

Regione  
EMILIA-ROMAGNA

Provincia di RAVENNA

COMUNE DI  
CERVIA



Proponente:

**DALIA RINNOVABILI s.r.l.**

**Largo Augusto n°3  
20122 Milano (MI)**



Società controllata al 100% da BayWa r.e. Italia  
Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)

Gruppo di lavoro:



**Geologica**  
Tecnologie per il territorio

Piazza Marini 25  
47822 Santarcangelo di R. (RN)  
Tel. 0541/624073 - geologica.2022@gmail.com

**Dr. Daniele Bronzetti**  
tecnico in sistemi informativi territoriali  
consulente ambientale

**Dr. Geol. Arianna Lazzerini**  
tecnico in Valutazione di Impatto Ambientale



**Dott. Geol. Fabio Fabbri**  
Viale Voltumo 141, 48015 Cervia (RA)  
cell. 335.5246445 - geofabiofabbri@gmail.com

**Dr. Antonio Portanova**  
antonioportanova71@gmail.com

Esperto ambientale  
Ph.D. in Geobotanica



via ezio balducci, 53 d-1  
serravalle 47899 repubblica di san marino  
telefono/fax 0549-900014  
e-mail pampa@pampastudio.eu

**Dott. Filippo Piva**  
Paesaggista

**Dott. For. Cristian Guidi**  
Forestale



**SL SNC**

SEDE OPERATIVA: VIA BIRBANTERIA, 2, 40055 CASTENASO (BO), ITALIA  
SEDE LEGALE: CORSO MAZZINI, 83, 47121 FORLÌ (FO), ITALIA  
P.IVA E C.F. 04519690400, R.E.A. FO-418442  
TELEFONO 0543-534615 - CELL. 39-340-7513533  
DIREZIONE@SL.PROGEMIS.IT - PEC: SL SNC@PEC.COMPARTIGIANATO.IT

PROGETTAZIONE IMPIANTI, VERIFICHE E MISURE

**TCAA Tindaro Sidoti**  
Tecnico competente in Acustica

ENTECA n°6016/2018

Prov. BO n°189681/2006

TINDARO CARMELO

SIDOTI

Oggetto:

PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI TIPO FLOATING (GALLEGGIANTE) DI POTENZA PARI A 19,01 MWp DA REALIZZARSI NELL'INVASO DELLA CAVA DENOMINATA "ADRIATICA" IN LOC. SAVIO IN COMUNE DI CERVIA (RA) E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE

Titolo:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO  
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE FASI DI CANTIERE

Elaborato:

**BYW-CVDR-SPA\_REL05**

Scala:

----

Rev./Data:

**00/Marzo 2024**



Descr. elaborato

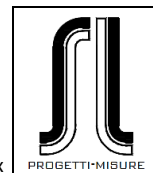
Folder			Cod. Elaborato	
Elaborato:	Disegnatore:	Data disegno:	Versione:	Approvazione
Codice Pratica				

Prodotto e distribuito digitalmente da TOSCHI ALESSANDRA, SIDOTI TINDARO CARMELO

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
1.1 Oggetto e scopo dell'indagine.....	4
1.2 Metodologia .....	5
1.3 Descrizione del cantiere dell'impianto fotovoltaico .....	6
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Legislazione vigente.....	8
2.1.1 La D.G.R Emilia-Romagna n. 1197 del 21 settembre 2020.....	8
2.2 Definizioni.....	10
2.2.1 Tipi di limiti e definizione di soggetto Ricettore.....	10
2.2.2 Nomenclatura e descrizione dei termini tecnici.....	11
<b>3. STRUMENTI DI MISURA.....</b>	<b>14</b>
3.1 Tecnica di campionamento.....	14
3.2 Sistema di misura.....	14
3.3 Strumenti utilizzati.....	15
3.4 Il microfono.....	15
<b>4. CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL SITO .....</b>	<b>16</b>
4.1 Zonizzazione acustica e classificazione del territorio comunale.....	16
4.2 Classe di destinazioni d'uso.....	17
<b>5. RILIEVI FONOMETRICI .....</b>	<b>18</b>
5.1 Scelta del periodo di misura (rumore residuo) .....	18
5.2 Condizioni atmosferiche.....	18
5.3. Punti di misura: Ricettori.....	19
5.4 Livelli acustici presenti nel sito.....	19
5.5 Eventi sonori impulsivi ripetitivi .....	20
5.6 Componenti tonali e spettrali in bassa frequenza .....	20
<b>6. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE.....</b>	<b>21</b>
6.1 Caratteristiche acustiche dei mezzi di cantiere.....	21
6.1.1 Scenario 1: accantieramento e scavi a cielo aperto zona future cabine (Sorgente S1) .....	22
6.1.2 Scenario 2: scavi cavidotti e posa tubi (Sorgenti S2, S4, S5, S7) .....	23





6.1.3 Scenario 3: posa pali (in acqua) con battipalo galleggiante (Sorgenti S3, S6, S8, S9) .....	24
6.1.4 Scenario 4: Scavi a cielo aperto e contemporanea posa pali (in acqua) per zone .....	25
6.2 Rumore antropico.....	25
6.3 Rumore da traffico veicolare indotto. ....	25
<b>7. VALUTAZIONE PREVISIONALE .....</b>	<b>26</b>
7.1 Premessa per la valutazione previsionale .....	26
7.3 Modalità Di Calcolo Del Programma Maind NFTP Iso 9613 .....	27
7.4 Restrizioni e penalizzazioni aggiuntive ed esito dei calcoli .....	34
7.4.1 Scenario 1 rumore ambientale previsto calcolato .....	35
7.4.2 Scenario 2 rumore ambientale previsto calcolato .....	36
7.4.3 Scenario 3 rumore ambientale previsto calcolato .....	37
7.4.3 Scenario 4 rumore ambientale previsto calcolato .....	38
<b>8. VERIFICA DEI LIMITI DI ZONA E CONCLUSIONI .....</b>	<b>40</b>
8.1 Autore elaborato. ....	41
8.2 Condizioni di validità delle previsioni .....	41
8.3 Allegati.....	41
8.3.1 Certificati di calibrazione della catena fonometrica di misura. ....	41
8.3.2 Attestato di riconoscimento dei requisiti professionali. ....	41
8.3.3 Carta d'Identità di Sidoti Tindaro Carmelo. ....	41



## **1. PREMESSA**

### **1.1 Oggetto e scopo dell'indagine.**

La presente relazione si inserisce nell'ambito dell'acustica ambientale ed ha come riferimento la L. 447/1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”. Per “Inquinamento acustico” si intende l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Tale valutazione è stata effettuata per verificare in via previsionale il rispetto dei limiti definiti dalla Classificazione Acustica del Comune di Cervia (RA) nei confronti degli ambienti abitativi o ad essi assimilabili, potenzialmente impattati dal rumore prodotto dalla attività di cantierizzazione per la realizzazione del nuovo parco fotovoltaico a progetto, generato dalle sorgenti di rumore di cantiere (utilizzo di mezzi meccanici e lavorazioni manuali), in ottemperanza a quanto richiesto dal D.P.C.M. 01/03/1991, DPCM 14/11/1997, Legge 447/95 sull'inquinamento acustico ed in base alla zonizzazione acustica di cui all'art.6, comma 1, lettera a), della Legge 26 ottobre 1995, n.447 si farà riferimento ai valori limite di accettabilità di cui all'art.6 comma de1 DPCM 1/3/1991 ed inoltre ai limiti espressi dal regolamento del Comune di Cervia (RA), Italia.

Si precisa che non sono previste lavorazioni nel periodo notturno e al di fuori degli orari consentiti dalla vigente normativa regionale e comunale: giorni feriali dalle 07:00 alle 20.00 (lavorazioni particolarmente rumorose dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00).

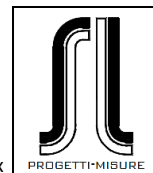
In particolare, il presente studio ha lo scopo di:

- a) valutare i livelli di emissione ed immissione generati dall'attività di cantiere in prossimità dei ricettori identificati;
- b) attestare la conformità alle vigenti normative di limitazione delle emissioni sonore, nonché fornire un elenco dei livelli di emissione sonora delle macchine che si prevede di utilizzare e per le quali la normativa nazionale prevede l'obbligo di certificazione acustica (DM n. 588/87, D. Lgs. n. 135/92 e D. Lgs. n. 137/92).

Il presente documento è articolato in differenti sezioni e descrive lo stato dei luoghi, le caratteristiche dell'opera in progetto, le tipologie di macchinari che verranno impiegati per la realizzazione, la metodologia operativa di analisi e in ultimo la previsione dell'impatto della componente rumore sull'ambiente limitrofo.

Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiranno sul rumore residuo e clima acustico nelle zone interessate dall'indagine.





## **1.2 Metodologia**

Per lo svolgimento del presente studio è stato effettuato un sopralluogo per determinare l'inquadramento territoriale dell'area di intervento.

Nel contempo si sono ottenute informazioni per determinare l'inquadramento acustico dell'area nel contesto della normativa vigente. In merito all'attività di cantiere si è proceduto all'acquisizione degli orari in cui saranno effettuate le attività lavorative.

Durante il sopralluogo sono stati individuati e caratterizzati gli eventuali ricettori sensibili posti nelle vicinanze delle aree di cantiere.

Acquisite le informazioni di cui sopra si è proceduto a identificare il clima acustico dell'area attraverso una indagine fonometrica di rumore residuo: al fine di meglio identificare le emissioni sonore già presenti nel sito sono state effettuate delle misure di rumore residuo presso differenti Ricettori scelti per identificare il clima acustico dell'area ed ottenere un'adeguata rappresentazione della propagazione sonora. Prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. I rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione.

Nei seguenti paragrafi si riporta lo studio e le valutazioni in merito alle informazioni ottenute sia direttamente (misure fonometriche del clima acustico attuale/residuo; zonizzazione acustica) sia fornite dall'esecutore dei lavori (caratteristiche ( $L_w$ ) e posizione dei mezzi, fasi di lavoro, tempo di funzionamento dei mezzi, etc.).

Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiranno sul rumore residuo e clima acustico nelle zone interessate dall'indagine.

I risultati saranno quindi analizzati i profili temporali dei parametri di maggior importanza, lo spettro del LAeq, le eventuali componenti tonali, impulsive e bassa frequenza.

Nella valutazione preventiva dei livelli di rumore si fa riferimento alla Raccomandazione ISO 9613-2 – Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation, che al paragrafo 7.2 definisce alcuni algoritmi per la stima dell'attenuazione dei suoni nell'ambiente esterno.

La presente valutazione di impatto acustico comprende le seguenti fasi:

- fase 1: Rilevazione del rumore residuo (stato acustico attuale del territorio);
- fase 2: Calcolo dell'impatto acustico generato dalle sorgenti contemporanee in facciata ai recettori per i vari scenari prevedibili (fasi di lavorazione).
- fase 3: Verifica del rispetto dei limiti di legge.





### **1.3 Descrizione del cantiere dell'impianto fotovoltaico**

L'area di cantiere in cui è previsto il futuro parco fotovoltaico e l'impianto di rete per la connessione risulta ubicata in località Savio nel Comune di Cervia (RA), Italia, nel terreno identificato al catasto al foglio: 11, particelle 201, 208 e 210. L'area di intervento è raggiungibile attraverso SS16 Adriatica che permette anche il facile ingresso dei mezzi meccanici e l'approvvigionamento dei materiali per la costruzione del campo fotovoltaico. La superficie lorda complessiva dell'area di intervento è di circa 27ha. L'area in oggetto si trova ad un'altitudine di 0m s.l.m. circa. Le coordinate geografiche (in gradi decimali) riferite al baricentro dell'impianto sono:

LAT: 44°17'06.1"N, LON: 12°18'33.8"E

L'impianto sarà di tipo non integrato secondo la definizione dell'art.2 comma b1 del DM 19/02/2007. I pannelli saranno posizionati su floating boat [zattere galleggianti], non saranno utilizzate in nessun caso fondazioni in cemento armato. I pali proposti per le fondazioni verranno introdotti e fissati sulle zattere senza ricorrere all'utilizzo di calcestruzzo, ma semplicemente inseriti nelle apposite cavità della floating boat. Tale tecnologia è utilizzata nell'ambito dell'ingegneria ambientale e dell'eco-edilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento. Il campo fotovoltaico verrà collegato alla rete elettrica e l'energia prodotta sarà immessa in rete. Le opere di cui si compone il progetto sono le seguenti:

- a) Tracker e pannelli FV su floating boat; (non costituiscono sorgente di rumore significativa).
- b) Inverter su floating boat;
- c) Cabine di campo su floating boat;
- d) Cabine utente (su terraferma);
- e) Cabine di consegna (su terraferma).

All'intero del cantiere, in prossimità dell'ingresso previsto in prossimità delle future cabine elettriche su terraferma, saranno posizionate le baracche (container) necessarie per le attività d'ufficio, ricovero attrezzature, bagni chimici, spogliatoio, ecc., mentre i mezzi meccanici verranno lasciati all'aperto in prossimità delle aree di lavorazione e movimentate durante gli orari consentiti, nelle varie zone da lavorare secondo le fasi di avanzamento dei lavori. Sono prevedibili contemporaneità di lavorazioni ed utilizzo di mezzi meccanici secondo gli scenari in seguito meglio descritti.

Oltre alle classiche attrezzature manuali (martelli, mazze, betoniera, ecc...) i principali mezzi meccanici che saranno utilizzati saranno:

- n° 1 Battipalo su zattera galleggiante.
- n° 2 Scavatori cingolati tipo Hitachi ZX55 o equivalente.
- n° 2 Camion Motrice + autosnodato tipo DAF o equivalente.
- n° 1 Rullo compressore tipo Bomag BV120 o equivalente.
- n° 1 Fresa da scavo (prevalentemente per le opere di realizzazione del cavidotto).
- n° 1 Posatubi (prevalentemente per le opere di realizzazione del cavidotto).
- n° 1 Escavatore/pala gommato tipo Lieber A311 o equivalente.
- N° 1 Autogru.



**MAPPA 1**  
**Planimetria del futuro parco fotovoltaico**  
**(fornita dal Committente)**



## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **2.1 Legislazione vigente.**

La legge 26 ottobre 1995, n. 447 definisce inquinamento acustico l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi. La verifica è stata effettuata per una stima previsionale fonometrica per la valutazione dell'inquinamento acustico in Ambiente Esterno con riferimento alle vigenti normative in materia, e in modo particolare a:

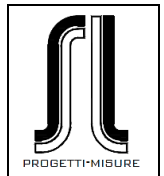
- D.P.C.M. del 01 marzo 1991.
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995.
- D.P.C.M. del 14 novembre 1997.
- D.P.C.M. del 05 dicembre 1997.
- D.M. del 16 marzo 1998.
- D.P.R. 459 del 18 novembre 1998.
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 novembre 2000.
- Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06 settembre 2004.
- D.P.R. 142 del 30 marzo 2004.
- D.Lgs. 194 del 19 agosto 2005.
- D.Lgs. 41 del 17 febbraio 2017.
- D.Lgs. 42 del 17 febbraio 2017.
- Delibere del Consiglio Comunale di Cervia (RA) P.U.C. e R.U.E.C. (Piano Urbanistico Comunale e Regolamento Urbanistico Edilizio Comunale).
- Classificazione Acustica del Comune di Cervia (RA)
- Regolamento di attuazione della Zonizzazione Acustica del territorio del Comune di Cervia (RA)
- Legge Regionale Emilia-Romagna n.15 del 09 maggio 2001 “Disposizioni in materia d'inquinamento acustico”

#### **2.1.1 La D.G.R Emilia-Romagna n. 1197 del 21 settembre 2020.**

La Delibera di Giunta Regione Emilia-Romagna n. 1197 del 21 settembre 2020 “criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15.” definisce, ai sensi del comma 1, dell'art. 11 della L.R. n. 15/2001 gli indirizzi agli Enti locali per il rilascio delle autorizzazioni comunali in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio per lo svolgimento di attività temporanee quali i cantieri. I Comuni, sulla base di tali indirizzi, adottano il regolamento ai sensi dell'art. 6, comma 1 della legge 447/95.







In particolare all'art. 3 Cantieri, viene specificato che: *"All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno"*

Inoltre viene specificato che:

- a) L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, dovrà essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.
- b) L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), devono essere svolti, di norma, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.
- c) Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite  $LA_{eq}=70,0$  dB(A), con tempo di misura (TM)  $\geq 10$  minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.
- d) In ogni caso non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore sopra indicati necessita di autorizzazione da richiedere allo sportello unico almeno 20 gg. prima dell'inizio dell'attività. La domanda deve essere corredata della documentazione di cui all'allegato 1. L'autorizzazione è tacitamente rilasciata se entro tale termine dalla presentazione non sono richieste integrazioni o espresso motivato diniego.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda allo sportello unico, con le modalità previste nell'allegato 2 della DGR, corredata dalla documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale. L'autorizzazione in deroga può essere rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPA entro 30 giorni dalla richiesta. Ai cantieri edili per la realizzazione di grandi infrastrutture il Comune può richiedere la presentazione di una valutazione d'impatto acustico redatta da tecnico competente ovvero un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere.



## **2.2 Definizioni.**

Per meglio interpretare i risultati delle misure sono di seguito riportate alcune definizioni e nomenclature, desunte dalla normativa sopracitata.

### **2.2.1 Tipi di limiti e definizione di soggetto Ricettore.**

In base a quanto premesso, ai sensi della Legge 447/95, si definisce:

- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei Ricettori.

Ai sensi del D.P.R. 459/98, si definiscono Ricettori:

- Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa.
- Aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività.
- Aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

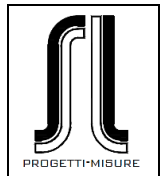
I suddetti valori sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

I valori limite di immissione sono distinti in:

- **Assoluti:** determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale. Consiste nel verificare se il livello di rumore ambientale presente in prossimità dei Ricettori sia superiore ad un certa soglia.
- **Differenziali:** determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo, misurato escludendo la specifica sorgente disturbante. Tale criterio pone un limite sul contributo di una sorgente sonora al rumore ambientale.

I valori limite di emissione ed i valori limite assoluti di immissione validi per l'ambiente esterno sono definiti dal DPCM 14/11/1997 e dipendono dalla classificazione acustica del territorio, di competenza dei Comuni, che prevede l'istituzione di sei zone, da quelle particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico) fino a quelle esclusivamente industriali, con livelli di rumore ammessi via via crescenti.





I valori limite di immissione differenziale sono due, stabiliti dall'art. 4 del DPCM 14/11/1997, uno per ogni periodo di riferimento: diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00), pari rispettivamente a 5 dB(A) e 3 dB(A).

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Nei Comuni che non hanno provveduto alla zonizzazione acustica, si applicano i limiti provvisori indicati nell'art. 6, comma 1, del DPCM 01/03/1991.

Pertanto, in base a quanto sopra specificato, si specifica che:

- ai fini della verifica del rispetto del limite di emissione per sorgente di rumore si assume l'intero insieme delle sorgenti di rumore che sono presenti sia all'interno che all'esterno della struttura in misura, purché imputabili ad essa o al suo funzionamento.
- ai fini della verifica del rispetto del limite assoluto di immissione verrà utilizzato il valore di emissione di cui sopra sommato al rumore residuo misurato (rumore ambientale).

### 2.2.2 Nomenclatura e descrizione dei termini tecnici.

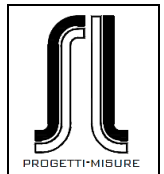
1. Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
3. Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
4. Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.



6. Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata “A”:  $L_{AS}$ ,  $L_{AF}$ ,  $L_{AI}$ . esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata “A” LPA secondo le costanti di tempo “slow” “fast”, “impulse”.
7. Livelli dei valori massimi di pressione sonora  $L_{ASmax}$ ,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{AImax}$ . esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva “A” e costanti di tempo “slow”, “fast”, “impulse”.
8. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A”: valore del livello di pressione sonora ponderata “A” di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.
9. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo al tempo a lungo termine TL ( $L_{Aeq,TL}$ ): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo al tempo a lungo termine ( $L_{Aeq,TL}$ ) può essere riferito:
  - a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo a tutto il Tempo a Lungo termine TL.
  - b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un Tempo di Misura TM di un’ora all’interno del Tempo di Osservazione TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ( $L_{Aeq,TL}$ ) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” risultante dalla somma degli M tempi di misura TM.
10. SEL: Livello sonoro di un singolo evento LAE
11. Livello di rumore ambientale (LA): 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 fonti disturbanti, con l’esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
12. Livello di rumore residuo (LR): 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.
13. Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = (LA - LR)$
14. Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.
15. Livello di rumore corretto (LC): è definito dalla relazione:  $LC = LA + KI + KT + KB$ .







16. Attività rumorose temporanee: ai fini del presente regolamento si definiscono attività rumorose temporanee quelle attività che si svolgono in modo non permanente nello stesso sito.
17. Fattore correttivo<sup>1</sup> ( $K_i$ ): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
- a) per la presenza di componenti impulsive  $K_i = 3\text{dB}$
  - b) per la presenza di componenti tonali  $K_t = 3\text{dB}$
  - c) per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_b = 3\text{dB}$
18. Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).
19. Centro abitato: insieme di edifici, delimitato lungo le vie d'accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada, secondo quanto disposto dall'articolo 3 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni
20. Manifestazioni: sono manifestazioni a carattere temporaneo, soggette alla disciplina di cui al Titolo II, i concerti, gli spettacoli, le feste popolari, le sagre, le manifestazioni di partito, sindacali, manifestazioni a qualunque altro titolo, luna park, con l'impiego di sorgenti sonore, amplificate e non, che producono inquinamento acustico e che hanno carattere di attività temporanee, come sopra definite.
21. Sito: Piazza, cortile, tratto di strada, porzione di verde pubblico o, in generale, spazio aperto nel quale vengono organizzate manifestazioni che impattano sugli stessi Ricettori sensibili (individuati nella documentazione di cui al comma 6 art. 4). A titolo di esempio, una piazza è, di norma, da considerare un unico sito a prescindere dalla collocazione delle sorgenti sonore utilizzate nella manifestazione. Un tratto stradale è da considerare un unico sito quando i Ricettori disturbati da manifestazioni diverse sono i medesimi.
22. Autodromo e Motodromo: circuito permanente dotato di una o più piste con manto di rivestimento asfaltato, di infrastrutture ed installazioni, appositamente costruito per la preparazione e lo svolgimento di attività o manifestazioni motoristiche secondo le regolamentazioni stabilite dalla Federazione internazionale dell'automobile, dalla Commissione sportiva automobilistica italiana, dalla Federazione internazionale motociclistica e dalla Federazione motociclistica italiana.
23. Pista motoristica di prova e per attività sportive: circuito permanente con manto di rivestimento asfaltato o non, in cui si svolgono le attività o manifestazioni motoristiche sportive o di altro genere.

<sup>1</sup> I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.



### **3. STRUMENTI DI MISURA**

#### **3.1 Tecnica di campionamento.**

Nell’acquisizione del rumore sono state prese le giuste precauzioni affinché il fonometro ed il corpo dell’operatore non interferissero mai nelle misure. Per evitare riflessioni dovute alla presenza dell’operatore con conseguente errore di misura, lo strumento è stato posto su treppiede, con asta di estensione, e munito di cuffia antivento (sfera porosa di poliuretano). Il fonometro e il microfono non vengono influenzati dai livelli di umidità relativa fino al 90% e sono progettati per funzionare con la massima precisione alle temperature comprese tra -10° e +50° C, si è tuttavia avuto cura di evitare improvvisi sbalzi di temperatura che avrebbero potuto provocare la formazione di condensa nel microfono.

Variazioni della pressione atmosferica di 10%, eventuali campi magnetici ed elettrostatici hanno un’influenza trascurabile sulla strumentazione impiegata. Le misure effettuate dei livelli equivalenti ponderati “A”, sono state accompagnate da un’analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 d’ottava finalizzate alla verifica della presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

Le modalità tecniche di esecuzione dei rilievi sono state condotte nel rispetto del D. M. 16 Marzo 1998.

#### **3.2 Sistema di misura.**

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme CEI EN 61672-1:2014-07, CEI EN 61672-2:2014-07, CEI EN 61672-2/A1:2017-11.

Filtri utilizzati per le misure sono conformi alle norme CEI EN 61260-1:2017-01, CEI EN 61260-2:2017-01, CEI EN 61260-2/A1:2017-11, BS EN 61260-2:2016+A1:2017.

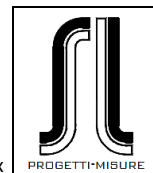
Microfoni utilizzati per le misure sono conformi alle norme:

- 1) Parte 1: CEI EN 61094-1:2001-04, BS EN 61094-1:2001, DIN EN 61094-1, IEC 61094-1:2000
- 2) Parte 2: CEI EN 61094-2:2014-12, BS EN 61094-2:2009, DIN EN 61094-2, IEC 61094-2:2009, IEC 61094-2:2009/AMD1:2022, IEC 61094-2:2009+AMD1:2022 CSV.
- 3) Parte 3: CEI EN 61094-3:2017-03, BS EN 61094-3:2016, DIN EN 61094-3, IEC 61094-3:2016, IEC 61094-3:2016.
- 4) 4. Parte 4: CEI EN 61094-4: 1997-09, BS EN 61094-4:1996, DIN EN 61094-4, IEC 61094-4:1995,
- 5) 5. Parte 5: CEI EN 61094-5: 2017-03, BS EN 61094-5:2016, BS EN 61094-5:2016-TC, DIN EN 61094-5, IEC 61094-5:2016

I calibratori sono conformi alle norme CEI 29-14.

L’analizzatore sonoro è dotato di batterie di salvaguardia, e d’indicatore di allerta, in segnalazione circa 10 minuti prima che la tensione delle batterie scenda al di sotto del livello sufficiente d’alimentazione, per tale motivo le misurazioni non sono affette da problematiche connesse all’alimentazione della strumentazione. All’inizio delle misurazioni il fonometro è stato sottoposto ad accurata calibrazione acustica mediante il calibratore di classe 1 rispondente a Norma IEC 942:2017-11 e ANSI/ASA S1-2014/Part 1, IEC 61672:1-2013. La calibrazione è stata ripetuta alla fine delle operazioni di misura. Lo scostamento massimo riscontrato in fase di calibrazione, non è stato superiore a 0,3 dB [Norma UNI 9432:2011-03], tale da togliere ogni dubbio sulla validità delle rilevazioni.



**3.3 Strumenti utilizzati.**

Gli strumenti utilizzati per l'indagine fonometrica in ambiente esterno, facenti parte della catena di misura, in conformità alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 sono i seguenti:

<b>TABELLA 1 CATENA DI MISURA FONOMETRICA</b>			
<b>Strumento <sup>(1)</sup></b>	<b>Marca</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>
<b>Fonometro</b>	Brüel & Kjær	Investigator 2260	2180566
<b>Filtri 1/3 d'ottava</b>	Brüel & Kjær	2260	2180566
<b>Preamplificatore</b>	Brüel & Kjær	ZC 0026	4708
<b>Microfono</b>	Brüel & Kjær	Falcon 4189	2118068
<b>Calibratore</b>	Brüel & Kjær	Calibrator 4231	2176232

(1) Tutti gli strumenti hanno effettuato i controlli periodici da eseguirsi presso i laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della Legge n. 273 del 11 agosto 1991, come risulta dalla certificazione allegata.

**Software in dotazione allo strumento (fonometro)**

I software di gestione installati nella memoria dello strumento sono i seguenti:

- Sound Level Meter Software BZ-7222 Release 3.0.1.
- Frequency Analysis Software BZ-7223.
- Logging Software BZ-7224.
- Enhanced Logging Software BZ-7225.
- Sound Recording Option BZ-7226.
- Reverberation Time Software BZ-7227.

Per la valutazione finale è stato utilizzato il seguente software:

- Utility Software for Hand-held Analyzers BZ-5503.
- Evaluator<sup>tm</sup> Type 7820.

Tutti i sopracitati software sono prodotti dalla: BRÜEL & KJÆR, DK-2850 Nærum – Denmark.

**3.4 Il microfono.**

Il microfono da campo libero è stato orientato verso la sorgente di rumore: poiché vi erano più sorgenti delle quali alcune non localizzabili è stato usato un microfono per incidenza casuale.

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato montato su apposito sostegno e collegato al fonometro o mediante apposito innesto o, dove necessario, con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 1 metro dal microfono stesso.



#### **4. CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL SITO**

##### **4.1 Zonizzazione acustica e classificazione del territorio comunale.**

In relazione a quanto specificato nei capitoli e nei paragrafi precedenti e nelle legislazioni vigenti si precisa che l'indagine è stata eseguita tenendo conto della zonizzazione del Comune di Cervia (RA), che ha provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio: si farà riferimento ad essa per la classificazione dell'area in oggetto per la valutazione previsionale di impatto acustico.

<b>TABELLA 2</b> <b>CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE</b> <b>TABELLA A, ARTICOLO 1 D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997</b>	
<b>Classe</b>	<b>Descrizione</b>
<b>I</b>	<b>Aree particolarmente protette:</b> aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>II</b>	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> 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.
<b>III</b>	<b>CLASSE III - aree di tipo misto:</b> 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.
<b>IV</b>	<b>CLASSE IV - aree di intensa attività umana:</b> 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.
<b>V</b>	<b>CLASSE V - aree prevalentemente industriali:</b> aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	<b>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali:</b> aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

<b>TABELLA 3</b> <b>VALORI LIMITE DI EMISSIONE - LEQ IN DB (A)</b> <b>TABELLA B, ARTICOLO 2 D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997</b>		
classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
<b>I - aree particolarmente protette</b>	45	35
<b>II - aree prevalentemente residenziali</b>	50	40
<b>III - aree di tipo misto</b>	55	45
<b>IV - aree di intensa attività umana</b>	60	50
<b>V - aree prevalentemente industriali</b>	65	55
<b>VI - aree esclusivamente industriali</b>	65	65





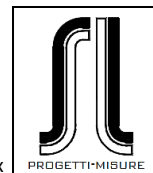


TABELLA 4

## VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - LEQ IN DB (A)

## TABELLA C, ARTICOLO 3 D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

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

**4.2 Classe di destinazioni d'uso**

Le aree in cui sono stati individuati i Ricettori è stata classificata dal comune di Cervia (RA) in:

R8 = classe III.

R4, R5, R6 = classe IV.

R1, R2, R3, R7 = classe V.

Tra i Ricettori individuati non ve ne sono classificabili come sensibili, ovvero luoghi nei 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, ecc.

In base a quanto previsto dalla D.G.R. Emilia Romagna 1197/2020, durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi il valore limite da non superare è  $LA_{eq}=70,0$  dB(A), con tempo di misura (TM)  $\geq 10$  minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

Non sono previste attività nel periodo notturno, quindi in facciata ai Ricettori, i limiti da rispettare sono:

da R1 a R8  $LA_{eq,diurno}=70,0$  dB(A)

Non si applicherà né il limite differenziale che stabilisce una soglia massima di accettabilità di 5,0 dB(A) nel periodo diurno (06.00-22.00) tra il rumore immesso nell'ambiente abitativo e il rumore di fondo presente nello stesso (Art. 2 D.P.C.M. 1.3.1991), né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.



## **5. RILIEVI FONOMETRICI**

### **5.1 Scelta del periodo di misura (rumore residuo)**

La prima fase consiste nel rilevare lo stato acustico attuale del sito in analisi, mediante alcuni rilievi strumentali fonometrici del livello di rumore “residuo”. Tutta l’area in cui è stata svolta l’indagine fonometrica, presenta diverse caratteristiche orografiche e connotazione geografiche: pertanto per ogni posizione di misura si è eseguito un rilievo della rumorosità calcolando il livello equivalente sonoro relativo al periodo di misura e verificando l’andamento della pressione sonora in costanti di integrazione “slow”, “Impulse” e “Fast” al fine di evidenziare eventuali componenti impulsive. Durante lo stesso periodo di misura si sono effettuate alcune analisi in frequenza a spot della durata di alcuni secondi in banda di 1/3 d’ottava tra i 20Hz e i 20 KHz, per caratterizzare il fenomeno ed evidenziare eventuali componenti tonali.

Nella scelta dei periodi da misurare si è tenuto conto dei periodi in cui si prevede il massimo carico di lavoro del cantiere che si andrà a creare (condizione di massimo disturbo).

Al fine di caratterizzare il clima acustico attuale si fa riferimento alle misure rilevate attraverso l’indagine fonometrica del monitoraggio ambientale nella fase ante operam. Le indagini fonometriche prese in considerazione sono misure della durata di 10 minuti in prossimità dei ricettori individuati al fine di caratterizzare il clima acustico presente allo stato attuale senza il contributo dei mezzi che saranno utilizzati durante le attività di cantiere.

Le misure sono state eseguite seguendo i criteri e le modalità indicate nell’Allegato B del DM 10/03/98.

Il periodo diurno risulta essere quello in cui si svolgeranno le attività del cantiere, mentre nel periodo notturno non sono previste attività.

Si sono utilizzati i rilievi che furono effettuati in data 14/10/2023 in sede di valutazione previsionale d’impatto acustico del futuro parco fotovoltaico, utilizzabili in quanto la situazione oro-geografica è immutata.

### **5.2 Condizioni atmosferiche**

Le misurazioni sono state eseguite nelle seguenti condizioni atmosferiche durante le misurazioni:

- precipitazioni atmosferiche: assenti;
- velocità del vento:  $3,8 \pm 0,5$  m/s (< 5m/s –vento lievissimo)
- pressione atmosferica:  $1015 \pm 5$  hPa
- temperatura ed umidità relativa: dai 13 ai  $29 \pm 0,5^\circ$  C. – da 35 a  $82 \pm 2\%$

<b>TABELLA 5</b>			
<b>CATENA DI MISURA CLIMATICA</b>			
<b>Strumento (1)</b>	<b>Marca</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>
<b>Multimetro</b>	Metrix SA	MX 44A	64600227
<b>Modulo interfaccia</b>	Metrix SA	CX 2000	64600612
<b>Termometro</b>	Metrix SA	CX 100T	64600612
<b>Igrometro</b>	Metrix SA	CX 100H	64600612
<b>Anemometro</b>	Metrix SA	CX 100L	64600612
<b>Altimetro</b>	Pretel	Alti Plus D2	12087



### 5.3. Punti di misura: Ricettori

Tra tutti gli edifici e strutture presenti nelle immediate vicinanze (unità abitative/uffici o situazioni ad essi equiparabili) sono stati scelti i potenziali ricettori tra quelli più impattati dalle emissioni acustiche del cantiere. (da R1 a R8 mostrano la posizione dei ricettori individuati e rappresentativi di tutti gli altri).

**MAPPA 2**

**Planimetria con la posizione delle sorgenti di rumore e dei potenziali ricettori**



### 5.4 Livelli acustici presenti nel sito

Nel seguito sono riportati i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti in facciata ai ricettori, in prossimità del centro delle finestrate, con microfono posta a circa 4,0m di altezza dal piano di calpestio, poiché non è stato possibile accedere all'interno delle abitazioni.

**TABELLA 6**  
**RIEPILOGO RILIEVI FONOMETRICI**

Ricettore	Periodo	Ora	Durata	LReq <sup>(*)</sup>	L95	L90	L50
		Inizio Misura	Misura (min)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
R1	Diurno	10:27:02	10	60,3	54,1	55,2	59,1
R2	Diurno	10:55:08	10	60,5	55,3	55,4	59,3
R3	Diurno	11:23:28	10	64,3	61,7	60,6	63,7
R4	Diurno	11:51:55	10	61,1	57,8	56,8	59,9
R5	Diurno	12:20:13	10	59,1	52,9	54,0	57,9
R6	Diurno	12:48:45	10	56,3	50,1	51,2	55,1
R7	Diurno	13:17:19	10	56,0	49,8	50,9	54,8
R8	Diurno	13:46:25	10	51,9	45,7	46,8	50,7

<sup>(\*)</sup> LReq: Livello equivalente di pressione sonora ponderato "A" residuo;



### **5.5 Eventi sonori impulsivi ripetitivi**

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento sono stati eseguiti i rilevamenti dei livelli  $L_{Amax}$   $L_{ASmax}$  per tutta la durata della misura. Detti rilevamenti sono stati eseguiti con fonometro in grado di rilevare tale componente contemporaneamente al verificarsi dell'evento: nel caso in cui non vi sono componenti impulsive nel rumore, il valore di  $L_{Aeq,TR}$  non deve essere incrementato del fattore correttivo  $K_1 = 3dB$  previsto al punto 15 dell'allegato A del D.M. 16 marzo 1998.

Per tutta la durata della misura, infatti, non si deve riscontrare nessuna delle seguenti condizioni:

- eventi ripetitivi: (l'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno).
- la differenza tra  $L_{Amax}$  ed  $L_{ASmax}$  non deve essere superiore mai a 6,0dB;
- la durata degli eventi a -10dB del valore  $L_{AFmax}$  non devono essere superiori a 1 s.

### **5.6 Componenti tonali e spettrali in bassa frequenza**

Al fine di individuare componenti tonali (CT) nel rumore, si è effettuato un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si sono considerate esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza, conformemente a quanto previsto dalla ISO 226:1987. L'analisi è stata svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20kHz. Nel caso in cui non vengano riscontrati componenti tonali, il valore di  $L_{Aeq,TR}$  non deve essere incrementato del fattore correttivo  $K_T = 3dB$  previsto al punto 15 dell'allegato A del D.M. 16 marzo 1998.

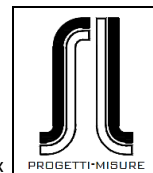
Per tutta la durata della misura, infatti, non devono essere riscontrate le seguenti condizioni:

- i livelli minimi delle bande non devono superare i livelli minimi le bande adiacenti per almeno 5dB
- nessuna CT deve toccare una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Nel caso in cui, nel periodo notturno, non si rivelino presenze CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T = 3dB$  nell'intervallo di frequenze compreso fra 20Hz e 200 Hz, non si deve applicare neppure il fattore correttivo  $K_B = 3dB$  previsto al punto 15 dell'allegato A del D.M. 16 marzo 1998.







## 6. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti. I livelli di rumore sono stati determinati attraverso apposite simulazioni per poter poi essere confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori e la classificazione acustica comunale.

### 6.1 Caratteristiche acustiche dei mezzi di cantiere

Al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività dei cantieri è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario che sarà utilizzato, conoscere i livelli di potenza sonora ( $L_w$ ). Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora ed una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. Ciò premesso, si ipotizza pertanto che le sorgenti di rumore presenti nel cantiere, ed i rispettivi valori di emissione sonora, siano quelle indicate nella Tabella di seguito.

Nella tabella è stato valutato il valore di potenza sonora  $L_w$  per il tempo effettivo di utilizzo delle macchine. In dettaglio è stato evidenziato  $L_w$  derivante dal massimo utilizzo delle macchine pari a 16 ore/giorno quindi coincidente con tutto il periodo diurno (ovvero dalle 06:00 alle 22:00). Tali analisi è stata valutata per diverse durate di funzionamento della macchina; dalle 12h alle 2h di attività.

TABELLA 7 L <sub>w</sub> DEI MACCHINARI DI CANTIERE CHE SARANNO UTILIZZATI				
Rif.	Mezzo	L <sub>wA</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> $L_w - 10 \cdot \log_{10}(4\pi r^2 R^2)$ ; $r=1m$ [dB(A)]	Note
01	Posatubi	103,0	92,0	Valore tratto da banca dati PAF
02	Camion	95,0	84,0	Valore tratto da banca dati PAF
03	Rullo Compressore	101,0	90,0	Valore tratto da banca dati PAF
04	Auto-gru	91,0	80,0	Valore tratto da banca dati PAF
05	Escavatore cingolato	103,0	92,0	Valore tratto da banca dati PAF
06	Pala gommata	105,0	94,0	Valore tratto da banca dati PAF
07	Fresa da scavo	104,0	93,0	Valore tratto da banca dati PAF
08	Battipalo	92,0	81,0	Valore tratto da banca dati PAF
09	Lavori ed attrezzature manuali		98,0	Uso di attrezzi quali martelli, mazze, betoniere, ecc.

Nella simulazione le sorgenti saranno ubicate nella posizione di maggior impatto compatibili con le attività di lavoro al fine di eseguire una simulazione cautelativa dell'immissione ai ricettori: sono state identificate, nelle tabelle seguenti, le fasi operative in cui si articola il cantiere (scenari), per i quali sono stati identificati i mezzi e le attività manuali sorgenti di rumore.

All'interno di ogni scenario, al fine di simulare le condizioni di lavoro più rumorose si considerano tutte le possibili attività simulando l'utilizzo contemporaneo di tutti i mezzi meccanici, considerandoli nel loro insieme come una unica sorgente puntiforme (sorgente puntiforme equivalente).



### 6.1.1 Scenario 1: accantieramento e scavi a cielo aperto zona future cabine (Sorgente S1)

La prima fase consiste nella delimitazione dell'area di cantiere con la posa di apposite recinzioni (orsogrill), successivamente preparazione della zona dove saranno posizionate le baracche di cantiere (container ufficio, bagni chimici, container deposito attrezzature, ecc...) mediante escavatore cingolato, pala gommata, camion per la rimozione dei materiali di scavo e rullo compressore.

Successivamente nella stessa zona partiranno i lavori di scavo per la realizzazione dei basamenti per i prefabbricati che ospiteranno le cabine e gli scavi dei cavidotti che collegheranno le cabine all'impianto ed alla rete elettrica nazionale.

**TABELLA 7.1**  
**SCENARIO 1 – SORGENTE S1**

Rif.	Mezzo	Leq; $r_{rif}=1m$ [dB(A)]	Note
02	Camion	84,0	
03	Rullo Compressore	90,0	
04	Auto-gru	80,0	
05	Escavatore cingolato	92,0	
06	Pala gommata	94,0	
09	Lavori manuali	98,0	Compreso l'uso di betoniere ed attrezzature di cantiere manuali
<b>Totale:</b>		<b>97,4</b>	Sorgente puntiforme equivalente



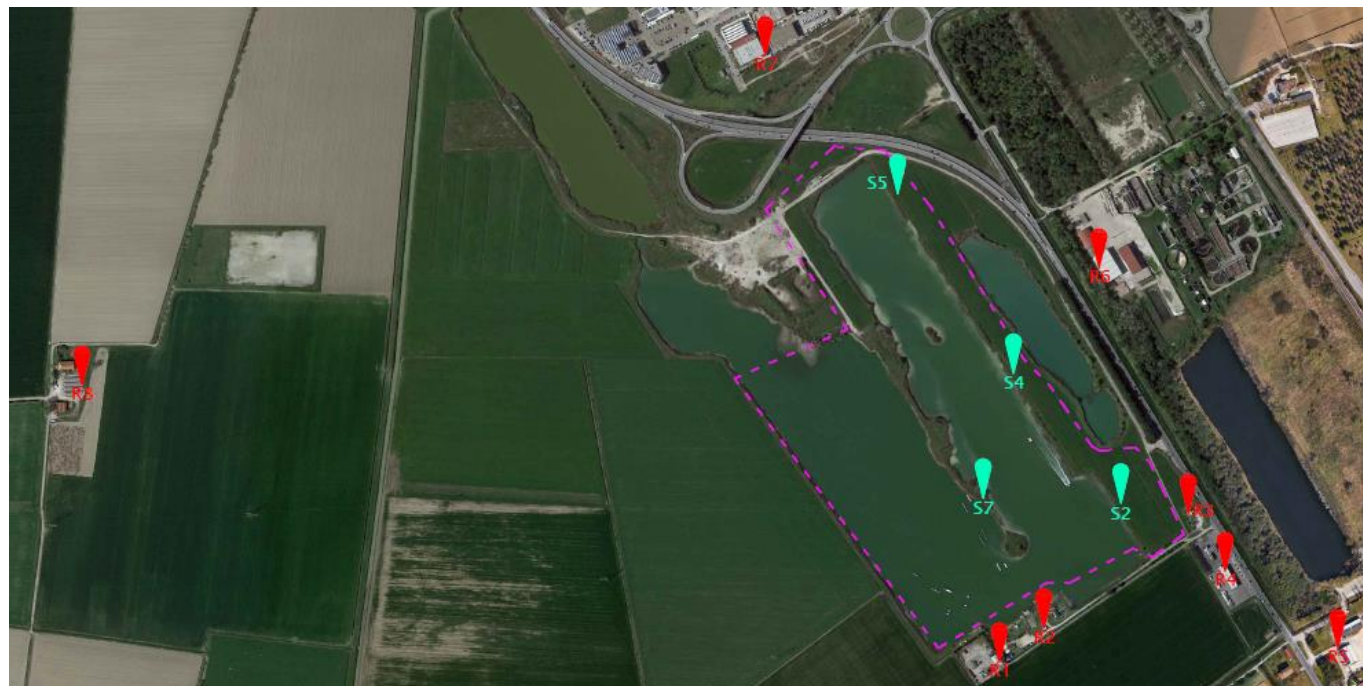
### 6.1.2 Scenario 2: scavi cavidotti e posa tubi (Sorgenti S2, S4, S5, S7)

In questo scenario si considerano le opere di scavo a cielo aperto, la successiva posa dei cavidotti mediante escavatore cingolato, pala gommata, camion per la rimozione dei materiali di scavo, posatubi e rullo compressore a termine.

Poiché all'interno del cantiere le attività saranno svolte progressivamente, è stata calcolata la sorgente puntiforme equivalente corrispondente ad ogni zona (S2, S4, S5, S7), da considerarsi non contemporanee tra di loro.

**TABELLA 7.2  
SCENARIO 2 – SORGENTI S2, S4, S5, S7**

Rif.	Mezzo	Leq; r <sub>rif</sub> =1m [dB(A)]	Note
01	Posatubi	92,0	
02	Camion	84,0	
03	Rullo Compressore	90,0	
04	Auto-gru	80,0	
05	Escavatore cingolato	92,0	
06	Pala gommata	94,0	
07	Fresa da scavo	93,0	
09	Lavori manuali	98,0	Compreso l'uso di betoniere ed attrezzature di cantiere manuali
<b>Totale:</b>		<b>101,9</b>	Sorgente puntiforme equivalente





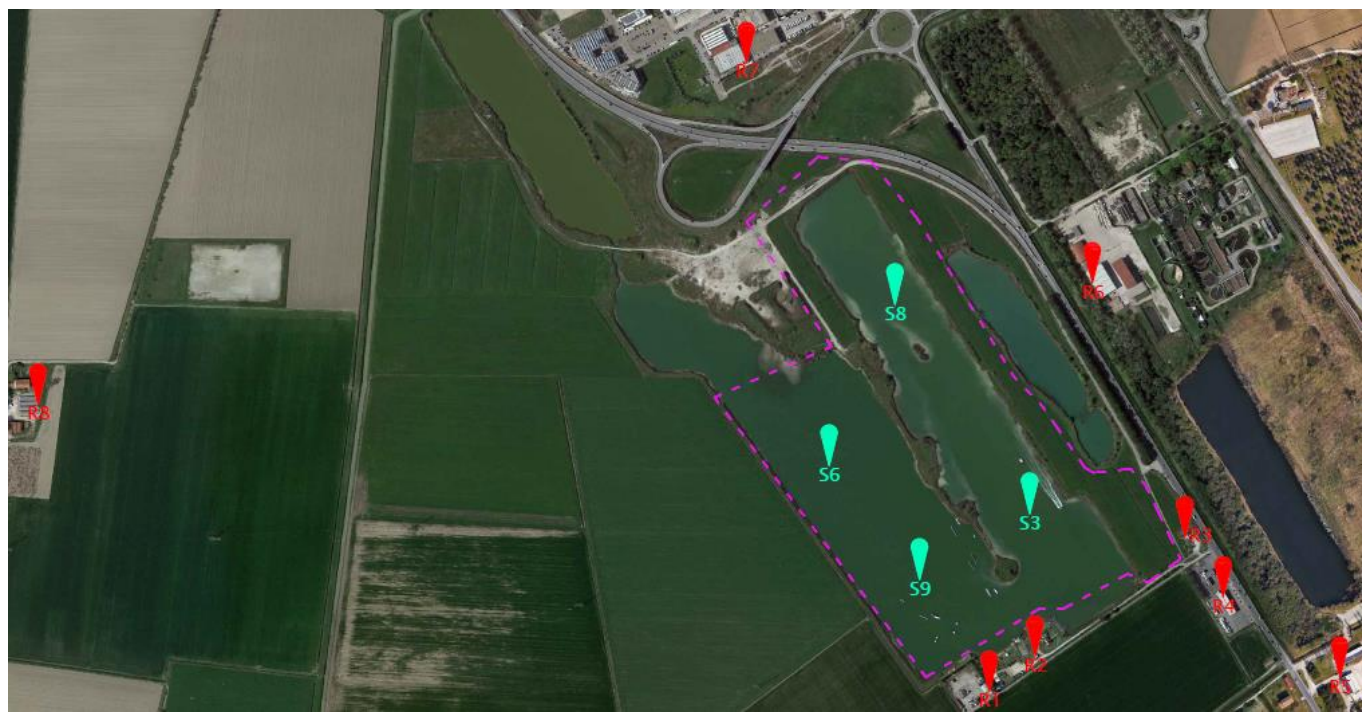
### 6.1.3 Scenario 3: posa pali (in acqua) con battipalo galleggiante (Sorgenti S3, S6, S8, S9)

In questo scenario si considerano le opere di posa dei pali mediante zattera con battipalo.

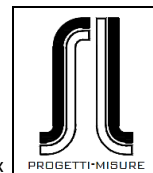
Poiché all'interno del cantiere le attività saranno svolte progressivamente, è stata calcolata la sorgente puntiforme equivalente corrispondente ad ogni zona (S3, S6, S8, S9), da considerarsi non contemporanee tra di loro.

**TABELLA 7.3**  
**SCENARIO 2 – SORGENTI S3, S6, S8, S9**

Rif.	Mezzo	Leq; $r_{rif}=1m$ [dB(A)]	Note
02	Camion	84,0	
04	Auto-gru	80,0	
09	Battipalo	78,0	Valore diminuito di 3 dB(A) considerando l'attenuazione dell'acqua
<b>Totale:</b>		<b>86,2</b>	Sorgente puntiforme equivalente





**6.1.4 Scenario 4: Scavi a cielo aperto e contemporanea posa pali (in acqua) per zone**

In questo scenario si considerano le opere di scavo a cielo aperto, la successiva posa dei cavidotti mediante escavatore cingolato, pala gommata, camion per la rimozione dei materiali di scavo, posatubi e rullo compressore a termine e contemporaneamente opere di posa dei pali mediante zattera con battipalo.

I calcoli sono stati effettuati sommando il contributo di ogni singola sorgente in facciata al recettore, utilizzando le seguenti situazioni di attività in cantiere, considerate tra le più rumorose.

- a) Sorgente S1 + S2 + S3;
- b) Sorgente S1 + S4 + S5 + S8;
- c) Sorgente S1 + S6 + S7 + S9;

**6.2 Rumore antropico**

Viene considerato all'interno del calcolo delle sorgenti nel calcolo dei lavori manuali.

Non si considerano ulteriori sorgenti di natura antropica.

**6.3 Rumore da traffico veicolare indotto.**

L'accesso al cantiere è agevole ed ampia: l'aumento del traffico indotto è già stato considerato all'interno dei calcoli delle sorgenti equivalente considerando la presenza di un camion sempre in movimento e con il motore acceso. Inoltre, nel caso di scenario con più sorgenti, la componente veicolare è di fatto raddoppiata.

Non sono previste modifiche alla attuale viabilità, né è prevedibile un aumento significativo dei flussi di traffico inerenti le opere del cantiere (circa 2 automezzi pesanti/ora).

Pertanto non è ipotizzabile una ulteriore componente di rumore da traffico veicolare indotto rispetto a quanto già considerato.



## **7. VALUTAZIONE PREVISIONALE**

### **7.1 Premessa per la valutazione previsionale**

La valutazione previsionale effettuata ha tenuto conto delle emissioni sonore imputabili all'impianto in oggetto di cui al capitolo 6. Presenti nelle aree di cantiere in oggetto. In prima istanza verrà utilizzato il valore di pressione sonora emesso previsto da ogni sorgente, verranno quindi considerate le distanze reciproche tra le varie sorgenti ed i ricettori. Ottenuto il valore di attenuazione per distanza sarà possibile valutare l'effettivo livello di pressione sonora presente presso i Ricettori durante l'esercizio dell'attività. Con il valore ottenuto a partire da tali calcoli, si procederà alla verifica del rispetto dei limiti di legge, relazionandosi con i risultati ottenuti dalle misure di rumore residuo nei possibili Ricettori.

Ai fini di una corretta valutazione ci sono stati forniti dalla Committente, diversi elaborati indispensabili per una corretta valutazione dell'impatto acustico, e più precisamente:

- Planimetria dell'area con lo stato di progetto, completa di curve di isolivello slm;
- Schede con le caratteristiche tecniche e livelli di rumorosità dichiarati dal costruttore degli automezzi e delle attrezzature di cantiere.
- Descrizione delle fasi di accantieramento e di realizzazione delle opere.

In base ai risultati ottenuti dalle misure nei possibili ricettori (vedi capitolo 5), che indicano quale è il Rumore Residuo, viene eseguito un calcolo previsionale dei livelli sonori emessi, introducendo in un software di calcolo i parametri degli impianti sopra citati

Per i calcoli previsionali è stato utilizzato il seguente software:

- Rumore Ambientale presso i Ricettori.
  - Nome identificativo del prodotto: NFTP Iso 9613;
  - Prodotto da: MAIND, piazza Leonardo da Vinci 7, 20133 Milano – Italia.

NFTP Iso 9613 è un modello progettato e sviluppato da MAIND per la valutazione della propagazione del rumore in ambiente esterno implementato utilizzando gli algoritmi contenuti nella ISO 9613 "Attenuations of sound during propagation outdoors" parte 2.

Il modello è inserito nel "Catalogo nazionale del software per l'ambiente e il territorio - Software e Ambiente 1997" (Fondazione Lombardia per l'Ambiente e CIRITA Politecnico di Milano) ed è integrato nella Maind Model Suite della quale condivide gli strumenti di gestione e la facilità di utilizzo tramite un'interfaccia semplice ed efficace.





Il programma implementa l'uso di tre moduli di calcolo:

- un modulo per il calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili su un dominio esteso secondo quanto previsto dalla ISO 9613-2
- un metodo per la valutazione della diffrazione prodotta da barriere
- un metodo per la valutazione dell'effetto di una barriera sul traffico stradale.

Il programma contiene inoltre una serie di strumenti per la preparazione e gestione dei dati di input e di output e per la preparazione e gestione dei run del modello. In particolare il programma consente di:

- gestire la preparazione dei file di input contenenti i dati delle sorgenti sonore
- gestire la preparazione dei file di input contenenti i dati delle barriere sonore
- gestire la preparazione dei file di input contenenti i dati delle zone acustiche
- gestire la preparazione del run dei moduli di calcolo implementati
- gestire la visualizzazione dei valori calcolati in formato testuale
- gestire la preparazione dei file ausiliari (orografia, fondo sonoro, ground factor)

I dati calcolati dal modello esteso vengono poi esaminati utilizzando il programma Analisi Grafica, parte integrante della Maind Model Suite (Le approssimazioni contenute nella ISO 9613-2 saranno accennate nella descrizione dei singoli effetti descritti in seguito. Dove non specificato le unità di misura si intendono in dB e gli algoritmi si intendono in banda d'ottava).

### **7.3 Modalità Di Calcolo Del Programma Maind NFTP Iso 9613**

La procedura di calcolo previsionale che si è utilizzata è quella indicata dalla norma ISO 9613, intitolata "Attenuation of sound during propagation outdoors", che consiste di due parti :

- Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2 : General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo ..).

Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come "più approssimato ed empirico" rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. **La norma impone di calcolare il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.**

Il modello di calcolo NFTP Iso 9613 implementa la ISO 9613-2 calcolando il valore di SPL equivalente prodotto da una serie di sorgenti puntiformi poste sul territorio. Rispetto a quanto contenuto nella ISO 9613-2 nello sviluppo del modello sono state fatte le seguenti approssimazioni interpretazioni:



- nella implementazione del metodo alternativo per il calcolo dell'effetto del suolo, descritto nel paragrafo 7.3.2 della ISO 9613-2, non viene considerato il termine di correzione D
- nella valutazione degli effetti di schermo delle barriere viene considerata solo la diffrazione dagli spigoli orizzontali superiori
- non vengono considerati effetti di riflessione; nel paragrafo 7.5 della ISO 9613-2 la riflessione è trattata tramite l'utilizzo di sorgenti virtuali. Tale effetto non è stato considerato sia a causa della notevole complicazione degli algoritmi di calcolo sia a causa delle numerose condizioni che la ISO stessa prevede per la validità dello schema proposto
- nel caso della diffrazione da schermi non viene valutata la condizione di validità della barriera in quanto il programma è stato sviluppato per il calcolo in ambiente esterno dove tale condizione è praticamente sempre verificata
- il programma di calcolo tratta l'orografia come una serie di ostacoli valutando quindi gli effetti di diffrazione al bordo superiore

Il modulo di calcolo utilizza un sistema di coordinate cartesiano espresso in metri.

Le coordinate dei vari oggetti (sorgenti, barriere, zone acustiche ..) vanno espresse in metri: non hanno importanza i valori assoluti di tali coordinate ma solo che siano rispettate le posizioni relative.

Per la valutazione di alcuni effetti (orografia, effetto del terreno, fondo sonoro) è necessario assegnare al reticolo di calcolo una matrice (i,j) che contenga un valore della grandezza in esame per ogni cella.

Dati i valori dell'origine del reticolo di calcolo (x<sub>0</sub>,y<sub>0</sub>), la dimensione della singola cella (dx,dy) e il numero totale di celle (nx,ny) le coordinate delle singole celle del reticolo sono espresse dalla relazione seguente :

$$x = x_0 + (i-1) \cdot dx$$

Analogamente per la coordinata y

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

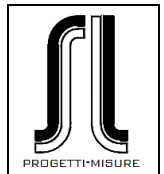
dove:

- L<sub>p</sub>: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- L<sub>w</sub>: livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D: indice di direttività della sorgente w (dB)
- A: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al Ricettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{av} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$





dove:

- Adiv : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- Aatm : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- Agr : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- Abar : attenuazione dovuta alle barriere
- Amisc : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(\bar{y}) + A_i(j))} \right) \right)$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- Af ; indica il coefficiente della curva ponderata A

**L'attenuazione per divergenza** è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \left( \frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e d<sub>0</sub> è la distanza di riferimento<sup>(1)</sup>

**L'attenuazione per assorbimento atmosferico** è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

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

dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e α rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava secondo quanto riportato nelle tabelle seguenti :

Umidità relativa pari al 70%:

Temp(C)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 ( Hz)
10	0,1	0,4	1	1,9	3	9,7	32,8	117
20	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6
30	0,1	0,3	1	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3

<sup>1</sup> la distanza di riferimento per i valori di emissione è di 1 metro.





Temperatura pari a 15 gradi

Uml(%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(Hz)
20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,1	88,8	202	
50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129	
80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8	

Per valori di temperatura o umidità relativa diversi da quelli indicati i coefficienti sono calcolati per interpolazione.

**Attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno** la ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo:

- **Metodo completo:** Il metodo completo descritto nel paragrafo 7.3.1, si basa sull'ipotesi che nelle condizioni meteorologiche di propagazione del suono previste dalla norma l'attenuazione dovuta all'interferenza del suono si realizzi principalmente in due aree limitate una vicina alla sorgente e una vicina al Ricettore. Queste due aree hanno rispettivamente estensione massima pari a trenta volte l'altezza della sorgente sul suolo e trenta volte l'altezza del Ricettore sul suolo.  
**questo metodo è applicabile al nostro caso**, in quanto vale solo in caso di terreno pianeggiante
- **Metodo alternativo:** In caso di terreno non piatto (non nel nostro caso), la ISO 9613-2 (par. 7.3.2) fornisce un metodo semplificato che calcola l'attenuazione dovuta al terreno ponderata in curva A (e non quindi in banda d'ottava):

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / d)(17 + 300 / d) \quad dB$$

dove:

- $h_m$ : altezza media del raggio di propagazione in metri
- $d$ : distanza tra la sorgente e il Ricettore in metri

Il modello di calcolo trascura la correzione delle direttività descritta dall'equazione (11) della ISO 9613-2

**Le condizioni per considerare un oggetto come schermo** sono le seguenti:

- la densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a 10Kg/m<sup>2</sup>
- l'oggetto ha una superficie uniforme e compatta (si ignorano quindi molti impianti presenti in zone industriali)
- la dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame (si tenga presente che tale condizione non viene valutata dal programma)

Il modello di calcolo valuta solo la diffrazione dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione :

$$A_{bar} = D_s - A_{gr}$$



dove:

- Dz : attenuazione della barriera in banda d'ottava
- Agr : attenuazione del terreno in assenza della barriera

Si tenga presente che:

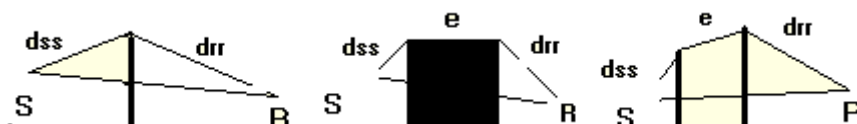
- L'attenuazione provocata dalla barriera tiene conto dell'effetto del suolo: quindi in presenza di una barriera non si calcola l'effetto suolo
- Per grandi distanze e barriere alte il calcolo descritto in seguito non è confermato dalle misure
- Si considera solo il percorso principale

L'equazione che descrive l'effetto dello schermo è la seguente:

$$D_z = 10 \log(3 + (C_2 / \lambda) \cdot C_3 \cdot z \cdot K_{met}) \quad dB$$

dove:

- C2: uguale a 20
- C3: vale 1 in caso di diffrazione semplice mentre in caso di diffrazione doppia vale :
- $\lambda$ : lunghezza d'onda nominale della banda d'ottava in esame
- z : differenza tra il percorso diretto del raggio acustico e il percorso diffratto calcolato come mostrato nelle immagini seguenti
- $K_{met}$ : correzione meteorologica data da  $K_{met} = \exp(-(1/2000) \sqrt{d_{ss} d_x d / (2z)})$
- e: distanza tra i due spigoli in caso di diffrazione doppia



Si tenga presente che:

- il calcolo per ogni banda d'ottava viene comunque limitato a 20 dB in caso di diffrazione singola e a 25 dB in caso di diffrazione doppia
- in caso di barriere multiple la ISO 96113-2 suggerisce di utilizzare comunque l'equazione per il caso di due barriere considerando solo le due barriere più significative

Il procedimento adottato dal modello è il seguente:

- lungo il percorso che unisce la sorgente al Ricettore vengono esaminate tutte le possibili barriere scegliendo poi le due più significative.
- Si ricorda che l'orografia è considerata dal modello come una serie di barriere: ogni cella del reticolo è assimilata ad un blocco di altezza pari all'altezza media della cella. L'inserimento dell'orografia nel modello va effettuato con molta cautela visto che non sempre è possibile approssimare l'orografia come schermi discreti.



**Gli effetti aggiuntivi** sono descritti nell'appendice della ISO 9613-2 e considerano un percorso di propagazione del suono curvato verso il basso con un arco di raggio pari a 5 Km. Tale percorso è tipico delle condizioni meteorologiche assunte come base della ISO 9613-2

Gli effetti descritti sono:

- Afol : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso vegetazione
- Asite : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso siti industriali
- Ahous : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso zone edificate

Le varie zone descritte sopra sono inserite nel reticolo di calcolo come poligoni di quattro lati tramite le coordinate dei vertici. Il metodo di calcolo adottato dal modello è il seguente:

- individuazione dei punti di attraversamento del raggio sorgente Ricettore di una zona del tipo descritto sopra
- calcolo del percorso curvato verso il basso con raggio di 5 km dalla sorgente al Ricettore
- determinazione della parte di zona effettivamente attraversata in relazione alla quota del raggio e alla quota media della zona attraversata
- applicazione dell'attenuazione

Il fatto che una data zona presenti una quota media superiore alla quota della sorgente e a quella del Ricettore non significa necessariamente che tale zona sarà attraversata dal raggio sonoro: il cammino curvato verso il basso considerato dalla ISO 9613 potrebbe infatti attraversare la zona ad un quota maggiore di quella della zona stessa.



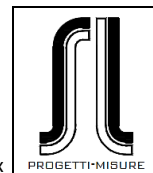
### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso vegetazione**

L'attenuazione dovuta alla vegetazione è molto limitata e si verifica solo se la vegetazione è molto densa al punto da bloccare la vista. L'attenuazione si verifica solo nei pressi della sorgente e nei pressi del Ricettore secondo la tabella seguente:

Prop. Distance (m)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10 d 20	0	0	1	1	1	1	2	3
Attenuation (dB/m)								
20 d 200	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12

Per valori di d superiori a 200 metri si assume comunque d=200 metri





### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso siti industriali**

L'attenuazione è linearmente proporzionale alla lunghezza del percorso curvo d che attraversa il sito industriale secondo la tabella seguente:

Attenuation (dB/m)							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0	0,015	0,025	0,025	0,02	0,02	0,015	0,015

Si tenga presente che:

- tale attenuazione non deve comunque superare 10 dB
- non mescolare gli effetti: cioè non inserire barriere in una zona acustica

### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso siti edificati**

- Nel nostro caso non verrà presa in esame.



#### **7.4 Restrizioni e penalizzazioni aggiuntive ed esito dei calcoli**

Al fine di considerare le situazioni più impattanti si sono applicate le seguenti restrizioni e penalizzazioni:

- a) Tutte le macchine ed attrezzature sono state considerate sempre accese, e posizionate nella distanza più critica per i ricettori.
- b) Si è valutata le attività di scavo nelle fasi di maggiore vicinanza ai ricettori.
- c) Per quanto concerne i parametri introdotti all'interno del modello di calcolo, si precisa che le simulazioni sono state effettuate considerando come tipologia di terreno presente nella zona circostante il cantiere (sorgenti) e in quella dove risultano collocati i ricettori, un'area di tipologia “terreno misto” ovvero costituita sia da terreno rigido sia da terreno poroso. Sulla base di quanto riportato all'interno della Norma UNI 9613-2 è stato considerato un fattore  $G=0,7$  per caratterizzare l'area di indagine riguardante le simulazioni.
- d) Gli altri parametri impostati nel modello di calcolo riguardano:
  - la condizione di calcolare almeno una riflessione,
  - la condizione di un campo libero davanti alle superfici di almeno 1 mt lineare;
  - la condizione di propagazione sottovento;
  - la predisposizione di una griglia i cui elementi hanno dimensioni 5x5 m.

Il software di simulazione, considerando la modalità sferica di propagazione acustica, ha calcolato le seguenti attenuazioni per distanza tra sorgente e Ricettore:

$$Leq = L_{rif} - 20 \cdot \log_{10} (r/r_{rif})$$

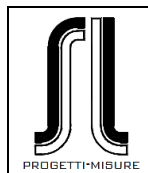
La formula indicata permette di calcolare il contributo sonoro prodotto alla distanza del Ricettore dalla sorgente puntiforme di dimensioni spaziali trascurabili e campo libero (sorgente isolata e assenza di ostacoli), conoscendo il livello sonoro dovuto alla medesima sorgente alla distanza di riferimento.

**TABELLA 8**  
**DISTANZA SORGENTE-RICETTORE**

Sorgenti	Distanza Ricettore R1 [m]	Distanza Ricettore R2 [m]	Distanza Ricettore R3 [m]	Distanza Ricettore R4 [m]	Distanza Ricettore R5 [m]	Distanza Ricettore R6 [m]	Distanza Ricettore R7 [m]	Distanza Ricettore R8 [m]
<b>S1</b>	384	289	40	65	357	424	1065	1882
<b>S2</b>	267	179	130	120	277	429	998	1740
<b>S3</b>	279	220	271	347	590	386	878	1620
<b>S4</b>	440	407	423	516	763	303	682	1510
<b>S5</b>	716	696	687	790	1035	360	390	1386
<b>S6</b>	445	462	606	680	923	535	667	1290
<b>S7</b>	190	216	446	489	713	565	910	1480
<b>S8</b>	440	407	423	516	763	303	682	1510
<b>S9</b>	190	216	446	489	713	565	910	1480





**TABELLA 9****ATTENUAZIONE PER DIVERGENZA IN FACCIATA AL RICETTORE**

Sorgenti	Ricettore R1 [dB (A)]	Ricettore R2 [dB (A)]	Ricettore R3 [dB (A)]	Ricettore R4 [dB (A)]	Ricettore R5 [dB (A)]	Ricettore R6 [dB (A)]	Ricettore R7 [dB (A)]	Ricettore R8 [dB (A)]
S1	51,7	49,2	32,0	36,3	51,1	52,5	60,5	65,5
S2	48,5	45,1	42,3	41,6	48,8	52,6	60,0	64,8
S3	48,9	46,8	48,7	50,8	55,4	51,7	58,9	64,2
S4	52,9	52,2	52,5	54,3	57,7	49,6	56,7	63,6
S5	57,1	56,9	56,7	58,0	60,3	51,1	51,8	62,8
S6	53,0	53,3	55,6	56,7	59,3	54,6	56,5	62,2
S7	45,6	46,7	53,0	53,8	57,1	55,0	59,2	63,4
S8	52,9	52,2	52,5	54,3	57,7	49,6	56,7	63,6
S9	45,6	46,7	53,0	53,8	57,1	55,0	59,2	63,4

**TABELLA 10****CONTRIBUTO DIURNO IN FACCIATA AL RICETTORE**

Sorgenti	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R1 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R2 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R3 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R4 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R5 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R6 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R7 [dB (A)]	LAeq <sub>imm,d</sub> Ricettore R8 [dB (A)]
S1	49,0	51,5	68,7	64,4	49,6	48,2	40,2	35,2
S2	53,4	56,8	59,6	60,3	53,1	49,3	41,9	37,1
S3	37,3	39,4	37,5	35,4	30,8	34,5	27,3	22,0
S4	49,0	49,7	49,4	47,6	44,2	52,3	45,2	38,3
S5	44,8	45,0	45,2	43,9	41,6	50,8	50,1	39,1
S6	33,2	32,9	30,6	29,5	26,9	31,6	29,7	24,0
S7	56,3	55,2	48,9	48,1	44,8	46,9	42,7	38,5
S8	33,3	34,0	33,7	31,9	28,5	36,6	29,5	22,6
S9	40,6	39,5	33,2	32,4	29,1	31,2	27,0	22,8

**7.4.1 Scenario 1 rumore ambientale previsto calcolato**

Il rumore ambientale si ottiene sommando logaritmicamente al rumore residuo misurato il contributo di ogni sorgente in facciata al ricettore, come calcolato dal software.

**TABELLA 11  
SOLO SORGENTE S1  
RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO**

Ricettore	Diurno	
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )	
R1	60,6	( 60,3 + 49,2 )
R2	61,0	( 60,5 + 51,6 )
R3	69,3	( 60,9 + 68,7 )
R4	66,1	( 61,1 + 64,4 )
R5	59,6	( 59,1 + 49,8 )
R6	56,9	( 56,3 + 48,3 )
R7	56,1	( 56,0 + 41,1 )
R8	52,1	( 51,9 + 37,7 )



#### 7.4.2 Scenario 2 rumore ambientale previsto calcolato

Il rumore ambientale si ottiene sommando logaritmicamente al rumore residuo misurato il contributo di ogni sorgente in facciata al ricettore, come calcolato dal software.

TABELLA 12	
SOLO SORGENTE S2	
RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	L <sub>Aeq</sub> (L <sub>Req</sub> +L <sub>Aeq</sub> <sub>imm,day</sub> )
R1	61,1 ( 60,3 + 53,4 )
R2	62,1 ( 60,5 + 56,8 )
R3	63,3 ( 60,9 + 59,6 )
R4	63,7 ( 61,1 + 60,3 )
R5	60,1 ( 59,1 + 53,1 )
R6	57,1 ( 56,3 + 49,3 )
R7	56,2 ( 56,0 + 41,9 )
R8	52,0 ( 51,9 + 37,1 )

TABELLA 12.1	
SOLO SORGENTE S4	
RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	L <sub>Aeq</sub> (L <sub>Req</sub> +L <sub>Aeq</sub> <sub>imm,day</sub> )
R1	60,6 ( 60,3 + 49,0 )
R2	60,8 ( 60,5 + 49,7 )
R3	61,2 ( 60,9 + 49,4 )
R4	61,3 ( 61,1 + 47,6 )
R5	59,2 ( 59,1 + 44,3 )
R6	57,7 ( 56,3 + 52,3 )
R7	56,3 ( 56,0 + 45,2 )
R8	52,1 ( 51,9 + 38,3 )

TABELLA 12.2	
SOLO SORGENTE S5	
RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	L <sub>Aeq</sub> (L <sub>Req</sub> +L <sub>Aeq</sub> <sub>imm,day</sub> )
R1	60,4 ( 60,3 + 44,8 )
R2	60,6 ( 60,5 + 45,0 )
R3	61,0 ( 60,9 + 45,2 )
R4	61,2 ( 61,1 + 43,9 )
R5	59,2 ( 59,1 + 41,6 )
R6	57,4 ( 56,3 + 50,8 )
R7	57,0 ( 56,0 + 50,1 )
R8	52,1 ( 51,9 + 39,1 )



TABELLA 12.3 SOLO SORGENTE S7 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )
R1	61,8 ( 60,3 + 56,3 )
R2	61,6 ( 60,5 + 55,2 )
R3	61,2 ( 60,9 + 48,9 )
R4	61,3 ( 61,1 + 48,1 )
R5	59,3 ( 59,1 + 44,8 )
R6	56,8 ( 56,3 + 46,9 )
R7	56,2 ( 56,0 + 42,7 )
R8	52,1 ( 51,9 + 38,5 )

#### 7.4.3 Scenario 3 rumore ambientale previsto calcolato

Il rumore ambientale si ottiene sommando logaritmicamente al rumore residuo misurato il contributo di ogni sorgente in facciata al ricettore, come calcolato dal software.

TABELLA 13 SOLO SORGENTE S3 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )
R1	60,3 ( 60,3 + 37,3 )
R2	60,5 ( 60,5 + 39,4 )
R3	60,9 ( 60,9 + 37,5 )
R4	61,1 ( 61,1 + 35,4 )
R5	59,1 ( 59,1 + 30,8 )
R6	56,3 ( 56,3 + 34,5 )
R7	56,0 ( 56,0 + 27,4 )
R8	51,9 ( 51,9 + 22,3 )

TABELLA 13.1 SOLO SORGENTE S6 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )
R1	60,3 ( 60,3 + 33,3 )
R2	60,5 ( 60,5 + 32,9 )
R3	60,9 ( 60,9 + 30,6 )
R4	61,1 ( 61,1 + 29,6 )
R5	59,1 ( 59,1 + 27,0 )
R6	56,3 ( 56,3 + 31,7 )
R7	56,0 ( 56,0 + 29,8 )
R8	51,9 ( 51,9 + 24,2 )



TABELLA 13.2 SOLO SORGENTE S8 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )
R1	60,3 ( 60,3 + 33,4 )
R2	60,5 ( 60,5 + 34,0 )
R3	60,9 ( 60,9 + 33,7 )
R4	61,1 ( 61,1 + 32,0 )
R5	59,1 ( 59,1 + 28,6 )
R6	56,3 ( 56,3 + 36,6 )
R7	56,0 ( 56,0 + 29,6 )
R8	51,9 ( 51,9 + 22,9 )

TABELLA 13.3 SOLO SORGENTE S9 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )
R1	60,3 ( 60,3 + 40,6 )
R2	60,5 ( 60,5 + 39,5 )
R3	60,9 ( 60,9 + 33,2 )
R4	61,1 ( 61,1 + 32,4 )
R5	59,1 ( 59,1 + 29,2 )
R6	56,3 ( 56,3 + 31,2 )
R7	56,0 ( 56,0 + 27,1 )
R8	51,9 ( 51,9 + 23,0 )

#### 7.4.3 Scenario 4 rumore ambientale previsto calcolato

Il rumore ambientale si ottiene sommando logaritmicamente al rumore residuo misurato il contributo di ogni sorgente in facciata al ricettore, come calcolato dal software.

TABELLA 14 SORGENTE S1+S2+S3 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	LAeq (LReq+LAeq <sub>imm,day</sub> )
R1	61,4 ( 60,3 + 54,8 )
R2	62,4 ( 60,5 + 58,0 )
<b>R3 (ricettore più impattato)</b>	<b>69,8 ( 60,9 + 69,2 )</b>
R4	67,1 ( 61,1 + 65,9 )
R5	60,4 ( 59,1 + 54,7 )
R6	57,6 ( 56,3 + 51,8 )
R7	56,3 ( 56,0 + 44,2 )
R8	52,1 ( 51,9 + 39,3 )



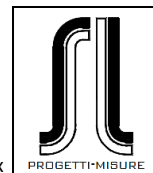


TABELLA 14.1 SORGENTE S4+S5+S8 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	L <sub>Aeq</sub> (L <sub>Req</sub> +L <sub>Aeq</sub> <sub>imm,day</sub> )
R1	60,7 ( 60,3 + 50,5 )
R2	61,0 ( 60,5 + 51,1 )
R3	61,3 ( 60,9 + 50,9 )
R4 (ricettore più impattato)	61,4 ( 61,1 + 49,3 )
R5	59,3 ( 59,1 + 46,2 )
R6	58,6 ( 56,3 + 54,7 )
R7	57,3 ( 56,0 + 51,3 )
R8	52,3 ( 51,9 + 41,8 )

TABELLA 14.2 SORGENTE S6+S7+S9 RUMORE AMBIENTALE CALCOLATO	
Ricettore	Diurno
	L <sub>Aeq</sub> (L <sub>Req</sub> +L <sub>Aeq</sub> <sub>imm,day</sub> )
R1 (ricettore più impattato)	61,8 ( 60,3 + 56,5 )
R2	61,7 ( 60,5 + 55,4 )
R3	61,2 ( 60,9 + 49,1 )
R4	61,3 ( 61,1 + 48,3 )
R5	59,3 ( 59,1 + 45,0 )
R6	56,8 ( 56,3 + 47,1 )
R7	56,2 ( 56,0 + 43,0 )
R8	52,1 ( 51,9 + 38,8 )





## 8. VERIFICA DEI LIMITI DI ZONA E CONCLUSIONI

In base alle misure di rumore residuo effettuate ed alla luce dei risultati dei contributi sonori derivanti dal modello di calcolo previsionale dell'opera in progetto,


Premesso che:

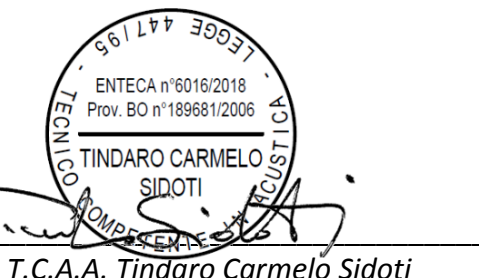
- a) Tutte le macchine ed attrezzature sono state considerate sempre accese, e posizionate nella distanza più critica per i ricettori.
- b) Si è valutata le attività di scavo nelle fasi di maggiore vicinanza ai ricettori.
- c) Le attività di cantiere saranno svolte nel solo orario diurno dalle 07:00 alle 20:00, con la restrizione che le attività particolarmente rumorose, quali scavi con l'uso di mezzi cingolati e uso del battipalo, avverrà nelle fasce orarie dalle 8.00 alle 13.00 e dalle 15.00 alle 19.00

Tutto ciò premesso, si possono affermare le seguenti considerazioni sui livelli di immissione calcolati:

1. Il limite di immissione assoluto diurno previsto in prossimità dei ricettori individuati più prossimi al cantiere per la realizzazione del futuro impianto fotovoltaico denominato CERVIA, da realizzarsi nel Cervia (RA) nel terreno identificato al catasto al Foglio 11, Particelle 210, 208, 210, risulta essere rispettoso a quanto previsto dalla D.G.R. Emilia-Romagna n.1197/2020, pari a 70,0 dB(A), in qualsiasi scenario, anche considerando i fattori di contemporaneità delle lavorazioni ed in qualsiasi condizione di esercizio sia normale che gravoso (condizione di massimo disturbo).
2. Le misure di rumore residuo sono state effettuate in prossimità alle abitazioni, in corrispondenza, ove possibile, delle finestrate o posizione equivalente. Pertanto si può ritenere che i valori a finestre aperte, all'interno delle abitazioni, possono essere ancora inferiori a quanto calcolato e misurato. Per la condizione equivalente a finestre chiuse, non essendoci alcuna connessione strutturale tra le sorgenti ed i Ricettori, sulla base dell'analisi dei dati rilevati, si può prevedere il sostanziale rispetto dei limiti di legge anche in tale condizione.
3. Per quanto sopra esposto, l'esecuzione delle attività di cantiere, non necessita di richiesta di deroga alle attività rumorose.
4. Fanno parte integrante della presente gli elaborati di progetto forniti dalla Committenza

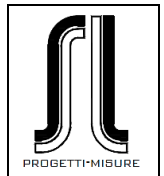
Per SL Snc di Tindaro C. Sidoti e C.

 **SL Snc di Tindaro C. Sidoti e C.**  
Sede Operativa: Via Birbanteria, 2  
40055 Castenaso (BO) Tel. 051.534615  
Sede Leg.: C.so G. Mazzini, 83 - 47121 Forlì (FC)  
SDI: M5UXCR1 - direzione@sl.progemis.it  
P.I. 04519690400 - slsnc@pec.confartigianato.it

  
T.C.A.A. Tindaro Carmelo Sidoti

Ai sensi dell'art. 9 del D.L. 1/2012, si dichiara che la SL Snc ha una copertura assicurativa per i danni provocati nell'esercizio delle attività professionali (RCT) con la con la Compagnia Liberty Mutual Insurance Europe S.E. con polizza n°LEMIEPOPIGL0012023 in corso di validità.



**8.1 Autore elaborato.**

La presente documentazione è stata redatta da Tindaro Carmelo Sidoti in possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di Tecnico Competente in Acustica riconosciuti ed attestati dalla Provincia di Bologna, Servizio amministrativo ed Ambiente (Attestato P.G. n.189681 del 29/06/2006, classifica 11.3.3, fascicolo n.15/2006) ai sensi dell'art. 2 della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995; iscritto all'E.N.TE.C.A. (Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica) al n. 6016 ed Iscritto all'elenco regionale Emilia Romagna (RER) al n.00974.

**8.2 Condizioni di validità delle previsioni**

La presente relazione è valevole alle seguenti condizioni:

- a) Le sorgenti devono essere quelle elencate al cap. 6, oppure diverse, ma con caratteristiche di potenza acustica dichiarate dal costruttore equivalenti o minori delle sorgenti sostituite.
- b) L'installazione di qualunque altra sorgente sonora che non sia stata contemplata nella presente valutazione previsionale invaliderà i calcoli.
- c) Potranno eventualmente essere presenti meno mezzi meccanici di quelli previsti, senza rimpiazzarli in alternativa con un numero minore di mezzi meccanici ma più potenti e con potenza acustica maggiore.

**8.3 Allegati.**

8.3.1 Certificati di calibrazione della catena fonometrica di misura.

8.3.2 Attestato di riconoscimento dei requisiti professionali.

8.3.3 Carta d'Identità di Sidoti Tindaro Carmelo.



# **AI COMUNE DI CERVIA (RA)**

## **DOCUMENTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO PREVISIONALE**

[L. 447/1995, D.P.C.M. 14/11/1997]

**INERENTI LE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER  
LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 19,01MWP  
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CERVIA (RA)**

**DENOMINAZIONE IMPIANTO: CAVA ADRIATICA  
FOGLIO 11, PARTICELLE 201, 208 E 210.**

**BARICENTRO DELL'IMPIANTO:  
LAT: 44°17'06.1"N, LON: 12°18'33.8"E**

## **ALLEGATI**

Committente:

**DALIA RINNOVABILI S.R.L.**

Via Largo Augusto, n°3, 20122 Milano (MI)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10738***Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2023/07/12</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>SL Snc di Carlo Iazzari e C</b> Corso G. Mazzini, 83, 47121 Forlì (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>SL Snc di Carlo Iazzari e C</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T311/23</b>
- in data <i>date</i>	<b>2023/07/05</b>
<b>Si riferisce a</b> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>BRUEL &amp; KJAER</b>
- modello <i>model</i>	<b>2260</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2180566</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2023/07/10</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2023/07/12</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>23-0639-RLA</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

**Il Responsabile del Centro**  
**Head of the Centre**

Firmato digitalmente  
da

**TIZIANO MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
16/07/2021 11:19:19



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10738**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro BRUEL & KJAER tipo 2260 matricola n° 2180566
Preamplificatore BRUEL & KJAER tipo ZC 0026 matricola n° 4708
Capsula Microfonica BRUEL & KJAER tipo 4189 matricola n° 2118068

**PROCEDURA DI TARATURA**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
PR001 rev. 06 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI 29-30:1997-09, CEI EN 60651:1982, CEI EN 60804:1988

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2023-03-21	046 361 383	ARO
Pistofono	B&K 4228	1793028	2023-02-28	20-0141-02	I.N.R.I.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2023-02-28	0190181P13	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2022-04-04	113-20-SU-0349	CAMAR

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	24,9	25,4
Umidità relativa / %	50,0	67,5	67,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1004,21	1004,21

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10739***Certificate of Calibration*

- data di emissione  
*date of issue* **2023/07/12**

- cliente  
*customer* **SL Snc di Carlo Iazzari e C**  
Corso G. Mazzini, 83, 47121 Forlì (FC)

- destinatario  
*receiver* **SL Snc di Carlo Iazzari e C**

- richiesta  
*application* **T311/23**

- in data  
*date* **2023/07/05**

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto  
*item* **Filtro a banda di un terzo d'ottava**

- costruttore  
*manufacturer* **BRUEL & KJAER**

- modello  
*model* **2260**

- matricola  
*serial number* **2180566**

- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* **2023/07/10**

- data delle misure  
*date of measurements* **2023/07/12**

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* **23-0640-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

**Il Responsabile del Centro**  
**Head of the Centre**

Firmato digitalmente  
da

**TIZIANO MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
16/07/2021 11:19:19

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10739**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro BRUEL &amp; KJAER tipo 2260 matricola n° 2180566

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 52000 Hz

**PROCEDURA DI TARATURA**I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260:1995-08

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2023-03-21	046 361 383	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2023-02-28	0190181P13	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2022-04-04	113-20-SU-0349	CAMAR

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,6	25,8
Umidità relativa / %	50,0	65,3	65,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1004,21	1004,24

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		0,20 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10740***Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2023/07/12</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>SL Snc di Carlo Iazzari e C</b> Corso G. Mazzini, 83, 47121 Forlì (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>SL Snc di Carlo Iazzari e C</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T311/23</b>
- in data <i>date</i>	<b>2023/07/05</b>
<b><u>Si riferisce a</u></b> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>BRUEL &amp; KJAER</b>
- modello <i>model</i>	<b>4231</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2176232</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2023/07/10</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2023/07/12</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>23-0641-RLA</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

**Il Responsabile del Centro**  
**Head of the Centre**

Firmato digitalmente  
da



**TIZIANO MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
16/07/2021 11:19:19

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10740**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Calibratore BRUEL &amp; KJAER tipo 4231 matricola n° 2176232

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 60942:2003-01

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2023-03-21	046 361 383	ARO
Microfono	B&K 4180	1793028	2023-02-28	20-0141-02	I.N.R.I.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2023-02-28	0190181P13	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2022-04-04	113-20-SU-0349	CAMAR

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	24,9	25,4
Umidità relativa / %	50,0	67,5	67,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1004,21	1004,21

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1 kHz	0,15 dB
	da 2 kHz a 4 kHz	0,18 dB
	8 kHz	0,26 dB
	12,5 kHz	0,30 dB
	16 kHz	0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB





# Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE



ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447.

Esaminata la domanda del Sig. **Sidoti Tindaro Carmelo**,  
nato a **Vibo Valentia** il 16/7/1968 ;  
codice fiscale **SDTTDR68L16F537X** ;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

Visto l'art. 2 della Legge 447/95;

Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

Visto l'art. 124 della L.R. Emilia Romagna. n. 3/99;

Vista la deliberazione della Giunta Provinciale n. 404 del 19/9/1999, esecutiva ai sensi di legge;

Vista la deliberazione della Giunta Regionale n° 1203 del 8/7/2002 e la successiva nota del 14/10/2002 Prot. n° AMB/AMB/02/28914 del Responsabile del Servizio risanamento atmosferico, acustico, elettromagnetico della Regione Emilia Romagna;

## SI RICONOSCE

al Sig. **Sidoti Tindaro Carmelo** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, li 29/06/2006

Il Dirigente  
dr L. R. Muneri



Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home

Tecnici Competenti in Acustica

Corsi

Login

/ Tecnici Competenti in Acustica



Numero Iscrizione  
Elenco Nazionale

6016

Regione

Emilia Romagna

Cognome

Sidoti

Nome

Tindaro Carmelo

Cerca

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco	
6016	Emilia Romagna	SIDOTI	TINDARO CARMELO	10/12/2018	



C<ITACA59791DP3<<<<<<<<<<<<<<<  
6807164M2907169ITA<<<<<<<<<<<2  
SIDOTI<<TINDARO<CARMELO<<<<<<