

Cliente E.ON Produzione S.p.A.

Oggetto C.le di E.On di Tavazzano e Montanaso - Caratterizzazione della rumorosità nell'area circostante l'impianto e verifica del rispetto dei limiti di legge

Ordine OdA 4500017442/214/6004 del 27/07/2011 - Esecuzione indagine per la caratterizzazione sperimentale del rumore ambientale

Note Rev. 0 - Inviato con lettera prot. n°B2009322
Co.In. AN11ESS010

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

PAD B2004806 (1643084) - USO RISERVATO

N. pagine 41 **N. pagine fuori testo** 3

Data 08/05/2012

Elaborato ESS - Lamberti Marco, B2004806 3728 AUT ESS - Ziliani Roberto, B2004806 3754 AUT ESS - Bassi Roberto, B2004806 3838 AUT

Verificato ESS - Sala Maurizio, B2004806 3741 VER

Approvato ESS - Capra Davide (Project Manager), B2004806 3293 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 2012 by CESI. All rights reserved

Indice

1	PREMESSA E SCOPI	3
2	CRITERI DI VERIFICA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	4
2.1	Zonizzazione acustica	4
2.2	Criteri di verifica dei limiti.....	4
2.2.1	Limiti di immissione	4
2.2.2	Limiti di emissione	5
3	APPROCCIO METODOLOGICO	6
3.1	Descrizione del sito e dell'impianto	6
3.2	Parametri di misura.....	7
3.3	Metodica d'indagine.....	8
3.4	Punti di misura	9
4	CAMPAGNA SPERIMENTALE	12
4.1	Condizioni di esercizio delle unità produttive della centrale E.On.....	12
4.2	Criteri di validazione ed elaborazione dei dati acquisiti.....	14
5	RISULTATI	15
5.1	Livelli globali.....	15
5.2	Analisi degli spettri sonori.....	20
6	VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE	21
6.1	Livelli di immissione	21
6.1.1	Assetto 1 – Unità 5, 6, 8 in servizio.....	22
6.1.2	Assetto 2 - Unità n°8 in servizio	25
6.2	Livelli di emissione	26
6.3	Criterio differenziale di immissione	27
7	CONCLUSIONI	28
	APPENDICI	30
	Quadro di riferimento normativo.....	30
	Spettri di L_{90} e del livello minimo L_{min}	34
	Strumentazione Utilizzata	39
	Coordinate geografiche delle postazioni di misura	40
	Tavola 1 – Stralcio delle zonizzazioni acustiche per l'area di interesse.....	41
	Tavola 2 – Punti di misura del rumore ambientale	41

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	08/05/2012	B2004806	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

Il provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per la centrale E.On di Tavazzano e Montanaso, emanato nel giugno 2009¹, al § 10.5. *"Monitoraggio del rumore"* del PIC (Parere Istruttorio Conclusivo), redatto dalla Commissione IPPC incaricata dal Ministero dell'istruttoria AIA, prescrive che: *"1. Il gestore dovrà effettuare [...] campagne di rilevamento dell'impatto acustico, nelle diverse fasi di esercizio transitorie² e in quella definitiva [...] con l'impianto alla massima potenza di esercizio autorizzata, con le modalità ed i criteri contenuti nel D.M. 16.3.1998 finalizzate a verificare il rispetto dei valori limite ai sensi del D.P.C.M. 14.11.1997 e s.m.i., in relazione all'effettiva destinazione d'uso delle aree e con particolare riguardo ai recettori maggiormente esposti.. [...]"*.

Inoltre, il PMC (Piano di Monitoraggio e Controllo), redatto da ISPRA con gli obblighi di controllo per il gestore, al § 5 *"Monitoraggio dei livelli sonori"* stabilisce che *"dovranno essere adottati gli accorgimenti tecnici necessari a garantire il rispetto dei limiti assoluti previsti dal DPCM 14/11/97, nonché dei limiti differenziali relativamente ai nuovi impianti ai sensi della Circolare Ministro dell'Ambiente 06/09/04 nel loro complesso (ossia nell'insieme degli impianti installati dopo il 1996). Si richiede di effettuare l'eventuale eliminazione delle componenti tonali con interventi idonei a tale scopo nella situazione in cui si prevedono o misurano dei superamenti. Inoltre poiché nelle zone esterne al perimetro del sito di centrale é assegnata la classe III ed in seguito della zonizzazione acustica comunale futura, e che alcuni rilievi fonometrici sono superiori ai limiti di immissione, si dovranno effettuare ulteriori indagini fonometriche post operam [...], con tutte le sezioni in normali condizioni di esercizio, per verificare il rispetto dei limiti normativi e, in caso di superamento dei limiti di legge, intervenire con opportune opere di mitigazione sulle fonti, sulle vie di propagazione e sui ricettori. [...] Occorre effettuare comunque un aggiornamento della valutazione di impatto acustico nei confronti dell'esterno ogni 4 anni"*.

La valutazione di impatto acustico fu redatta nel 2007; essa era basata su una serie di rilievi per la valutazione dell'inquinamento acustico e la verifica dei limiti di legge.

Il presente documento riporta i risultati dello studio volto ad aggiornare la valutazione di impatto acustico, come da prescrizione AIA.

L'indagine sperimentale, svolta con due differenti assetti impiantistici della centrale, ha avuto luogo nel mese di ottobre 2011. Le attività eseguite sono finalizzate alla verifica di

¹ Decreto MATTM DSA/DEC/2009/0000580 del 15 giugno 2009, pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie Generale n. 177 del 01/08/2009. Tutta la documentazione istruttoria è recuperabile sul sito del Ministero al link: <http://aia.minambiente.it/ListaProvvedimenti.aspx>

² Il decreto AIA contemplava uno scenario futuro con la realizzazione della nuova unità 9, su cui E.ON ha comunicato formale rinuncia agli enti competenti.

conformità dell'impianto ai limiti di inquinamento acustico imposti dal DPCM 14/11/1997 che consistono in:

- limiti massimi assoluti di immissione presso i ricettori a carattere abitativo situati nelle vicinanze dell'impianto;
- limiti di emissione;
- criterio differenziale di immissione per gli impianti installati dopo il 1996.

2 CRITERI DI VERIFICA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Il quadro normativo di riferimento è descritto in dettaglio in Appendice al presente documento (pag. 30).

2.1 Zonizzazione acustica

La centrale oggetto dei rilievi ed i ricettori individuati, si collocano in parte nel territorio del Comune di Tavazzano con Villavesco ed in parte nel territorio del Comune di Montanaso Lombardo. Nell'area di impianto, il Canale Muzza segna il confine comunale, ad eccezione di una porzione dell'area di centrale che, sebbene ad Ovest di questo, appartiene al comune di Montanaso.

Il Piano di zonizzazione acustica del comune di Tavazzano con Villavesco (D.C.C. N.26 del 20/06/2005) pone l'area della centrale in *Classe V - Area prevalentemente industriale*, e l'area esterna al perimetro dell'impianto in *Classe IV - Area di intensa attività umana* per la fascia di transizione, ed in *Classe III - Aree di tipo misto* per quella ad uso rurale.

Il Piano di zonizzazione acustica comunale di Montanaso, adottato con D.C.C. n. 10 del 21/02/2008, individua invece la *Classe VI - Area esclusivamente industriale* per l'area dell'impianto, e la Classe V e IV per le fasce di decadimento del clima acustico poste al perimetro, fino alla Classe III dell'area rurale circostante.

La Tavola 1 in allegato riporta lo stralcio della zonizzazione acustica per una porzione di territorio circostante la centrale.

2.2 Criteri di verifica dei limiti

2.2.1 Limiti di immissione

I livelli di immissione sono rappresentativi del rumore ambientale generato da tutto il complesso di sorgenti attive nell'area in esame e la verifica deve essere svolta rispetto ai tempi di riferimento (T_R) diurno (ore 06.00 ÷ 22.00) e notturno (ore 22.00 ÷ 06.00). La verifica dei limiti massimi assoluti d'immissione viene effettuata considerando i livelli diurni e notturni che si rilevano in zone abitate, ovvero frequentabili da persone o comunità. Le aree abitate più prossime all'impianto sono inserite in classe IV - *Aree di intensa attività umana*.

I limiti massimi assoluti di immissione sono riportati, per le varie classi, in Tabella 13 in Appendice.

Nella valutazione di conformità ai limiti di immissione occorre considerare l'apporto della rumorosità da traffico della SS 9 Emilia, il cui tracciato interseca l'area di centrale della centrale; come stabilito dal DPCM 14.11.97, esso non concorre al raggiungimento dei limiti assoluti d'immissione all'interno della propria fascia di pertinenza. La rumorosità dell'infrastruttura stradale, nella propria fascia di pertinenza, è regolata dal D.P.R. n° 142 del 30/03/2004.

In particolare la SS 9 Via Emilia può essere considerata appartenente alla categoria C_b "Strade extraurbane secondarie" di cui alla tabella 2 del decreto; essa è dotata di due fasce di pertinenza contigue, indicate con A e B, di estensione pari rispettivamente a 100 e 50 m. All'interno di tali fasce i limiti diurno e notturno per ricettori diversi da quelli a particolare tutela valgono rispettivamente 70/60 e 65/55 dB(A). La SP 16 Lodi – Zelo ha fasce di pertinenza analoghe.

Per le infrastrutture ferroviarie esistenti, quali la linea storica Milano Piacenza, che si trova a Sud dell'impianto, il D.P.R. 459/1998 suddivide la fascia di pertinenza in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 m, denominata fascia A; la seconda, successiva alla prima, della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Per queste fasce i valori assoluti di immissione (art. 5) sono:

- a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
- b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A;
- c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B.

La Tavola 1 in allegato riporta la traccia dell'estensione delle fasce di pertinenza per le infrastrutture di trasporto presenti nella zona di studio (SS 9, SP 16, linea ferroviaria).

La verifica dei livelli differenziali di immissione deve essere svolta, in accordo con le prescrizioni del DMA 16/03/1998 all'interno degli ambienti abitativi, nei due assetti di finestre aperte e chiuse, con la specifica sorgente attiva e non attiva. I rilievi condotti all'esterno dei fabbricati consentono quindi solo una stima del livello differenziale di immissione, in quanto i livelli sonori rilevabili all'interno dei fabbricati dipenderanno in modo determinante dalla posizione delle finestre rispetto alle sorgenti ed alla presenza di schermature lungo il percorso di propagazione dell'onda sonora.

2.2.2 Limiti di emissione

L'emissione sonora di una sorgente può ragionevolmente essere ricavata da misurazioni fonometriche con e senza la specifica sorgente sonora oggetto di valutazione.

I livelli di emissione, definiti dal DPCM 14/11/97, sono rappresentativi del solo rumore generato dalla specifica sorgente in esame che, in questo caso, si configura con la centrale termoelettrica.

La normativa di riferimento a tale proposito è la UNI 10855³. La centrale termoelettrica ha la prerogativa di un'emissione sonora sostanzialmente stazionaria nel tempo.

In via generale, non è opportuno utilizzare direttamente i livelli equivalenti rilevati per la valutazione delle emissioni, poiché troppo sensibili ad eventi anche occasionali occorsi durante i rilievi, come un passaggio di treno, il traffico veicolare o l'abbaiare di un cane. Si preferisce quindi riferirsi ai livelli statistici percentili più elevati (L₉₀, L₉₅ o L₉₉) che quantificano meglio un rumore "di fondo". Occorre comunque considerare che in tali livelli rientrano i contributi anche di altri fenomeni ambientali che possono essere stazionari o pseudo-stazionari nell'arco del tempo di misura, quali ad esempio lo scroscio di acqua di un canale o il frinire dei grilli nel periodo estivo o il flusso di traffico.

La verifica dei limiti massimi di accettabilità alle emissioni viene effettuata considerando i livelli che si rilevano al confine della proprietà su cui insiste l'impianto, in corrispondenza di zone utilizzabili da persone e comunità (DPCM 14/11/97 art.2). Di fatto, quindi, i limiti di emissione vengono verificati solo lungo i tratti di recinzione della centrale E.On.

³ UNI 10855:1999 "Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti"

Nel caso della centrale di Tavazzano, i limiti alle emissioni applicabili lungo il confine di proprietà sono quelli della classe VI, pari a 65 dB(A) sia in periodo diurno che notturno (Tabella 12 in appendice) per la parte che ricade nel comune di Montanaso e i limiti di classe V, pari a 65 / 55 dB(A) in periodo diurno / notturno, per la parte afferente al territorio comunale di Tavazzano.

3 APPROCCIO METODOLOGICO

3.1 Descrizione del sito e dell'impianto

La centrale termoelettrica Tavazzano e Montanaso sorge ad Ovest della città di Lodi su un'area pianeggiante, di circa 70 ettari nei Comuni di Montanaso Lombardo e di Tavazzano con Villavesco, a 25 km da Milano, ad una quota di circa 80 m s.l.m

Il contesto ambientale nell'intorno della centrale è di tipo rurale, caratterizzato dalla presenza di alcuni cascinali sparsi, presso cui insistono attività legate alle coltivazioni ed all'allevamento di bovini e suini.

La SS 9 Emilia attraversa l'area di studio, con un tracciato rettilineo e divide l'area dell'impianto in due parti collegate tra loro da un sottopasso. I flussi veicolari su questa arteria sono molto intensi, con una elevata percentuale di veicoli pesanti anche in periodo notturno. Ad Est della centrale ad una distanza di oltre 1.2 km insiste invece il tracciato della SP 16 Lodi-Zelo, anch'essa piuttosto trafficata.

Il primo fronte del centro abitato di Tavazzano si trova a circa 1.65 km dall'impianto. In corrispondenza dell'accesso all'impianto si trova invece un gruppo di edifici a carattere residenziale (frazione Muzza di Tavazzano), con alcuni esercizi commerciali, posti a ridosso della S.S. Emilia.

A Sud della centrale scorre invece la linea ferroviaria storica che collega Milano a Lodi; essa è interessata da un intenso flusso di convogli anche in periodo notturno.

Inclusa nell'area di centrale si trova la stazione elettrica di proprietà Terna S.p.A., ove sono collocati n°4 autotrasformatori, di cui 3 da 250 MVA ed uno da 400 MVA, mediante i quali l'energia prodotta dall'impianto E.On. viene immessa in rete.

Nelle adiacenze della centrale, in direzione Sud Est si trova l'impianto Bella Isolina di compattazione / disidratazione dei rifiuti, in funzione sulle 24 ore.

La centrale è stata oggetto di significative trasformazioni negli anni recenti: da 4 unità in ciclo convenzionale, caratterizzato dalla presenza di caldaie a combustione, alimentabili a gas naturale o ad olio, alla realtà odierna, caratterizzata dalla presenza di due moduli a ciclo combinato - denominati "modulo 5" e "modulo 6" - alimentati esclusivamente a gas naturale e da una centrale convenzionale - unità 8 - alimentata a gas.

In dettaglio si hanno:

- il modulo 5, entrato in servizio a gennaio 2005, è costituito da due unità a ciclo combinato, di potenza complessiva pari a 760 MWe circa, alimentati a gas naturale;
- il modulo 6, entrato in servizio a novembre 2005, è costituito da un unico ciclo combinato da 380 MWe circa, alimentato a gas naturale;
- l'unità 8 è costituita da un gruppo termoelettrico convenzionale da 320 MW, alimentato da gas naturale in una caldaia per la generazione di vapore.

In tale contesto, il clima acustico della zona è determinato da un complesso di **sorgenti sonore**:

- le unità produttive dell'impianto E.On;

- gli autotrasformatori Terna e la rumorosità prodotta per effetto corona dai componenti in tensione presso la stazione AT e dalle linee elettriche in uscita;
- l'impianto di compattazione disidratazione dei rifiuti "Bella Isolina" in funzione sulle 24 ore;
- il traffico veicolare lungo la SS 9 Via Emilia e lungo la SP 16 Lodi - Zelo;
- le attività antropiche e le attività legate alle coltivazioni e all'allevamento presso gli insediamenti rurali circostanti;
- il transito dei convogli lungo la linea ferroviaria ed i frequenti sorvoli aerei.

Completano l'elenco, sorgenti locali di minore rilevanza, quali ad esempio lo scroscio dell'acqua nei numerosi canali presenti nella zona.

I ricettori potenzialmente impattati dalla rumorosità della centrale E.On sono costituiti dagli ambienti abitativi presso gli insediamenti rurali circostanti e gli edifici residenziali a ridosso della Via Emilia.

3.2 Parametri di misura

Il parametro comunemente indicato dai riferimenti tecnici e legislativi per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico è il livello equivalente ponderato 'A' (L_{Aeq})⁴, relativo ai tempi di riferimento (TR) diurno e notturno.

L'impianto di Tavazzano Montanaso si colloca in un'area prettamente rurale, interessata da importanti infrastrutture di trasporto, con presenza di intenso traffico.

Soprattutto in talune postazioni di misura, il contributo acustico di tali sorgenti, fortemente variabili nel tempo, risulta prevalente rispetto alla rumorosità prodotta dall'impianto termoelettrico, la quale, invece, nelle condizioni di normale funzionamento, può essere ritenuta stazionaria nel tempo.

In questo contesto "multisorgente", il L_{Aeq} , non risulta idoneo ad individuare il contributo dell'impianto; esso infatti risulta influenzato da tutte le sorgenti sonore attive nell'ambito della misura, siano esse di tipo stazionario o variabile nel tempo.

Per discriminare il livello di immissione specifica dell'impianto è prassi comune utilizzare, quale descrittore, il valore del 90° livello percentile della distribuzione retrocumulata del livello sonoro ponderato 'A', indicato con L_{A90} .

Tale parametro, che indica il livello sonoro superato per il 90% del tempo di misura, risente solamente delle sorgenti che emettono in maniera continua e permette quindi di eliminare il contributo, anche elevato, di sorgenti sporadiche (quali ad esempio il transito di automezzi, il sorvolo di un aereo, il transito di un convoglio ferroviario ecc.).

Esso può perciò essere utilizzato per stimare il contributo alla rumorosità ambientale complessiva delle sorgenti di rumore ad emissione costante, tra cui si colloca, per l'appunto, la centrale E.On.

Occorre tuttavia evidenziare che il livello percentile L_{A90} offre una stima per eccesso del contributo acustico dell'impianto E.On., poiché esso può includere i contributi di altre sorgenti aventi una componente costante nella loro emissione.

Insieme ai livelli sonori globali con ponderazione 'A', è necessaria l'acquisizione dello spettro sonoro del livello minimo. La registrazione dello spettro di L_{eq} e dei percentili,

⁴ $L_{eq,T}$ livello di pressione sonora continuo equivalente determinato sul tempo di misura T, espresso in decibels (dB); è il valore del livello di pressione sonora di un suono continuo costante che, nell'intervallo di misura specificato T, ha lo stesso valore efficace di pressione sonora del rumore considerato il cui livello varia con il tempo.

benché non strettamente necessaria ai fini delle verifiche di legge, agevola notevolmente l'interpretazione dei dati ed è quindi stata acquisita.

3.3 Metodica d'indagine

In particolare, con riferimento ai limiti normativi vigenti sul territorio in esame, sono stati predisposti due assetti di impianto:

- Assetto 1 - unità 5, 6, 8 in servizio nel normale assetto di esercizio;
- Assetto 2 - sola unità 8 in servizio nel normale assetto di esercizio.

Le misure sperimentali del rumore ambientale hanno avuto luogo con due diverse metodiche di indagine messe in atto contestualmente e di seguito descritte.

- **Rilievi di breve termine con "tecnica di campionamento" presso postazioni dislocate in corrispondenza dei ricettori esterni più prossimi all'impianto e lungo la recinzione.**

La tecnica di monitoraggio consiste nel campionamento, per un tempo di acquisizione di alcuni minuti (15' presso i ricettori esterni e 5' lungo la recinzione della centrale), con n° 1 ripetizione nel T_R diurno e n° 1 ripetizione nel T_R notturno per ciascun assetto impiantistico. I rilievi lungo la recinzione sono stati condotti solo con Assetto 1.

All'interno del tempo di acquisizione sono impostati tempi di misura elementari indipendenti consecutivi T_M della durata di 1 secondo ciascuno, con successivo riavvio automatico.

Sono stati eseguiti complessivamente n° 4 campionamenti, n° 2 in periodo diurno (contraddistinti dal codice D1, D2), n° 2 in periodo notturno (codice N1, N2). I campioni D1 e N1 si riferiscono all'assetto 1, i campioni D2 ed N2 all'assetto 2.

Le misure, condotte con il presidio degli operatori, sono state effettuate ponendo il microfono su un cavalletto telescopico, orientandolo nella direzione dell'area di centrale ed evitando, ove possibile, ostacoli che potessero operare azione schermante nei confronti del rumore da questa prodotto.

Il rilievo è stato eseguito secondo la "tecnica di campionamento", di cui al DMA 16/03/98, alleg. B punto 2, che si esplica in rilievi a breve termine con strumentazione portatile alimentata a batteria e presidio continuativo dell'operatore.

- **Rilievo di rumore in continuo a lungo termine con "tecnica di integrazione continua" presso n° 1 punto mediante postazione semifissa.**

Il campionamento è stato eseguito con la tecnica ad "integrazione continua", di cui al DMA 16/03/98, alleg. B punto 2, con rilievi in automatico, senza presidio continuativo dell'operatore, con alloggiamento della strumentazione in postazione rilocabile.

Sono stati impostati tempi di misura T_M indipendenti consecutivi della durata di 1 minuto, con successivo riavvio automatico, fino al completamento dell'intervallo di misura previsto, pari a circa 48 ore.

Con entrambe le metodiche di misura del rumore ambientale sono stati acquisiti tutti i principali parametri acustici (livello equivalente e distribuzione statistica del livello sonoro, andamento temporale) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, nel range 12.5÷20k Hz.

A completamento dei rilievi del livello sonoro, è stata acquisita la velocità del vento presso le postazioni fonometriche ed è stata installata, nell'area d'impianto, una postazione per il rilievo dei principali parametri meteorologici (temperatura, umidità, pressione, precipitazioni, direzione e velocità del vento).

Il microfono è stato posto ad una quota di 3 metri circa rispetto al piano di campagna sia per i rilievi a campionamento sia per le misure eseguite con la centralina in continuo.

3.4 Punti di misura

Per la localizzazione dei punti di misura all'esterno dell'impianto sono stati presi a riferimento gli studi pregressi, nei quali erano stati indagati i punti P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07 situati all'esterno del perimetro di centrale, in corrispondenza dei ricettori abitativi più esposti.

Sono state confermate le postazioni pregresse, ritenendo la scelta allora operata tuttora valida e rappresentativa dei potenziali ricettori più impattati.

Sono invece state definite ulteriori n° 16 postazioni lungo la recinzione dell'impianto, indicate con E01÷E16 (Figura 1).

Infine, per i rilievi a lungo termine, si è assunta la postazione C, collocazione anch'essa coincidente con quella già assunta in studi pregressi.

L'ubicazione delle postazioni di misura è riportata nella Tavola 2 in allegato, per quanto attiene ai ricettori esterni, ed in Figura 1 per i ricettori lungo la recinzione.

In Appendice al presente documento sono riportate le coordinate geografiche delle postazioni di misura del rumore ambientale.

Nella seguente tabella, con riferimento alla Tavola 2 in allegato, si fornisce una breve descrizione delle postazioni di misura e si riporta la loro classificazione acustica (§ 2.1 e Tavola 1 in allegato).

Tabella 1 - C.le E.On di Tavazzano.Montanaso - Punti di misura del rumore ambientale all'esterno del perimetro di impianto

Punto	Toponimo	Note / Localizzazione della postazione di misura	Classificazione acustica
P01	Cascina Cà Cesarea	Postazione localizzata ai margini della cascina Cà Cesarea, a Sud rispetto all'impianto, sulla strada sterrata di accesso. La cascina risulta abitata solo nel periodo diurno. La distanza dall'impianto è di circa 650 metri.	Classe III Comune di Tavazzano
P02	Cascina Bella Isolina	Postazione localizzata presso un edificio disabitato, ai margini della via Emilia in corrispondenza del cancello d'ingresso, in direzione Sud rispetto all'impianto, a una distanza di circa 300 metri dall'area dei gruppi termoelettrici.	Classe V Fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale SS9 Comune di Montanaso
P03	Cascina Mazzucca:	Nei pressi della cascina Mazzucca, in direzione Sud-Est rispetto all'impianto a circa 850 metri dall'area dei gruppi. La misura è stata eseguita sulla strada sterrata di accesso alla cascina dalla Via Emilia.	Classe III Comune di Montanaso

Punto	Toponimo	Note / Localizzazione della postazione di misura	Classificazione acustica
P04	Cascina Gamorra	Il punto si trova nei pressi della cascina Gamorra in direzione Ovest rispetto all'impianto, a circa 1150 m dall'area dei gruppi. Il punto di si trova lungo il canale Belgiardino, sulla sponda sinistra.	Classe III Fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale SP16 Comune di Montanaso
P05	Cascina Pantanasco	Il punto si trova nei pressi della C.na Pantanasco in direzione Nord rispetto all'impianto, a circa 900 metri dall'area dei gruppi, lungo la strada sterrata di accesso alla cascina dalla SP n°16.	Classe III Comune di Montanaso
P06	Cascina Antegnatica	Punto collocato in corrispondenza della Cascina Antegnatica in direzione Nord -Ovest rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 1250 metri dall'area dei gruppi, lungo la strada sterrata di accesso	Classe III Comune di Tavazzano
P07	Cascina Garibolda	Il punto si trova la strada sterrata di accesso alla cascina, nei pressi dell'abitato di Tavazzano ad Ovest della centrale, a circa 1800 metri dall'area dei gruppi.	Classe III Comune di Tavazzano
C	Via Mario Bassi	Punto collocato frontalmente ad un'abitazione residenziale multipiano sita in Via Mario Bassi, in prossimità della centrale termoelettrica di Tavazzano in direzione Sud. La postazione di misura è stata collocata con altezza microfonica corrispondente al primo piano, lungo la recinzione E.On, a circa 4 m dal fabbricato.	Classe IV Fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale Comune di Tavazzano

La seguente tabella riporta la descrizione delle postazioni di misura situate lungo la recinzione di proprietà della centrale E.On.

Tabella 2 - C.le E.On di Tavazzano-Montanaso - Punti di misura del rumore ambientale lungo il perimetro dell'impianto

Punto	Note / Localizzazione della postazione di misura
E01	Lungo la recinzione lato Est, in asse al gruppo
E02	Lungo la recinzione lato Est, in corrispondenza della mezzeria dei gruppi 7 e 8
E03	Lungo la recinzione lato Est, lateralmente al serbatoio n° 3
E04	Lungo la recinzione lato Nord, lateralmente al serbatoio n° 3
E05	Lungo la recinzione lato Nord, in corrispondenza della mezzeria di sala macchine
E06	Lungo la recinzione lato Nord, in prossimità dell'area decompressione metano
E07	Viabilità interna lungo il canale Muzza
E08	Vertice Nord-Ovest dell'impianto, nei pressi di un caposaldo topografico (plinto in c.a.)
E09	Lungo la recinzione lato Ovest
E10	Lungo la recinzione lato Ovest – Area combustibili

Punto	Note / Localizzazione della postazione di misura
E11	Lungo la recinzione lato Est, zona combustibili, lateralmente al serbatoio n° 5
E12	Lungo la recinzione lato Est, zona combustibili, nei pressi del cancello scorrevole
E13	Lungo la recinzione della zona combustibili, lato Nord
E14	Viabilità interna lungo il canale Muzza
E15	Viabilità interna lungo il canale Muzza, lateralmente al Tg. A, in asse al recuperatore.
E16	Lungo la recinzione lato Sud, ai margini del canale Belgiardino

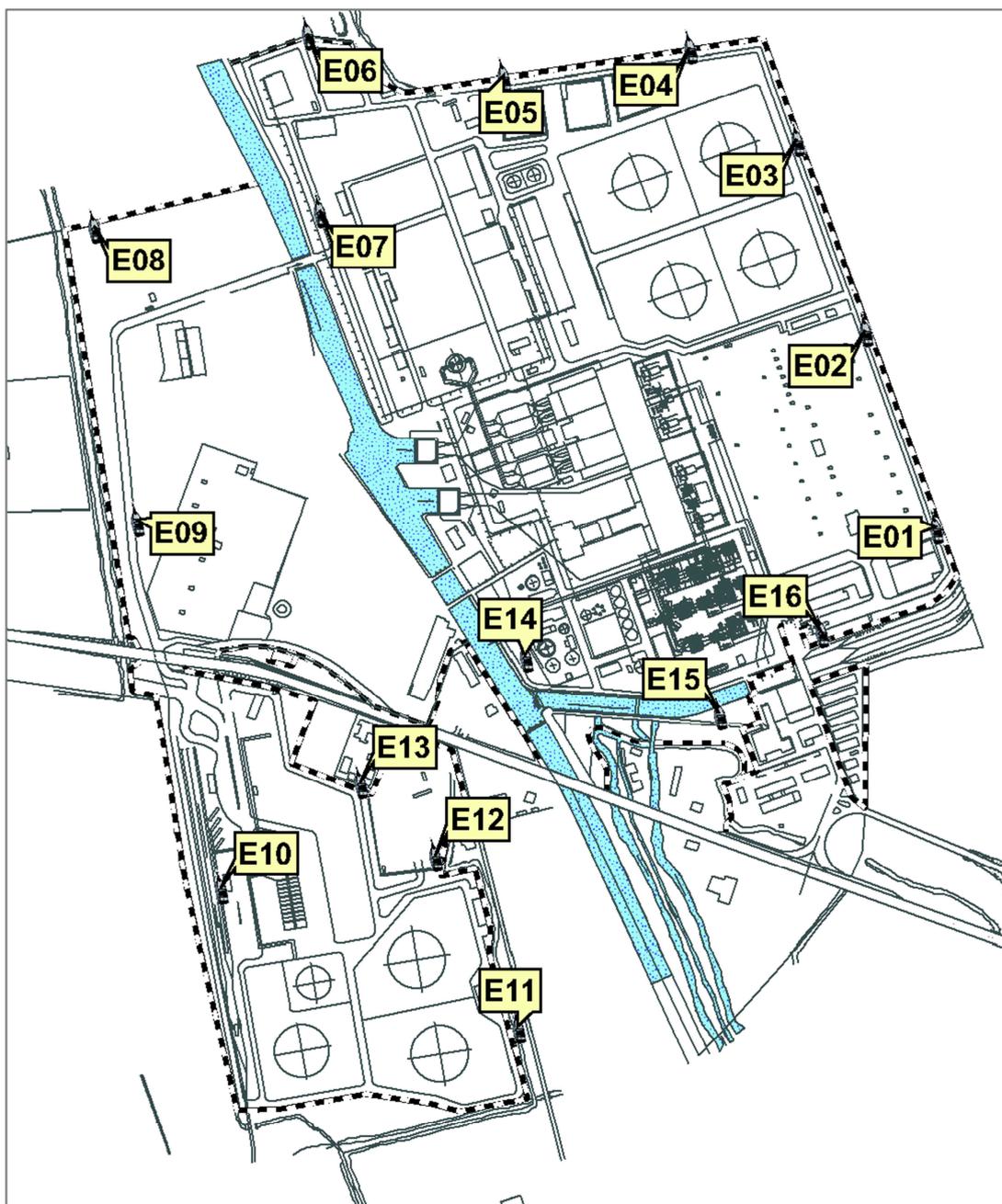


Figura 1 - C.le di Tavazzano-Montanaso: ubicazione dei punti di misura del rumore ambientale lungo la recinzione

4 CAMPAGNA SPERIMENTALE

Il presente studio, sia per la parte di rilievo sperimentale che per la parte di elaborazione dati e valutazione dei risultati è stato condotto da personale in possesso del riconoscimento di *“Tecnico competente in acustica ambientale”*, ai sensi dell’art.2 comma 7 della Legge 447/95. L’elenco dei tecnici coinvolti nei rilievi, con gli estremi dei rispettivi riconoscimenti, è riportato nel prospetto seguente.

Nominativo	Riconoscimento di Tecnico competente in acustica ⁵
Roberto Bassi	Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2328 del 25/11/08
Marco Lamberti	Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2329 del 25/11/08
Roberto Ziliani	Determinazione del Direttore generale Ambiente 9/11/98, n. 11394. Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna N. 148 del 02/12/1998.

I rilievi sono stati condotti nel periodo 5÷7/10/2011.

Come prescritto, la catena di misura è stata calibrata all’inizio e al termine della prova.

4.1 Condizioni di esercizio delle unità produttive della centrale E.On

Come detto, la pianificazione della campagna sperimentale prevedeva l’esecuzione di rilievi in due diversi assetti impiantistici:

- Assetto 1 - unità 5, 6 ,8 in servizio;
- Assetto 2 - sola unità 8 in servizio.

La predisposizione dell’impianto negli assetti necessari alla campagna sperimentale di misura ha imposto ad E.On la necessità di pianificare con il gestore del mercato elettrico un assetto produttivo non correlato con le richieste del mercato stesso e quindi con uno sbilanciamento ed aggravio di oneri economici di notevole entità.

Gli assetti sono stati realizzati rispettivamente nell’intervallo tra le 16:00 e le 24:00 del giorno 05/10/2011 e nell’intervallo tra le ore 15:00 e le ore 24:00 del giorno successivo.

Nel corso dei rilievi le unità produttive dell’impianto E.On sono state in funzione nelle normali condizioni di esercizio che si hanno quando l’impianto è richiesto in funzione dal mercato elettrico.

Unica eccezione si è avuta nel corso del campionamento D1, il giorno 05/10 alle ore 16:50 c.a., quando, a causa di un guasto tecnico accidentale dell’unità 8, non è stato possibile portare a termine i rilievi del campionamento D1 in tutte le postazioni.

Nella Tabella 3 è sintetizzata l’attività sperimentale svolta e le principali condizioni al contorno, per quanto attiene al carico elettrico ed alle condizioni anemometriche relative alla stazione meteorologica di centrale con anemometro a 10 m suolo.

L’andamento temporale della potenza media delle unità produttive è riportato in Figura 2.

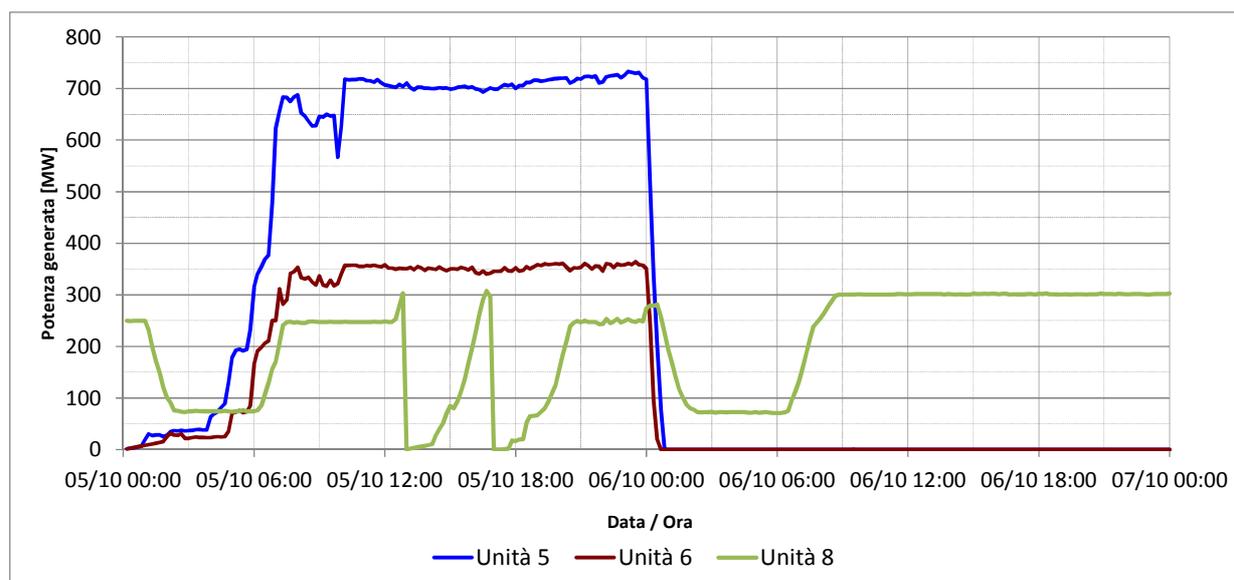
⁵ L’elenco regionale dei tecnici competenti in acustica è reperibile al link: http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria-rumore-elettrosmog/temi/inquinamento-acustico/inquinamento%20acustico/per-approfondire/tecnici-acustica-ambientale/TecniciacusticaPiacenza_mar_2012.pdf

Tabella 3 - Centrale di Tavazzano - Montanaso – Sintesi delle attività sperimentali svolte

Periodo	Attività	Note
05//10/2011 ore 16:00 ÷ 16:55	Rilievi in periodo diurno - Campione D1 Postazioni E01÷E16 e P01÷P07	Assetto 1 (unità 5, 6, 8 in servizio) Vento: velocità 0.2 m/s (calma) Temp. 24 °C, umid.rel. 57 %, press. 1009 mbar
05//10/2011 ore 22:00 ÷ 24:00	Rilievi in periodo notturno – Campione N1 Postazioni E01÷E16 e P01÷P07	Assetto 1 (unità 5, 6, 8 in servizio) Vento: velocità 0.2 m/s (calma) Temp. 16.5 °C, umid.rel. 99.8 %, press. 1011 mbar
06/10/2011 ore 15:00 ÷ 18:00	Rilievi in periodo diurno Campione D2 Postazioni P01÷P07	Assetto 2 (unità 8 in servizio) Vento: velocità 0.3 m/s (calma) Temp. 23 °C, umid.rel. 64 %, press. 1005 mbar
06/10/2011 ore 22:00 ÷ 24:00	Rilievi in periodo notturno Campione N2 Postazioni P01÷P07	Assetto 2 (unità 8 in servizio) Vento: velocità 0.6 m/s, calma nella prima parte, direz. 65°N dalle 23:00 c.a. Temp. 18 °C, umid.rel. 91 %, press. 1002 mbar
05/10 ore 11.30 c.a. ÷ 07/10 ore 11:40 c.a..	Rilievi in continuo presso la postazione C – Via Mario Bassi	Assetti vari

La velocità media del vento sui punti di misura è risultata sempre abbondantemente inferiore al valore di 5 m/s indicato dal DMA 16/3/98; i rilievi relativi al primo ed al secondo campionamento sono stati eseguiti pressoché in assenza di vento. Non si sono avuti episodi di pioggia.

La prova è stata eseguita in ottemperanza a quanto riportato nel DMA 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".


Figura 2 - C.le di Tavazzano Montanaso – Andamento temporale dei carichi delle unità produttive nel periodo 05÷07/10/2011

In Appendice al presente rapporto è riportato l'elenco delle catene strumentali utilizzate, con gli estremi dei relativi certificati di taratura rilasciati da un centro SIT o equivalente.

4.2 Criteri di validazione ed elaborazione dei dati acquisiti

I criteri di validazione sono stabiliti dal DMA 16/03/1998. Le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate da assenza di vento e di precipitazioni.

Sono stati esclusi dal calcolo gli eventi, registrati dagli operatori, ritenuti anomali ai fini della caratterizzazione del ricettore, quali il transito di mezzi nei pressi dei punti di misura, spesso collocati lungo la viabilità di accesso alle cascine, il latrato di cani indotto dalla presenza dei tecnici per i rilievi, ecc.

Per le postazioni situate all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto sono stati identificati ed esclusi dal calcolo gli eventi legati al transito dei convogli ferroviari. Ciò non è possibile per il rumore stradale, a flusso sostenuto e quasi continuo sulla Via Emilia e sulla SP 16.

I dati sperimentali sono stati elaborati per il calcolo dei parametri di cui al DMA 16/03/1998, ai fini della valutazione di conformità ai limiti di legge.

In accordo con l'attuale quadro normativo, in ognuno dei punti di misura sono stati effettuati rilievi del livello continuo equivalente di rumore ponderato in base alla curva A (indicato con L_{Aeq}), che simula la risposta dell'orecchio umano.

Oltre alla misura del L_{Aeq} , il segnale microfonico presso le postazioni P01÷P06 e E01÷E16 è stato analizzato per ottenere l'andamento temporale di $L_{Aeq,1''}$, la distribuzione statistica del livello sonoro e lo spettro in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5÷20000 Hz.

Sono state escluse dal calcolo le fasi temporali caratterizzate da condizioni meteo avverse o eventi anomali e sono stati ricalcolati i parametri acustici di riferimento.

Infine, i dati sono stati valutati per l'individuazione di eventuali componenti tonali ed impulsive in accordo al DMA citato.

Nel caso delle acquisizioni presso il punto C a lungo termine, sono stati selezionati gli intervalli temporali sulla base degli assetti operativi dell'impianto, in modo da circoscrivere le fasi in cui si sono verificati gli assetti previsti per le prove.

5 RISULTATI

5.1 Livelli globali

Le seguenti tabelle sintetizzano i risultati dei rilievi eseguiti negli assetti operativi 1 (unità 5, 6, 8 in servizio) e 2 (unità produttiva 8 in servizio). In particolare:

- Tabella 4: risultati dei rilievi nei punti P01-P07 esterni all'area di impianto
- Tabella 5: risultati dei rilievi nel punto C
- Tabella 6: risultati dei rilievi nei punti E01÷E16 lungo la recinzione dell'impianto.

Nel caso di rilievi a breve termine, sono riportati i risultati relativi ai diversi campioni. Come già evidenziato, i campioni D1 e N1 si riferiscono alle misure diurne e notturne con Assetto 1, i campioni D2 ed N2 alle misure con Assetto 2.

Sono indicati i valori del livello equivalente L_{Aeq} e dei percentili L_{A1} , L_{A5} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} , L_{A95} , L_{A99} della distribuzione retro-cumulata del livello sonoro per ciascuna delle misure eseguite. Ciascuna misura è identificata con la denominazione del punto di misura e la sigla del campionamento.

Tabella 4 - Risultati dei rilievi di rumore nei punti P01÷P07 all'esterno dell'impianto-Periodo diurno e notturno – Valori in dB(A)

Punto	Camp.	Data/ora inizio misura	L_{Aeq}	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	Note
P01 C.na Ca' Cesarea	D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	N1	05/10 22.58	51.1	58.4	55.0	53.7	49.9	46.9	46.4	45.8	Due transiti ferroviari (23:04, 23:11), traffico sostenuto, moto (22:59)
	D2	06/10 17.35	55.3	66.0	60.0	56.9	52.1	48.8	47.9	44.8	Lavori agricoli nel campo vicino, treno (17:47)
	N2	06/10 22.50	48.5	58.3	55.1	52.4	44.7	42.4	41.9	40.7	Centrale, treno (n°3), aereo, livello indisturbato 43 dB circa.
P02 C.na Bella Isolina	D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N1	05/10 23.20	70.9	81.0	77.8	75.7	62.4	55.8	55.1	53.7	Traffico continuo, scroscio acqua da canale, n° 2 sorvoli aerei
	D2	06/10 17.15	75.0	83.3	79.9	78.3	73.1	61.7	59.0	56.0	Traffico molto intenso, continuo con numerosi mezzi pesanti.
	N2	06/10 23.11	68.5	78.6	75.5	73.4	60.4	52.4	51.3	50.5	Traffico sostenuto, roggia, treni (n°2), livello indisturbato < 51 dB
P03 C.na Mazzucca	D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N1	05/10 22.58	50.7	55.8	54.1	53.1	50.1	46.8	46.1	44.6	Traffico su V.Emilia, la rumorosità della centrale è poco percepibile, ore 23:04 macchina nella cascina, frinire di grilli
	D2	06/10 16.14	48.5	53.3	51.4	50.6	47.9	45.8	45.2	44.2	Contributo Intenso traffico su Via Emilia, centrale percepibile, assenza di rumori agricoli, treno (16:16), interfono (16:21).
	N2	06/10 22.55	50.0	57.3	53.6	51.8	49.0	46.5	45.9	45.2	Cane abbaia per la presenza dei tecnici Cesi (fase esclusa), treno + aereo (22:56)

Punto	Camp.	Data/ora inizio misura	L _{Aeq}	L _{A1}	L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	L _{A99}	Note
P04 C.na Gamorra	D1	05/10 16.39	51.6	57.6	55.2	54.3	50.8	46.4	45.4	43.7	Trattore, lavorazioni agricole, rumore stradale, centrale poco percettibile. Nella parte finale del rilievo sfiato di vapore sul tetto di caldaia dell'unità 8 (guasto tecnico accidentale)
	N1	05/10 22.31	50.6	56.9	55.4	54.3	48.9	43.1	42.1	41.2	Alcuni disturbi, 22:32, 22:39 e 22:43 sorvoli aerei, rumore stradale da Via Emilia, 22:45 rumore da cascina
	D2	06/10 15.37	47.8	57.0	52.3	50.5	45.4	41.8	40.9	39.9	Bovini, interfono, traffico su strada provinciale n° 39, interfono c/o c.le (n° 2 chiamate), brezza
	N2	06/10 22.29	48.2	54.3	52.7	51.5	46.6	44.1	43.7	42.9	Disturbato da sorgenti diverse da impianto (sirena bitonale di allarme, treno, motocicli, bovini)
P05 C.na Pantanasco	D1	05/10 16.17	47.0	53.0	49.8	49.0	46.3	44.1	43.0	41.6	Passaggio trattore con liquami presso il punto (16:19 c.a.), escluso. Campane, trattore lontano.
	N1	05/10 22.08	45.4	56.2	50.5	47.8	42.3	40.8	40.3	39.6	N° 2 uscite camion da azienda agricola (esclusi), allevamento suini, centrale, lavori agricoli in lontananza, cani.
	D2	06/10 15.15	44.7	51.2	47.8	46.5	43.8	41.9	41.5	40.6	22:18 rumore da cascina, sorvoli aerei (22:18 e 22:21 c.a.) rumore da allevamento suini.
	N2	06/10 23.25	46.3	50.8	50.0	49.3	45.4	43.2	42.6	41.3	23:28 aereo.
P06 C.na Antegnatica	D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N1	05/10 22.00	45.7	49.7	48.7	47.7	45.1	43.1	42.7	42.0	Misura poco disturbata, traffico in lontananza, soprattutto mezzi pesanti, rumore (sibilo di laminazione) da cascina
	D2	06/10 16.39	47.2	56.0	49.5	48.3	45.4	43.6	43.2	42.3	Traffico Via Emilia, transito auto nei pressi del punto (n°4, escluse), cane, stormire fronde, centrale
	N2	06/10 22.00	47.7	55.4	53.0	50.6	45.7	43.0	42.4	41.4	Centrale poco percettibile, rumore stradale prevalente, transiti ferroviari (n°4), aereo
P07 C.na Garibolda	D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N1	05/10 22.30	46.6	53.2	51.2	49.9	44.7	40.5	39.2	37.7	N° 2 transiti ferroviari (ore 22:31, 22:41 c.a.) esclusi perché ricettore interno alla fascia di pertinenza ferroviaria, traffico continuo su V.Emilia, moto, sorvoli aerei (22:39, 22:43)
	D2	06/10 17.05	43.9	47.6	45.8	45.2	43.6	42.1	41.6	40.9	Transito fuoristrada nei pressi del punto (escluso), rumore stradale Via Emilia prevalente
	N2	06/10 22.25	44.1	48.1	46.7	45.8	43.7	42.0	41.6	40.9	Centrale poco percettibile, traffico su Via Emilia, aereo, treni (n°2).

Tabella 5 - Risultati dei rilievi di rumore nel punto C - Periodo diurno e notturno – Valori in dB(A)

Nome marcatore	Data/ora inizio (gg/mm hh.mm) Durata effettiva (mm.ss)	L _{Aeq} [dB]	L _{A1} [dB]	L _{A5} [dB]	L _{A10} [dB]	L _{A50} [dB]	L _{A90} [dB]	L _{A95} [dB]	L _{A99} [dB]
Totale	05/10 11.38 45.41.53	60.3	68.0	65.3	63.7	57.8	51.0	49.8	48.1
Totale marcatore "Escludi"	05/10 11.31 2.43.12	74.0	88.4	78.4	73.2	60.9	53.9	52.0	49.2
Totale marcatore "DIURNO"	05/10 11.38 29.41.53	61.1	68.3	65.7	64.3	59.4	52.6	51.2	48.9
Totale marcatore "NOTTURNO"	05/10 22.00 16.00.00	57.9	67.4	63.7	61.5	53.8	49.7	48.9	47.6
Diurno Assetto 1	05/10 16.38 1.33.00	62.1	71.8	66.4	64.6	58.9	52.1	50.8	48.7
Notturmo Assetto 1	06/10 0.00 3.30.00	59.2	67.3	64.2	62.6	56.5	51.9	51.2	50.1
Diurno Assetto 2	06/10/2011 22.00 12.03.06	60.6	67.8	65.4	63.9	58.9	52.5	51.1	49.0
Notturmo Assetto 2	07/10 0.00 2.00.00	57.6	66.4	62.8	61.0	54.3	49.9	49.0	47.7
DIURNO	05/10 11.38 8.51.00	61.1	68.4	65.5	64.1	59.0	52.3	51.0	48.8
DIURNO	06/10 06.00 14.54.06	60.9	68.0	65.5	64.2	59.1	52.5	51.1	48.9
DIURNO	07/10 06.00 5.56.47	61.9	69.0	66.1	64.8	60.3	53.9	52.1	49.1
NOTTURNO	05/10 22.00 8.00.00	58.0	67.6	63.8	61.6	54.0	50.3	49.4	48.0
NOTTURNO	06/10 22.00 8.00.00	57.8	67.3	63.5	61.3	53.6	49.3	48.5	47.2

I valori del livello equivalente relativi all'assetto impiantistico 1 (unità 5, 6, 8 in servizio) valgono 62 dB e 59 dB(A) rispettivamente per il tempo di riferimento diurno e notturno, a fronte di un livello L_{A90} pari a circa 52 dB in entrambi i tempi di riferimento.

Per quanto concerne l'assetto impiantistico 2, i valori di L_{Aeq} valgono rispettivamente circa 60.5 e 57.5 dB(A) nei periodi di riferimento diurno e notturno. Il livello L_{A90} si attesta, negli stessi periodi, a 52.5 e 50 dB(A) circa.

L'andamento temporale del rumore presso la postazione C è riportato nella Figura 3. Si indicano i profili di L_{Aeq} ed L_{A90} , sia su base 1', come acquisiti dallo strumento, sia su base oraria, valori ottenuti associando i singoli tempi di misura.

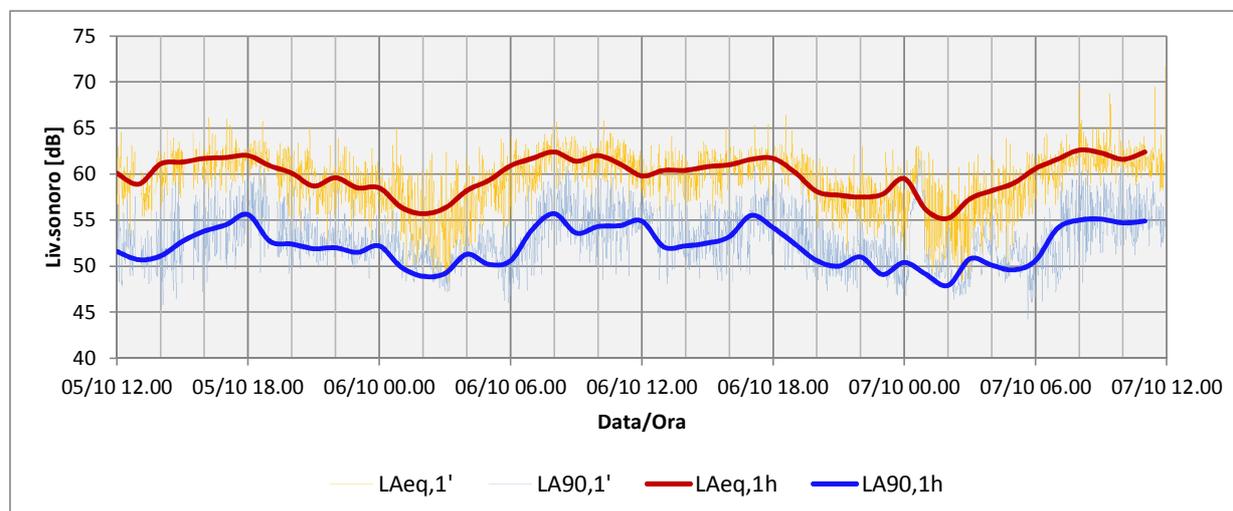


Figura 3 - C.le di Tavazzano-Montanaso: andamento temporale della rumorosità presso la postazione C – Via Mario Bassi – Valori su base 10' e 60'

Tutti i profili denotano il ciclo giorno/notte dovuto principalmente al traffico, con minimi in periodo notturno verso le ore 02:00, ove il L_{Aeq} orario si attesta a 55 dB(A) circa, mentre il L_{A90} si porta al di sotto dei 50 dB(A). Gli L_{Aeq} orari massimi in periodo diurno risultano superiori a 60 dB.

La Tabella 6 riporta i risultati dei rilievi a breve termine presso le postazioni collocate lungo la recinzione dell'impianto (Figura 1), nell'ambito dei quattro campionamenti eseguiti. Si riportano sia il livello equivalente sul tempo di misura di 5' ($L_{Aeq,5'}$) che i principali livelli percentili della distribuzione statistica.

Tabella 6 - Risultati dei rilievi di rumore nei punti E01÷E16 - Periodo diurno e notturno – Valori in dB(A)

Punto	Campione	Data/ora inizio (gg/mm hh.mm) Durata effettiva (mm.ss)	$L_{Aeq,5'}$	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	Note
E01	D1	05/10 16.22 05.00	52.7	54.8	53.7	53.3	52.5	51.9	51.8	51.6	Traffico in lontananza, voci da pescatori lungo canale Belgiardino
	N1	05/10 22.00 05.00	54.8	56.0	55.6	55.4	54.8	54.1	53.9	53.6	No corona, gruppi, traffico in lontananza
E02	N1	05/10 22.08 05.00	54.3	55.2	54.9	54.8	54.3	53.8	53.7	53.4	Leggero effetto corona, ATR di stazione, gruppi

Punto	Campione	Data/ora inizio (gg/mm hh.mm) Durata effettiva (mm.ss)	L _{Aeq,5'}	L _{A1}	L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	L _{A99}	Note
E03	D1	05/10 16.35 05.00	49.3	52.5	51.2	50.7	49.1	47.1	46.5	45.8	Lievi sibili periodici da impianto, interfono
	N1	05/10 22.15 05.00	47.5	51.2	49.8	48.8	47.1	46.1	45.9	45.5	Grillo a tratti, punto parzialmente schermato rispetto alla parte bassa dei gruppi, aereo
E04	D1	05/10 16.45 05.00	47.2	50.7	49.3	48.7	46.8	45.5	45.1	44.5	Rumore corona, centrale, aereo, cane, bovini
	N1	05/10 22.23 05.00	47.3	48.6	48.2	48.0	47.3	46.4	46.3	46.0	Corona, gruppi, aereo, rumore di motocicletta lontano, aereo
E05	D1	05/10 16.53 03.16	53.1	57.3	55.3	54.5	52.7	51.4	51.0	48.7	Sfiato vapore da tetto caldaia gr. 8 poco dopo inizio misura. Non rappresentativa.
	N1	05/10 22.30 05.00	50.6	56.9	55.5	53.3	49.1	48.0	47.8	47.5	Impianto, grillo, sorvolo aereo dopo il primo minuto
E06	N1	05/10 22.38 05.00	55.3	58.2	57.2	56.4	55.0	54.6	54.5	54.4	Aereo (x2), grande contributo staz. metano
E07	N1	05/10 22.46 05.00	57.1	57.9	57.6	57.5	57.1	56.7	56.5	56.3	Rumore da pipe rack, gruppi
E08	N1	05/10 22.55 05.00	47.8	49.7	48.9	48.6	47.7	46.8	46.6	46.3	Gruppi, ventilatori, dec.metano percepibile.
E09	N1	05/10 23.05 05.00	56.7	62.3	59.8	58.5	56.1	53.3	52.7	51.0	Traffico su Via Emilia ben percepibile, gruppi, corona.
E10	N1	05/10 23.15	49.8	53.6	52.2	51.5	49.3	47.8	47.5	46.9	Traffico in evidenza, gruppi.
E11	N1	05/10 23.24 05.00	50.6	55.0	53.8	53.1	49.8	46.9	46.3	45.8	Mic. Orientato verso centrale, al di sopra della recinzione, traffico soprattutto, treno.
E12	N1	05/10 23.32 05.00	55.8	63.3	62.1	58.9	53.3	49.8	49.3	48.8	Grilli, traffico, treni (x 2).
E13	N1	05/10 23.40 05.00	51.8	57.7	55.5	54.0	50.8	48.3	47.7	47.0	Traffico, treno, le case sono appena oltre la recinzione, grillo lontano
E14	N1	05/10 23.59 05.00	58.4	63.3	60.7	60.4	57.3	54.7	54.5	54.2	Innesco di macchina rumorosa dopo 2' c.a., scroscio acqua da canale

Punto	Campione	Data/ora inizio (gg/mm hh.mm) Durata effettiva (mm.ss)	$L_{Aeq,5'}$	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	Note
E15	N1	06/10 0.24 05.00	57.7	60.8	59.1	58.4	57.4	56.9	56.7	56.5	Rumore TG.
E16	N1	06/10 0.11 05.00	57.4	58.8	58.3	58.0	57.3	56.8	56.7	56.5	Gruppi, canale

Specialmente per le postazioni più vicine alle sorgenti d'impianto, presso cui è dominante il contributo della centrale, si ha uno scostamento ridotto tra i valore di L_{Aeq} ed L_{A90} . Questo mostra il carattere stazionario del rumore rilevato. Per contro, in numerose postazioni (ad esempio E09), il contributo delle unità produttive della centrale è di secondaria importanza rispetto al traffico sulla Via Emilia, intenso anche durante le ore notturne e con presenza di mezzi pesanti; il contributo di sorgenti ad emissione non stazionaria, tra cui i transiti veicolari provoca l'innalzamento di L_{Aeq} rispetto al valore dei livelli percentili più elevati, tra cui L_{A90} .

5.2 Analisi degli spettri sonori

In Appendice a pag. 34 si riportano gli spettri sonori per la valutazione delle componenti tonali ai sensi del DMA 16/03/1998.

L'analisi degli spettri, relativi sia all'assetto impiantistico 2 che 1, esclude la presenza di componenti tonali ai sensi del DMA 16/03/1998.

Pertanto I termini correttivi K_T e K_B sono entrambi pari a 0 per tutti i punti.

6 VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

La valutazione di conformità ai limiti di legge è condotta in relazione all'assetto impiantistico 1 (gruppi 5, 6, 8 in servizio in condizione di normale esercizio), che rappresenta la condizione di massima emissione sonora dell'impianto E.On.

La caratterizzazione sperimentale dell'assetto 2 (funzionamento del solo gruppo 8) ha l'obiettivo di verificare l'ammissibilità alla deroga del rispetto al criterio differenziale sulla base del D.M. 11/12/1996 artt. 2 e 3.

L'elaborazione dei dati è stata condotta mediante il software B&K 7820 "Evaluator".

6.1 Livelli di immissione

Viene ora effettuato un confronto con i limiti assoluti di immissione vigenti sul territorio cui ogni postazione di rilievo appartiene, con la distinzione dei periodi di riferimento (diurno e notturno) e secondo le classificazioni acustiche di riferimento (Tabella 11 in allegato).

La verifica dei limiti massimi assoluti di immissione, ai sensi del DPCM 14/11/1997, è stata condotta nei punti P01÷P07 e C, localizzati nelle aree abitate immediatamente circostanti l'impianto, mediante il confronto tra i relativi valori limite di cui alla zonizzazione acustica comunale ed i livelli di rumore ambientale rilevati durante il periodo di funzionamento con Assetto 1 (unità 5, 6, 8 in servizio).

Il parametro da utilizzare per le verifiche dei limiti di legge, secondo il DMA 16/03/1998 è il "Livello di rumore corretto" (L_C), definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

dove i termini K_i sono le correzioni in dB(A) da applicare al livello di rumore ambientale misurato L_A , espresso in termini di livello equivalente L_{Aeq} , introdotte per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive ($K_I = +3$ dB), tonali ($K_T = +3$ dB) o tonali in bassa frequenza ($K_B = +3$ dB)⁶.

Presso le postazioni P01÷P07 e C la verifica per l'eventuale presenza di componenti impulsive, tonali o tonali in bassa frequenza ha dato esito negativo e pertanto i fattori di correzione K_I , K_T o K_B di cui al DMA 16/03/1998 sono pari a 0 per tutte le postazioni, sia in periodo diurno che notturno.

Pur considerando il livello equivalente di pressione sonora come il parametro che rappresenta il rumore ambientale presente sul territorio, si osserva che la rumorosità proveniente da infrastrutture stradali o ferroviarie è in alcuni casi rilevante e, soprattutto nelle ore diurne, s'inserisce sul rumore continuo nel quale è compreso anche quello della centrale. I punti di misura P02, P04 e C ricadono in fascia di pertinenza stradale all'interno della quale vale l'assetto normativo contemplato dal D.P.R. n° 142 del 30/03/2004.

Il punto P07 ricade invece all'interno della fascia di pertinenza ferroviaria, normata dal decreto D.P.R. n° 459 18/11/1998.

Pertanto le valutazioni saranno espresse con riferimento al parametro L_C , derivato dal livello di rumore ambientale L_A che consiste nel livello equivalente L_{Aeq} , ma, a scopo interpretativo ci si avvarrà anche del livello sonoro statistico L_{A90} , il quale convenzionalmente descrive le componenti continue di rumore ambientale di

⁶ Qualora la componente tonale da penalizzare con l'applicazione del fattore correttivo K_T si verifici nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

qualsivoglia natura (industriale, antropica, derivante anche in parte da infrastrutture stradali), a cui afferisce, in maniera non esclusiva, la centrale E.On.

Il DPCM 14/11/1997 stabilisce che il valore da confrontare con i limiti massimi assoluti d'immissione debba essere rappresentativo dell'intero tempo di riferimento. Come confermato dai rilievi a lungo termine, è ragionevole ritenere che il tempo di osservazione pianificato con il gestore del mercato elettrico per la caratterizzazione del TR notturno, dalle ore 22:00 alle ore 24:00, rappresenti la parte più "rumorosa" del TR stesso e quindi, nel complesso, i valori rilevati siano cautelativi rispetto a quelli relativi invece all'intero TR, che ingloba le fasi centrali della notte ove si riscontrano i minimi di rumorosità.

6.1.1 Assetto 1 – Unità 5, 6, 8 in servizio

La Tabella 7 riporta i livelli di rumore $L_{Aeq,TR}$ rilevati, i livelli percentili L_{A50} , L_{A90} ed il livello di rumore corretto L_c , arrotondato a 0.5 dB da confrontare con i limiti di legge, secondo i limiti della classe alla quale appartiene ogni punto, di cui alle zonizzazioni acustiche comunali. I dati sono relativi ai tempi di riferimento diurno (h. 6.00÷22.00) e notturno (h. 22.00÷6.00).

Per la postazione C, i dati indicati si riferiscono agli intervalli temporali in cui si sono avute le condizioni impiantistiche previste per le prove AIA.

Tabella 7 - Centrale di Tavazzano-Montanaso – Verifica dei limiti massimi assoluti di immissione – Unità 5, 6, 8 in servizio – Valori in dB(A)

Punto	T _R diurno					T _R notturno				
	L _{Aeq,TR}	L _{A50}	L _{A90}	L _c	Limite	L _{Aeq,TR}	L _{A50}	L _{A90}	L _c	Limite
P01	-	-	-	-	60	51.1	49.9	46.9	51.0	50
P02	-	-	-	-	70 FP(*)	70.9	62.4	55.8	71.0	60 FP(*)
P03	-	-	-	-	60	50.7	50.1	46.8	50.5	50
P04	51.6	50.8	46.4	51.5	60 FP(*)	50.6	48.9	43.1	50.5	50 FP(*)
P05	47.0	46.3	44.1	47.0	60	45.4	42.3	40.8	45.5	50
P06	-	-	-	-	60	45.7	45.1	43.1	45.5	50
P07	-	-	-	-	60 FP(*)	46.6	44.7	40.5	46.5	50 FP(*)
C	62.1	58.9	52.1	62.0	65 FP(*)	59.2	56.5	51.9	59.0	55 FP(*)

(*) Il punto ricade all'interno della fascia di pertinenza (FP) di un'infrastruttura stradale o ferroviaria. Il rumore da questa prodotto deve essere escluso dalla valutazione del rispetto del limite di zona. Dalle analisi di dettaglio dei rilievi si evidenzia che il superamento dei limiti si verifica solo in corrispondenza del transito di veicoli.

Poiché non si dispone della totalità dei rilievi in periodo diurno, le valutazioni saranno riferite ai limiti notturni, più restrittivi.

L'analisi dei risultati suggerisce le seguenti considerazioni.

Nella postazione **P01 – C.na Cà Cesarea** il livello di rumore corretto L_c appare leggermente superiore a 50 dB(A). Le note degli operatori hanno però evidenziato che nel rilievo si sono verificati n° 2 transiti ferroviari (tratti in colore blu scuro nella parte alta dell'andamento temporale di Figura 4) e si è avuto un cospicuo contributo del traffico stradale sulla Via Emilia, il cui lungo tratto rettilineo scorre a circa 400 m dal punto di misura ed è in gran parte visibile dal punto stesso. L'andamento temporale della rumorosità (Figura 4) appare molto frastagliato: il valore mediano della distribuzione L_{A50} è pari a circa 50 dB, ma i minimi si collocano a 46 dB(A) circa. Questo comportamento è segno della sovrapposizione di sorgenti ad emissione variabile ad altre con emissione costante. Il contributo di queste ultime, a cui concorre in maniera non esclusiva la centrale E.On., è descritto dal valore del livello percentile L_{A90} che si attesta 47 dB(A) circa. Per inciso, l'andamento temporale stesso del livello sonoro presenta minimi che ripropongono questi ultimi valori. L'esclusione dei due transiti ferroviari porterebbe il L_{Aeq} della misura a circa 50 dB(A). Quindi, il dato strumentale rilevato presso il punto di misura, leggermente superiore a 50 dB(A), non rappresenta in realtà un superamento del limite notturno di immissione della classe III, in quanto esso è attribuibile ai particolari eventi occorsi durante il rilievo, effettuato tra l'altro in una fase piuttosto "rumorosa" del tempo di riferimento notturno e su un tempo di misura relativamente breve. Tali eventi non sono tra l'altro attribuibili al funzionamento della centrale E.On.

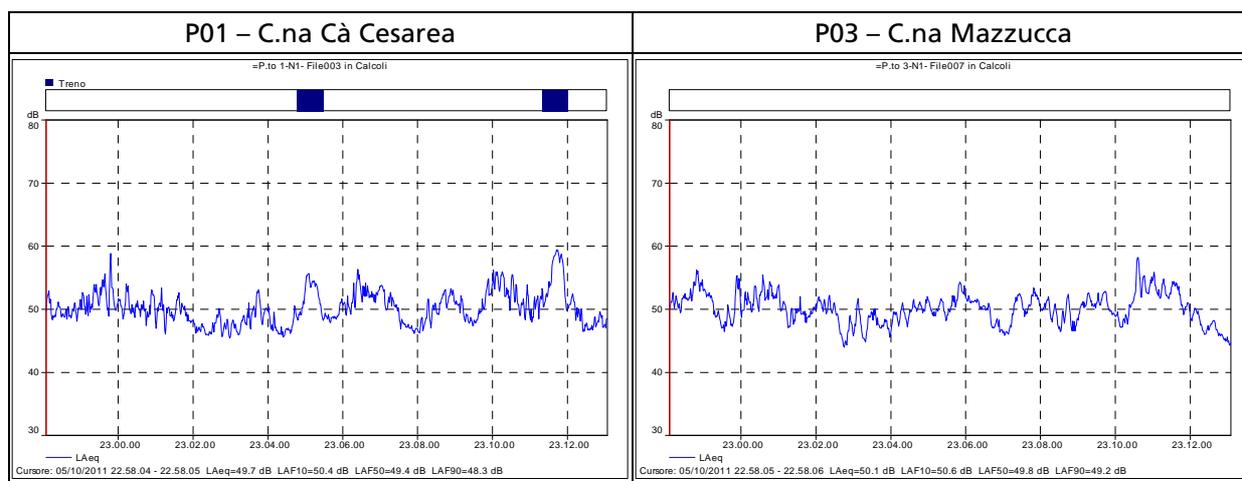


Figura 4 - C.le di Tavazzano-Montanaso – Andamento temporale della rumorosità presso la postazione P01 e P03 – Periodo notturno – Unità 5, 6, 8 in servizio.

Considerazioni analoghe valgono anche per il punto **P03 – C.na Mazzucca**, collocata a circa 400 m dalla statale Emilia, lungo la strada di accesso alla cascina, che dista ulteriori 100 m circa dal punto in direzione Nord. In tale punto, a fronte di un L_c leggermente superiore a 50 dB(A), si ha un valore di L_{A90} pari a circa 47 dB(A), livello corrispondente all'incirca ai minimi riscontrabili sul profilo temporale della rumorosità (Figura 4). Si sottolinea come non sia solo la centrale E.On. a contribuire alla rumorosità a carattere costante; si hanno infatti i contributi della stazione Terna e del traffico stradale che, specie a distanza, ha una emissione con una componente costante, legata alla sovrapposizione dei singoli transiti veicolari. Si segnala anche la presenza dell'impianto di compattazione/disidratazione dei rifiuti Bella Isolina, che ha un funzionamento continuo sulle 24 ore. Anche per la postazione P03 l'apparente lievissimo superamento del limite

assoluto di immissione non risulta attribuibile in alcun modo al funzionamento della centrale E.On., quanto piuttosto al traffico veicolare.

Le postazioni **P05**, **P06** mostrano una situazione di piena conformità con i limiti massimi assoluti di immissione. Il livello L_C si attesta tra 45 e 46 dB(A), il livello L_{A90} risulta pari rispettivamente a 41 e 43 dB(A) circa.

Le postazioni **P04**, **P02** e **P07** rientrano nelle fasce di pertinenza di infrastrutture di trasporto, rispettivamente della SP16, della SS Emilia e della linea ferroviaria.

Il DPCM 14/11/1997 stabilisce che i limiti di immissione non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto, mentre all'esterno di tali fasce, la rumorosità generata dalle infrastrutture concorre al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

All'interno delle fasce di pertinenza le sorgenti sonore diverse dall'infrastruttura di trasporto devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di immissione, secondo la classificazione assegnata a quella fascia.

L'estensione delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali è stabilita dal DPR 142/2004, mentre quella delle linee ferroviarie dal DPR 459/1998.

Nella postazione **P04 – C.na Gamorra**, il livello di immissione rilevato in periodo notturno è di poco superiore a 50 dB(A), ma nel corso della misura si sono avuti sorvoli aerei, rumori dall'azienda agricola e il contributo del traffico lungo la SP16. Poiché la postazione rientra nella fascia di pertinenza della stessa SP16, il rumore stradale deve essere escluso dalle valutazioni. Il livello "indisturbato" (Figura 5) si colloca attorno a 43 dB(A), come confermato dal valore L_{A90} . L'andamento di $L_{Aeq,1'}$ supera i 50 dB solo in corrispondenza dei picchi legati ai transiti. Si ha quindi, anche in questo caso, un sostanziale rispetto del limite massimo assoluto di immissione notturno della classe III, pari appunto a 50 dB(A). In periodo diurno i livelli rilevati risultano ampiamente compatibili con i limiti.

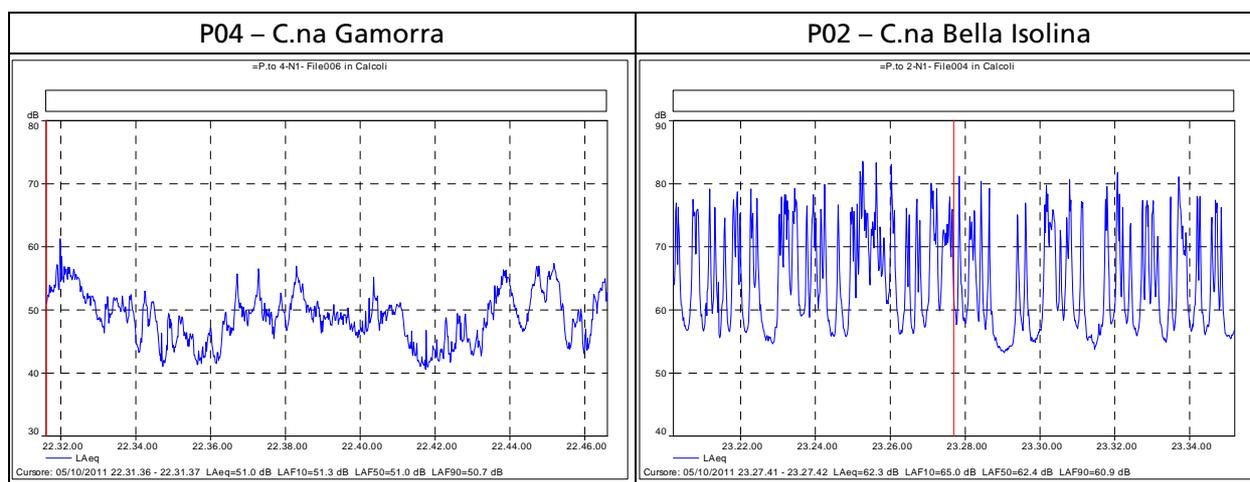


Figura 5 - C.le di Tavazzano-Montanaso – Andamento temporale della rumorosità presso la postazione P04 e P02 – Periodo notturno – Unità 5, 6, 8 in servizio.

La postazione **P02**, posta ai margini della SS Emilia, rientra quindi nella fascia di pertinenza dell'infrastruttura; nel piano di zonizzazione all'area è stata assegnata la classe V. In Figura 5 si riporta il profilo temporale della misura notturna presso questa postazione. L'andamento "a pettine" consente di visualizzare i singoli transiti veicolari inframezzati da periodi di relativo "silenzio". Il contributo delle sorgenti diverse dal traffico non è facilmente individuabile; si può tuttavia valutare, mediante il livello

percentile L_{A90} , il contributo del complesso di sorgenti ad emissione costante (centrale, scroscio acqua nel canale ...): si ha un valore di circa 56 dB(A), che si ritrova guardando i minimi nel profilo temporale di Figura 5. Anche in questo caso si ha il rispetto del limite massimo assoluto di immissione all'interno delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura.

Per la postazione **P07** sono stati esclusi n° 2 transiti di convogli; il livello equivalente così ottenuto risulta pari a 46.5 dB(A) e quindi conforme con i limiti di zona.

Il punto **C – Via Bassi**, appartiene anch'esso alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale. Il fabbricato residenziale rientra nella classe IV – *Aree di intensa attività umana*, con limiti massimi assoluti di immissione pari rispettivamente a 65 e 55 dB(A) per i TR diurno e notturno.

I valori di L_{Aeq} misurati, comprensivi quindi del contributo stradale, risultano pari rispettivamente a 62 e 59 dB(A). Il limite di zona diurno risulta rispettato anche includendo il rumore stradale; in periodo notturno la discriminazione del rumore stradale non è facilmente attuabile, anche se il complesso di sorgenti ad emissione costante vale circa 51 dB(A) e quindi conforme ai limiti di zona.

In conclusione, l'analisi dei rilievi, tenuto conto delle fasce di pertinenza stradali e ferroviarie, mostra un generale soddisfacimento dei limiti assoluti d'immissione diurni e notturni con il funzionamento delle unità 5, 6 e 8.

6.1.2 Assetto 2 - Unità n°8 in servizio

La Tabella 8 riporta i livelli di rumore $L_{Aeq,TR}$ rilevati, i livelli percentili L_{A50} , L_{A90} ed il livello di rumore corretto L_c , arrotondato a 0.5 dB da confrontare con i limiti di legge, secondo i limiti della classe alla quale appartiene ogni punto, di cui alle zonizzazioni acustiche comunali. I dati sono relativi ai tempi di riferimento diurno (h. 6.00÷22.00) e notturno (h. 22.00÷6.00). In analogia a quanto già illustrato, per la postazione C i dati indicati si riferiscono agli intervalli temporali in cui si sono avute le condizioni impiantistiche previste per le prove AIA.

Tabella 8 - Centrale di Tavazzano-Montanaso – Verifica dei limiti massimi assoluti di immissione – Unità 8 in servizio – Valori in dB(A)

Punto	T _R diurno					T _R notturno				
	L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}	L _c	Limite	L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}	L _c	Limite
P01	55.3	52.1	48.8	55.5	60	48.5	44.7	42.4	48.5	50
P02	75.0	73.1	61.7	75.0	70 FP(*)	68.5	60.4	52.4	68.5	60 FP(*)
P03	48.5	47.9	45.8	48.5	60	50.0	49.0	46.5	50.0	50
P04	47.8	45.4	41.8	48.0	60 FP(*)	48.2	46.6	44.1	48.0	50 FP(*)
P05	44.7	43.8	41.9	44.5	60	46.3	45.4	43.2	46.5	50
P06	47.2	45.4	43.6	47.0	60	47.7	45.7	43.0	47.5	50
P07	43.9	43.6	42.1	44.0	60 FP(*)	44.1	43.7	42.0	44.0	50 FP(*)
C	60.6	58.9	52.5	60.5	65 FP(*)	57.6	54.3	49.9	57.5	55 FP(*)

(*) Il punto ricade all'interno della fascia di pertinenza (FP) di un'infrastruttura stradale o ferroviaria. Il rumore da questa prodotto deve essere escluso dalla valutazione del rispetto del limite di zona. Dalle analisi di dettaglio dei rilievi si evidenzia che il superamento dei limiti si verifica solo in corrispondenza del transito di veicoli.

L'analisi dei risultati denota il pieno rispetto dei limiti massimi assoluti di immissione presso tutte le postazioni, sia in periodo diurno che notturno.

Per tale motivo, ai sensi del DPCM 11/12/1996, l'unità n° 8, antecedente all'entrata in vigore del decreto stesso, rispettando i limiti massimi assoluti, è esonerata dalla verifica del criterio differenziale di immissione, sulla base di quanto stabilito dal D.M. 11/12/1996 artt. 2 e 3.

6.2 Livelli di emissione

I livelli di emissione sono stati valutati con riferimento ai criteri di cui al § 2.2.2, prendendo a riferimento, per il giudizio di conformità, l'assetto impiantistico 1, ossia quello con le unità 5, 6, 8 in esercizio, che rappresenta dal punto di vista dell'inquinamento acustico, la situazione più gravosa.

Nella seguente tabella si riportano i livelli di emissione della centrale E.On, valutati lungo il confine di proprietà dell'impianto o in zone contermini; il parametro assunto a riferimento per questa valutazione è il livello percentile L_{A90} , che convenzionalmente quantifica la parte stazionaria del rumore rilevato, a cui afferisce, in maniera non esclusiva, la centrale E.On.

Si indicano anche i limiti di emissione della classe di appartenenza di ciascun punto.

A causa del malfunzionamento occorso sull'unità 8 non è stato possibile eseguire i rilievi in tutti i punti in periodo diurno.

Tabella 9 - Risultati dei rilievi di rumore nei punti E01÷E16 - Periodo diurno e notturno – Livello percentile L_{A90} - Valori in dB(A)

Punto	Limiti di emissione	T_R diurno	T_R notturno	Note
E01	65/65	51.9	54.1	
E02	65/65	-	53.8	
E03	65/65	47.1	46.1	
E04	65/65	45.5	46.4	
E05	65/65	-	48	
E06	65/65	-	54.6	
E07	65/65	-	56.7	
E08	65/55	-	46.8	
E09	65/55	-	53.3	Traffico su V.Emilia

Punto	Limiti di emissione	T_R diurno	T_R notturno	Note
E10	65/55	-	47.8	
E11	65/55	-	46.9	
E12	65/55	-	49.8	Traffico su V.Emilia
E13	65/55	-	48.3	
E14	65/65	-	54.7	
E15	65/65	-	56.9	
E16	65/65	-	56.8	

I limiti di emissione lungo la recinzione dell'impianto risultano pienamente rispettati in tutti i punti, secondo la relativa suddivisione in classi.

È possibile ovunque evidenziare il rispetto dei limiti di emissione diurni e notturni con i gruppi 5, 6 e 8 in funzione.

6.3 Criterio differenziale di immissione

Si è proceduto infine a valutare il criterio differenziale di immissione, applicabile al funzionamento dei gruppi 5 e 6, presso i punti di misura. Sono stati presi in considerazione i rilievi di rumore residuo con il solo gruppo 8 in funzione (Assetto 2) eseguiti il giorno 06/10/2011 ed i rilievi con i gruppi 5, 6 e 8 in funzione (Assetto 1) eseguiti il giorno 05/10/2011.

Nella condizione citata il funzionamento della centrale con il solo gruppo 8 rappresenta una condizione di "residuo" sulla quale calcolare i livelli differenziali dei gruppi 5 e 6 essendo il gruppo 8 in deroga da tale criterio poiché antecedente al 1996 e conforme al rispetto dei limiti assoluti di immissione sul territorio, così come stabilito dal D.M. 11/12/1996 e verificato al precedente paragrafo 6.1.2.

Si evidenzia che la verifica del criterio differenziale deve essere condotta all'interno degli ambienti abitativi, mediante rilievi eseguiti secondo le indicazioni contenute nel DMA 16/03/1998. I rilievi esterni possono fornire solo una stima del livello differenziale di immissione, in quanto i livelli sonori rilevabili all'interno dei fabbricati dipenderanno in modo determinante dalla posizione delle finestre rispetto alle sorgenti ed alla presenza di schermature lungo il percorso di propagazione, operate ad esempio dalle strutture edilizie non adibite ad uso residenziale, assai frequenti specie negli insediamenti a carattere rurale.

L'entità massima del differenziale diurno e notturno è fissata rispettivamente in + 5 ed in +3 dB all'interno degli ambienti abitativi.

La Tabella 10 riporta, per i tempi di riferimento diurno e notturno:

- l'indicazione del punto di misura;
- i livelli L_{Aeq} rilevati nelle campagne di misura citate;
- il differenziale calcolato quale differenza aritmetica dei livelli equivalenti rilevati.

La valutazione è stata effettuata solo per le postazioni che dispongono dei rilievi in entrambi gli assetti impiantistici.

Tabella 10 – Stima del livello differenziale di immissione – Valori in dB(A)

Punto di misura	Rumore ambientale – Assetto 1	Rumore residuo – Assetto 2	Livello differenziale (esterno)
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	
Diurno			
Punto P4 - Gamorra	51.6	47.8	3.8
Punto P5 - Pantanasco	47.0	44.7	2.3
Punto C – Via Mario Bassi	62.1	60.6	1.5
Notturmo			
Punto P1 - Cà Cesarea	51.1	48.5	2.6
Punto P2 – C.na Bella Isolina	70.9	68.5	2.4
Punto P3 - Mazzucca	50.7	50.0	0.7
Punto P4 - Gamorra	50.6	48.2	2.4
Punto P5 - Pantanasco	45.4	46.3	--
Punto P6 - Antegnatica	45.7	47.7	--
Punto P7 - Garibolda	46.6	44.1	2.5
Punto C – Via Mario Bassi	59.2	57.6	1.6

In periodo diurno, il criterio differenziale risulta inferiore al limite di + 5 dB, con entrambi gli indicatori utilizzati presso tutte le postazioni per le quali si dispone del rilievo.

In periodo notturno si nota una particolarità, costituita dal fatto che talune registrazioni (punti P5 e P6) in Assetto 1 mostrano valori inferiori rispetto alle analoghe registrazioni in Assetto 2. Si deduce quindi la presenza di sorgenti sonore attive in una sessione di misura e non nell'altra, a parità delle condizioni di carico medio e/o di condizioni meteorologiche al momento delle misure⁷. Pertanto, laddove si evidenziano valori negativi per la differenza, essa non è stata indicata (simbolo --).

In ogni caso si evince il rispetto del criterio: infatti gli incrementi del livello L_{Aeq} risultano ovunque compresi entro + 3 dB.

7 CONCLUSIONI

La presente relazione riporta le analisi inerenti la verifica dei livelli assoluti di immissione, la stima dei livelli di emissione sonora e la valutazione del criterio differenziale per la centrale termoelettrica E.On di Tavazzano-Montanaso (Lodi) in relazione alle condizioni di massima emissione sonora, ossia con tutte le unità produttive dell'impianto (gruppi 5, 6, 8) in servizio.

Oltre a tale assetto, sono stati eseguiti rilievi con il solo gruppo 8 in servizio per valutarne il rispetto delle condizioni di deroga dal differenziale, in quanto impianto antecedente all'entrata in vigore del DPCM 11/12/1996.

I punti di misura sono stati selezionati in modo da ricoprire l'intera area circostante la Centrale e fornire utili indicazioni sui livelli sonori generati a distanze inferiori a quelle dei centri abitati principali, in corrispondenza degli insediamenti rurali circostanti l'impianto.

Oltre all'impianto E.On, esplicano il proprio effetto sul clima acustico del sito altre sorgenti sonore, tra cui soprattutto: il traffico stradale sulla SS 9 Emilia e SP 16 Lodi—Zelo, il traffico ferroviario sulla linea Milano-Piacenza, le attività antropiche legate alle coltivazioni ed agli allevamenti, la stazione elettrica AT Terna e l'impianto di trattamento rifiuti "Bella Isolina".

La campagna sperimentale, condotta nei giorni 5-6/10/2011, e la successiva fase di elaborazione dei dati hanno permesso di verificare quanto segue.

- a) Il funzionamento dell'intera centrale (gruppi 5-6-8) mostra un generale soddisfacimento dei limiti massimi assoluti di immissione diurni e notturni anche in condizioni di massimo carico produttivo. I livelli misurati risultano conformi ai limiti massimi assoluti delle classi di appartenenza dei ricettori stessi. Alcune criticità riscontrate in periodo notturno, con valori sperimentali lievemente superiori ai limiti di zona, non sono imputabili al funzionamento della centrale, quanto piuttosto a particolari eventi occorsi nei rilievi, riconducibili alle altre sorgenti presenti sul sito.
- b) I livelli di emissione stimati sulla base dei rilievi sperimentali lungo il confine dell'impianto, cioè, come prescritto dalla Legge Quadro 447/95, "in prossimità della sorgente stessa", in spazi potenzialmente occupati da persone e/o comunità, risultano, anche in condizioni di carico elettrico medio-alto, inferiori ai limiti della classe VI e V, nelle quali ricade la centrale E.On.

⁷ Per quanto attiene alla centrale, tali sorgenti sono probabilmente riconducibili ad alcuni interventi operati per garantire il funzionamento del gruppo 8 dopo il guasto accidentale nel corso del campionamento D1; tali interventi hanno implicato l'alterazione di alcuni parametri di esercizio.

- c) I livelli differenziali di immissione delle unità 5 e 6 sono stati valutati rispetto alla condizione di rumore residuo con la sola unità 8 in servizio: si conferma l'esonero di questa unità dall'applicazione del criterio differenziale in quanto impianto a ciclo produttivo continuo antecedente all'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (artt. 2 e 3). I livelli differenziali non sono stati verificati sperimentalmente all'interno dei fabbricati, ma valutati sulla base di misure all'esterno di questi. I risultati indicano il rispetto del criterio differenziale sia in periodo diurno che notturno. Si conferma quindi la compatibilità dell'impianto con i limiti di legge, secondo i provvedimenti di zonizzazione acustica dei comuni di Tavazzano e Montanaso.

Il presente documento è stato redatto dall'Ing. Roberto Ziliani della società CESI S.p.A., inserito nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Emilia Romagna con Determinazione del Direttore Generale Ambiente 9/11/98 n. 11394 (Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna N.148 del 02/12/1998).



APPENDICI

Quadro di riferimento normativo

Il quadro normativo di riferimento per le valutazioni di adeguatezza degli impianti termoelettrici comprende:

- il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- la Legge Quadro sull'inquinamento acustico (legge 447/95);
- il DMA 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- il DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore";
- il DMA 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Il fenomeno dell'inquinamento acustico è stato disciplinato nel tempo da diversi provvedimenti normativi che avevano definito, fra l'altro, i limiti d'esposizione e previsto le modalità di misurazione del rumore (DPCM 1/3/1991); è stata tuttavia la Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che ha fornito una disciplina organica in materia, creando le condizioni per un più articolato sistema normativo. Questo documento prevede l'applicazione di limiti massimi assoluti per il rumore nell'ambiente esterno. Detti limiti derivano dalla zonizzazione acustica, cioè dalla suddivisione del territorio in sei classi rappresentative di altrettanti livelli di accettabilità dell'inquinamento acustico, di cui ogni comune dovrebbe disporre. Tale obbligo era, peraltro, già stabilito dal DPCM 01/03/1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*". Il successivo DPCM 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" ha ampliato l'impostazione del decreto del 1991. Nella Tabella 11, tratta dall'allegato al DPCM 14/11/97, è riportata la caratterizzazione in termini descrittivi delle classi acustiche.

I valori dei limiti sono definiti, per ogni classe, nell'Allegato a tale DPCM: in tabella B sono riportati i valori da non superare per le "emissioni", cioè per il rumore prodotto da ogni singola "sorgente"⁸ presente sul territorio, mentre in tabella C sono riportati i valori limite da non superare per le "immissioni", cioè per il rumore determinato dall'insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito.

Nelle Tabella 12 e in Tabella 13, ricavate dal DPCM 14.11.1997, sono ripresi sinteticamente tali valori limite, espressi come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo di riferimento diurno o notturno ($L_{Aeq,TR}$). La Tabella 12 si riferisce ai limiti di emissione, mentre la Tabella 13 si riferisce ai limiti di immissione.

⁸ Per "sorgente" s'intende anche un insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale

Tabella 11 - DPCM 14.11.97: descrizione delle classi acustiche (tabella A)

Classe I	Aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere scolastiche aree destinate al riposo ed allo svago aree residenziali rurali aree di particolare interesse urbanistico parchi pubblici ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare con alta densità di popolazione con elevata presenza di attività commerciali ed uffici con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie le aree portuali le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali: aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 12 - DPCM 14.11.97: valori limite di emissione (tabella B) – Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 13 - DPCM 14.11.97: valori limite assoluti di immissione (tabella C) – Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

L'applicazione di tali limiti è però subordinata all'approvazione del provvedimento di classificazione acustica comunale (zonizzazione).

Indipendentemente dalla presenza di zonizzazione, la legge prevede la verifica del rumore adottando il criterio differenziale; esso si riferisce alla differenza aritmetica, in termini di livello equivalente, tra il livello di rumore ambientale⁹ (L_A) ed il livello di rumore residuo¹⁰ (L_R) che si instaurano all'interno degli ambienti abitativi¹¹ ($L_D = L_A - L_R$),

⁹ Livello di rumore ambientale: è il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

¹⁰ Livello di rumore residuo: è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, sia essa una singola apparecchiatura o un insieme di macchinari

¹¹ Art. 2 – Definizioni- b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto

ossia alla differenza tra la condizione in cui la sorgente in esame risulta attiva e quella in cui essa viene disattivata.

I valori limite differenziali sono pari a + 5 dB(A) in periodo diurno e a + 3 dB(A) in periodo notturno.

Il DMA 11/12/96 esonera le centrali in esercizio dalla verifica del rispetto del criterio differenziale, a patto che siano rispettati i valori assoluti d'immissione. Gli impianti di nuova costruzione, invece, debbono essere sottoposti a tale verifica.

Nel settembre 2004 il Ministero dell'Ambiente ha emanato una circolare che fornisce chiarimenti su alcuni aspetti legati all'applicazione del criterio differenziale in regime transitorio e sulle condizioni di esclusione. Si fa presente che il criterio differenziale va applicato se non è verificata anche una sola delle seguenti condizioni:

- rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno
- rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

La stessa circolare, inoltre, fornisce una importante precisazione per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), aspetto non espressamente contemplato dall'art. 3 del decreto ministeriale 11 dicembre 1996: si stabilisce che *"l'interpretazione corrente della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica"*.

I valori limite di emissione, secondo la Legge Quadro 447/95 rappresentano *"il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa"*. Il DPCM 14/11/97, con riferimento ai limiti di emissione, stabilisce che *"i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità"*. Le verifiche del rispetto dei limiti di emissione quindi, dovendo essere effettuate in spazi utilizzati da persone e, nello stesso tempo, nelle immediate vicinanze della sorgente sonora, s'intendono riferite unicamente a punti ubicati sul confine di proprietà dell'impianto.

Il DMA 16/03/98 è il testo legislativo che definisce le tecniche di rilevamento del rumore ambientale, prescrivendo le caratteristiche minime della strumentazione, i parametri di riferimento, le procedure per la valutazione dei risultati, il contenuto del report di misura, ecc.

Tra gli altri decreti attuativi emanati a seguito della Legge Quadro si segnala il DPR 30/03/2004, n. 142 *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"*.

Quest'ultimo testo regola l'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture stradali, che costituiscono una delle principali fonti di rumore, ed attua quanto previsto dal DPCM 14.11.97. In tale decreto si evinceva infatti che le sorgenti sonore costituite dalle arterie stradali, all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza¹², *"concorrono al*

legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

¹² Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore.

raggiungimento dei limiti assoluti di immissione", mentre all'interno di queste esse sono regolamentate da apposito decreto, per l'appunto, il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142.

Il DPCM 14.11.1997 stabilisce che le singole sorgenti sonore diverse dalla suddetta infrastruttura di trasporto, all'interno della fascia di pertinenza devono rispettare singolarmente i limiti di emissione.

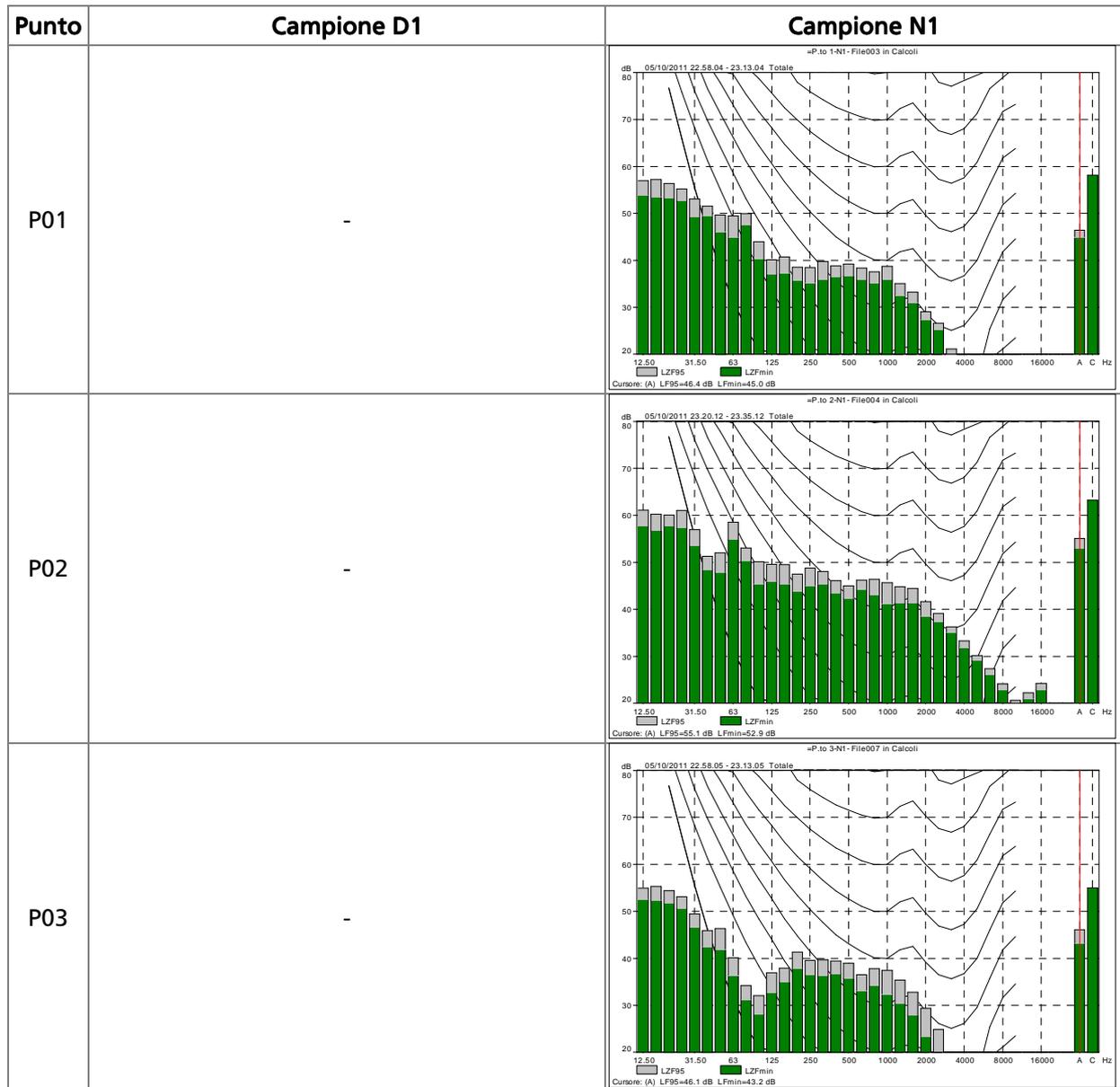
Questo documento, sulla falsariga dell'analogo decreto per le infrastrutture ferroviarie (D.P.R. 459, descritto nel seguito), stabilisce, all'Allegato 1, l'estensione delle fasce di pertinenza (Fascia di pertinenza acustica) per le diverse tipologie di infrastruttura¹³ sia esistenti che di nuova realizzazione ed indica i valori limite di immissione diurni e notturni delle infrastrutture stradali per ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) e per gli altri ricettori all'interno della fascia di pertinenza.

Il DPR 18/11/98, n. 459 *"Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"* costituisce il riferimento normativo di base per le infrastrutture ferroviarie; esso definisce una fascia di pertinenza delle suddette infrastrutture, siano esse esistenti o di nuova realizzazione e stabilisce i valori limite di immissione, riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture, per i ricettori situati all'interno della fascia di pertinenza.

¹³ Infrastruttura stradale: l'insieme della superficie stradale, delle strutture e degli impianti di competenza dell'ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa. Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni: A. autostrade, B. strade extraurbane principali, C. strade extraurbane secondarie, D. strade urbane di scorrimento, E. strade urbane di quartiere, F. strade locali.

Spettri di L_{90} e del livello minimo L_{min}

In Figura 6 si riportano gli spettri sonori del livello minimo con ponderazione Fast ($L_{F,min}$) e del percentile L_{90} , per la valutazione delle componenti tonali a fronte delle curve isofoniche di cui alla ISO 226/2003¹⁴ (campo libero), per i punti di misura P01÷P07 e per ciascun campionamento.



¹⁴ ISO 226:2003 Acoustics -- Normal equal-loudness-level contours. Il DMA 16/03/1998 fa riferimento alla versione precedente della norma, datata 1987.

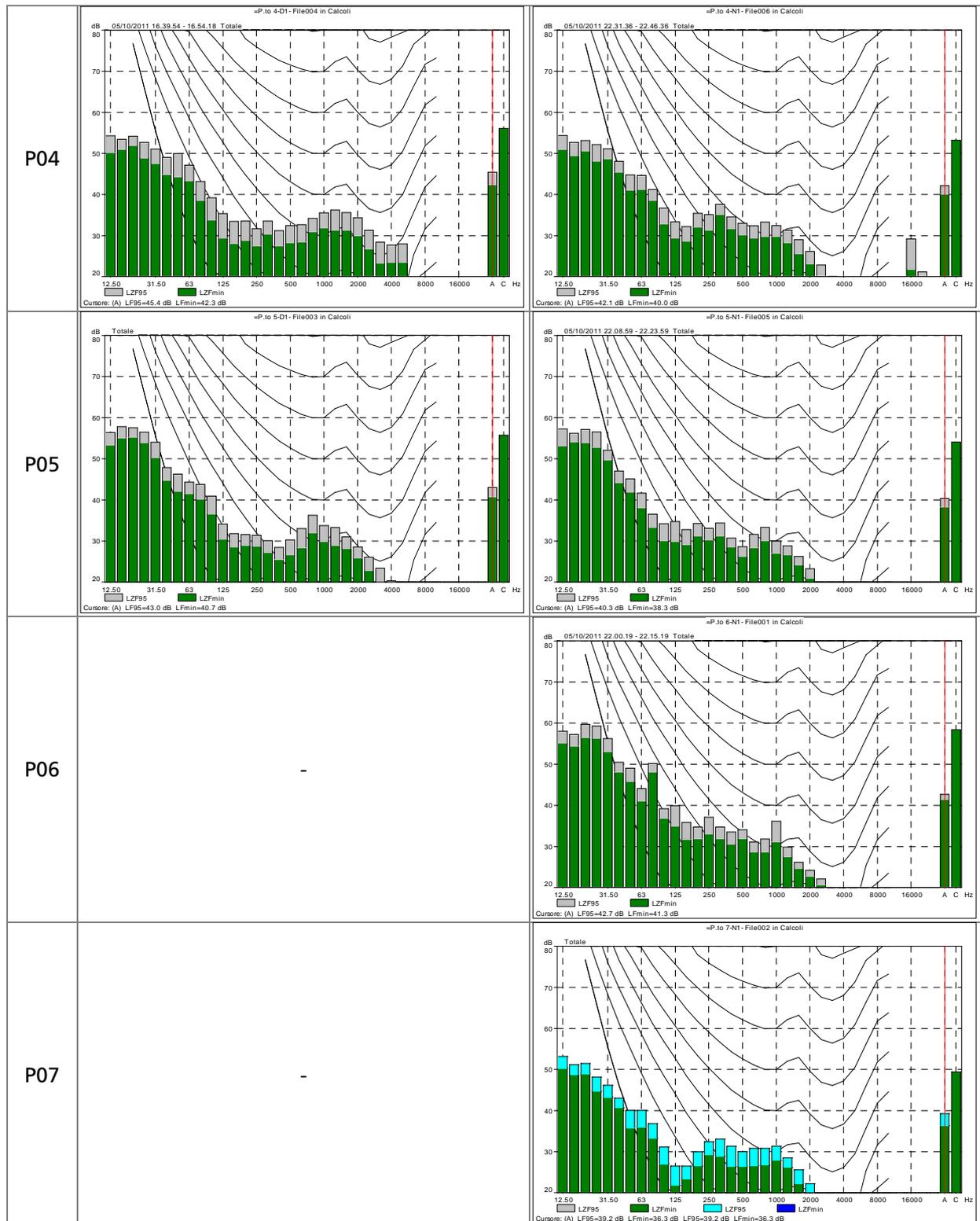


Figura 6 - C.le di Tavazzano-Montanaso: spettri sonori del livello minimo e di L_{90} rilevati nell'assetto impiantistico 1 (unità 5, 6, 8 in servizio).

La seguente figura riporta gli analoghi spettri estratti dai rilievi a lungo termine presso la postazione C.

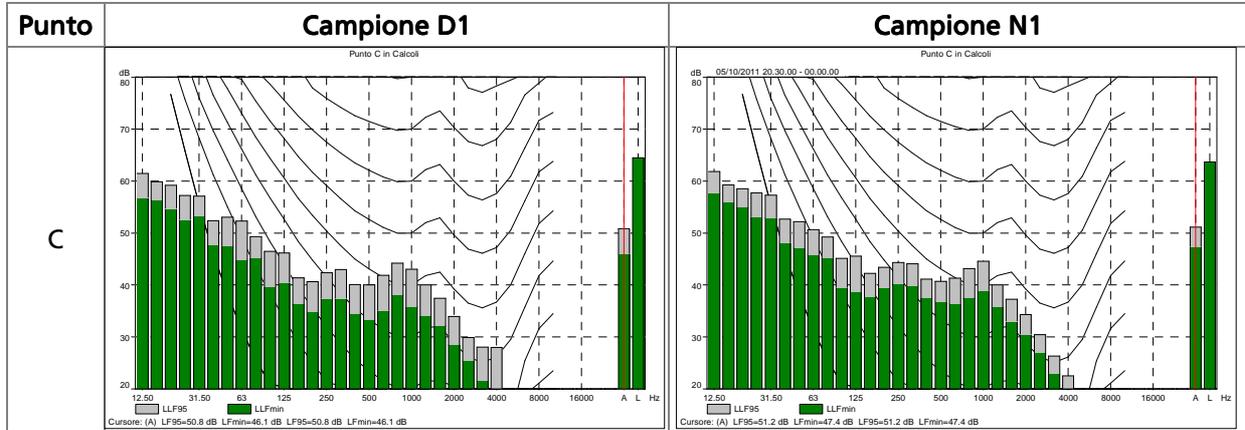
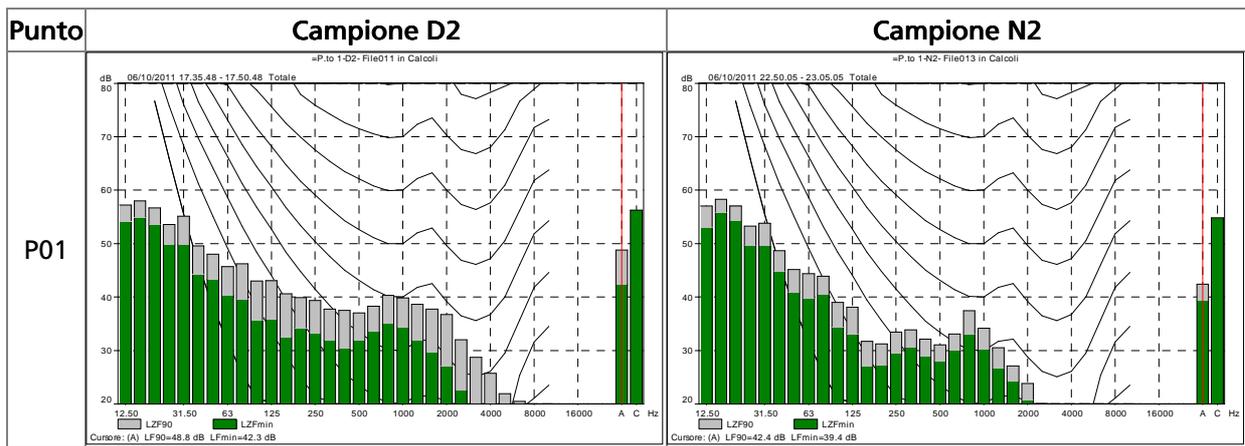
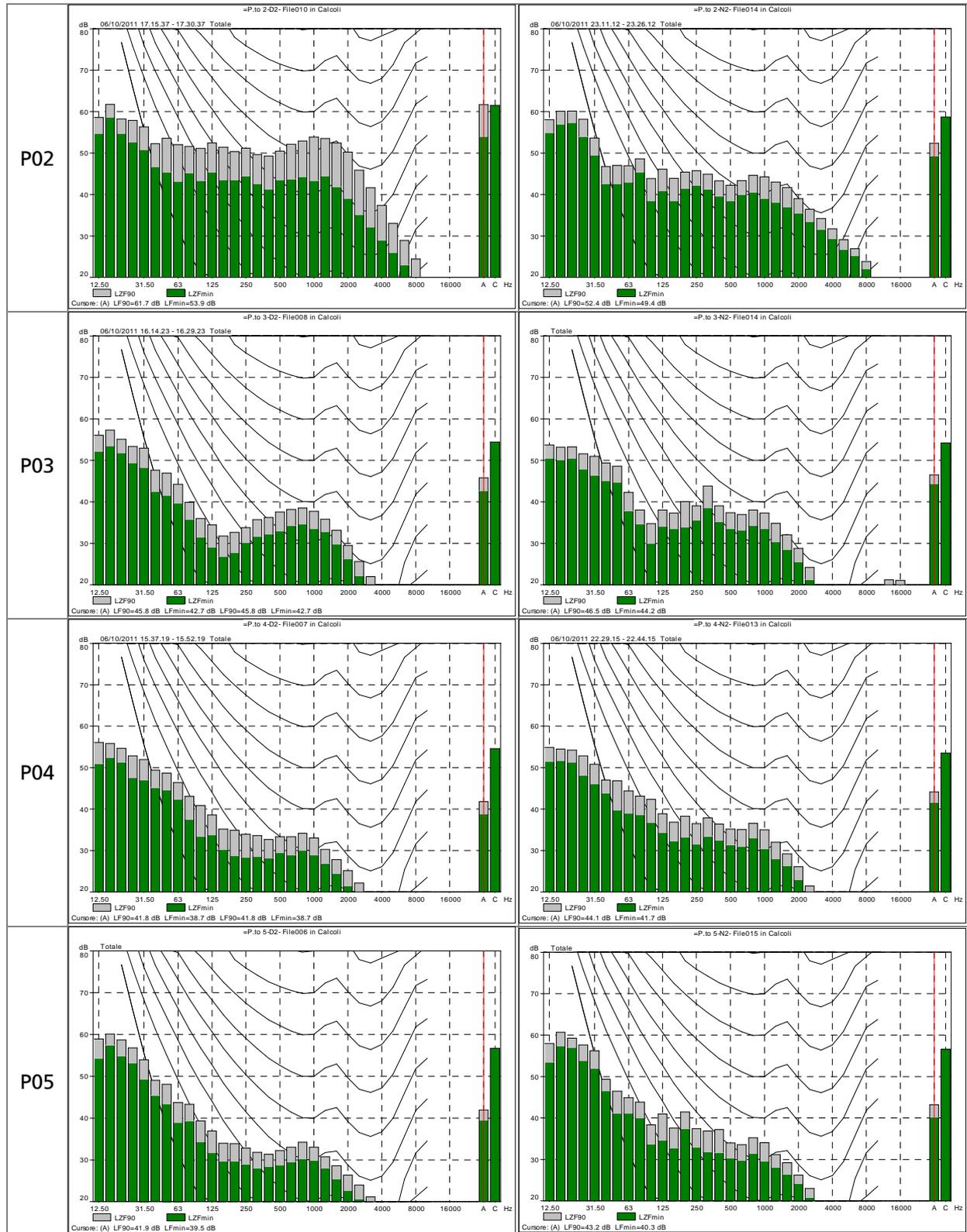


Figura 7 - C.le di Tavazzano-Montanaso - Postazione a lungo termine C: spettri sonori del livello minimo e di L₉₀ rilevati nell'assetto impiantistico 1 (unità 5, 6, 8 in servizio).

L'analisi degli spettri relativi all'assetto impiantistico 1 esclude la presenza di componenti tonali ai sensi del DMA 16/03/1998, pertanto i termini correttivi K_T e K_B sono entrambi pari a 0. Si esclude la presenza di componenti impulsive, quindi anche il termine K_I risulta pari a 0.

La figura seguente riporta gli spettri sonori dei campioni D2 ed N2, relativi all'assetto impiantistico 2 (unità 8 in servizio) per le postazioni P01÷P08.





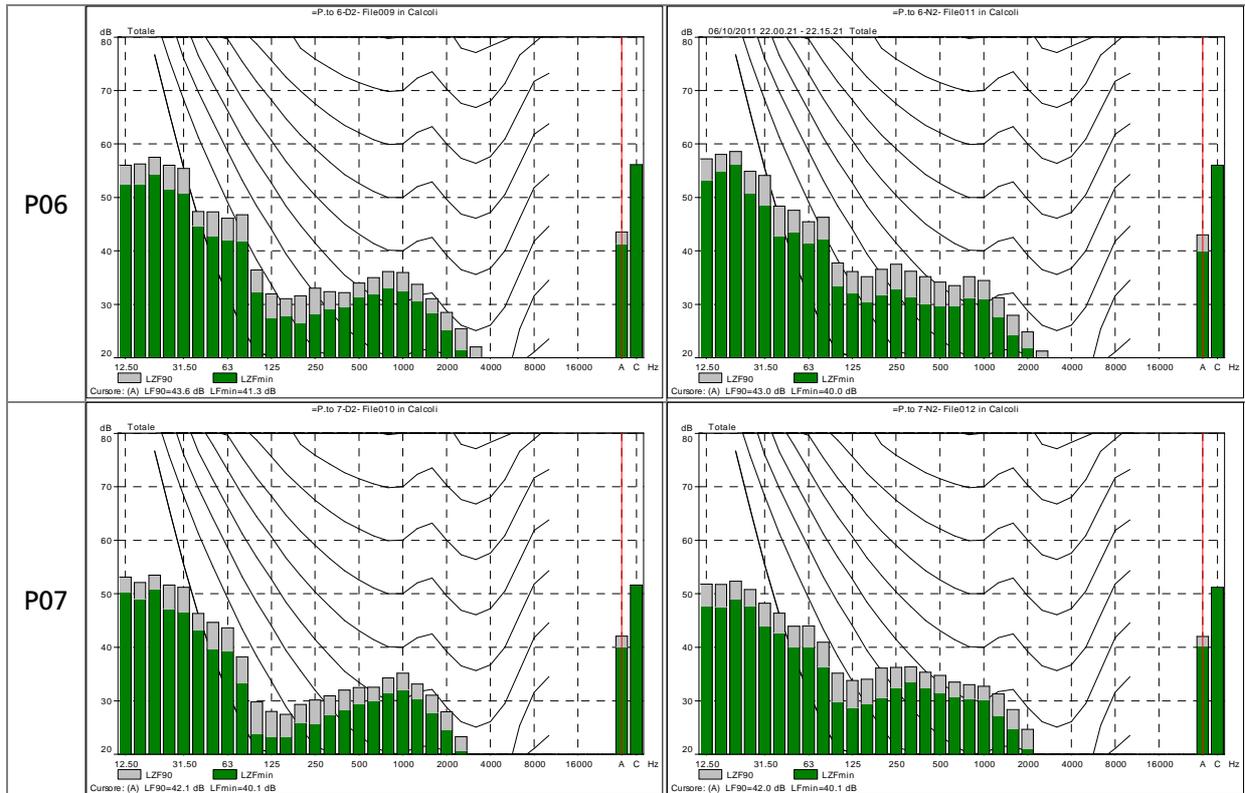


Figura 8 - C.le di Tavazzano-Montanaso: spettri sonori del livello minimo e di L_{90} rilevati nell'assetto impiantistico 2 (unità 8 in servizio).

La figura seguente riporta gli spettri sonori relativi ai campioni D2 ed N2, relativi all'assetto impiantistico 2 (unità 8 in servizio).

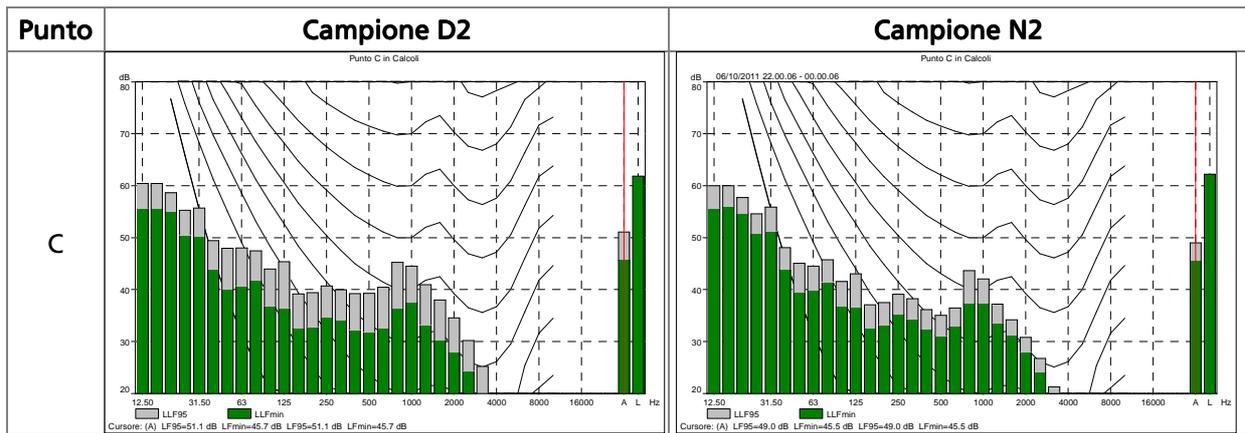


Figura 9 - C.le di Tavazzano-Montanaso - Postazione a lungo termine C: spettri sonori del livello minimo e di L_{90} rilevati nell'assetto impiantistico 2 (unità 8 in servizio).

Anche relativamente all'assetto impiantistico 2, l'analisi degli spettri esclude la presenza di componenti tonali ai sensi del DMA 16/03/1998. I termini correttivi K_T e K_B sono entrambi pari a 0. Si esclude la presenza di componenti impulsive, quindi anche il termine K_I risulta pari a 0.

Strumentazione Utilizzata

Nella seguente tabella si indica la composizione delle catene strumentali utilizzate e gli estremi dei relativi certificati di taratura.

Tabella 14 – Catene strumentali utilizzate per i rilievi

Campione Punto di misura	Strumento		N° di matricola	Certif. SIT
D2: P3, P4, P5, P6, P7 N1: P1, P2, P6, P7 N2: P1, P2, P6, P7	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2505987	DANAK - certif. n° C1001384 del 16/02/2010
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2508899	
D1: P4, P5 D2: P1, P2 N1: P3, P4, P5 N2: P3, P4, P5	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2611598	DANAK - certif. n° C1001383 del 16/02/2010
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2607758	
C	Fonometro	Brüel & Kjær 2260	1853773	Centro SIT n° 062 certif. n° M1.10.FON.266 del 25/10/2010 (prot. CESI B1009760)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	1858298	
E01÷E16 D1, N1, D2, N2	Fonometro	Brüel & Kjær 2260	2131676	Centro SIT n° 062 certif. n° M1.10.FON.272 del 25/10/2010 (prot. CESI B1009780)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2117244	
Tutti	Calibratore	Brüel & Kjær 4231	1780650	Centro SIT n° 062 certif. n° M1.10.CAL.267 del 22/10/2010 (prot. CESI B1009764)

Coordinate geografiche delle postazioni di misura

Tabella 15 – Postazioni E01-E16 - Coordinate geografiche (sistema Roma 40 proiezione Gauss Boaga, fuso Ovest)

Punto	Coord. E [m]	Coord. N [m]
E01	1534575	5019980
E02	1534492	5020216
E03	1534412	5020445
E04	1534284	5020553
E05	1534064	5020521
E06	1533831	5020570
E07	1533846	5020359
E08	1533578	5020340
E09	1533629	5019989
E10	1533729	5019547
E11	1534080	5019382
E12	1533982	5019586
E13	1533894	5019674
E14	1534087	5019826
E16	1534439	5019857
E15	1534319	5019757

Tabella 16 – Postazioni P01÷P07 e C - Coordinate geografiche (sistema Roma 40 proiezione Gauss Boaga, fuso Ovest)

Punto	Coord. E [m]	Coord. N [m]
P01 – C.na Ca' Cesarea	1534145.0	5019263.5
P02 - C.na Bella Isolina	1534260.1	5019646.3
P03 - C.na Mazzucca	1535076.6	5019657.5
P04 - C.na Gamorra	1535327.5	5020410.7
P05 - C.na Pantanasco	1534537.0	5020819.1
P06 - C.na Antegnatica	1533187.3	5020434.5
P07 - C.na Garibolda	1532612.3	5019267.3
C – Via Bassi	1533930.3	5019695.2

Tavola 1 – Stralcio delle zonizzazioni acustiche per l'area di interesse

Tavola 2 – Punti di misura del rumore ambientale

C.le di E.On di Tavazzano e Montanaso

Caratterizzazione della rumorosità nell'area circostante l'impianto e verifica del rispetto dei limiti di legge

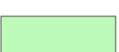
Tavola 1

Zonizzazione acustica del sito

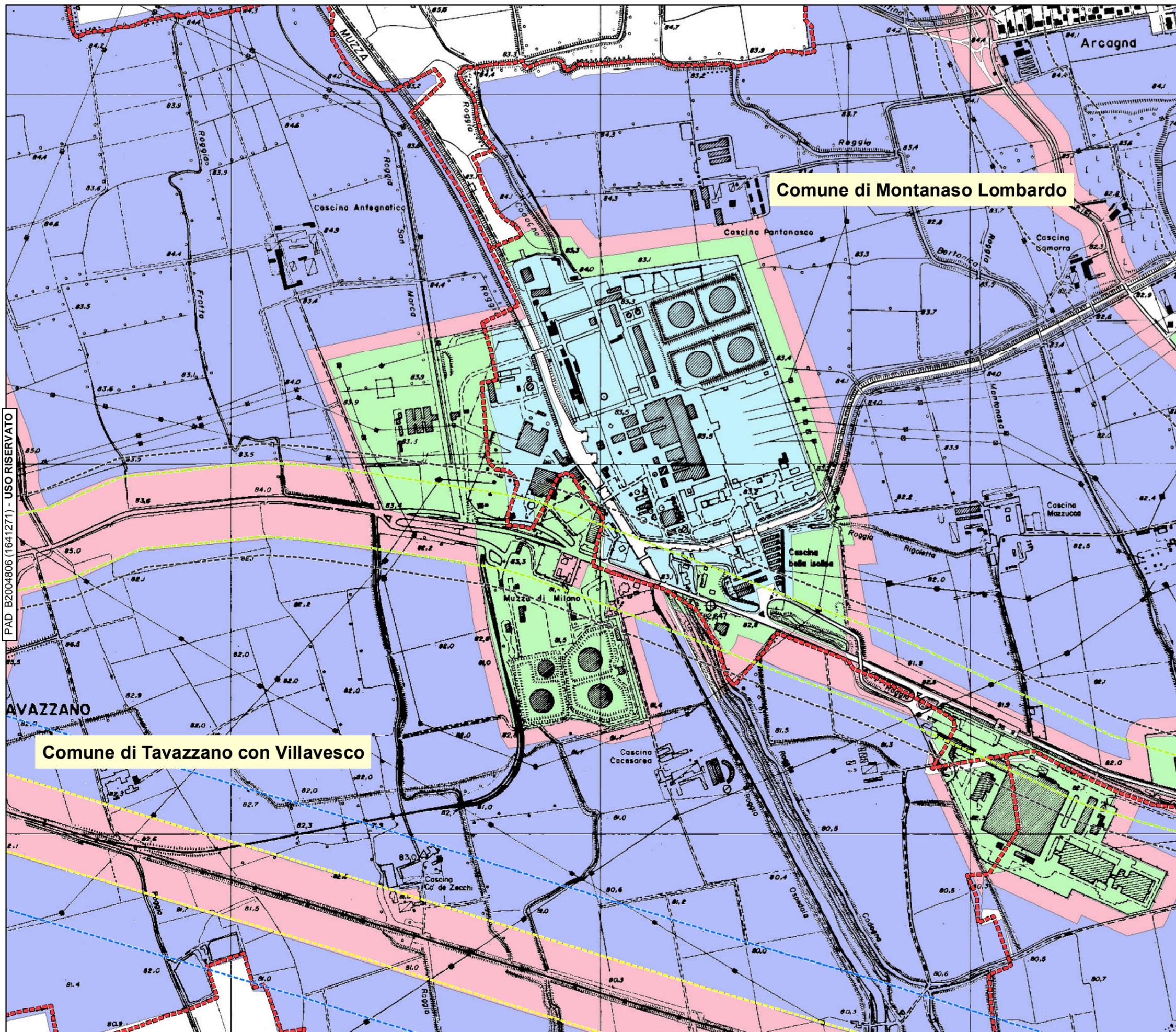
Protocollo B2004806

-  Limite amministrativo comunale
-  Fascia "A" Linea Ferroviaria esistente (D.P.R. - n 142/2004)
-  Fascia "B" Linea Ferroviaria esistente (D.P.R. - n 142/2004)
-  Fascia "A" Strade Cb (D.P.R. - n 142/2004)
-  Fascia "B" Strade Cb (D.P.R. - n 142/2004)

Classe Acustica DPCM 14/11/1997

-  III Aree di tipo misto
-  IV Aree di intensa attività umana
-  V Aree prevalentemente industriali
-  VI Aree esclusivamente industriali

scala 1: 10000



PAD B2004806 (1641271) - USO RISERVATO

C.le di E.On di Tavazzano e Montanaso

Caratterizzazione della rumorosità nell'area circostante l'impianto e verifica del rispetto dei limiti di legge

Tavola 2

Ubicazione dei punti di misura

Protocollo B2004806

- Rilievo a breve termine
- Rilievo a lungo termine
- Confine di proprietà

scala 1: 10000

0 100 200 400 Metri

