio grigliato di arrivo della scala, alla stessa altezza del piano di copertura del cabinato TG, sovrastante il trasformatore.
T1	Di fronte al trasformatore.
Z1 ÷ Z3	Interno Sala Macchine, q.ta 0 area frontale generatore.
Z4	Interno Sala Macchine, q.ta 0, zona laterale condotto air intake.

³ Il SIT, è stato, sino al 2010, l'ente pubblico italiano che permetteva ai laboratori metrologici di essere accreditati per la taratura di strumentazione di misura, prova o collaudo. La struttura SIT è confluita nell'Ente unico di accreditamento italiano ACCREDIA. I centri SIT sono ora chiamati LAT (laboratorio di taratura accreditato). I certificati emessi da tali centri accreditati conservano il medesimo valore (anche all'estero) dei precedenti certificati SIT.

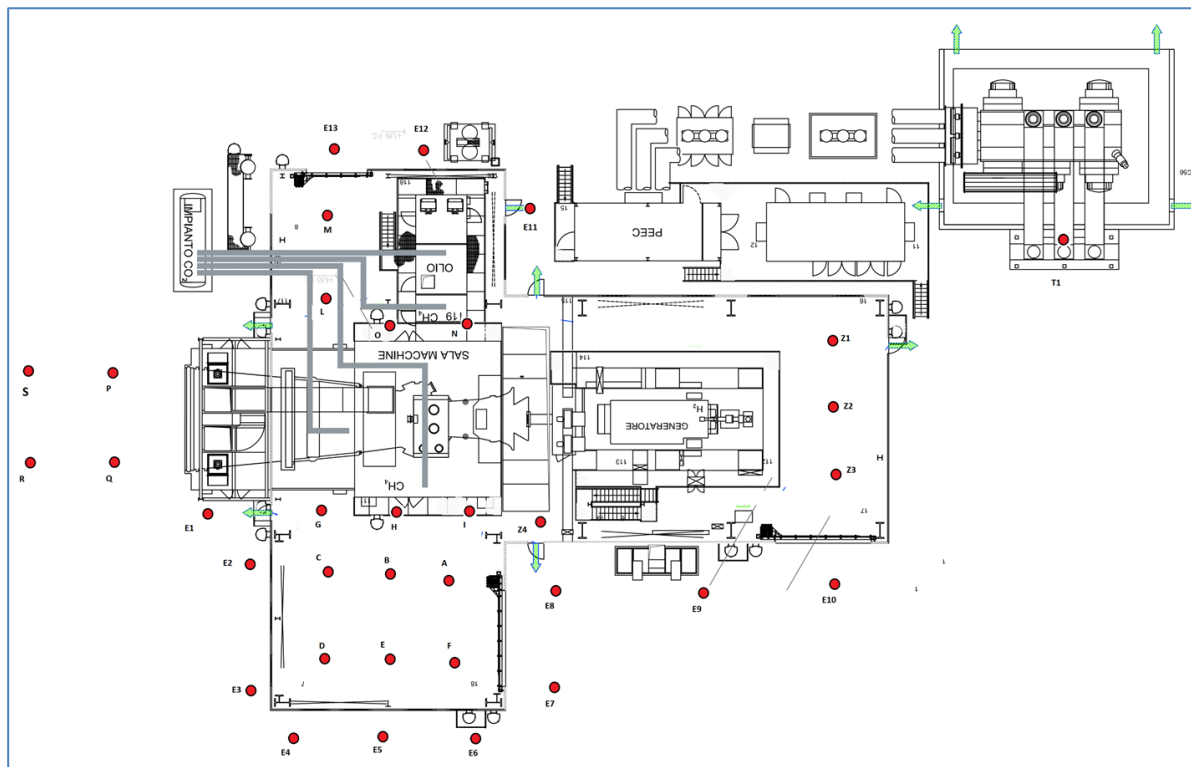


Figura 2 - Ubicazione dei punti di misura

2.2.4 Risultati delle misure

La Tabella 2 riporta i risultati dei rilievi per il TGC, la Tabella 3 gli analoghi per il TGB. Oltre all'indicazione del punto di misura, all'area di appartenenza, al nome del file di memorizzazione, all'ora di inizio misura, si riportano i parametri misurati di L_{Aeq} ed L_{A90} .

Tabella 2 – C.le di Tavazzano – Modulo 5 TGC – Risultati dei rilievi – Valori in dB(A)

Punto	Zona / Note	Nome File	Ora di inizio (data: 05/05/2022)	L_{Aeq}	L_{A90}
A	Q.ta 0 laterale turbina lato canale Belgiardino	11File001	10:26	81.2	80.5
B		11File002	10:27	81.6	80.8
C		11File003	10:28	81.7	80.8
D		11File004	10:29	82.3	81.5
E		11File005	10:30	79.7	79.2
F		11File006	10:30	79.2	78.7
G		11File007	10:33	79.6	78.9
H	Grigliato ballatoio cabinato TG lato canale Belgiardino	11File008	10:35	82.2	81.6
I		11File009	10:37	86.2	85.3
L	Q.ta 0 laterale turbina lato Sala Macchine gruppi vapore.	11File010	10:40	81.7	81.3
M		11File011	10:42	80.4	80.0
N	Grigliato ballatoio cabinato TG lato Sala Macchine gruppi vapore	11File012	10:45	88.8	87.5
O		11File013	10:47	89.9	88.5

Punto	Zona / Note	Nome File	Ora di inizio (data: 05/05/2022)	L _{Aeq}	L _{A90}
P	Al di sotto del condotto di scarico	11File014	10:51	78.6	78.1
Q		11File015	10:52	78.3	77.8
R		11File016	10:53	76.3	76.0
S		11File017	10:54	77.4	76.9
E1	Profilo esterno cabinato	11File018	10:57	72.8	72.5
E2	Profilo esterno cabinato	11File019	10:58	72.4	72.0
E3	Profilo esterno cabinato	11File020	10:59	72.0	71.6
E4	Profilo esterno cabinato, tra spigolo e griglia	11File021	11:01	70.6	70.1
E5	Profilo esterno cabinato	11File022	11:01	69.6	69.2
E6	Profilo esterno cabinato, fronte scala	11File023	11:02	69.4	69.0
E7	Profilo esterno cabinato	11File024	11:04	72.0	71.6
E8	Profilo esterno cabinato	11File025	11:05	72.4	71.9
E9	<i>Nota: si segnala una presa d'aria alta rumorosa</i>	11File026	11:06	69.5	69.0
E10	Profilo esterno cabinato <i>Nota: di fronte porta centrale, si percepisce già il rumore del trasformatore</i>	11File027	11:08	68.5	68.0
A4	Primo grigliato, alla stessa altezza del piano di copertura del cabinato TG, sovrastante il trasformatore, in corrispondenza dell'angolo del parapetto del pianerottolo	11File032	11:17	71.8	71.2
T1	Di fronte al trasformatore, a 3 m dalla griglia di protezione	11File033	11:19	80.2	79.8
E11	Profilo esterno cabinato	11File034	11:22	76.7	76.2
E12	Profilo esterno cabinato	11File035	11:24	71.8	71.2
E13	Profilo esterno cabinato, fronte porta	11File036	11:25	70.3	69.9
Z1	Q.ta 0 area frontale generatore	11File037	11:28	84.4	84.0
Z2		11File038	11:29	84.9	84.4
Z3		11File039	11:30	85.1	84.5
Z4	Q.ta 0 laterale condotto air intake. <i>Nota: il rumore dominante è quello dell'air intake.</i>	11File044	11:35	89.9	89.4

Tabella 3 – C.le di Tavazzano – Modulo 5 TGB – Risultati dei rilievi – Valori in dB(A)

Punto	Zona	Nome File	Start Time	L _{Aeq}	L _{A90}
A	Q.ta 0 laterale turbina lato canale Belgiardino	11File004	10:50:52	81.9	81.3
B		11File005	10:51:44	83.3	82.6
C		11File006	10:52:34	81.2	80.8
D		11File007	10:53:27	81.8	81.3
E		11File008	10:54:15	81.1	80.7
F		11File009	10:54:55	80.9	80.5
G		11File010	10:55:44	81.0	80.6
H		Grigliato ballatoio cabinato TG lato canale Belgiardino	11File011	10:57:34	84.4
I	11File012		10:58:29	88.4	87.2

Punto	Zona	Nome File	Start Time	L _{Aeq}	L _{A90}
L	Q.ta 0 laterale turbina lato Sala Macchine gruppi vapore	11File013	11:01:09	84.0	83.7
M		11File014	11:01:57	82.7	82.4
N	Grigliato ballatoio cabinato TG lato Sala Macchine gruppi vapore	11File015	11:04:04	87.1	86.6
O		11File016	11:04:57	85.8	85.3
P	Al di sotto del condotto di scarico	11File017	11:07:39	82.8	82.3
Q		11File020	11:09:31	82.7	82.3
R		11File019	11:08:54	82.9	82.3
S		11File018	11:08:15	82.5	81.9
E1	Profilo esterno cabinato	11File021	11:10:48	77.0	76.5
E2	Profilo esterno cabinato	11File022	11:11:18	76.4	75.8
E3	Profilo esterno cabinato	11File023	11:12:10	76.6	76.1
E4	Profilo esterno cabinato, tra spigolo e griglia	11File024	11:12:49	75.2	74.8
E5	Profilo esterno cabinato	11File025	11:15:11	72.6	71.8
E6	Profilo esterno cabinato, fronte scala	11File026	11:16:11	71.7	71.1
E7	Profilo esterno cabinato	11File027	11:18:29	68.7	68.3
E8	Profilo esterno cabinato	11File028	11:19:27	68.0	67.5
E9	Profilo esterno cabinato	11File029	11:20:03	68.0	67.6
E10	Profilo esterno cabinato	11File030	11:20:51	69.6	69.1
E11	Profilo esterno cabinato	11File038	11:30:12	76.6	75.8
E12	Profilo esterno cabinato	11File039	11:31:00	76.9	76.2
E13	Profilo esterno cabinato, fronte porta	11File040	11:32:14	74.6	74.2
Z1	Q.ta 0 area frontale generatore	11File031	11:22:53	84.1	83.6
Z2		11File032	11:23:37	84.0	83.7
Z3		11File033	11:24:25	83.4	82.9
Z4	Q.ta 0 laterale condotto air intake. <i>Nota: il rumore dominante è quello dell'air intake.</i>	11File034	11:25:31	88.0	87.0
A4	Primo grigliato, alla stessa altezza del piano di copertura del cabinato TG, sovrastante il trasformatore, in corrispondenza dell'angolo del parapetto del pianerottolo	11File044	11:40:51	70.3	69.5
T1	Di fronte al trasformatore, a 3 m dalla griglia di protezione.	11File045	11:42:42	80.7	80.0

2.2.5 Analisi e discussione dei risultati

Il confronto tra le due campagne viene eseguito in termini medi, ossia considerando alcuni raggruppamenti relativi alle aree di appartenenza dei punti. I risultati sono presentati in Tabella 4, nella quale si riportano: zona di misura, n° di punti di misura all'interno della zona, valore medio aritmetico degli L_{Aeq} con valore minimo e massimo rilevati (per le zone con più di un punto). Nel caso di zone con un singolo punto, si riporta il L_{Aeq} misurato.

Tabella 4 – C.le di Tavazzano – Confronto tra i risultati dei rilievi presso i moduli TGC e TGB – Valori in dB(A)

Zona	N° punti	Misure su TGC R4P non eseguito	Misure su TGB R4P eseguito Set-Ott 2021	Note
		L_{Aeq} medio aritm. (L _{Aeq} min. ÷ max.)	L_{Aeq} medio aritm. (L _{Aeq} min. ÷ max.)	
Sala Macch. q.ta 0 - Zona Turbina	9	80.8 79.2 ÷ 82.3	82.0 80.9 ÷ 84	-
Grigliato ballatoio TG	4	86.8 82.2 ÷ 89.9	86.4 84.4 ÷ 88.4	-
Profilo esterno edificio	13	71.4 68.5 ÷ 76.7	73.2 68.0 ÷ 77.0	-
Sala Macch. q.ta 0 - Zona Generatore	3	84.8 84.4 ÷ 85.1	83.8 83.4 ÷ 84.1	-
Sala Macch. q.ta 0 - Zona arrivo Air Intake	1	89.9	88.0	-
Sotto al condotto di scarico	4	77.7 76.3 ÷ 78.6	82.7 82.5 ÷ 82.9	I due GVR funzionano con una diversa pressione esercizio del vapore surriscaldato.
Trasformatore	1	80.2	80.7	I due trasformatori sono stati realizzati da aziende diverse: Tamini per TGB e Ganz per TGC.
Grigliato sopra trasformatore	1	71.8	70.3	

Il confronto sia tra i livelli medi che tra gli intervalli di variazione dei L_{Aeq} misurati nelle varie zone non evidenzia situazioni di rumorosità significativamente più elevata per la turbina TGB, quella ove è già stato realizzato l'intervento di R4P. Infatti, i valori sono sostanzialmente sovrapponibili, nell'ambito di una naturale variabilità dovuta sia all'incertezza strumentale, sia a cause locali specifiche di ogni gruppo. È il caso ad esempio della zona sottostante il condotto di adduzione dei gas combusti al GVR, dove i diversi valori rilevati sono riconducibili alla diversa pressione di esercizio del recuperatore. L'intervento non ha comportato alcuna variazione nella portata d'aria in ingresso e neppure il compressore del TG è stato oggetto di modifiche; questo fa escludere ogni effetto di R4P sulla rumorosità prodotta dall'air intake. Vi sono alcune situazioni, prima tra tutte quella del ballatoio del TG, ossia immediatamente a ridosso del cabinato di contenimento della turbina, ove il livello medio è in pratica identico nei due casi. Così pure per la zona generatore.

La rumorosità presente all'interno dell'edificio TG è determinata da numerose sorgenti sonore, tra cui certamente la turbina a gas, la quale però è racchiusa dal proprio cabinato, con elevata capacità fonoisolante. Ad essa si affiancano numerose altre fonti, tra cui il generatore, i vari sistemi ausiliari, lo stesso condotto di aspirazione, il sistema di lubrificazione. Queste ed altre fonti determinano il rumore complessivamente presente all'interno della Sala Macchine, che si propaga all'esterno subendo un ulteriore abbattimento per effetto dell'edificio. Questo si nota dalle misure che mostrano livelli interni maggiori di 80 dB e livelli esterni al profilo dell'edificio sala macchine che, nelle zone ove è trascurabile il contributo di sorgenti esterne sono minori di 70 dB.

3 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO A VALLE DEGLI INTERVENTI R4P

La prescrizione ministeriale richiede *“un aggiornamento della valutazione di impatto acustico nei confronti dell'ambiente”*. Per le motivazioni dettate dalla carenza di piogge ed il conseguente stato di severità idrica dichiarata dalla Regione Lombardia, non è stato possibile rispondere tramite una attività sperimentale in grado di confermare direttamente il rispetto dei limiti di legge evidenziato nell'ambito dell'ultima campagna AIA².

Sulla base delle informazioni disponibili e dei rilievi eseguiti, possono però essere formulate alcune considerazioni circa il potenziale impatto degli interventi sul comparto del rumore ambientale.

1. Gli interventi di R4P riguardano componenti interni alla turbina a gas e sono volti ad un miglioramento delle prestazioni attraverso la riduzione delle sfuggite di gas combusti ed un più efficace funzionamento del sistema di raffreddamento delle pale riducendo la portata d'aria necessaria a tale scopo. Le modifiche consentono, a pari quantità di aria elaborata dalla turbina a gas, di incrementare sia il rendimento della macchina che la potenza da essa erogata.
2. Le turbine a gas sono dotate in origine di sistemi di attenuazione del rumore, atti a contenere all'interno dei vincoli autorizzativi i livelli delle emissioni sonore delle Turbine a Gas. Si tratta, in particolare di: silenziatore a setti paralleli realizzato nel condotto di aspirazione aria del compressore, cabinato insonorizzante realizzato attorno alla turbina, sistema termoisolante con effetto fono-impedente realizzato attorno al condotto di scarico della turbina e pannellatura termoisolante, con effetto di mitigazione acustica, sulle pareti laterali del GVR. Tali sistemi di attenuazione non sono oggetto di modifica nelle attività di R4P e quindi continuano ad esercitare il loro effetto di mitigazione del rumore esattamente come nell'assetto precedente l'intervento.
3. I rilievi speditivi hanno mostrato che i valori medi acquisiti nelle varie aree sono spesso sovrapponibili sui due gruppi, specie per i punti nell'immediato intorno del cabinato della turbina a gas, dal quale potrebbe originarsi una eventuale diversa rumorosità a valle degli interventi di R4P. Le differenze riscontrate in alcuni casi tra i valori medi sono in gran parte dovute a fonti esterne o a situazioni particolari, circostanza che è del tutto normale in impianto, legata alle condizioni di ciascuna macchina.
4. Ai fini dell'impatto verso i ricettori esterni, tutto il macchinario principale è inserito all'interno dell'edificio. Come si desume dai rilievi speditivi precedentemente descritti, l'edificio esercita una azione schermante sul complesso di sorgenti in esso contenute, ma vi sono altre sorgenti, poste all'aperto, che determinano il livello di immissione specifico della centrale a distanza. Tra queste il condotto di aspirazione aria (parte esterna), il condotto di scarico dei gas, il generatore di vapore a recupero, le pompe alimento del recuperatore, il trasformatore dell'unità turbogas e tutta la parte costituita dalla turbina a vapore, all'interno della Sala Macchine preesistente, con il relativo trasformatore, collocato all'esterno. Pertanto, l'impatto complessivo della centrale è dato dalla sovrapposizione degli effetti di numerose sorgenti. Una eventuale variazione dell'emissione sonora della turbina a gas a seguito degli interventi R4P per poter dare luogo a significative variazioni dell'impatto complessivo della centrale nei confronti dei ricettori dovrebbe essere tale da sovrastare tutto il complesso delle altre sorgenti, circostanza che i rilievi in campo nell'intorno del macchinario non hanno assolutamente evidenziato, mostrando una ridotta variabilità tra le aree omologhe, caratteristica dell'ambiente industriale.

Le valutazioni sopra esposte fanno ragionevolmente ritenere che gli interventi di R4P descritti non comportino variazioni peggiorative dei livelli di emissione sonora della macchina in esercizio né verso il condotto di aspirazione dell'aria (stante l'invarianza della portata in ingresso), né verso il condotto di scarico e neppure nell'intorno del corpo della turbina a gas. Pertanto, anche se non si dispone di riscontri sperimentali specifici, rimandati alla prossima campagna AIA, si ritiene che gli interventi di R4P non abbiano comportato alcuna variazione significativa delle emissioni sonore delle unità produttive oggetto

dell'intervento nei confronti dei ricettori esterni e si confermano le valutazioni di conformità ai limiti espresse a seguito dei rilievi eseguiti nell'ambito dell'ultima campagna AIA.

APPENDICE

Strumentazione utilizzata per le misure di rumore

I numeri di matricola della strumentazione e gli estremi dei rispettivi certificati di taratura sono riportati nella Tabella 5.

Tabella 5 – Catene strumentali utilizzate

Strumenti		N° matr.	Estremi dei certificati di taratura SIT
Fonometro	Brüel & Kjær 2250	3030455	Certif. LAT 062 EPT.22.FON.063 del 17/02/2022 (prot. CESI C2003915)
Microfono	Brüel & Kjær 4189	2508899	
Preamplificatore	Brüel & Kjær ZC0032	ID n° 3570	
Calibratore	Brüel & Kjær 4231	2136630	Certif. LAT 062 EPT.21.CAL.152 del 30/03/2021 (prot. CESI C2003397)