


| | |
|--|--|
| Progetto PPPN-S IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | |
| Sito NAVE (BS) | |
| Committente  | DUFERCO SVILUPPO SPA Via Paolo Imperiale 4 16126 Genova (GE) Tel.: +39 030 21691 +39 010 27570 e-mail: info@dufercosviluppo.com Rappresentante società: D. Campanella |
| Responsabile del progetto  | DUFERCO ENGINEERING S.p.A. Via Paolo Imperiale 4 16126 Genova (GE) Tel.: +39 010 8930843 e-mail: info@dufercoeng.com Rappresentante società: Ing. E. Palmisani |
| Autore documento  | OTOSPRO SRL Piazza Collegio Borromeo 7 27100 Pavia (PV) Tel.: 0382 1756420 Email: info@otospro.com Rappresentante società: Dott. A. Binotti |

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (DLGS. 152/06 e s.m.i. - L.R. 5/2010)
Previsione Impatto Acustico

| Solo per uso esterno | | | |
|----------------------|-----------------|----------|------|
| Autorizzato per: | Autorizzato da: | Ufficio: | Data |
| Richiesta d'Offerta | | | |
| Ordine | | | |
| Costruzione | | | |
| Approvazione Cliente | | | |
| Autorizzazioni | | | |
| Informazioni | | | |

| | | | | | |
|------|----------|-----------------|------------|------------|------------|
| 0 | 20/08/18 | Prima emissione | BINOTTI A. | MORELLI M. | BINOTTI A. |
| Rev. | Data | Descrizione | Preparato | Verificato | Approvato |

| Codici gestionali | | | | Identificazione documento | | | | Pag. | di | |
|-------------------|-----------|------------|-----------|---------------------------|------------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|
| G.1.7.0 | PP | 000 | GR | PPPN | G03 | OTOS | S | 03nn | 1 | 47 |
| Sistema | Fase | Area | Tipologia | Progetto | Lotto | Società | D/S | Numero | | |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 2 | Di pagine 112 |

INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI E PUNTI DI MISURA
5. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ACUSTICO CON GLI IMPIANTI ESISTENTI NON IN FUNZIONE
6. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO
7. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
8. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE
9. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO OPERE DI PROGETTO
10. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI
11. CONCLUSIONI

APPENDICE

APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE


APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO

ALLEGATI

ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURE (9 PAGINE)

ALLEGATO 2: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE (1 TAVOLA)

ALLEGATO 3: CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE E DGR TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA (57 PAGINE)

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 3 | Di pagine 112 |

COMMITTENTE

Duferco Sviluppo S.r.l.

INTRODUZIONE E SCOPO DEL PROGETTO

Lo stabilimento di Nave¹ è stato acquistato dalla società Duferco Sviluppo S.r.l. in seguito al concordato preventivo della Stefana S.p.A. **La modifica richiesta dalla società Duferco Sviluppo, per lo stabilimento di Nave, consiste nella realizzazione, presso alcune aree non più operative, di un impianto peaker per il bilanciamento della rete elettrica.**

OBIETTIVI DELLO STUDIO D'IMPATTO ACUSTICO

L'analisi riportata nelle pagine successive intende:

1. Individuare il livello di rumorosità *ante operam* (con tutti gli impianti ex Stefana esistenti non operativi) in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di intervento progettuale;
2. Calcolare l'impatto acustico del nuovo impianto peaker per il bilanciamento della rete elettrica in marcia a pieno carico;
3. Valutare il rispetto dei limiti acustici ai ricettori abitativi prossimi.

In caso di superamento dei limiti saranno individuate e valutate le opere di mitigazione acustica necessarie.

I rilievi acustici sono stati effettuati da Attilio Binotti che ha redatto anche la presente relazione.

Il Dott. Attilio Binotti è qualificato:

- Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999;
- CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018;
- Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013.

Il documento è stato verificato da Maurizio Morelli (*Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010*).

¹ Lo stabilimento operava con AIA rilasciata dalla Regione Lombardia con Decreto n. 6125 del 01/06/2006. Il rinnovo è stato richiesto in data 01/12/2010.

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Lo stabilimento Duferco Sviluppo SRL (ex stabilimento Stefana S.p.A.) è sito al numero 19 di via Bologna, nel comune di Nave (BS), a sud della SP 237. Lo stabilimento occupa un'area di circa 280.000 m² fra l'abitato e la montagna che domina la Valle della Garza.

Il Gruppo Duferco è una Holding Internazionale nata per operare prevalentemente nel settore siderurgico. In provincia di Brescia, il gruppo è presente con lo stabilimento TPP S.r.l. di San Zeno Naviglio, il cui assetto è stabilito dall'AIA n. 5821/2016 del 24/10/16. Lo stabilimento produce, lavora e commercia ferro e acciaio, in particolare prodotti da costruzione di uso generale in forma di blumi, billette e bramme. La produzione dello stabilimento di San Zeno è pari a 800.000 ton/anno, la tecnologia utilizzata è quella del forno elettrico.

Di seguito, in *Figura 1* si riporta un'immagine satellitare dell'area di studio di Nave dove sono indicati con una spezzata bianca il perimetro dello stabilimento e in blu l'area di progetto dove sarà realizzata la nuova centrale. I pallini e i segnaposto indicano rispettivamente i ricettori prossimi e le postazioni di misura *ante operam*.

Figura 1 – Area di studio e di progetto, ricettori e punti di misura

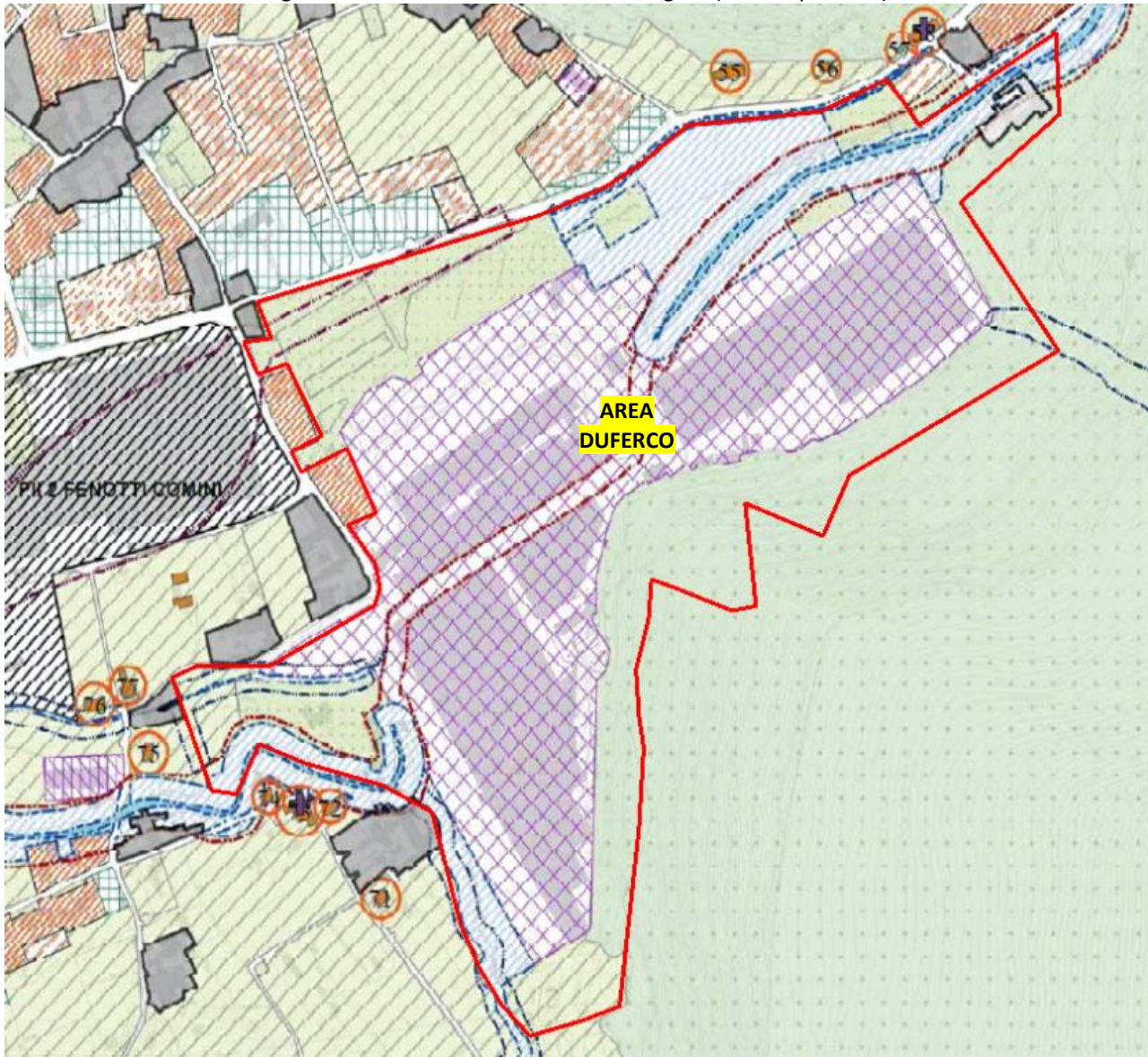


CARATTERISTICHE DELL'AREA DI STUDIO







































- *Superficie:* zona montana appartenente alla Media Val Trompia;
- *Latitudine:* 45°35'8.86"N - *Longitudine:* 10°17'55.82"E;
- *Altitudine media:* 236 m s.l.m.;

- *Destinazione d'uso:* Il PGT² vigente ha assegnato all'area Duferco Sviluppo, v. *Figura 2*, le seguenti destinazioni d'uso:
 - *D1 – Zona di tipo industriale esistente* allo stabilimento;
 - *Vi – Verde di protezione idrogeologica* alla porzione sita a nord est,
 - *Area a servizi all'interno dei PII* all'area parcheggio e all'area depuratore,
 - *E1 – Zona agricola* a una piccola porzione sita a sud,
 - *E2 – Zona boschiva* all'area di proprietà che perimetra lo stabilimento in direzione sud.

Figura 2 - Stralcio PGT - Piano delle regole (Tavola pdr02.2)




² Con deliberazione di Consiglio Comunale n.16, in data 31 marzo 2016, esecutiva ai sensi di legge, è stata approvata in via definitiva la Variante n.3 al vigente Piano di Governo del Territorio, entrata in vigore a seguito di pubblicazione sul B.U.R.L. serie Avvisi e Concorsi n.21 del 25.05.2016. Il PGT è disponibile sul sito del comunale al link <http://www.comune.nave.bs.it/cittadino/territorio-pgt/>

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">  Confine comunale  A1 - Insediamenti storici  A2 - Insediamenti storici esterni al nucleo storico  B0 - Zona di completamento residenziale a volumetria definita  B1 - Zona di completamento residenziale a bassa densità  B2 - Zona di completamento residenziale a media densità  B3 - Zona di completamento residenziale ad elevata densità  D1 - Zona di tipo industriale esistente  D2 - Zona di tipo produttivo esistente  D3 - Zona di tipo produttivo di ristrutturazione - Ex Cartiere  D4 - Zona di tipo produttivo/commerciale direzionale esistente  D5 - Zona di tipo industriale soggetta a normativa speciale (variante 03)  Piani di recupero convenzionati  Programmi Integrati di Intervento  PA convenzionati  Ambiti di riconversione - RCV  Ambiti di riconversione soggetti a normativa speciale (variante 03)  Ambiti soggetti a PCC (variante 03)  VP - Verde privato  Area RBM  Aree a servizi  Aree a servizi all'interno del PII  Piani di recupero di progetto  Ambiti di Possibile trasformazione (variante 03)  SUAP | <ul style="list-style-type: none">  VI - Verde di Protezione Idrogeologica  E1 - Zona agricola  E1A - Zona agricola a normativa speciale  E2 - Zona boschiva  E3 - Aziende florovivaistiche  Fascia di rispetto per corpi idrici appartenenti al reticolo idrico minore di competenza comunale  Fascia di rispetto per corpi idrici appartenenti al reticolo idrico principale di competenza regionale  Fascia di rispetto stradale (variante 03)  Vincolo cimiteriale  Deposito autotrasporti  Edifici con caratteristiche storiche  Aree bonificate o in corso di bonifica  Bed & Breakfast  Edifici esistenti non più adibiti ad usi agricoli schedati (variante 03)  Fabbricati non agricoli in zona agricola (variante 03) |
|---|---|

CARATTERISTICHE DELLE AREE CIRCOSTANTI

Lo stabilimento confina con:

| | |
|--------------------|--|
| A NORD | <ul style="list-style-type: none"> • La SP 237 - via Nazionale, ex strada statale del Caffaro che collega Brescia e Trento; • Oltre di essa un'area con numerose abitazioni. Il punto di misura B, sito a ridosso del confine di proprietà e a circa 320 m dall'area di intervento, è rappresentativo dei ricettori che si trovano in questa direzione. |
| A EST | <ul style="list-style-type: none"> • Le abitazioni di via Garza che sorgono parallele a via Nazionale. Il punto di misura C, sito all'interno del confine di impianto e a 540 m dall'area di progetto, è rappresentativo dei ricettori più lontani che si trovano in questa direzione; • A sud delle abitazioni si estende un'ampia aria boschiva che si sviluppa sul costone della montagna che domina l'abitato. |
| A SUD | <ul style="list-style-type: none"> • L'ampia area boschiva e montuosa, priva di abitazioni, che perimetra lo stabilimento. |
| A OVEST | <ul style="list-style-type: none"> • Via Bologna e le abitazioni lungo di essa. Il punto di misura A, sito a 150 metri dall'area di intervento, è rappresentativo di questi ricettori; • All'inizio di via Bologna è presente un'area industriale dismessa (ex Fenotti Contini), al di là di questa si sviluppa l'abitato di Nave. |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 7 | Di pagine 112 |

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Ragione sociale | Duferco Sviluppo |
| Sede stabilimento | Via Bologna 19, Nave (BS) |
| Settore produttivo | Siderurgico |
| Codice NACE | 35.11 |

Il progetto prevede la realizzazione, all'interno della installazione IPPC di Nave, di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica. L'impianto sarà basato sull'uso di turbine a gas aeroderivate, operante in ciclo aperto (OCGT, senza ciclo sottoposto a vapore).

Le turbine aeroderivate sono ideali per queste applicazioni in quanto caratterizzate da:

- efficienza in ciclo aperto molto elevata,
- estrema rapidità nei transitori,
- vita utile indipendente dai transitori,
- dimensioni ridotte
- basse emissioni.

La configurazione scelta sarà composta da n. 2 turbine alimentate a gas naturale e operanti in modo indipendente l'una dall'altra. La potenza complessiva è pari a 125 MWe.


L'impianto sarà quindi composto dai seguenti componenti:

- n° 2 gruppi di generazione TurboGas (TG) composti da turbina, alternatore, impianto di aspirazione, camino, elettronica di controllo PCM, aventi ciascuno una potenza nominale (in condizioni ISO) inferiore a 62 MWe, dotate di un sistema di combustione "Dry Low Emission" (DLE) per ridurre la formazione degli ossidi di Azoto (NOx). Le turbine saranno fornite da azienda di primaria importanza.
- Impianti ausiliari: filtrazione e compressione del gas naturale, produzione aria compressa, antincendio, produzione e accumulo acqua demi, impianto di prima pioggia
- Impiantistica elettrica: sottostazione, step up transformer a tre avvolgimenti (doppio secondario) 11/132 kV, n. 2 trasformatori di unità per alimentare gli ausiliari 11/6 kV.

L'installazione della centrale è quasi interamente fuori terra e non richiede opere di fondazione particolarmente importanti.

All'interno dell'area industriale ex Stefana è stato individuato un capannone in calcestruzzo armato prefabbricato, attualmente adibito a diverse funzioni ausiliarie alla produzione (officina meccanica, magazzino, rimessa automezzi). L'edificio è situato nella zona centrale dello stabilimento, tra il capannone treno travi ed il capannone treno vergella, a ridosso del monte che delimita l'area di stabilimento a sud. È composto da n. 8 campate disposte da nord-ovest a sud-est, di cui ne saranno utilizzate 4 a partire da ovest.


L'impianto in oggetto sarà destinato al futuro Mercato della Capacità così come definito dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) e regolato dal disciplinare messo a punto da Terna. La possibilità di partecipare a questo mercato è riservata alle unità produttive di nuova installazione, che abbiano ottenuto una autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, ma non ancora realizzate.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 8 | Di pagine 112 |

Una volta in funzione, l'impianto viene gestito in accordo alle esigenze del gestore di rete, il quale ha facoltà di richiedere l'entrata in servizio dell'impianto in qualsiasi momento e per il numero di ore necessario a coprire gli eventuali sbilanciamenti tra domanda e offerta.

A causa della tipologia molto particolare di funzione, è necessario garantire l'operabilità dell'impianto 24 ore su 24, 7 giorni su 7, ma le ore di lavoro stimate annue si attestano attorno alle 400-800 annue, sulla base di quanto registrato negli ultimi 3 anni da impianti analoghi operanti sul mercato dei servizi di dispacciamento (MSD, l'attuale strumento usato da Terna per compensare gli sbilanciamenti in tempo reale).

Le caratteristiche delle opere di progetto sono descritte in modo dettagliato nelle relazioni che accompagnano il progetto e le specifiche relazioni d'impatto ambientale.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 9 | Di pagine 112 |

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”* prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 *“Legge Quadro sull’inquinamento acustico”*.

Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017 introduce all’articolo 9 comma 1.3 *“il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore”*.


L’ articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- a) *recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;*
- b) *definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;*
- c) *coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;*
- d) *modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;*
- e) *aggiornamento dei decreti attuativi della legge.*

La mancata istituzione della Commissione Interministeriale e la conseguente approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla *direttiva 2002/49/CE*, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l’abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle.

I tecnici estensori del presente documento confrontano i risultati con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione adottano l’interpretazione al momento prevalente emersa nei lavori preparatori.

Il D.M. 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”* stabilisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 *“Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”* chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 10 | Di pagine 112 |

Di seguito riportiamo i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo:

- **Valore limite assoluto d'immissione³**: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- **Valore limite d'emissione⁴**: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame. L'articolo 9 del D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017, modifica l'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Al comma a - punto 3⁵ definisce il *valore limite di immissione specifico* come *valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore*. Considerato quanto emerso durante i lavori preparatori e le informazioni disponibili in merito all'iter del D.lgs. 42/2017, i limiti della *Tabella B* (valori limite di emissione) del DPCM 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" saranno associati ai valori limite di immissione specifico. La modifica introdotta dal decreto supera quanto previsto in precedenza dalla normativa regionale riguardo il punto di verifica delle emissioni sonore;
- **Valore limite differenziale d'immissione**: valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo⁶, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale⁷ e quella residua⁸, in ambiente abitativo⁹, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*").

L'art. 8 comma 1 della "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

³ I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all'ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

⁴ In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

⁵ Che aggiunge il punto *h bis* all'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447


⁶ La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'*ambiente abitativo* come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

⁷ *Rumore ambientale*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

⁸ *Rumore residuo*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

⁹ Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 11 | Di pagine 112 |

La Regione Lombardia ha deliberato in materia con la Legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 "*Norme in materia d'inquinamento acustico*" e con il DGR n° VII/8313 del 8 marzo 2002: "*Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico*". Nella redazione del documento ci si è quindi attenuti alle indicazioni contenute nella normativa regionale. Tali norme integrano le prescrizioni della legge 447/95 in materia di previsione di impatto acustico:

- Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti.
- La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 comma 1 lettera d) e lettera g).
- L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

L'area dello stabilimento, le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine agli impianti sono site nel territorio del comune di Nave che ha approvato¹⁰ la zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*". La zonizzazione acustica vigente ha attribuito all'area Duferco Sviluppo in cui sono ubicati gli impianti produttivi, la *Classe V "Aree prevalentemente industriali"* all'area, benché sia esclusivamente industriale. Attorno sono state create delle fasce di decadimento che assegnano:

- la *Classe IV "Area di intensa attività umana"* a zone appartenenti all'acciaieria occupate da piazzali e impianti ambientali e alle fasce lungo la strada statale del Caffaro,
- la *Classe III "Aree di tipo misto"* a zone esterne e a delle piccole aree di proprietà dell'acciaieria, prive di impianti.

Di seguito, in *Figura 3*, si riporta uno stralcio della zonizzazione acustica sovrapposto all'immagine satellitare dell'area di indagine con la posizione dei punti di misura rappresentativi dei ricettori prossimi dove è stata rilevata la rumorosità *ante operam* e dove sarà valutato l'impatto acustico del nuovo impianto peaker per il bilanciamento rete elettrica.

I ricettori abitativi si trovano all'esterno della zona industriale lungo le strade che delimitano l'area dell'acciaieria, via Nazionale a nord, via Bologna ad ovest, via Garza a nord-est. Sul lato sud corrispondente alla zona boschiva montana non ci sono ricettori.

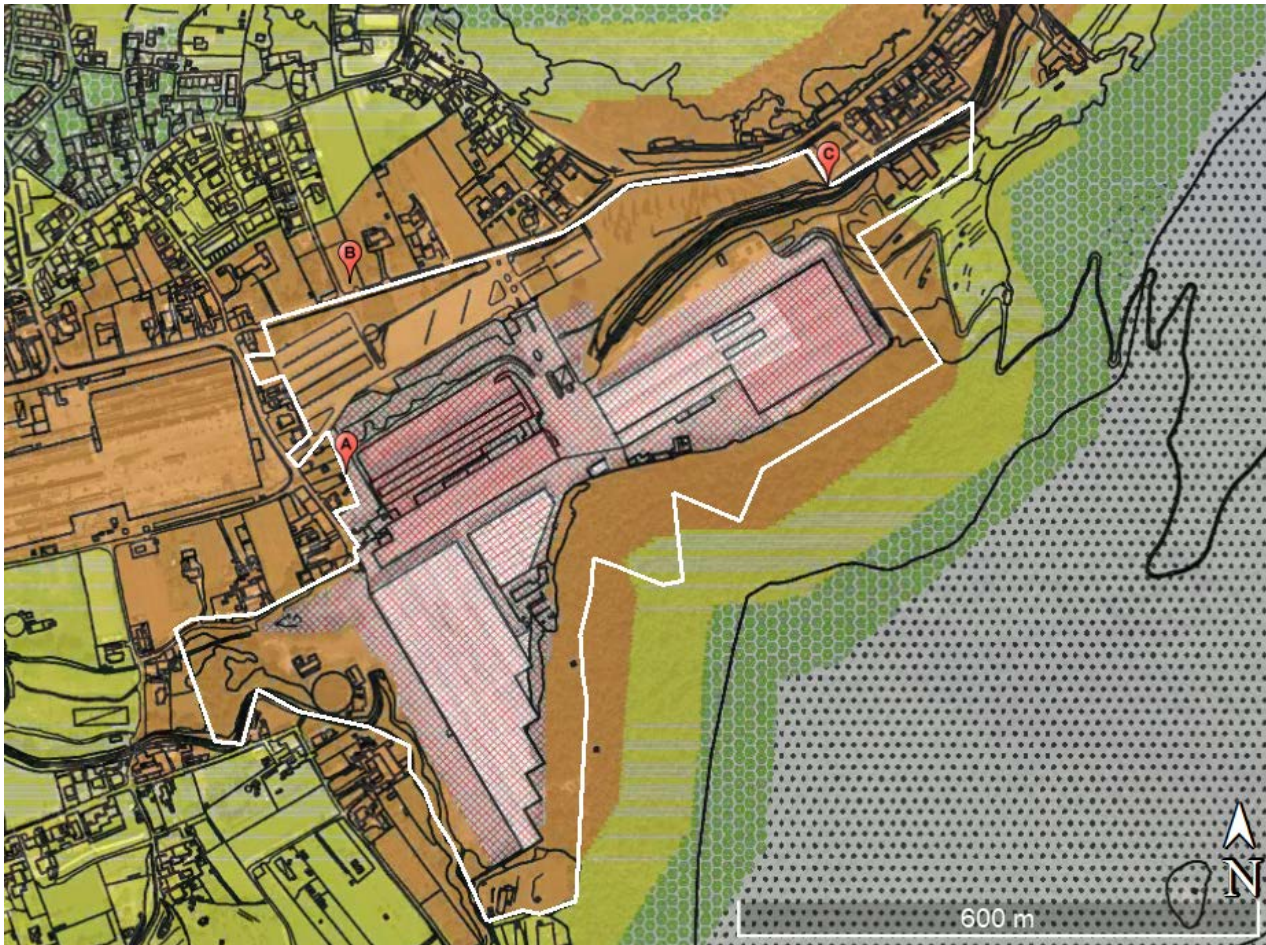
Il ricettore sensibile (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) più vicino è la scuola primaria Don Milani che si trova in via Brescia, 20, ad oltre 900 m ed è utilizzata solo in orario diurno.

Tutti i ricettori individuati come rappresentativi sono ubicati in Classe IV, Area di intensa attività umana.

Nella tabella a pag.7 e nel paragrafo successivo sono descritti i ricettori rappresentativi.

FIGURA 3 – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO


¹⁰ Approvata definitivamente con deliberazione del Consiglio Comunale n. 46 del 11.11.2015 e disponibile online al link <http://www.comune.nave.bs.it/impresa/edilizia/piano-di-zonizzazione-acustica>



In *Tabella 1.a* si espongono i limiti acustici di zona vigenti:

Tabella 1.a - Limiti di zona in presenza di Piano di Zonizzazione Acustica

| Classe di appartenenza | | LIMITI DI IMMISSIONE | | LIMITI DI EMISSIONE | |
|------------------------|--|--|------------------|---------------------|------------------|
| | | I valori limite sono espressi in dB(A) | | | |
| | | PERIODO DIURNO | PERIODO NOTTURNO | PERIODO DIURNO | PERIODO NOTTURNO |
| I | <i>Aree particolarmente protette</i> | 50 | 40 | 45 | 35 |
| II | <i>Aree prevalentemente residenziali</i> | 55 | 45 | 50 | 40 |
| III | <i>Aree di tipo misto</i> | 60 | 50 | 55 | 45 |
| IV | <i>Aree di intensa attività umana</i> | 65 | 55 | 60 | 50 |
| V | <i>Aree prevalentemente industriali</i> | 70 | 60 | 65 | 55 |
| VI | <i>Aree esclusivamente industriali</i> | 70 | 70 | 65 | 65 |


| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 13 | Di pagine 112 |

- Il ricettore A è sito a ridosso di via Bologna mentre il ricettore B e il ricettore C sono siti rispettivamente a 12 e a 18 metri dal ciglio stradale della ex Statale del Caffaro che collega Brescia e Trento. Tutti i ricettori ricadono quindi all'interno della fascia di pertinenza stradale delle due infrastrutture prima citate.
- Secondo quanto stabilito dall'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*, il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al superamento dei limiti di immissione di zona, per tale motivo il contributo del traffico stradale non sarà considerato nella valutazione di tali limiti.
- La rumorosità stradale di queste infrastrutture, catalogabili come *"D - urbane di scorrimento"* per quello che riguarda la ex statale del Caffaro e *"F - locale"* per quanto concerne via Bologna è invece assoggettata ai limiti previsti nel D.P.R. 30/04/2004 n. 142 *"Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale"*, riportati nella successiva tabella.

Tabella 1.b - Limiti previsti nel D.P.R. 30/04/2004

| Tipo di Strada (secondo Codice della strada) | Sottotipi a fini acustici (secondo DM 6.11.01) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m) | Scuole, ospedali, case di cura e riposo | | Altri ricettori | |
|--|--|--|---|----------------|-----------------|----------------|
| | | | Diurno [dBA] | Notturno [dBA] | Diurno [dBA] | Notturno [dBA] |
| A- autostrada | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | 50 | 40 | 65 | 55 |
| B- extraurbana principale | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | 50 | 40 | 65 | 55 |
| C- extraurbana secondaria | Ca | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | 50 | 40 | 65 | 55 |
| | Cb | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 50 (fascia B) | 50 | 40 | 65 | 55 |
| D- urbana di scorrimento | Da | 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | Db | 100 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| E- urbana di quartiere | | 30 | definiti dai Comuni | | | |
| F- locale | | 30 | definiti dai Comuni | | | |

Il traffico veicolare è attualmente la principale sorgente sonora presente nell'area di indagine. Nelle pagine successive, per valutare la rumorosità esistente, con gli impianti di laminazione esistenti non operativi e in assenza del traffico, si è impiegherà quindi il parametro statistico L_{A95TR} che esclude, almeno nelle ore meno trafficate, il contributo delle infrastrutture stradali che caratterizzano la rumorosità ai ricettori. Il rispetto dei limiti d'immissione di zona sarà valutato sommando logaritmicamente ai valori L_{A95TR} misurati il contributo degli impianti di progetto in esercizio.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 14 | Di pagine 112 |

LIMITI IN AMBIENTE ABITATIVO – APPLICABILITA' CRITERIO DIFFERENZIALE

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

La richiesta della società Duferco Sviluppo, per lo stabilimento di Nave, consiste nella realizzazione di un impianto peaker per il bilanciamento della rete elettrica presso alcune aree adibite a funzioni ausiliarie alla produzione.

- Gli impianti Stefana esistenti non sono soggetti al rispetto dei limiti di immissione differenziali perché a ciclo continuo e precedenti al momento di entrata in vigore del *DM 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"*. L'art. 3.1 del decreto prima citato stabilisce che gli impianti esistenti, al momento dell'entrata in vigore del decreto stesso, sono soggetti ai limiti previsti dal criterio differenziale se non rispettano i limiti d'immissione.
- Le opere di progetto invece impianti a ciclo continuo successivi all'entrata in vigore del decreto sopra citato e sono quindi soggette ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale. Il criterio differenziale non si applica all'interno delle aree esclusivamente industriali e se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno perché, nel seguente caso, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile. Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali diurni che i soli nuovi impianti Duferco dovranno rispettare.

Tabella 2 – Limiti d'immissione differenziali diurni

| Ricettori | Δ fra rumorosità ante operam e rumorosità futura con impianti di progetto in esercizio | |
|-----------|---|------------------|
| | Periodo diurno | Periodo notturno |
| A B C | +5dB | +3dB |

La verifica del rispetto dei limiti di immissione in ambiente abitativo è riportata in *Tabella 11*.

- La valutazione dei limiti di immissione differenziali, calcolati come delta aritmetico fra la rumorosità *ante operam* con gli impianti di laminazione esistenti non operativi e la rumorosità futura coi soli impianti di progetto in esercizio, è cautelativa poiché gli impianti ad oggi esistenti non sono soggetti al rispetto di tali limiti e la loro rumorosità dovrebbe contribuire alla determinazione del rumore residuo.
- La verifica del rispetto dei limiti differenziale si esegue negli ambienti abitativi interni. Non è stato possibile ottenere le autorizzazioni per l'accesso alle abitazioni. I rilievi sono stati quindi eseguiti, in luoghi non accessibili ad estranei e all'esterno degli edifici abitativi, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio ed all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore. Una ricerca universitaria condotta su 65 appartamenti esposti al rumore da traffico, ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.
- Ai ricettori indagati, soprattutto presso quelli siti lungo la ex statale del Caffaro, i passaggi veicolari determinano variazioni del L_{Aeq} significative, i livelli variano inoltre di ora in ora in funzione dei flussi veicolari. La determinazione dei limiti differenziali, che i futuri impianti sono tenuti a rispettare, è prudenzialmente avvenuta, vedi pagine successive, in base al livello più basso rilevato nel periodo di riferimento (L_{AeqTM} orario), considerando un tempo di misura di un'ora. Si è valutato che questo T_M possa essere considerato rappresentativo, rispetto alla variabilità del rumore *esistente* dovuto principalmente al traffico veicolare.

4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI E PUNTI DI MISURA

Le valutazioni (stima delle emissioni dei nuovi impianti, calcolo del clima acustico con gli impianti di progetto in esercizio e verifica dei limiti acustici) sono state eseguite in corrispondenza dei ricettori prossimi indicati in *Figura 4* dai cerchi rossi. I segnaposto indicano invece le postazioni di misura dove è stato possibile installare la strumentazione per le misure *ante operam*. I punti di misura A e C sono siti in posizione conservativa lungo la congiungente nuovi impianti – ricettore mentre il punto di misura B è sito, rispetto alla ex statale del Caffaro, alla stessa distanza del ricettore più esposto.

Figura 4 – Ubicazione dei ricettori e dei punti di misura



RICETTORE A - VIA BOLOGNA – NAVE (BS)

Coordinate ricettore: 45°35'6.87"N - 10°17'49.31"E

Coordinate punto di misura: 45°35'7.91"N - 10°17'49.92"E

Misura eseguita a 4 metri da terra sul confine Ovest dell'area ex Stefana in corrispondenza del confine di proprietà con il giardino del ricettore prossimo di via Bologna.

Il ricettore è sito a circa 158 metri dai nuovi impianti e prospiciente via Bologna.



RICETTORE B // VIA NAZIONALE NAVE

Coordinate ricettore: 45°35'16.27"N - 10°17'54.63"E

Coordinate punto di misura: 45°35'15.02"N - 10°17'50.12"E

Misura eseguita a 4 metri da terra nel prato accanto alla pertinenza del ricettore prossimo ai nuovi impianti e sito lungo la ex statale del Caffaro, che delimita a nord l'area di stabilimento.

Rispetto alla ex statale del Caffaro (SP237), la postazione di misura si trova ad una distanza equivalente a quella dell'abitazione più vicina agli impianti della nuova centrale.

Il ricettore prossimo è sito a circa 328 metri dai nuovi impianti e a 10 m dalla ex statale del Caffaro.



RICETTORE C // VIA GARZA NAVE


Coordinate ricettore: 45°35'19.43"N - 10°18'15.93"E

Coordinate punto di misura: 45°35'18.78"N - 10°18'15.49"E

Misura eseguita a 4 metri da terra sul confine nord-est dell'area Stefana in corrispondenza della recinzione del giardino dei recettori prossimi di via Garza.

Il ricettore è sito a 540 metri dai nuovi impianti e a 20 m circa dalla ex statale del Caffaro.



| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 18 | Di pagine 112 |

5. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ACUSTICO CON GLI IMPIANTI ESISTENTI NON IN FUNZIONE


I livelli sonori acquisiti nella campagna di misure eseguite ad inizio anno, con gli impianti di laminazione esistenti non operativi, sono riportati nelle tabelle successive.

Nell'ultima colonna della *Tab 3.a* sono indicate le sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi acustici.

Tabella 3.a – L_{AeqTR} e L_{AeqTM} ante operam

| RICETTORI | L_{AeqTR} Rumore <i>ante operam</i> In dB(A) | K_T | K_I | K_B | L_{AeqTR} Rumore <i>ante operam</i> Corretto K | L_{AeqTR} Rumore <i>ante operam</i> Corretto e arrotondato a 0.5 | L_{AeqTM} <i>ante operam</i> più basso dB(A) | Sorgenti sonore |
|-------------------------|---|-------|-------|-------|--|--|---|--|
| Periodo diurno | | | | | | | | |
| A | 49,6 | 0 | 0 | 0 | 49,6 | 49,5 | 46,6 Dalle 21.00 Alle 22.00 | <ul style="list-style-type: none"> • traffico veicolare, • rumori antropici, • cani, • avifauna. |
| B | 62,5 | 0 | 0 | 0 | 62,5 | 62,5 | 58,8 Dalle 21.00 Alle 22.00 | <ul style="list-style-type: none"> • traffico veicolare dalla SP237, • avifauna, • rumori antropici. |
| C | 56,8 | 0 | 0 | 0 | 56,8 | 57 | 55,9 Dalle 21.00 Alle 22.00 | <ul style="list-style-type: none"> • torrente Garza, • traffico veicolare dalla SP237, • avifauna, • rumori antropici. |
| Periodo notturno | | | | | | | | |
| A | 45,3 | 0 | 0 | 0 | 45,3 | 45,5 | 44,4 Dalle 3.00 Alle 4.00 | <ul style="list-style-type: none"> • traffico veicolare, • cani, • avifauna. |
| B | 54,6 | 0 | 0 | 0 | 54,6 | 54,5 | 48,4 Dalle 3.00 Alle 4.00 | <ul style="list-style-type: none"> • traffico veicolare dalla SP237, • avifauna. |
| C | 55,7 | 0 | 0 | 0 | 55,7 | 55,5 | 55,3 Dalle 1.00 Alle 2.00 | <ul style="list-style-type: none"> • torrente Garza, • passaggi veicolari |

- Durante i rilievi gli impianti ex Stefana esistenti non erano operativi.
- Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza.
- La campagna fonometrica *ante operam* è stata eseguita per integrazione continua. Questa ha permesso di caratterizzare al meglio lo stato acustico dell'area di indagine nell'attuale condizione in cui gli impianti esistenti non sono operativi. Dopo l'avviamento degli impianti ex Stefana saranno condotte le opportune verifiche relative alla valutazione di conformità dell'impatto acustico ai ricettori.
- La determinazione e il rispetto dei limiti differenziali diurni sarà verificato determinando le immissioni nell'ora di massimo disturbo ovvero, sommando logicamente al L_{AeqTM} orario diurno e notturno più basso, le emissioni delle nuove opere (immissione della sorgente sonora specifica) e valutando il rispetto del differenziale. I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, i rilievi, per i motivi esposti al paragrafo precedente, sono stati eseguiti all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità dei nuovi impianti, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio e all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 19 | Di pagine 112 |

- Presso tutti i ricettori il livello sonoro diurno è determinato principalmente dal traffico veicolare. Come anticipato al *Paragrafo RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI*, le infrastrutture stradali non concorrono al superamento dei limiti di immissione di zona all'interno delle fasce di pertinenza, per tale motivo il contributo del traffico stradale non sarà considerato nella valutazione del rispetto di tali limiti.
- Al ricettore C il continuo fluire dell'acqua nell'alveo del torrente Garza è sorgente sonora caratterizzante e determina il livello di fondo, soprattutto nel periodo notturno, quando il traffico veicolare di via Nazionale si affievolisce.
- Il traffico veicolare diurno in corrispondenza dei ricettori siti lungo la ex statale del Caffaro, è così intenso da non lasciare, nella maggior parte delle ore diurne, soluzioni di continuità fra il passaggio di un'auto e di quella successiva. A causa delle difficoltà oggettive di mascherare i transiti nelle 24 ore di misura e al fine di utilizzare uno strumento di valutazione oggettivo per caratterizzare la rumorosità in assenza del rumore delle infrastrutture si è utilizzato il parametro statistico L_{A95TR} che individua il rumore di fondo. Di seguito i valori L_{A95} misurati:


Tabella 3.b – L_{A95} ante operam

| RICETTORI | L_{A95TR} Rumore <i>ante operam</i> In dB(A) | K_T | K_I | K_B | L_{A95TR} Rumore <i>ante operam</i> Corretto | L_{A95TR} Rumore <i>ante operam</i> Corretto e Arrotondato a 0,5 dB |
|-------------------------|---|-------|-------|-------|---|---|
| Periodo diurno | | | | | | |
| A | 44,9 | 0 | 0 | 0 | 44,9 | 45 |
| B | 40,3 | 0 | 0 | 0 | 40,3 | 40,5 |
| C | 55,3 | 0 | 0 | 0 | 55,3 | 55,5 |
| Periodo notturno | | | | | | |
| A | 44,1 | 0 | 0 | 0 | 44,1 | 44 |
| B | 30,8 | 0 | 0 | 0 | 30,8 | 31 |
| C | 54,9 | 0 | 0 | 0 | 54,9 | 55 |

- I livelli L_{A95TR} , che escludono il rumore del traffico veicolare, saranno utilizzati per stimare il livello delle immissioni di zona future. Questa valutazione è necessaria perché l'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" stabilisce che all'interno delle fasce di rispetto le infrastrutture stradali non concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

I risultati del monitoraggio acustico, con gli impianti esistenti inattivi, consentono le seguenti valutazioni sulla rumorosità presente nell'area di indagine:

- Il traffico veicolare è la principale sorgente sonora presente nell'area d'indagine;
- Al ricettore C, nel periodo notturno, si evidenziano livelli equivalenti superiori a 55 dB (limite di immissione notturno di zona vigente ai ricettori). Considerando i livelli di fondo, che permettono di escludere il contributo dei passaggi veicolari, la rumorosità è pari a 54,9. In assenza di traffico veicolare, la rumorosità al ricettore è caratterizzata dal torrente Garza.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 20 | Di pagine 112 |

6. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

I punti di misura e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico ai ricettori prossimi e quindi più sensibili all'impatto acustico generato dagli impianti termoelettrici di progetto, secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

DATA, TIPOLOGIA DELLE MISURE e CONDIZIONE DI ESERCIZIO IMPIANTI ESISTENTI

Le misure sono state eseguite il 20 e il 21 febbraio 2018 mediante l'impiego di stativi telescopici, che hanno consentito di posizionare il microfono alle quote indicate nelle pagine precedenti.

Tabella 4 - Tipologia delle misure effettuate

| Ricettori | Tempo di osservazione (TO): dalle 20 del 20.2.2018 alle 24 del 21.2.2018 | Marcia impianti laminazione esistenti |
|-------------|---|--|
| A B C | Misure eseguite in continuo della durata di 24 ore Tempo di misura (TM): dalle 22 del 20.2.2018 alle 22 del 21.2.2018 Le misure ai ricettori si sono svolte in contemporanea | NON OPERATIVI |

Le misure, v. Schede in allegato 1, sono state eseguite con l'impiego di strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati per le misure contemporanee in continuo sono i fonometri integratori e analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica degli strumenti consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.


Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili. La distanza del microfono da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m.

Il microfono era collegato con il fonometro integratore. Alla presenza di condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve o vento con velocità superiore ai 5 m/s le misure non sono state eseguite.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento. Le catene di misura utilizzate sono di Classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB. In *Allegato 4* sono riportati i certificati delle verifiche di conformità della strumentazione impiegata. La periodicità delle verifiche di conformità è stabilita dal DM del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" emanato dal Ministro dell'Ambiente e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 76 del 01/04/1998. Il punto 4 dell'articolo 2 - Strumentazione di misura - recita "Gli strumenti ed i sistemi di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273."

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 21 | Di pagine 112 |

CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Le condizioni meteo sono state rilevate dalla centralina ARPA di BRESCIA via Ziziola¹¹. Le condizioni meteo climatiche sono risultate idonee al corretto svolgimento delle indagini e sono state le seguenti:

| DATA | 20 febbraio 2018 | 21 febbraio 2018 |
|--------------------------|------------------|------------------|
| PRECIPITAZIONI | Assenti | Assenti |
| NEBBIA | Assente | Assente |
| UMIDITA' MEDIA | 66.3% | 66.2% |
| TEMPERATURA MEDIA | 5° C | 5.6° C |
| VENTO | 1.1m/s | 0.7m/s |

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le analisi preliminari e le tecniche di misura sopradescritte hanno verificato la rappresentatività delle modalità di misura. L'operatore ha individuato le sorgenti sonore che contribuiscono alla determinazione del clima acustico e gli eventuali eventi da mascherare. Durante le misure acustiche sono state rilevati:

- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali;
- la presenza eventuale di componenti impulsive;
- i livelli statistici cumulativi (L95, L90, L50, L10, L5, L1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori¹².


CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi.

La normativa acustica ambientale per quanto riguarda l'aspetto dell'esecuzione delle misure, è regolamentata dal DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Il Decreto individua i requisiti e le norme tecniche relative alla classe di precisione che deve possedere la strumentazione impiegata per i rilievi acustici. Sempre lo stesso decreto indica come nei rilievi del rumore ambientale, il valore finale deve essere arrotondato a 0,5 dB, non è indicato come considerare eventuali correzioni determinate dal calcolo dell'incertezza. L'evidenza che il legislatore abbia previsto, per valutare i limiti acustici, l'arrotondamento e non la valutazione dell'incertezza, determina la seguente scelta: **i risultati delle misure saranno confrontati con i limiti di legge, senza considerare l'incertezza di misura. La stima dell'incertezza è eseguita ai soli fini della buona pratica operativa, come valutazione accessoria ai dati forniti nella presente relazione.**

¹¹ I dati meteo sono disponibili su richiesta al link del portale meteo di Arpa Lombardia <http://www.arpalombardia.it/siti/arpalombardia/meteo/richiesta-dati-misurati/Pagine/RichiestaDatiMisurati.aspx>

¹² I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L95 corrisponde al livello di rumore superato per il 95% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L1 "livello di picco" poiché identifica i livelli dei picchi più elevati. Si definisce L90/L95 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 22 | Di pagine 112 |

Di seguito, seguendo le procedure per il calcolo dell'incertezza basata sulla norma UNI/TR 11326:2009 "Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte: Concetti Generali", si riporta la stima dell'incertezza calcolata al punto di misura.

Per il calcolo dell'incertezza sono stati considerati i seguenti parametri:

- Incertezza strumentale u_{strum} ;
- Incertezza distanza dalla sorgente u_{dist} ;
- Incertezza distanza superfici riflettenti u_{riff} ;
- Incertezza distanza dal suolo u_{alt} ;

Incertezza strumentale u_{strum}

In base a quanto riportato al punto 5.2 della UNI/TR 11326 per strumentazione di classe 1, il contributo complessivo dell'incertezza strumentale (Fonometro e calibratore) può essere posto $u_{strum} = 0,49$ dB.

Conservativamente in accordo alle linee Guida ISPRA "Linee Guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA" è possibile considerare un fattore $U_{cond} = 0,3$ dB che considera i seguenti fattori:

- distanza sorgente-ricettore;
- distanza da superfici riflettenti (ad es. misure in facciata);
- altezza dal suolo.

Tale contributo di incertezza è valido solo se sono rispettate tutte le seguenti condizioni:

- condizioni di misura di cui al D.M. 16/03/1998;
- altezze del microfono non superiori a 4 m;
- distanze sorgente-ricettore non inferiori a 5 m.

Considerando i parametri di calcolo previsti dalla norma sopracitata, l'incertezza estesa "U" ad un livello di fiducia del 95% per il punto dell'indagine fonometrica è di +/- 1,1 dB.

7. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente e la CTR (Carta Tecnica Regionale). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni ricevuti e durante il sopralluogo eseguito nell'area di progetto.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

- **Temperatura di 15°;**
 - **Umidità del 70%;**
 - **Ground factor: 0,6;**
- (G= 0 Superficie completamente riflettente – G = 1 Superficie completamente assorbente)**

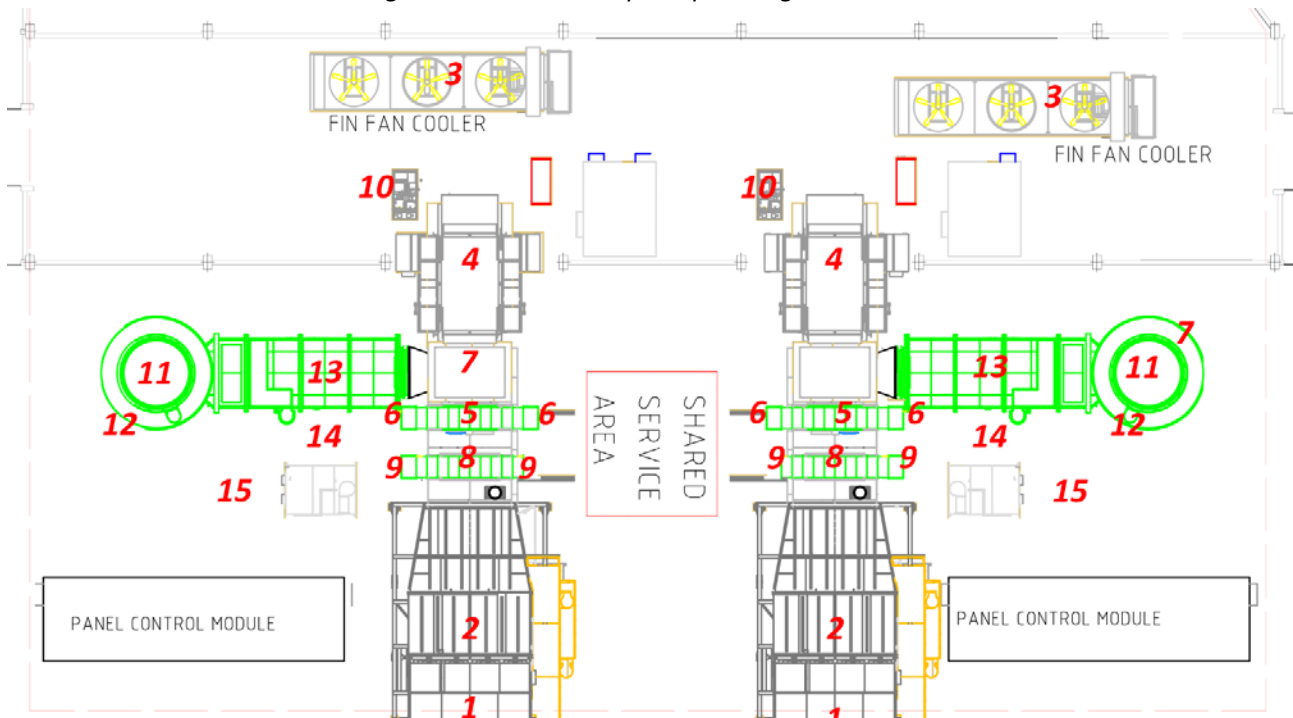
8. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le dimensioni degli impianti sono state acquisite dai disegni di progetto. I livelli di rumorosità delle sorgenti sono stati forniti dai fornitori delle macchine.


Tabella 5 – Principali sorgenti sonore

| ID | Sorgente | Sound Power Level | | Frequency Spectrum [Hz] A-Weighted Sound Power Level | | | | | | | | | |
|----|--|-------------------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | (dB) | (dBA) | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 | |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) |
| 1 | Combustion Intake (Aperture) | 110,0 | 97,3 | 65,6 | 77,8 | 88,9 | 89,4 | 85,4 | 64,0 | 83,2 | 92,0 | 91,9 | |
| 2 | Combustion Intake (Breakout) | 103,4 | 100,9 | 57,6 | 68,8 | 78,9 | 79,4 | 71,4 | 73,0 | 92,2 | 100,0 | 86,9 | |
| 3 | Fin Fan Cooler (Breakout) | 108,2 | 97,0 | 63,1 | 76,8 | 85,8 | 90,3 | 90,8 | 92,0 | 87,2 | 81,0 | 72,9 | |
| 4 | Generator Enclosure (Breakout) | 111,2 | 104,2 | 58,1 | 69,8 | 90,8 | 98,3 | 97,8 | 98,0 | 96,2 | 91,0 | 84,9 | |
| 5 | GT Bleed (Breakout) | 110,0 | 90,3 | 66,6 | 79,8 | 86,9 | 78,4 | 72,4 | 71,0 | 82,2 | 81,0 | 79,9 | |
| 6 | GT Bleed 1 (Aperture) | 114,5 | 96,8 | 71,6 | 84,8 | 87,9 | 81,4 | 78,4 | 72,0 | 78,2 | 87,0 | 94,9 | |
| 6 | GT Bleed 2 (Aperture) | 114,5 | 96,8 | 71,6 | 84,8 | 87,9 | 81,4 | 78,4 | 72,0 | 78,2 | 87,0 | 94,9 | |
| 7 | GT Enclosure (Breakout) | 111,3 | 98,6 | 64,6 | 78,8 | 91,9 | 90,4 | 94,4 | 84,0 | 91,2 | 80,0 | 75,9 | |
| 8 | GT Vent Outlet (Breakout) | 114,4 | 91,7 | 73,6 | 81,8 | 82,9 | 82,4 | 83,4 | 83,0 | 80,2 | 86,0 | 73,9 | |
| 9 | GT Vent Outlet 1 (Aperture) | 116,7 | 93,8 | 75,6 | 84,8 | 86,9 | 85,4 | 82,4 | 80,0 | 78,2 | 86,0 | 86,9 | |
| 9 | GT Vent Outlet 2 (Aperture) | 116,7 | 93,8 | 75,6 | 84,8 | 86,9 | 85,4 | 82,4 | 80,0 | 78,2 | 86,0 | 86,9 | |
| 10 | Mineral Lube Oil Skid (Breakout) | 90,5 | 88,6 | 39,1 | 52,8 | 63,8 | 73,3 | 78,8 | 85,0 | 83,2 | 79,0 | 70,9 | |
| 11 | Stack Exit | / | 92,0 | 81,6 | 87,8 | 87,9 | 78,4 | 79,4 | 77,0 | 70,2 | 70,0 | 74,9 | |
| 12 | Stack | / | 80 | 75,6 | 77,8 | 66,9 | 44,4 | 35,4 | 29,0 | 25,2 | 29,0 | 23,9 | |
| 13 | Condotto TG - Camino | / | 100,7 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | |
| 14 | Cooling fans breakout | / | 99 | 59,6 | 77,8 | 96,9 | 91,4 | 90,4 | 92,0 | 91,2 | 85,0 | / | |
| 15 | HP Liquid Fuel Forwarding & Water Injection Skid | / | 95 | 55,4 | 57,1 | 69,1 | 84,6 | 88,1 | 88,3 | 90,5 | 86,3 | 71,2 | |

Figura 5 – Ubicazione principali sorgenti sonore



La nuova opera non determinerà incrementi del traffico veicolare apprezzabili rispetto ai flussi esistenti.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 24 | Di pagine 112 |

9. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO OPERE DI PROGETTO

Per valutare l'impatto acustico, le caratteristiche delle sorgenti sonore (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (caratteristiche degli edifici, orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 8.0 (vedi *Appendice 1*) conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Nello studio sono state considerate le seguenti ipotesi conservative:

- Contemporaneità di funzionamento di tutti gli impianti e macchine. Sono stati considerati sempre in marcia anche le sorgenti sonore con un funzionamento discontinuo;
- Previsione d'impatto a 4m da terra. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza consente di verificare i livelli di rumorosità alla quota delle abitazioni più esposta alle emissioni sonore dell'impianto;
- Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento per tutti i ricettori;
- Il modello di calcolo impiegato è conforme alle norme:
 - *Iso 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere,*
 - *ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation* e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore,
 - *ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1.*

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni, consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori. Entro 6 mesi dalla messa in esercizio, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro ai ricettori. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità con gli impianti di progetto è conforme alle stime previsionali effettuate nelle pagine successive.

Come anticipato al *Paragrafo 2*, la previsione di impatto acustico riguarda le sole opere di progetto.

Il **primo step** è stato simulare le emissioni del nuovo impianto peaker, ai ricettori, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area. Questa valutazione consente la verifica del rispetto dei limiti di emissione di zona. La centrale in esercizio avrà una rumorosità costante e continua e per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono.

Tabella 6 – Emissioni sonore nuove opere in esercizio

| RICETTORI | EMISSIONI IMPIANTO PEAKER IN ESERCIZIO A PIENO CARICO PERIODO DIURNO E PERIODO NOTTURNO IN dB(A) |
|-----------|---|
| A | 40,4 |
| A1* | 40,7 |
| B | 38,2 |
| C | 31,6 |

* per valutare l'impatto acustico delle nuove opere, in via conservativa, all'interno del modello di calcolo è stato inserito un ulteriore punto di verifica: A1. Nelle analisi successive per tale ricettore sarà considerato quale livello di rumorosità residua, il livello di rumorosità rilevato al ricettore A durante i rilievi fonometrici *ante operam*.

Figura 6 – Ulteriore punto di verifica



Il **secondo step**, utile alla verifica del rispetto dei limiti di immissione stabiliti dalla zonizzazione acustica, è stato determinare le immissioni future ai ricettori nel periodo diurno e in quello notturno. Il clima acustico futuro diurno è stato individuato sommando logaritmicamente ai livelli di rumorosità L_{A95TR} misurati, l'impatto stimato con il modello di calcolo riferiti all'intero periodo di riferimento.


| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 26 | Di pagine 112 |

Tabella 7 – Clima acustico ai ricettori con impianto peaker in esercizio


| RICETTORI | L_{A95TR} ANTE OPERAM IN dB(A) <i>vedi Tabella 3b</i> | EMISSIONI SONORE IMPIANTO PEAKER IN ESERCIZIO A PIENO CARICO IN dB(A) <i>vedi Tabella 6</i> | CLIMA ACUSTICO FUTURO DOPO L'ENTRATA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO PEAKER IN dB(A) |
|-------------------------|---|---|--|
| PERIODO DIURNO | | | |
| A | 44,9 | 40,4 | 46,2 |
| A1 | 44,9 | 40,7 | 46,3 |
| B | 40,3 | 38,2 | 42,4 |
| C | 55,3 | 31,6 | 55,3 |
| PERIODO NOTTURNO | | | |
| A | 44,1 | 40,4 | 45,6 |
| A1 | 44,1 | 40,7 | 45,7 |
| B | 30,8 | 38,2 | 38,9 |
| C | 54,9 | 31,6 | 54,9 |

Si ricorda che il traffico veicolare benché determini il clima acustico presso i ricettori non concorre al superamento dei limiti d'immissione di zona, per tale ragione è stato utilizzato il parametro statistico L_{A95TR} per la valutazione del clima acustico futuro.

Il **terzo step**, necessario per la verifica del rispetto dei limiti differenziali, è stato individuare il clima acustico futuro, con gli impianti di progetto in esercizio, nell'ora di massimo disturbo, ovvero quando gli impianti di progetto sono maggiormente avvertibili. Per questa verifica il contributo degli impianti è stato sommato logaritmicamente ai valori L_{AeqTM}, diurni più bassi.

Tabella 8 – Clima acustico ai ricettori con impianti di progetto in esercizio, ora di massimo disturbo

| RICETTORI | L_{AeqTM} più basso ANTE OPERAM IN dB(A) <i>vedi Tabella 3a</i> | EMISSIONI SONORE IMPIANTO PEAKER IN ESERCIZIO A PIENO CARICO IN dB(A) <i>vedi Tabella 6</i> | LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO DOPO L'ENTRATA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO PEAKER IN dB(A) |
|-------------------------|---|---|---|
| PERIODO DIURNO | | | |
| A | 46,6 | 40,4 | 47,5 |
| A1 | 46,6 | 40,7 | 47,6 |
| B | 58,8 | 38,2 | 58,8 |
| C | 55,9 | 31,6 | 55,9 |
| PERIODO NOTTURNO | | | |
| A | 44,4 | 40,4 | 45,9 |
| A1 | 44,4 | 40,7 | 45,9 |
| B | 48,4 | 38,2 | 48,8 |
| C | 55,3 | 31,6 | 55,3 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 27 | Di pagine 112 |

10. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI

Le analisi effettuate hanno permesso di:

- Prevedere l'impatto acustico dei nuovi impianti in esercizio,
- Stimare il clima acustico futuro
- Valutare il rispetto dei limiti acustici ai ricettori prossimi.

Nei successivi paragrafi i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti vigenti.

LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

Da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame, v. Tabella 6.


Nella successiva Tabella 9, le emissioni delle opere di progetto sono confrontate con i limiti di emissione di zona vigenti.

Tabella 9 – Emissioni impianti di progetto - Valutazione rispetto limiti di emissione

| RICETTORI | CLASSE | EMISSIONI SONORE DELL'IMPIANTO PEAKER IN ESERCIZIO A PIENO CARICO PERIODO DIURNO E PERIODO NOTTURNO IN dB(A) <i>vedi Tabella 6</i> | LIMITI DI EMISSIONE DIURNI | RISPETTO LIMITI EMISSIONE DIURNI | LIMITI DI EMISSIONE NOTTURNI | RISPETTO LIMITI EMISSIONE NOTTURNI |
|-----------------------|--------|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Periodo diurno | | | | | | |
| A | IV | 40,4 | 60 | SI | 50 | SI |
| A1 | | 40,7 | | SI | | SI |
| B | | 38,2 | | SI | | SI |
| C | | 31,6 | | SI | | SI |

Le emissioni degli impianti di progetto in esercizio rispettano i limiti acustici di emissione ai ricettori prossimi. La centrale ha una rumorosità costante e continua per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono.

L'impatto acustico della nuova opera è ampiamente inferiore ai limiti d'emissione, circa 10 dB, per tale motivo anche dopo il riavvio degli impianti ex Stefana il contributo della centrale ai ricettori sarà poco significativo. Le verifiche che saranno condotte dopo il riavvio del laminatoio consentiranno di valutare se gli impianti ex Stefana rispettano i limiti acustici della zonizzazione vigente.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 28 | Di pagine 112 |

LIMITI DI IMMISSIONE DI ZONA

Valore massimo per il rumore ambientale prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo nell'ambiente esterno, v. Tabella 7.

Nella successiva Tabella 10 il clima acustico futuro dell'intero periodo di riferimento è confrontato con i limiti di immissione assoluti di zona vigenti.

Tabella 10 – Clima acustico futuro. Valutazione rispetto limiti di immissione

| RICETTORI | CLASSE | CLIMA ACUSTICO FUTURO DOPO L'ENTRATA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO PEAKER IN dB(A) <i>vedi Tabella 7</i> | LIMITI IMMISSIONE | RISPETTO LIMITI IMMISSIONE |
|-------------------------|--------|--|----------------------|----------------------------------|
| Periodo diurno | | | | |
| A | IV | 46,2 | 65 | SI |
| A1 | | 46,3 | | SI |
| B | | 42,4 | | SI |
| C | | 55,3 | | SI |
| Periodo NOTTURNO | | | | |
| A | IV | 45,6 | 55 | SI |
| A1 | | 45,7 | | SI |
| B | | 38,9 | | SI |
| C | | 54,9 | | SI |

I limiti di immissione stabiliti dal piano di zonizzazione acustica sono rispettati.

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

Valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo¹³.

Nella successiva Tabella 11 l'incremento di rumorosità, determinato ai ricettori dall'entrata in esercizio delle opere di progetto in marcia a pieno carico, è confrontato con i limiti differenziali. La valutazione è eseguita nell'ora di massimo disturbo, quando il contributo degli impianti è maggiormente avvertibile.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura tra l'esterno l'interno dell'edificio. Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB. È quindi ragionevole ipotizzare che all'interno degli edifici la rumorosità sia almeno 5 dB inferiore rispetto a quella valutata all'esterno.

¹³ Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo, né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale è stata effettuata quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.


| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 29 | Di pagine 112 |


Tabella 11– Clima acustico futuro, ora massimo disturbo. Valutazione rispetto limiti differenziali

| RICETTORI | L _{AeqTM} più basso ANTE OPERAM IN dB(A) <i>vedi Tabella 3a</i> | LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO DOPO L'ENTRATA IN ESERCIZIO DELLE NUOVE OPERE IN dB(A) <i>vedi Tabella 8</i> | VARIAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO | LIMITE DIFFERENZIALE | RISPETTO LIMITE DIFFERENZIALE |
|-------------------------|---|--|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Periodo diurno | | | | | |
| A* | 46,6 Dalle 21.00 Alle 22.00 | 47,5 | 0,9 | +5 dB | SI |
| A1* | 46,6 Dalle 21.00 Alle 22.00 | 47,6 | 1,0 | | SI |
| B | 58,8 Dalle 21.00 Alle 22.00 | 58,8 | 0,0 | | SI |
| C | 55,9 Dalle 21.00 Alle 22.00 | 55,9 | 0,0 | | SI |
| Periodo notturno | | | | | |
| A | 44,4 Dalle 3.00 Alle 4.00 | 45,9 | 1,5 | +3 dB | SI |
| A1 | 44,4 Dalle 3.00 Alle 4.00 | 45,9 | 1,5 | | SI |
| B | 48,4 Dalle 3.00 Alle 4.00 | 48,8 | 0,4 | | SI |
| C | 55,3 Dalle 1.00 Alle 2.00 | 55,3 | 0,0 | | SI |

*Considerando un'attenuazione di 5 dB tra esterno ed interno edificio, il clima acustico futuro è inferiore al limite di applicabilità del criterio differenziale diurno pari a 50 dB(A).

I limiti di immissione differenziali, ai ricettori abitativi prossimi, sono rispettati.

Gli impianti ex Stefana esistenti, a ciclo continuo e non operativi durante i rilievi *ante operam*, non sono soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo. Le opere di progetto sono invece soggette al criterio differenziale. La valutazione dei limiti di immissione differenziali calcolati incremento di rumorosità fra l' *ante operam* con gli impianti esistenti non operativi e la rumorosità futura con gli impianti di progetto in esercizio è cautelativa, poiché gli impianti esistenti non sono soggetti al rispetto di tali limiti e la loro rumorosità dovrebbe contribuire alla determinazione del rumore residuo.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 30 | Di pagine 112 |

11. CONCLUSIONI

Le analisi condotte ha consentito di quantificare tramite il modello di calcolo, conforme agli standard internazionali *v. par 9*, l'entità delle emissioni sonore degli impianti di progetto. L'esame dei risultati, riportati nelle tabelle precedenti, consente le seguenti valutazioni:

- Le emissioni sonore dei nuovi impianti termoelettrici rispettano i limiti di emissione ai ricettori prossimi, vedi *Tab. 9*,
- La rumorosità futura con gli impianti di progetto in esercizio rispetta i limiti di immissione di zona vigenti, vedi *Tabella 10*, e quelli determinati dall'applicazione del criterio differenziale, vedi *Tabella 11*.

Entro 6 mesi dall'entrata in esercizio delle opere di progetto, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro ai ricettori rappresentativi. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità con gli impianti in marcia è conforme alle stime previsionali effettuate nelle pagine precedenti.

CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

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


IL RELATORE

Dott. Attilio BINOTTI



APPENDICE 1

DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 32 | Di pagine 112 |

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione.

Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli n raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrando negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico sottostante al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche. Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direzionalità.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore (d) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente (D): $d > 2D$.

Se la distanza d è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.


Metodo di calcolo

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

L_{WD} è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$ è definito come:

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 33 | Di pagine 112 |

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

A_{div} = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

A_{atm} = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

A_{ground} = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

A_{screen} = Attenuazione causata da effetti schermanti

A_{refl} = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli

A_{misc} = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione L_{WD} è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero L_w più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice K_0 che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero $K_0 = 0$ dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno $K_0 = 3$ dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 3$ dB, se nessuno dei due è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno $K_0 = 9$ dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$


dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1 m.

L'assorbimento dell'aria è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri; α è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 34 | Di pagine 112 |

L'**attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.

Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza d ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione h_m :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda λ alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertion loss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).

CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO


Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.0 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996.

Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello. Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 35 | Di pagine 112 |

➤ offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili “difetti” di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

L’Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell’impatto acustico Soundplant 8.0, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell’ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

E’ dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato “A” in condizioni meteorologiche “favorevoli alla propagazione del suono¹⁴”.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell’assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell’attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l’assorbimento atmosferico;
- l’effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l’effetto schermante di ostacoli;
- l’effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l’incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW¹) e tralasciando l’incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l’accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.


| Altezza media di ricevitore e sorgente [m] | Distanza [m] 0 < d < 100 | Distanza [m] 100 < d < 1000 |
|---|---|--|
| 0 < h < 5 | ± 3 dB | ± 3 dB |
| 5 < h < 30 | ± 1 dB | ± 3 dB |

14 E’ noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di “sottovento” (downwind, DW) e di inversione termica.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

APPENDICE 2

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 37 | Di pagine 112 |

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno, è costituito in Italia dalla " Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

DPCM 1 Marzo 1991

1. IL DPCM 1° MARZO 1991 "LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO" SI PROPONE DI STABILIRE

"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.


L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.


| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 38 | Di pagine 112 |

| Comuni con Piano Regolatore | | |
|--|---------------|-----------------|
| DESTINAZIONE TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO |
| Territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona urbanistica A | 65 | 55 |
| Zona urbanistica B | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |
| Comuni senza Piano Regolatore | | |
| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |
| Tutto il resto del territorio | 70 | 60 |
| Comuni con zonizzazione acustica del territorio | | |
| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO |
| I Aree protette | 50 | 40 |
| II Aree residenziali | 55 | 45 |
| III Aree miste | 60 | 50 |
| IV Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

| Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale |
|---|
| CLASSE I aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le 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, etc. |
| CLASSE II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le 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: rientrano in questa classe le 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: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e 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: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni |
| CLASSE VI aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi |

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 39 | Di pagine 112 |

2. LEGGE QUADRO 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “Legge Quadro sul Rumore”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie


In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 40 | Di pagine 112 |

3.

DECRETO 11 DICEMBRE 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, “*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*”, è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

quello di cui non è possibile interrompere l’attività senza provocare danni all’impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l’erogazione di un servizio pubblico essenziale;

quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):


un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.

L’art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l’applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l’obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell’adozione dei provvedimenti comunali di cui all’art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all’art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall’art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447.

Secondo quanto indicato all’art. 3, comma 2, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l’entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

L’art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 17 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d’immissione di zona.

| | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
|  | MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO IMPIANTO PEAKER PER BILANCIAMENTO RETE ELETTRICA | | | | |
| | RIFERIMENTO 1354 | DATA 20/8/2018 | Rev. 0 | N° pagina 41 | Di pagine 112 |

4. DPCM 14 NOVEMBRE 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 “*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all’emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all’Art. 11, comma 1, Legge 26 Ottobre 1995, No 447, i limiti suddetti non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All’esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un’ora ed ai tempi di riferimento.

Per l’adozione dei piani di risanamento di cui all’Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

| Valori (dBA) | Tempi di Riferim. ⁽¹⁾ | Classi di Destinazione d'Uso del Territorio | | | | | |
|---|----------------------------------|---|----|-----|----|----|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Valori limite di emissione (art. 2) | Diurno | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| | Notturno | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 65 |
| Valori limite assoluti di immissione (art. 3) | Diurno | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 70 |
| | Notturno | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70 |
| Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4) | Diurno | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | -(3) |
| | Notturno | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -(3) |
| Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6) | Diurno | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 80 |
| | Notturno | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 75 |
| Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6) | Diurno | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 70 |
| | Notturno | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70 |
| Valori di qualità (art. 7) | Diurno | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 70 |
| | Notturno | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 70 |

Note:

(1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00

Periodo notturno: ore 22:00-06:00

(2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.

(3) Non si applica.

Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 " *Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico* ", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti.

Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente L_{Aeq} (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avviene attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.