



COMMITTENTE:

RWE**RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.**Via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

COLLABORAZIONE TECNICA:

PCR**PCR ENERGY S.R.L.**Via Nazionale -Fraz. Zuppino, 84029-Sicignano degli Alburni (SA)
P.IVA/C.F. 05857410657
PEC: pcrenergysrl@pec.it

TITOLO DEL PROGETTO:

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA DENOMINATO "OLIVOLA" DELLA POTENZA DI 77.994,84 kWp, LOCALIZZATO IN AREA IDONEA, OVVERO, IN PARTE IN AREA A DESTINAZIONE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE, E COMMERCIALE AI SENSI DELL'ARTICOLO 22-BIS DEL D.LGS. 199/2021 E, IN PARTE, IN AREE AGRICOLE IDONEE POSTE A DISTANZA INFERIORE A 500 METRI DALLE STESSE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 20 DEL D.LGS. 199/2021, COMPRESIVO DELLE RELATIVE OPERE ELETTRICHE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN) IN CONTRADA "OLIVOLA"

DOCUMENTO:

PROGETTO DEFINITIVO

N° DOCUMENTO:

PVOLIV-S42.01-00

ID PROGETTO	PVOLIV	DISCIPLINA	PD	TIPOLOGIA	R	FORMATO	A4
-------------	--------	------------	----	-----------	---	---------	----

ELABORATO:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

FOGLIO	---	SCALA	---	NOME FILE	PVOLIV-S42.01-00.PDF
--------	-----	-------	-----	-----------	----------------------

PROGETTAZIONE:

gaia
tech**GaiaTech S.r.l.**Via Beato F. Marino, snc-Z.I.
87040 Zumpano (CS)
www.gaiatech.it
P.IVA 03497340780
REA CS/239194

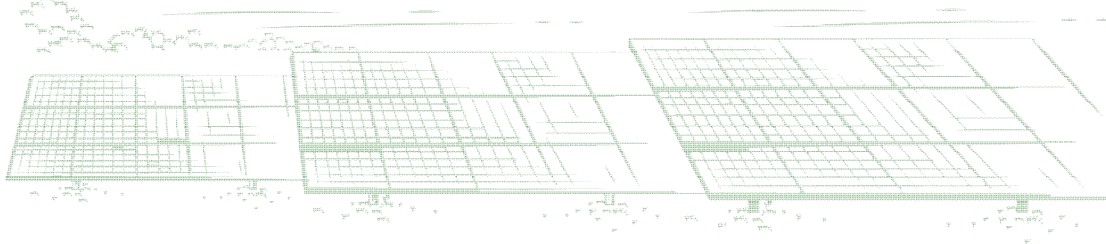
DIRETTORE TECNICO:

Ing. Dario DOCIMO

GRUPPO TECNICO:

Ing. Giovanni GRECO
Ing. Eugenio GRECO
Ing. Gaetano DE ROSE
Ing. Biagio RICCIO
Ing. Ida FILICE
Ing. Andrea AULICINO
Ing. Alfonso CAROTENUTO
Dott. Geol. Luigi DE PREZII
Dott. ssa Mirian PALACIOS

SPECIALISTI:

Ing. Alfonso CAROTENUTO

REV.	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	28/09/2023	Prima Emissione			

PREMESSA

In un contesto in cui l'energia rinnovabile svolge un ruolo sempre più cruciale nella riduzione delle emissioni di gas serra e nella promozione della sostenibilità, è importante che tali progetti contribuiscano in modo armonioso all'ambiente circostante. In conformità con le disposizioni della Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico (Legge 26 Ottobre 1995 n°447), e con l'obiettivo di garantire il rispetto dei limiti acustici e la qualità della vita delle comunità circostanti, il seguente elaborato è stato redatto con lo scopo di valutare l'insorgere di eventuali criticità a livello acustico causate dal progetto di un parco fotovoltaico nel Comune di Benevento in località Olivola.

Questo studio mira a valutare, indicativamente, l'impatto acustico potenziale derivante dalla realizzazione e dall'operatività dell'impianto fotovoltaico proposto dalla società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

La presente relazione anticipa e affronta le questioni relative all'inquinamento acustico in modo proattivo, al fine di garantire il rispetto delle normative vigenti e l'adozione di misure atte a minimizzare l'impatto sonoro sul territorio circostante.

INDICE

1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
1.1.	NORMATIVA COMUNITARIA	4
1.2.	NORMATIVA NAZIONALE	4
1.3.	NORMATIVA COMUNALE	6
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
2.1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE	8
2.2.	CANTIERIZZAZIONE	15
3.	IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE.....	17
3.1.	FASE DI REALIZZAZIONE	17
3.2.	FASE DI ESERCIZIO.....	19
4.	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI.....	21
5.	CENNI DI ACUSTICA	25
5.1.	DEFINIZIONI	26
5.2.	CARATTERISTICHE	26
6.	PROPAGAZIONE SONORA IN AMBIENTE ESTERNO	30
6.1.	MODELLO PROVISIONALE	31
6.2.	ATTENUAZIONE PER DIVERGENZA GEOMETRICA.....	32
7.	METODI E CRITERI DI RILEVAMENTO	34
7.1.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	34

7.2. MISURE FONOMETRICHE: IL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	34
7.2.1. PUNTO DI MISURA 1.....	37
7.2.2. PUNTO DI MISURA 2.....	39
7.2.3. PUNTO DI MISURA 3.....	40
7.2.4. PUNTO DI MISURA 4.....	42
7.2.5. PUNTO DI MISURA 5.....	43
7.2.6. PUNTO DI MISURA 6.....	44
7.2.7. PUNTO DI MISURA 7.....	45
7.2.8. PUNTO DI MISURA 8.....	46
7.2.9. PUNTO DI MISURA 9.....	47
7.2.10. PUNTO DI MISURA 10	48
7.2.11. PUNTO DI MISURA 11	49
8. METODOLOGIA E RISULTATI DELLO STUDIO IN FASE DI CANTIERE ..	51
8.1. LIVELLI ASSOLUTI E DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE, PER FASI E CAMPI.....	52
8.2. ANALISI DEI RISULTATI	54
9. METODOLOGIA E RISULTATI DELLO STUDIO IN FASE DI ESERCIZIO .	57
9.1. LIVELLI ASSOLUTI E DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE PER CAMPI	58
10. CONCLUSIONI	63

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1.1. NORMATIVA COMUNITARIA

Lo studio delle problematiche legate all'inquinamento acustico è stato sviluppato a livello europeo con il Quinto Programma di azione a favore dell'ambiente per uno sviluppo durevole sostenibile, approvato nel 1992.

- ✚ La **Direttiva 92/97/CEE del 1992**, entrata in vigore nel 1996 e relativa ai trasporti stradali, ha portato ad una riduzione del livello di emissione sonora delle automobili di 8 dB(A); inoltre un'evoluzione normativa che riguarda i livelli di emissione dei motocicli ha portato in 16 anni ad una riduzione di 6dB(A). La diminuzione dei livelli di emissione è però compensata da nuovi contributi acustici come l'aumento del traffico, la mancanza di controlli periodici sui mezzi finalizzati al rispetto delle condizioni di omologazione e la lenta sostituzione dei veicoli vecchi.
- ✚ La **Direttiva n°49 del giugno 2002** si pone l'obiettivo generale di giungere alla definizione di metodi e standard comuni circa la gestione del rumore ambientale.
- ✚ La **Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003** presenta le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

1.2. NORMATIVA NAZIONALE

- ✚ **DPCM 1° marzo 1991** – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- ✚ **D. Lgs. 15 agosto 1991 n.277** – Attuazione delle direttive n.80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n.86/188/CEE e n.88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 legge 30 luglio 1990, n.212.

- ✚ La **legge quadro 447 del 26/10/95** è la normativa che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

La legge 447 del 26/10/95 definisce l'inquinamento acustico come *"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, dei monumenti, dell'ambiente abitativo e dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi"*.

- ✚ **DPCM 14/11/97** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- ✚ **DMA 16/3/98** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- ✚ **DPCM 31/3/98** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica.
- ✚ **Legge 9 dicembre 1998 n.426** – Nuovi interventi in materia ambientale.
- ✚ **D.P.R. n. 459 -18 Novembre 1998** - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- ✚ **Legge 31 luglio 2002 n. 179** – Disposizioni in materia ambientale.
- ✚ **D. Lgs. 4 settembre 2002 n.262** – Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- ✚ **Circolare 6 Settembre 2004** - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004).
- ✚ • **D. Lgs. 19 agosto 2005 n.194** – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

1.3. **NORMATIVA COMUNALE**

Il Piano di zonizzazione acustica del Comune di Benevento, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 14 del 20.04.2004, classifica in zone acustiche l'intero territorio di Benevento, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 1 comma 2 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997. Esso prevede l'assegnazione di limiti massimi di accettabilità per il rumore alle diverse parti del territorio in funzione della loro destinazione d'uso.

Con deliberazione n. 105 del 17.07.2014 la Giunta Comunale ha adottato l'aggiornamento/variante al piano di zonizzazione acustica del PUC.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente Studio Previsionale Acustico si concentra sull'analisi degli effetti potenziali derivanti dall'installazione di un impianto fotovoltaico in località Olivola, facente parte del territorio comunale di Benevento.

Il progetto riguarda un impianto fotovoltaico con una potenza installata di 77,994 MWp, posizionato a terra su strutture fisse, insieme alle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Questo impianto sarà collegato a un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di trasformazione della RTN a 150 kV, denominata "Benevento 3". La società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. con sede legale in Via Andrea Doria 41 G – 00192 Roma (RM) è la proponente di tale iniziativa.

Il progetto del parco fotovoltaico prevede la suddivisione in 18 aree identificate come "campi", ciascuna contrassegnata da una combinazione di lettere e numeri progressivi. L'intero impianto verrà realizzato su una superficie di circa 92 ettari.

È importante notare che, sebbene la progettazione sia basata sulle tecnologie disponibili sul mercato europeo al momento, il rapido progresso nella tecnologia fotovoltaica può portare a miglioramenti nei componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto) tra la fase di progettazione e l'effettiva implementazione in opera, tuttavia, le caratteristiche principali dell'impianto, come la potenza massima di immissione nella rete, l'occupazione del suolo e la struttura degli edifici, dovrebbero rimanere invariate.

L'obiettivo principale del progetto "Olivola" è ridurre significativamente il consumo energetico utilizzando l'energia solare come fonte rinnovabile. Questa scelta è motivata dalla compatibilità con l'ambiente circostante, l'assenza di inquinamento acustico, il risparmio di combustibili fossili e la produzione di energia elettrica senza emissioni inquinanti.

Il progetto mira, inoltre, a contribuire al soddisfacimento delle richieste di "Energia Verde" e di uno "Sviluppo Sostenibile" promosse da accordi internazionali

come il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e la Conferenza sul clima di Parigi 2015.

Al momento, una parte significativa dell'energia elettrica prodotta in Italia proviene ancora da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili fossili, il che rende l'Italia dipendente dalle risorse estere. Per evitare sanzioni legate agli impegni di Kyoto, Copenaghen e Parigi, è cruciale effettuare una transizione verso fonti energetiche rinnovabili.

Negli ultimi 10 anni, grazie agli incentivi alle fonti rinnovabili, l'Italia ha visto un notevole sviluppo dell'energia fotovoltaica ed eolica, diventando un leader nell'innovazione energetica e ambientale. Tuttavia, la conclusione di questi incentivi ha causato problemi nell'economia del settore.

La società proponente mira a raggiungere la "grid parity" nel fotovoltaico, rendendo l'energia solare competitiva rispetto alle fonti fossili attraverso l'installazione di impianti ad alta potenza che riducano i costi fissi.

Inoltre, l'energia solare è una fonte pulita di energia che contribuirà a ridurre le emissioni di anidride carbonica. La produzione stimata da questo impianto comporterebbe una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ al termine della vita media dell'impianto stimata in circa 30 anni.

2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE

L'unico territorio interessato dal progetto in esame è quello di Benevento, un comune italiano di circa 56 000 abitanti nonché capoluogo dell'omonima provincia campana. La città, oggetto di varie dominazioni nel corso della storia, è caratterizzata da un notevole e cospicuo patrimonio storico-artistico e archeologico.

Geograficamente parlando, il territorio si sviluppa nell'entroterra appenninico della Campania e risulta a carattere dolcemente ondulato: l'altitudine oscilla da un minimo di circa 80 m sul livello del mare, ad un massimo di 495 m.

La città si innesta alla confluenza principalmente di due fiumi, il Calore e il Sabato, ai quali si aggiunge poi un ulteriore terzo fiume importante, il Tammaro; tutt'intorno s'innalzano colli dai morbidi crinali, dove oliveti e vigneti si alternano a rade macchie di vegetazione mediterranea.

Il Parco fotovoltaico in progetto si compone di 7 aree definite come "**campi**", a loro volta suddivisi in 18 "**sottocampi**", ciascuno contrassegnato da una combinazione di lettere e numeri progressivi.

CAMPO	SOTTOCAMPO	N° DI MODULI
A	A1	2'464
	A2	11'956
	A3	1'484
B	B	9'520
C	C1	1'008
	C2	1'176
	C3	336
	C4	1'092
	C5	4'564
D	D1	24'332
	D2	11'424
E	E1	21'728
	E2	4'004
F	F1	2'996
	F2	6'188
	F3	644
G	G1	6'776
	G2	1'344

Tabella 1: Suddivisione in campi e sottocampi

L'intero impianto verrà realizzato su una superficie di circa 92 ettari in un'area identificata come località Olivola, a Nord-Ovest dell'intero territorio comunale visibile nella figura di seguito riportata.

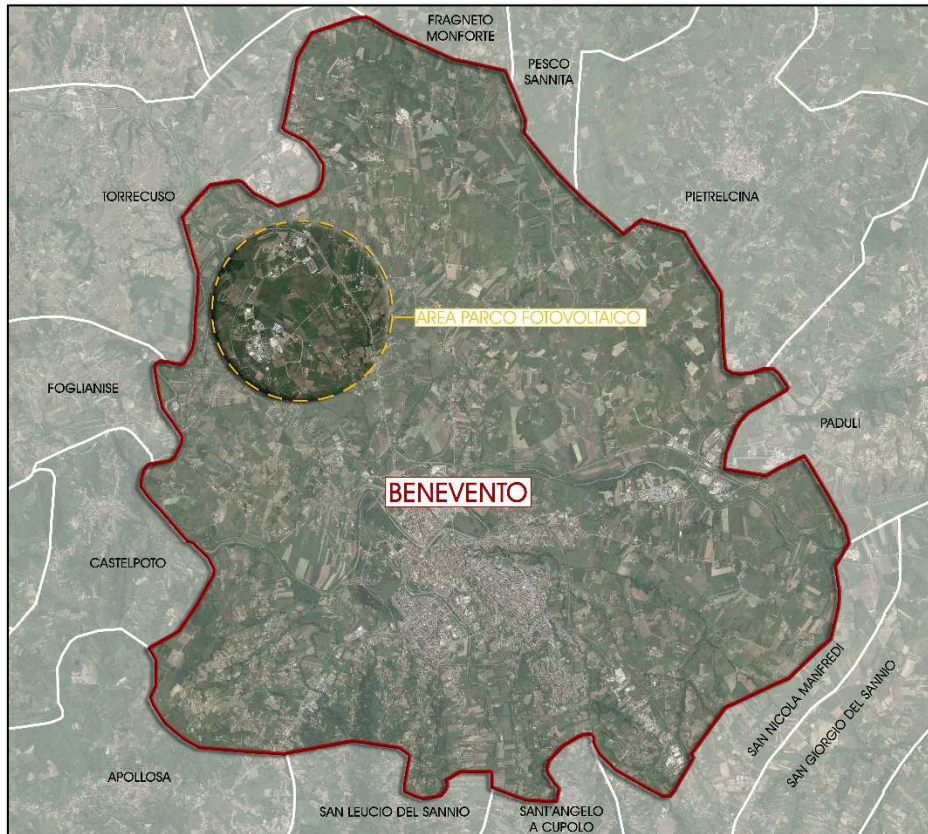


Figura 1: Inquadramento generale su ortofoto del comune di Benevento – Individuazione Area Parco

Dal punto di vista catastale si riportano nella tabella seguente i dati caratteristici delle aree occupate e relative destinazioni urbanistiche:

Identificativo	Comune	Foglio	Particella	Destinazione urbanistica
A1	Benevento (BN)	6	70	E3, E2, D2
			405	E2, E3
			1128	Risp. Strad, E2, D2
A2	Benevento (BN)	6	1153	E2
			1156	
			72	E3, E2

Identificativo	Comune	Foglio	Particella	Destinazione urbanistica
			1106	E2, E3, D2
A3	Benevento (BN)	6	1233	D2, E3
			1235	E3, E2, D2
			1237	D2, E2
B	Benevento (BN)	6	1257	D2, Resp. Strad
			1259	D2
			1308	D2, Resp. Strad
			1312	E2
C1	Benevento (BN)	13	521	D1 (PIP)
			522	D1 (PIP), Strade
C2	Benevento (BN)	13	802	D1 (PIP), Strade
C3	Benevento (BN)	13	928	D1 (PIP), E2
C4	Benevento (BN)	13	930	D1 (PIP)
C5	Benevento (BN)	13	239	E2, E1
			293	E2
			294	E2
D1	Benevento (BN)	13	80	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			111	
			237	
		14	341	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			340	
			339	
			1602	
1603				
6				
D2	Benevento (BN)	14	899	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			352	
			15	
E1	Benevento (BN)	13	916	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			991	
		14	384	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			825	
		15	187	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			2287	
			1017	
			1014	
			2289	
			2291	

Identificativo	Comune	Foglio	Particella	Destinazione urbanistica
E2	Benevento (BN)	13	118	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			211	
F1	Benevento (BN)	15	2444	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			2245	
F2	Benevento (BN)	15	2446	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
			2447	
			2448	
			2449	
			1170	
F3	Benevento (BN)	15	2134	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
G1	Benevento (BN)	15	2170	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica, E6
			374	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica, Resp. Strad, E6
			176	Resp. Strad, E6
			336	
			90	
G2	Benevento (BN)	15	1977	Resp. Strad, E6
SOTTOSTAZIONE	Benevento (BN)	8	716-944	

Tabella 2: Dati Catastali

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con indicazione delle coordinate di riferimento delle aree di impianto previsti nel sistema di riferimento UTM WGS84 fuso 33T:

Identificativo	N	E	Superficie m ²
A1	4559324.82 m	479323.36 m	25,621
A2	4559054.55 m	479584.60 m	89,888
A3	4558867.19 m	479432.11 m	12,425
B	4559388.37 m	478970.87 m	80,122
C1	4559175.50 m	478239.68 m	12,278
C2	4559247.26 m	477970.43 m	16,719
C3	4559208.64 m	477847.02 m	6,127
C4	4559174.34 m	477928.52 m	12,371

Identificativo	N	E	Superficie m ²
C5	4559229.00 m	477738.65 m	37,050
D1	4558380.43 m	478029.46 m	171,000
D2	4558097.98 m	477984.93 m	87,992
E1	4558060.67 m	478543.44 m	165,472
E2	4558638.89 m	478325.95 m	32,914
F1	4557530.46 m	478857.89 m	26,125
F2	4557733.77 m	478593.85 m	51,504
F3	4557506.95 m	478605.43 m	7,999
G1	4556712.10 m	478364.10 m	60,844
G2	4556663.64 m	478433.13 m	21,336
SOTTOSTAZIONE	4558679.89 m	481965.17 m	9,162

Tabella 3: Ubicazione aree di impianto e sottostazione

L'area di impianto è facilmente accessibile dal nucleo cittadino di Benevento tramite la strada statale della Valle Telesina SS372, che attraversa l'intero parco e collega anche i comuni circostanti a nord di Benevento. Inoltre, i vari campi sono raggiungibili attraverso contrade e strade secondarie che si diramano dalla SS372. La sottostazione dell'impianto è situata all'estremità della strada denominata "C.da Olivola". L'area di intervento è principalmente caratterizzata come territorio agricolo, con coltivazioni sia irrigue che non irrigue, e presenta elementi industriali che contribuiscono a dare al paesaggio un aspetto antropizzato, il quale non favorisce processi di completa rinaturalizzazione.

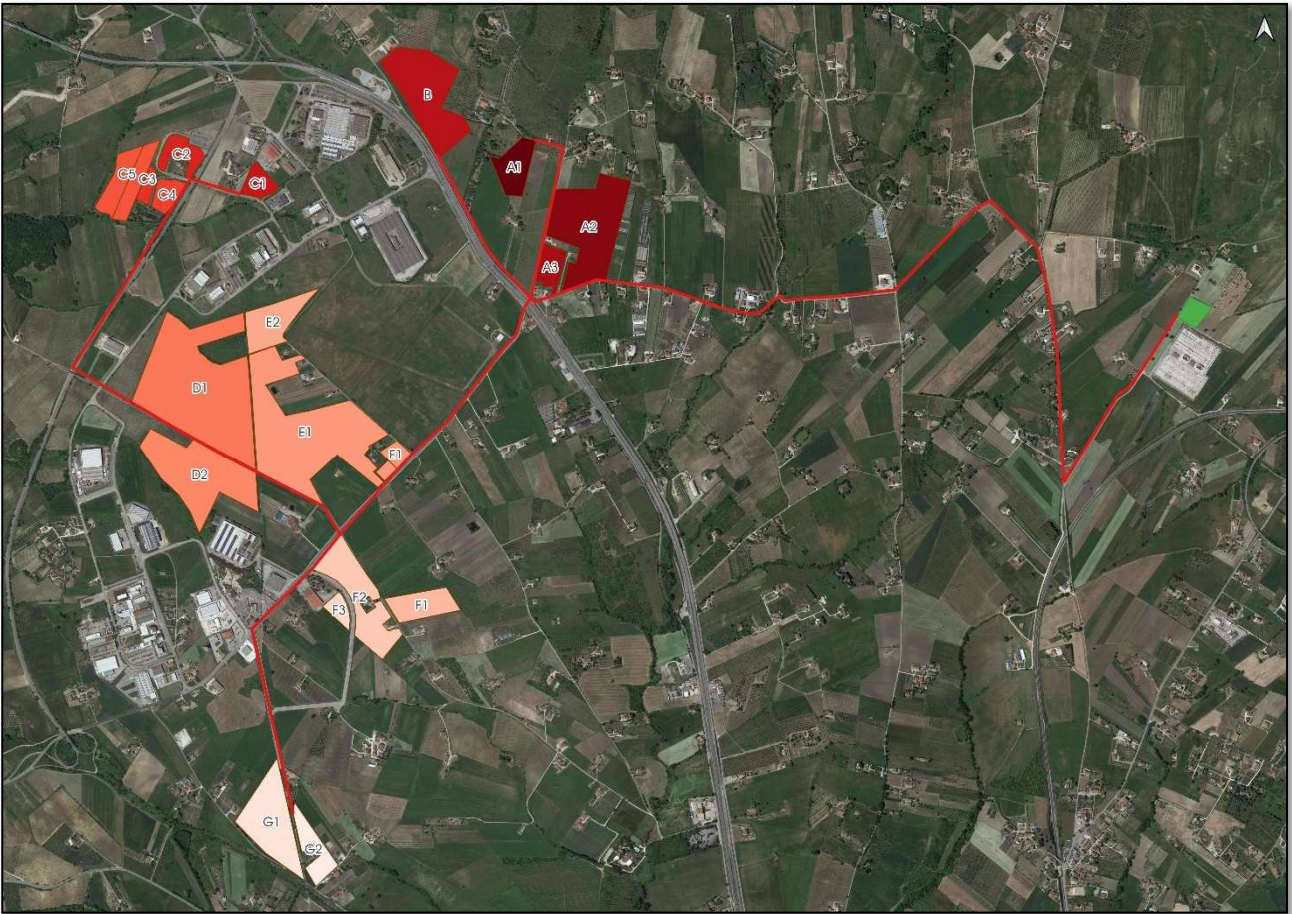


Figura 2: Zoom su ortofoto con evidenza dei campi fotovoltaici, del cavidotto e della sottostazione (in verde)

2.2. CANTIERIZZAZIONE

La fase di cantierizzazione per la realizzazione di questo impianto fotovoltaico è stata progettata con attenzione al rispetto del contesto naturale circostante, ponendo al centro dell'approccio i principi di reversibilità degli interventi e tutela del territorio. L'obiettivo principale è ridurre al minimo le possibili interferenze con le caratteristiche paesaggistiche dell'area.

Durante la fase di cantiere, il materiale risultante dagli scavi per la posa dei cavidotti, le fondazioni delle cabine e la creazione della viabilità interna sarà stoccato all'interno delle aree di cantiere. Questo materiale verrà successivamente parzialmente riutilizzato per riempire gli scavi dei cavidotti dopo l'installazione dei cavi e per riempire due laghetti con dimensioni di 30 m x 20 m x 2 m situati nell'area di progetto. Questa pratica permette di massimizzare il riutilizzo del materiale scavato e di limitare la quantità di materiale da smaltire in discarica.

I cavidotti utilizzati per il trasporto dell'energia sono posati in trincea con una sezione stretta e livellata su un letto di sabbia. Successivamente, la trincea viene parzialmente riempita con uno strato di sabbia e parzialmente con il terreno precedentemente rimosso. Questo approccio mira a minimizzare l'impatto visivo e ambientale delle infrastrutture.

Le strade interne all'area dell'impianto saranno realizzate utilizzando materiali drenanti, consentendo così un facile ripristino del paesaggio alla fine della vita utile dell'impianto. Sarà sufficiente rimuovere il materiale stradale e riempire l'area con terreno vegetale per ripristinare la conformazione originaria del terreno.

Nel progetto sono previste strutture di supporto per i moduli fotovoltaici basate su pali infissi, evitando la costruzione di strutture portanti in cemento armato, a meno che ciò sia necessario a causa delle caratteristiche geologiche del terreno. La stessa considerazione si applica ai pali di supporto per la recinzione, che sono anch'essi del tipo infisso. Questo approccio contribuisce a ridurre l'impatto visivo e ambientale delle strutture di supporto.

Per quanto riguarda il tracciato del cavidotto, sono state identificate alcune interferenze con il reticolo idrografico circostante. Queste interferenze variano in intensità poiché coinvolgono non solo fiumi e torrenti ma anche rivoli o canali di scolo di dimensioni diverse.

Per superare queste sfide, gli attraversamenti dei corpi idrici principali saranno realizzati mediante l'utilizzo della tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C). Questa tecnologia è nota per essere un metodo "no dig," il che significa che consente di posare tubazioni senza la necessità di effettuare scavi a cielo aperto. Questo approccio è particolarmente vantaggioso perché riduce l'impatto ambientale e la disturbante presenza di grandi scavi sul terreno in contesti più delicati quali quelli fluviali. Inoltre la T.O.C consente di eseguire lavori sotterranei con minori disturbi per la circolazione stradale, le infrastrutture esistenti e le attività quotidiane nelle aree urbane. Questo riduce notevolmente i disagi per i residenti e le imprese locali.

3. IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Il progetto del parco fotovoltaico sito in località Olivola nel Comune di Benevento è distribuito in più aree separate e copra un'area importante.

La valutazione acustica deve essere effettuata distinguendo due fasi distinte con sensibili differenze in termini di emissioni sonore verso l'esterno:

- ✚ la fase di realizzazione, con le emissioni sonore tipiche dei cantieri;
- ✚ la fase di esercizio con emissioni sonore molto più contenute.

Nell'area di ubicazione attuale dell'impianto, è necessario considerare il contesto acustico in relazione alle seguenti fonti sonore che influenzano lo studio "Ante Operam":

- ❖ Traffico veicolare (variabile);
- ❖ presenza di mezzi o lavori eccezionali che alterano le misure.

Pertanto, al fine di valutare l'adeguatezza della misura del rumore residuo, si ipotizza che il rilievo è stato effettuato durante un periodo presumibilmente caratterizzato da livelli minimi di rumore (si veda l'apposito capitolo per maggiori dettagli del rilievo effettuato).

3.1. FASE DI REALIZZAZIONE

L'implementazione dell'impianto generalmente coinvolge una serie di attività di cantiere che possono essere sintetizzate nei seguenti processi:

Fase 1: Livellamento e Preparazione Viabilità Interna: Durante questa fase, vengono eseguite operazioni di rimozione del terreno superficiale, livellamento delle aree di stoccaggio e delle aree per le cabine, nonché la preparazione della viabilità interna. Questa fase è caratterizzata dalla presenza di rumore.

Fase 2: Preparazione del Piano di Posizionamento delle Cabine e Getto di Calcestruzzo: In questa fase, si prepara il terreno per posizionare le cabine e si effettua il getto di calcestruzzo. Anche questa fase è caratterizzata dalla presenza di rumore.

Fase 3: Stoccaggio dei Materiali in Aree Apposite: Durante questa fase, avviene la ricezione, lo scarico e la sistemazione di baracche, WC, materiali ed attrezzature in aree appositamente designate. Anche questa fase è caratterizzata dalla presenza di rumore.

Fase 4: Scavo di Trincee, Cavidotti, Posa di Cavi e Re-Interro: In questa fase, si eseguono operazioni di scavo per la realizzazione di trincee e cavidotti, nonché la posa di cavi e re-interro. Questa fase è caratterizzata dalla presenza di rumore.

Fase 5: Infissione di Profili Metallici: Durante questa fase, vengono infissi profili metallici. Questa fase è caratterizzata dalla presenza di rumore.

Le fasi successive relative ai collegamenti elettrici e opere accessorie, invece, non sono caratterizzate da una significativa presenza di rumore. Pertanto, l'analisi del rumore sarà condotta specificamente sulle fasi di sviluppo del cantiere riportate.

In fase di realizzazione livelli acustici di zona risentiranno della rumorosità emessa dalle macchine operatrici utilizzate per la preparazione dell'area e per la costruzione dell'impianto, di seguito elencate:

- ✓ **S1:** Escavatore
- ✓ **S2:** Rullo Comprensore;
- ✓ **S3:** Manitou;
- ✓ **S4:** Carrello elevatore/Muletto;
- ✓ **S5:** Trattore/TIR/Autocarro;
- ✓ **S6:** Betoniera;

- ✓ **S7**: Mini Escavatore;
- ✓ **S8** Battipali.

Si segnala che:

- ✓ Nel calcolare l'inquinamento acustico, la potenza acustica (Lw) delle sorgenti, elencate in precedenza, è stata ricavata da dati di letteratura o da altri studi effettuati; essendo un progetto ancora in fase definitiva suscettibile di alcune modifiche progettuali non sono disponibili schede tecniche accurate dei mezzi utilizzate;
- ✓ l'indagine acustica è stata condotta nel periodo diurno, poiché rappresenta le condizioni di attività del cantiere;
- ✓ il cantiere sarà operativo durante le ore diurne, presumibilmente dalle 08:00 alle 12:00 e dalle 13:30 alle 17:30;
- ✓ per quanto riguarda la disposizione delle fonti sonore, considerando la natura dinamica del cantiere, si è scelto di posizionare la fonte o le fonti sonore al centro del lotto in lavorazione.

3.2. FASE DI ESERCIZIO

Nel periodo "Post Operam" (che corrisponde all'operatività dell'impianto fotovoltaico), i livelli di rumore nell'area saranno influenzati dalle emissioni sonore delle apparecchiature elettriche dell'impianto, di cui di seguito elencate:

- **S1**: Cabine di trasformazione;
- **S2**: inverter posizionati nei campi.

Si segnala che:

- ✓ Nel calcolare l'inquinamento acustico, la potenza acustica (L_w) delle sorgenti, elencate in precedenza, è stata ricavata da dati di letteratura o da altri studi effettuati; essendo un progetto ancora in fase definitiva suscettibile di alcune modifiche progettuali non sono disponibili schede tecniche accurate dei componenti che saranno installati;
- ✓ l'indagine acustica è stata condotta nel periodo diurno, poiché rappresenta le condizioni di attività del parco fotovoltaico;

Nonostante una copertura superficiale non banale, il sistema costruttivo di un parco fotovoltaico è relativamente semplice dal punto di vista acustico.

Tra tutti i componenti che compongono il parco, descritti in precedenza, gli unici che potrebbero arrecare disturbo sono gli inverter ed i trasformatori, per questi ultimi però, si può affermare che non costituiscono fonti significative di emissioni sonore. Questa affermazione si basa sul fatto che i trasformatori presentano un basso livello di potenza sonora, sono presenti in numero molto minore rispetto agli inverter, e sono installati all'interno di apposite cabine, il che comporta che le loro emissioni sonore risultino praticamente inudibili all'esterno.

Si effettuerà comunque un breve calcolo per le cabine contenenti i trasformatori più vicine ai recettori.

4. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

Considerando l'ampiezza del parco, pur essendo presenti anche altri ricettori, sono stati scelti quelli che teoricamente sono stati giudicati più esposti, al fine di non ripetere e appesantire i calcoli con valutazioni ripetitive.

Nell'immagine seguente viene individuata in planimetria la posizione dei recettori presenti nei dintorni del parco fotovoltaico.

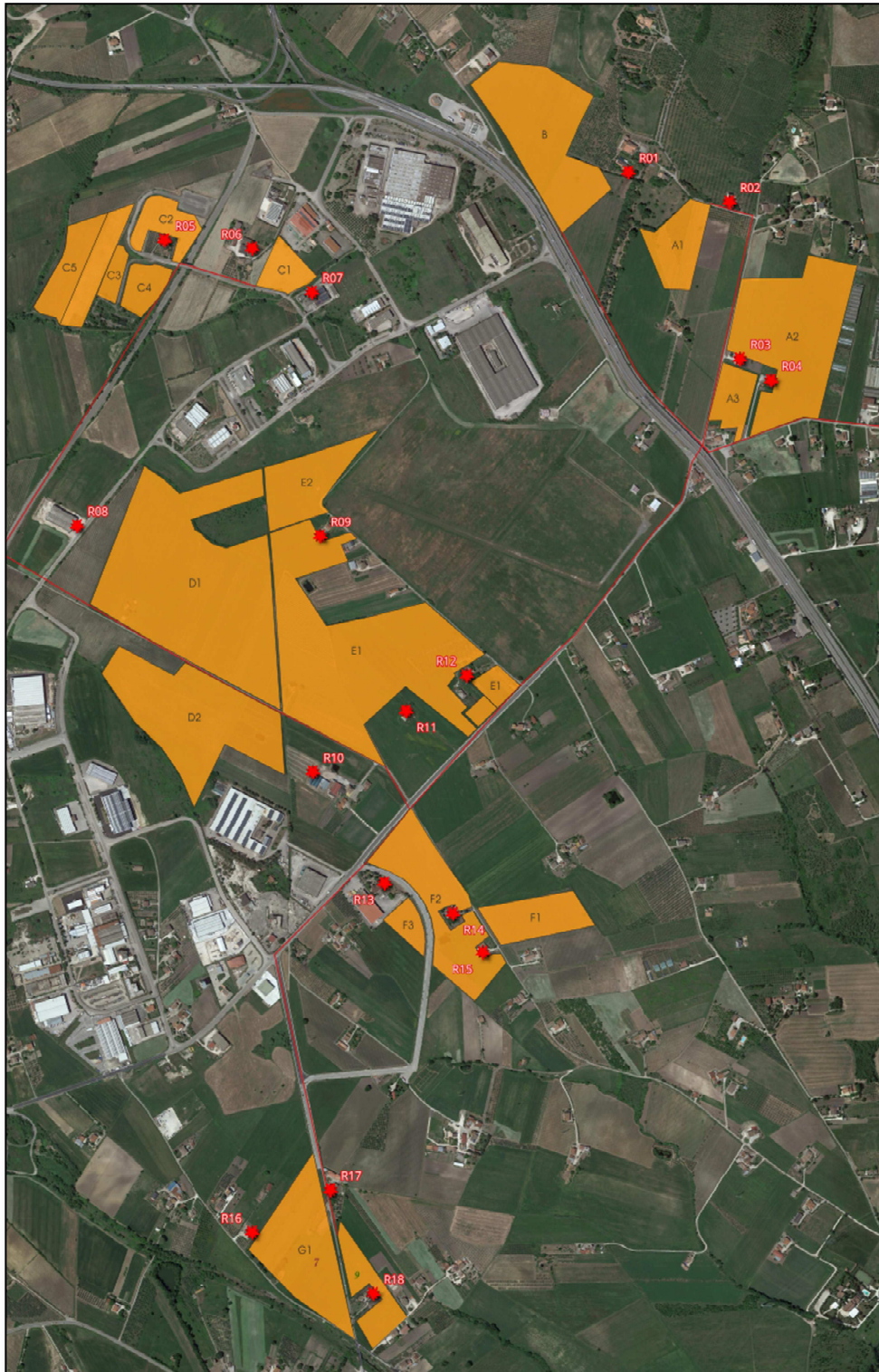


Figura 3: Individuazione dei recettori

Nell'analisi dell'inquinamento sonoro ai ricettori, è essenziale considerare la classificazione acustica della zona in cui sono situati.

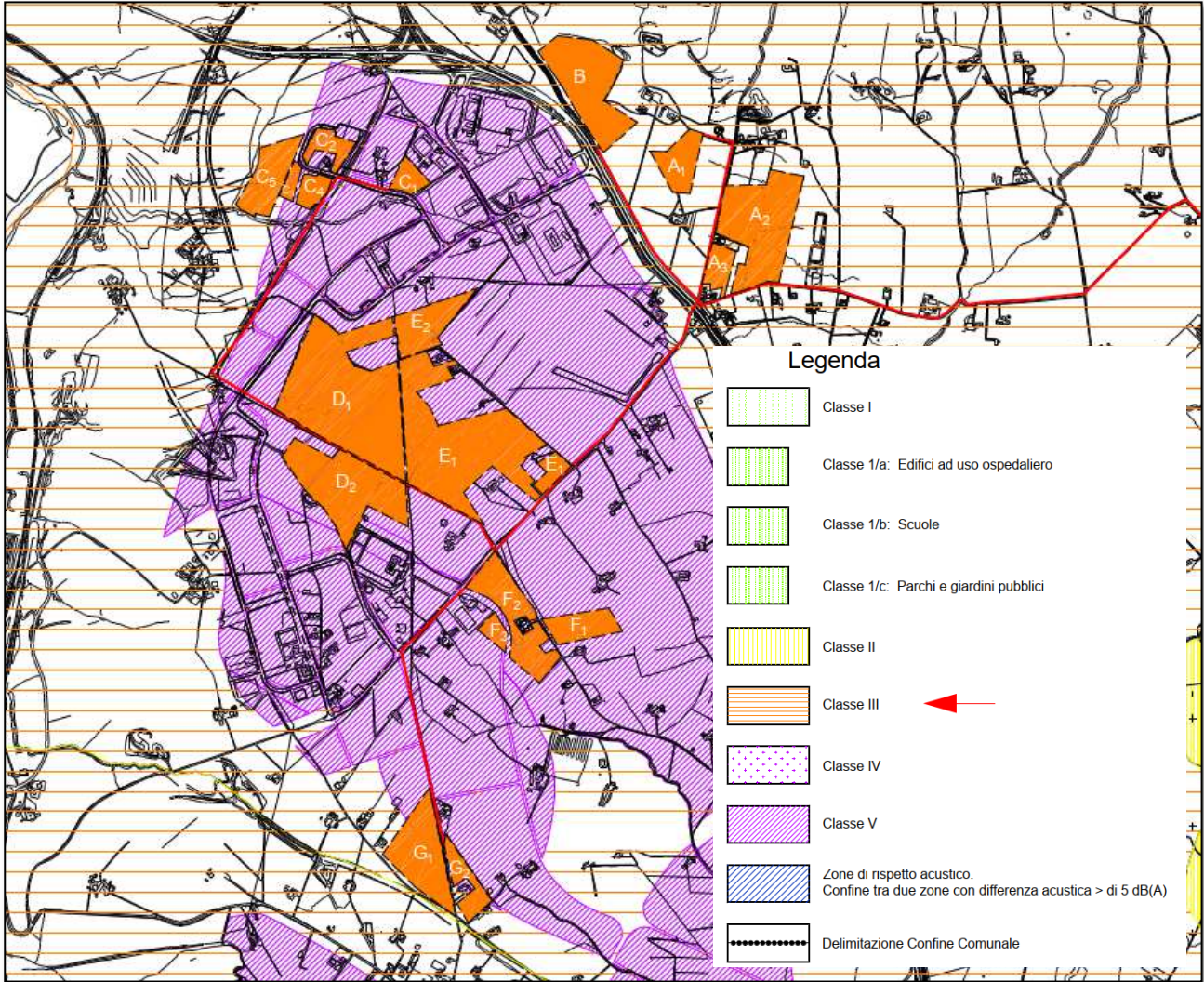


Figura 4: Stralcio zonizzazione acustica Comune di Benevento

Classe acustica	Descrizione
<i>Classe I - Aree particolarmente protette</i>	Aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici etc.
<i>Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
<i>Classe III - Aree di tipo misto</i>	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 industriali; aree rurali interessate da attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<i>Classe IV - Aree di intensa attività umana</i>	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.
<i>Classe V - Aree prevalentemente industriali</i>	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<i>Classe VI - Aree esclusivamente industriali</i>	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

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

Tabella 4: Limiti di riferimento della classificazione acustica

Pertanto, durante l'analisi rispetto ai limiti acustici, sarà necessario fare riferimento ai limiti associati alle classi coinvolte, considerando che i recettori ricadono sia in classe V che in classe III, si farà riferimento a quest'ultima avente limiti più restrittivi.

5. CENNI DI ACUSTICA

I fenomeni acustici sono riconducibili a perturbazioni di natura oscillatoria che si diffondono, in qualità di onde progressive, attraverso un mezzo elastico, composto da solidi, liquidi o gas. Questo processo di propagazione è intrinsecamente legato a una specifica frequenza.

Le onde sonore hanno origine come risultato delle rapide vibrazioni di una sorgente situata all'interno di un mezzo gassoso, principalmente l'aria. È fondamentale notare che in assenza di "mezzi elastici" (ad esempio, in un vuoto) il suono non può diffondersi. Le onde sonore, analogamente alle onde marine, non trasportano materia, ma piuttosto veicolano un segnale associato a un flusso di energia.

Un oggetto che vibra trasmette alle molecole d'aria circostanti le sue vibrazioni. Queste perturbazioni inducono un minimo spostamento delle molecole dell'aria stessa, causando un'oscillazione di queste molecole attorno alla loro posizione di riposo. Di conseguenza, si innescano ulteriori oscillazioni nelle particelle d'aria adiacenti, dando origine a un processo oscillatorio. È importante notare che, con l'aumentare della distanza dalla sorgente sonora, il fenomeno tende a attenuarsi a causa della resistenza passiva offerta dall'aria all'espansione delle onde.

Il modo più semplice per generare un suono è attraverso la messa in vibrazione di un corpo, come una corda di una chitarra o un qualsiasi oggetto in grado di oscillare. La frequenza e l'intensità del suono prodotto dipendono dalla frequenza e dall'ampiezza delle vibrazioni del corpo vibrante, nonché dalle caratteristiche del mezzo di propagazione.

In sintesi, i fenomeni acustici rappresentano una complessa interazione tra corpi vibranti, onde sonore e un mezzo elastico, con leggi e normative specifiche che ne regolano la propagazione e l'impatto sull'ambiente circostante.

5.1. DEFINIZIONI

SUONO: è una variazione di pressione nell'aria che determina un'onda acustica a carattere regolare e periodico in grado di provocare una sensazione uditiva.

RUMORE: viene distinto dal suono perché generato da onde acustiche a carattere irregolare e non periodico percepite psicologicamente come sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose. Da un punto di vista psico acustico il rumore può essere definito come "un qualsiasi suono che risulti sgradevole all'orecchio e potenzialmente dannoso per esso". Tali sensazioni sono di tipo soggettivo.

5.2. CARATTERISTICHE

Il suono (e quindi anche il rumore) è caratterizzato dai seguenti parametri:

- ✚ la **frequenza**: rappresenta il n. di oscillazioni che avvengono in un certo periodo di tempo T; in acustica il tempo è espresso in secondi e l'unità di misura è l'Hertz (Hz); dire quindi che un corpo vibra con una frequenza di 1000 Hz vuol dire che quel corpo in 1 secondo oscilla 1000 volte attorno alla sua posizione di riposo. L'orecchio umano percepisce frequenze comprese tra 20 Hz e 20.000 Hz; i suoni prodotti da corpi che vibrano con frequenze inferiori a 20Hz (infrasuoni) e quelli che vibrano con frequenze maggiori di 20.000 Hz (ultrasuoni) non sono quindi percepiti dall'orecchio umano. La frequenza del parlato è compresa o tra i 125 e 8.000 Hz
- ✚ la **lunghezza d'onda** è la distanza tra punti ripetitivi di una forma d'onda. Per esempio, la lunghezza d'onda delle onde marine è la distanza tra una cresta e la successiva, o tra un ventre e l'altro.

Un'onda può essere rappresentata utilizzando un grafico cartesiano, riportante in orizzontale il trascorre del tempo (t) e sull'asse verticale (y) gli spostamenti delle particelle. Il tracciato esemplifica gli spostamenti delle particelle: all'inizio, la particella si sposta dal suo punto di riposo (asse y) fino al culmine del movimento oscillatorio, rappresentato dal punto più alto della parabola. Poi la particella inizia un nuovo spostamento in direzione opposta, passando per il punto di riposo (sull'asse t) e continuando per inerzia fino ad un nuovo culmine simmetrico al precedente, questo movimento è rappresentato dal p.to più basso della parabola.

Infine, la particella ritorna indietro e ripete nuovamente la sequenza di spostamenti.

Le onde acustiche, a differenza di quelle marine, in assenza di ostacoli, si propagano nello spazio in tutte le direzioni con una forma sferica il cui centro è rappresentato dalla sorgente sonora. Il suono quindi si diffonde nell'aria sotto forma di onde di pressione concentriche. L'energia trasportata da ogni fronte d'onda non cambia, ma essendo il fronte sempre più grande, la sua intensità (per unità di superficie) diminuisce man mano che esso si allontana dalla sorgente.

- ❖ **l'intensità o ampiezza:** è la quantità di energia trasportata dall'onda sonora per unità di superficie. Volgarmente, un suono intenso è detto un suono forte; un suono poco intenso è detto suono debole. I suoni alti o acuti sono quelli la cui frequenza è prossima a 16.000 Hz, i suoni bassi sono quelli con frequenza più vicina ai 20 Hz. L'intensità del rumore dipende molto dalla percezione soggettiva di chi ascolta, percezione che a sua volta può variare da persona a persona e persino nello stesso individuo, a seconda dei momenti. L'intensità delle onde sonore è misurata in decibel(dB); il decibel è un parametro che esprime il livello delle variazioni di pressione acustica relativamente alla capacità uditiva dell'orecchio umano (dB 0=livello minimo udibile a 1000 Hz; dB 135=soglia del dolore). In altre parole, il decibel è la più piccola differenza

di energia sonora che può essere percepita dall'orecchio umano. La scala in dB è di tipo logaritmico e il suo andamento non è pertanto lineare, per cui variazioni di +3 dB raddoppiano e di -3 dB dimezzano l'intensità sonora (in altre parole, ad ogni aumento di 3 dB corrisponde un raddoppio dell'intensità sonora).

- ❖ Il **timbro**: è la qualità del suono; due suoni aventi la stessa frequenza ed intensità possono infatti differire tra loro. Il timbro di un suono dipende dalla forma delle onde sonore. Il timbro è quindi quel parametro che permette di discriminare i suoni prodotti da sorgenti diverse.
- ❖ la **potenza sonora**: rappresenta l'energia sonora prodotta da una sorgente nell'unità di tempo, si esprime in watt
- ❖ la **pressione sonora** indica la variazione di pressione atmosferica che si verifica quando un'onda acustica si propaga nello spazio; è il parametro utilizzato per le misure acustiche
- ❖ il **livello sonoro continuo equivalente (Leq)**: è il livello, espresso in dB, di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo T, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Siccome in ambiente lavorativo i rumori variano nel tempo, il livello sonoro equivalente è il parametro utilizzato per la valutazione del rischio rumore.
- ❖ **Uditività** di un suono: L'orecchio umano comincia a percepire un suono quando esso comincia ad avere una intensità tale da raggiungere una soglia di udibilità (0 dB); tale soglia varia da un individuo all'altro; aumentando l'intensità di un suono, aumenta la sensazione sonora fino al punto in cui diviene dolorosa ed insopportabile (circa 120÷140 dB).L'intervallo tra 0 e 120 dB è chiamato campo uditivo; in tale campo si svolgono tutti i processi di percezione uditiva il cui spettro di frequenza è compreso, come già detto, tra 20 e 20.000 Hz.

- ❖ **Curve di ponderazione:** La percezione uditiva dell'orecchio umano non è costante ma cambia in base alle diverse frequenze di un suono. Per questo motivo nella valutazione dell'esposizione al rumore sono comunemente utilizzate due curve (correttive) dette "di ponderazione" che, per mezzo di appositi filtri, operano un'opportuna correzione dei livelli sonori alle diverse frequenze. La curva A è utilizzata per valutare gli effetti del rumore sull'uomo poiché essa è quella che approssima la sensazione sonora percepita dall'orecchio umano. Il livello sonoro LAeq in dB(A), che si ottiene utilizzando questa curva di ponderazione A, è la grandezza psicoacustica di base, comunemente utilizzata per descrivere i fenomeni sonori in relazione alla loro capacità di produrre un danno uditivo. La ponderazione A, operata dagli strumenti di misura del rumore, approssima la risposta dell'orecchio e penalizza, attenuandole, le basse frequenze, mentre esalta, in misura molto lieve, le frequenze comprese tra 1000 e 5000 Hz. La curva di ponderazione C, invece, è invece utilizzata per descrivere il livello di picco (p peak) prodotto dai macchinari e per i rumori impulsivi.
- ❖ la **velocità di propagazione** di un suono è lo spazio percorso da un fronte d'onda acustica nell'unità di tempo; essa dipende dal mezzo che circonda la sorgente sonora; in tabella che segue sono riportate, a titolo indicativo, le velocità di propagazione di un suono in alcuni mezzi elastici. I.I.S. "G.Vallauri"
- Fossano

6. PROPAGAZIONE SONORA IN AMBIENTE ESTERNO

La propagazione del suono è un fenomeno complesso influenzato da vari fattori fisici e ambientali. Questo processo è regolato da leggi acustiche e da concetti derivanti dalla fisica delle onde sonore. Nell'ambito dell'acustica e della normativa sull'inquinamento acustico, è fondamentale comprendere come l'intensità del suono diminuisca in relazione alla distanza dalla sorgente, considerando anche altri fattori quali le condizioni atmosferiche e la vegetazione circostante.

1. Legge dell'Inverso del Quadrato della Distanza

L'intensità del suono emesso da una sorgente all'aperto, in assenza di ostacoli, diminuisce in base alla legge dell'inverso del quadrato della distanza. Questa legge stabilisce che l'intensità del suono si riduce di 6 decibel (dB) ogni volta che la distanza dalla sorgente viene raddoppiata. Ad esempio, se una sorgente acustica produce un suono di 130 dB per un osservatore situato a un metro di distanza, questa intensità diminuirà a 124 dB per un osservatore situato a due metri di distanza, e così via. Tuttavia, va notato che questa legge teorica tiene conto solo dell'espansione sferica delle onde sonore, senza considerare altri fattori che contribuiscono all'attenuazione del suono nella pratica.

2. Condizioni Atmosferiche

Nella realtà, l'attenuazione del suono è influenzata dalle condizioni dell'atmosfera attraversata. La presenza di pioggia o nebbia, ad esempio, può comportare un ulteriore assorbimento del suono e quindi una maggiore attenuazione. Questi effetti possono variare notevolmente in base alle condizioni meteorologiche e climatiche del luogo in cui avviene la propagazione del suono.

3. Assorbimento da Parte della Vegetazione

Quando il suono si diffonde in prossimità del suolo, la vegetazione circostante può assorbire parte dell'energia sonora. In terreni con erba e cespugli, l'assorbimento

acustico è solitamente dell'ordine di 0,1 dB per metro. Questo fenomeno è particolarmente rilevante nelle aree con copertura vegetale densa.

4. Temperatura e Velocità del Suono

La velocità del suono varia in funzione della temperatura dell'aria. A 20°C, la velocità del suono è di circa 340 metri al secondo (m/s), mentre a 30°C essa aumenta a circa 350 m/s, rappresentando un incremento del 2%. Questa variazione della velocità del suono può influenzare la sua propagazione.

5. Effetto del Vento

Il vento può interagire con la propagazione del suono. La velocità del vento e quella del suono possono sommarsi o sottrarsi. Pertanto, i suoni che si propagano nella stessa direzione del vento avranno una velocità maggiore, mentre quelli controvento avranno una velocità inferiore e, a parità di distanza, anche un'ampiezza e un'intensità sonora ridotte.

Questi fattori non sempre possono essere considerati attentamente nella valutazione dell'impatto acustico e nell'applicazione delle normative vigenti e vengono quindi effettuate delle semplificazioni; **è quindi importante sottolineare che la diffusione del suono è solo raramente corrispondente a quella teorica ipotizzata perché essa è influenzata da diversi fattori difficilmente modellabili.**

6.1. MODELLO PROVISIONALE

La valutazione delle immissioni di rumore nei ricettori limitrofi viene effettuata secondo norma ISO 9613-2. In base a tale normativa le immissioni di rumore rispettano i limiti di legge, come da calcoli di seguito indicati. Il modello previsionale della propagazione in ambiente esterno è dato, in accordo alla ISO 9613-2 da:

$$L_{p(r)} = L_w + D_c - A$$

- ✚ $L_{p(r)}$ = livello di pressione sonora nel punto del ricevitore a distanza r dalla sorgente [dBA];
- ✚ L_w = livello di potenza sonora della sorgente [dBA];
- ✚ D_c = termine correttivo per direttività della sorgente ($D = 0$ per sorgenti omnidirezionali) [dBA];
- ✚ A = attenuazione sonora in ambiente esterno ed è dato dalla somma:

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

- ❖ A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica delle onde [dBA];
- ❖ A_{atm} = attenuazione per assorbimento dell'aria [dBA];
- ❖ A_{ground} = attenuazione per "effetto suolo" [dBA];
- ❖ A_{screen} = attenuazione per presenza di barriere [dBA];
- ❖ A_{misc} = attenuazione per altri effetti (presenza di edifici o di vegetazione, gradiente termici, vento, ecc.) [dBA].

6.2. ATTENUAZIONE PER DIVERGENZA GEOMETRICA

Quattro dei cinque termini di attenuazione vengono posti pari a 0 (per semplicità di calcolo e a vantaggio di sicurezza), ad esclusione dell'attenuazione per divergenza geometrica (A_{div}) che è funzione della distanza tra sorgente e recettore.

$$A_{div} = 20 \log(r) + 11 \text{ (dB)}$$

Questo implica una riduzione di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza dalla sorgente, di seguito un'esplicazione grafica del fenomeno di attenuazione per divergenza.

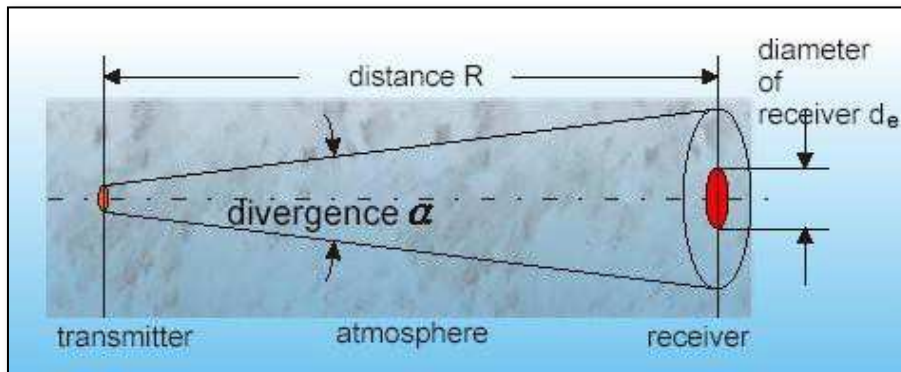


Figura 5: Attenuazione per divergenza

7. METODI E CRITERI DI RILEVAMENTO

7.1. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misurazioni sono state ottenute mediante l'uso di

	Modello	Costruttore	Matricola	Data Taratura
Fonometro	SV 977D	Svantek	99017	17/04/2023
Calibratore	SV 33B	Svantek	138095	30/03/2023

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato collegato al fonometro e l'operatore si è posto a distanza non inferiore di 3 metri dal microfono stesso, onde evitare qualsiasi interferenza con il campo acustico. Infine, tutte le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali e in assenza di precipitazioni atmosferiche e con vento inferiore a 5 m/s. La catena di misura usata è perfettamente compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui sono state effettuate le misurazioni e in accordo con le norme CEI 29-10 e EN 60804/1994.

Certificato di taratura come allegato

7.2. MISURE FONOMETRICHE: IL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Nell'indagine di misure fonometriche per la caratterizzazione acustica di un territorio ci si confronta generalmente con la valutazione del rumore ambientale, ossia col rumore prodotto da tutte le sorgenti sonore presenti sul territorio stesso (naturali ed antropiche), effettuando le misure negli ambienti o nelle aree utilizzate dall'uomo.

Nel caso in esame, trattandosi di un Parco fotovoltaico a terra molto esteso, è stato valutato il clima acustico nei dintorni dell'area in cui sorgeranno i vari campi dell'impianto

in punti strategici individuati tenendo conto tenendo conto della distribuzione degli insediamenti abitativi.

I rilievi sono stati effettuati in periodo diurno in data 29/06/2023

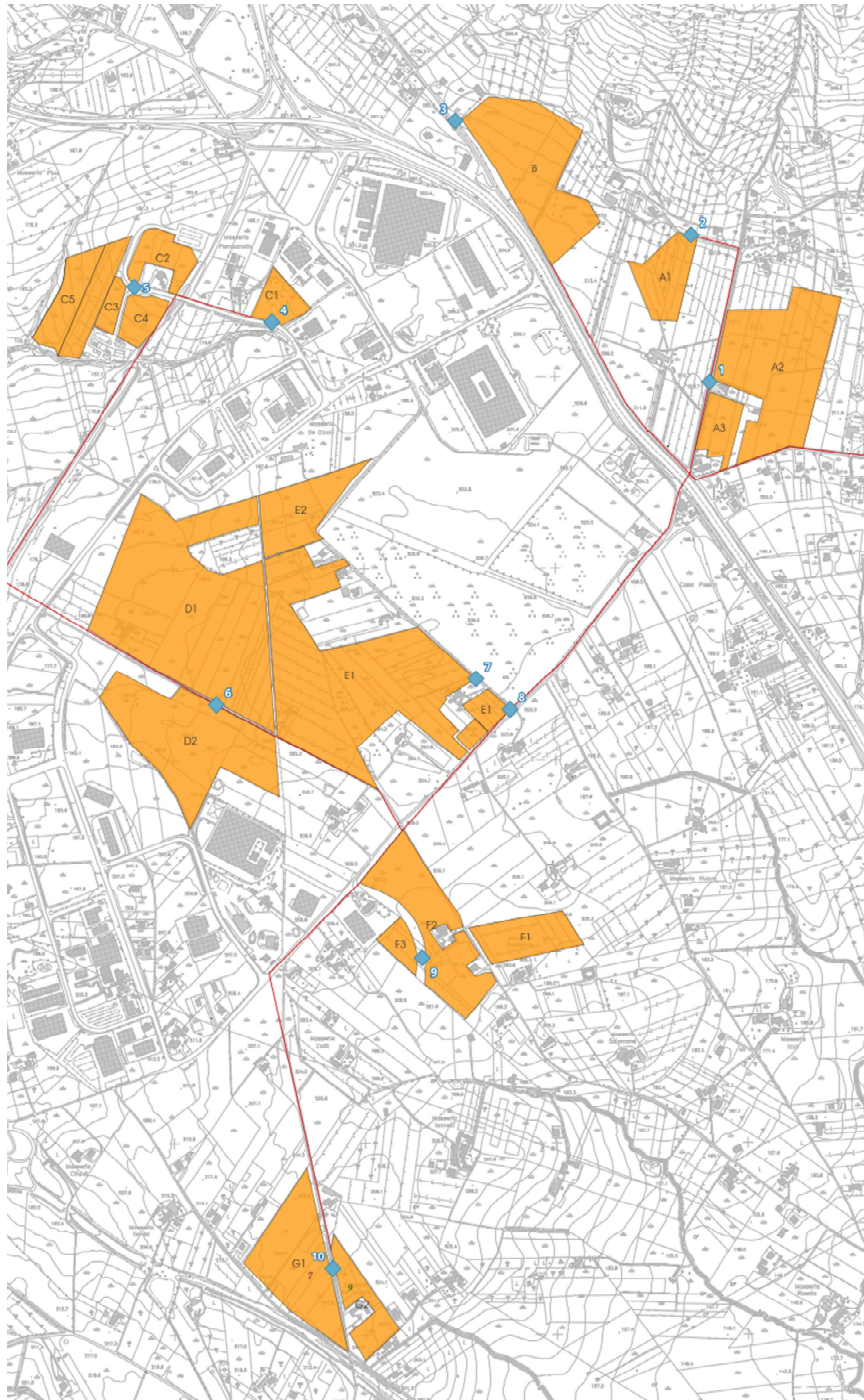
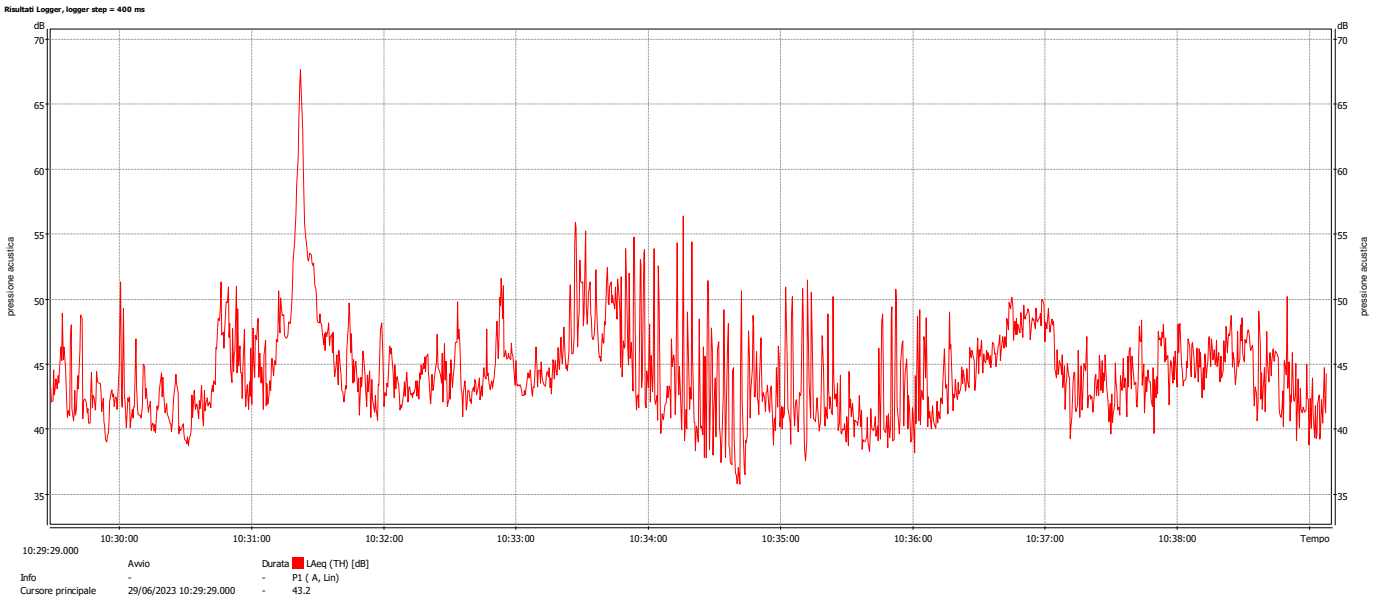


Figura 6: Individuazione su CTR dei punti di rilievo acustici nell'area circostante al parco fotovoltaico

7.2.1. PUNTO DI MISURA 1

Il punto di misura 1 si trova nell'area dei campi A2 e A3, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



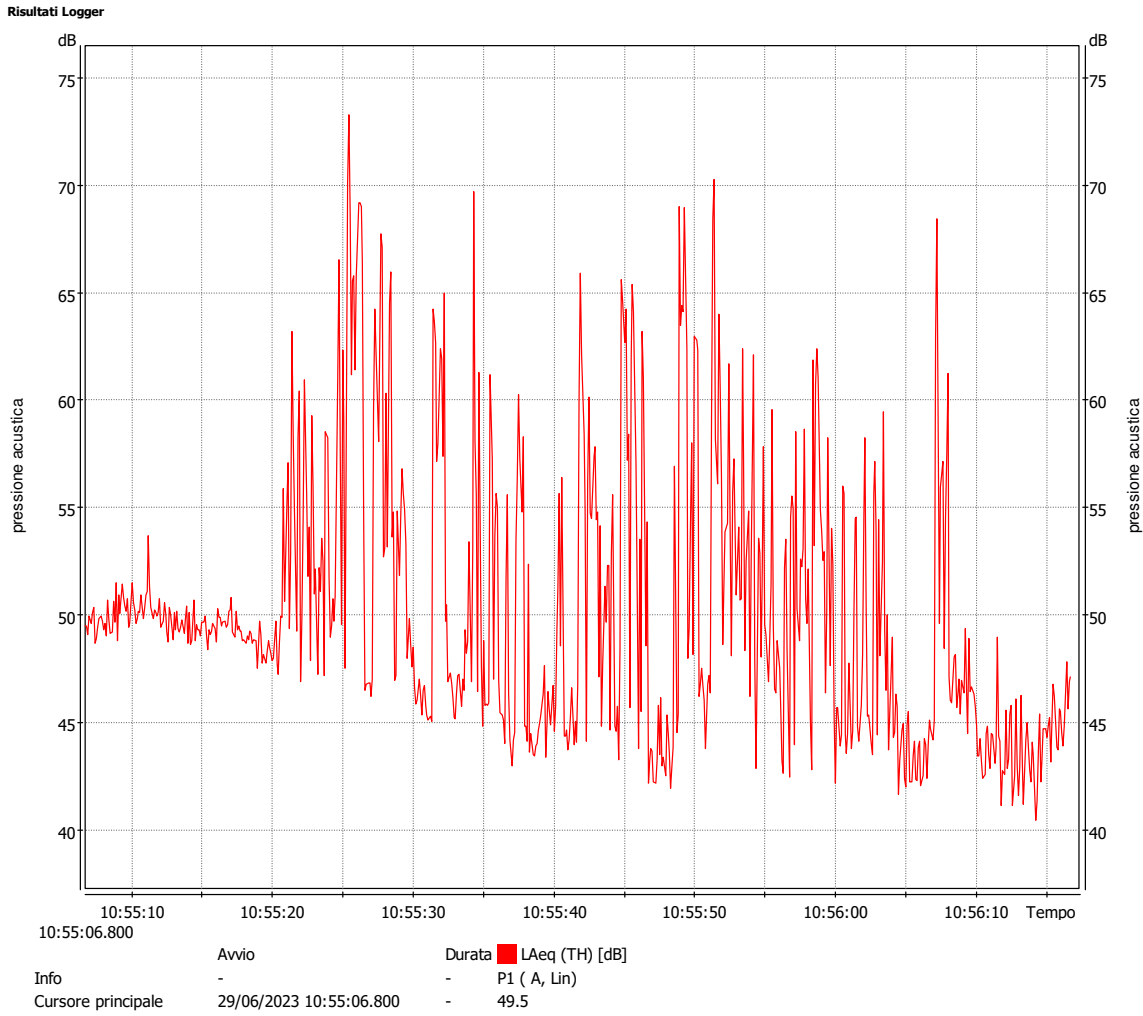
	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 10:29:28.600
	Durata	00:09:39.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	79.8
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	74.9
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	67.8
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	47.2



Figura 7: Postazione di rilievo fonometrico n°1

7.2.2. PUNTO DI MISURA 2

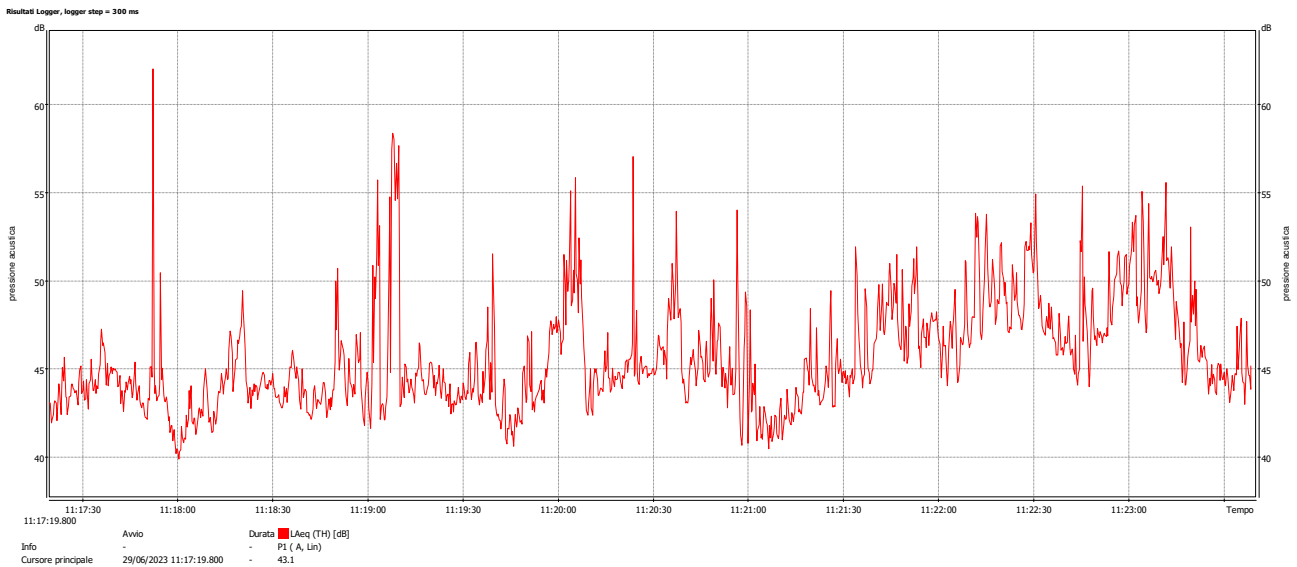
Il punto di misura 2 è situato vicino l'area del campo A1, ma la misura è stata interrotta poco dopo essere cominciata a causa della presenza di mezzi pesanti al lavoro nelle vicinanze, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



No.	1	
Ora & giorno avvio	29/06/2023 10:55:06.700	
Durata	00:01:10.000	
Nome	Periodo d'integrazione 1 h	
P1 (A)	L _{Apeak} (SR) [dB]	84.4
P1 (A, Lin)	L _{AE} (SEL) (SR) [dB]	75.2
P1 (A, Fast)	L _{AFmax} (SR) [dB]	71.8
P1 (A, Lin)	L _{Aeq} (SR) [dB]	56.7

7.2.3. PUNTO DI MISURA 3

Il punto di misura 3 è nei pressi dell'area del campo B, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



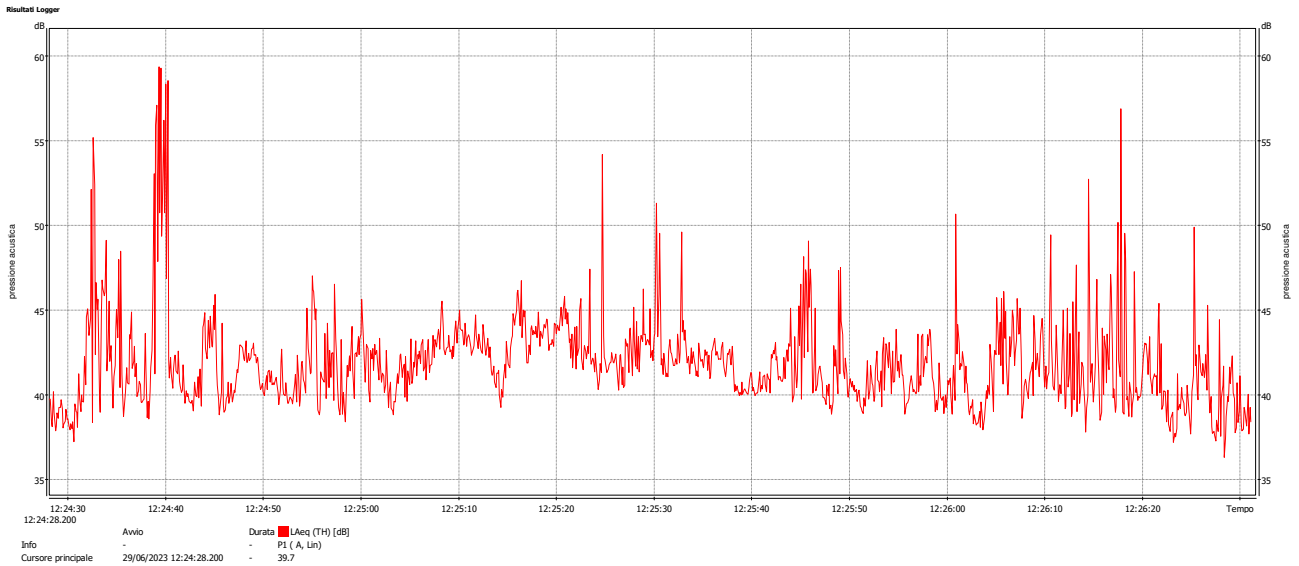
No.	1	
Ora & giorno avvio	29/06/2023 11:17:19.500	
Durata	00:06:19.000	
Nome	Periodo d'integrazione 1 h	
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	79.7
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	72.9
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	64.2
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	47.1



Figura 8: Postazione di rilievo fonometrico n°3

7.2.4. PUNTO DI MISURA 4

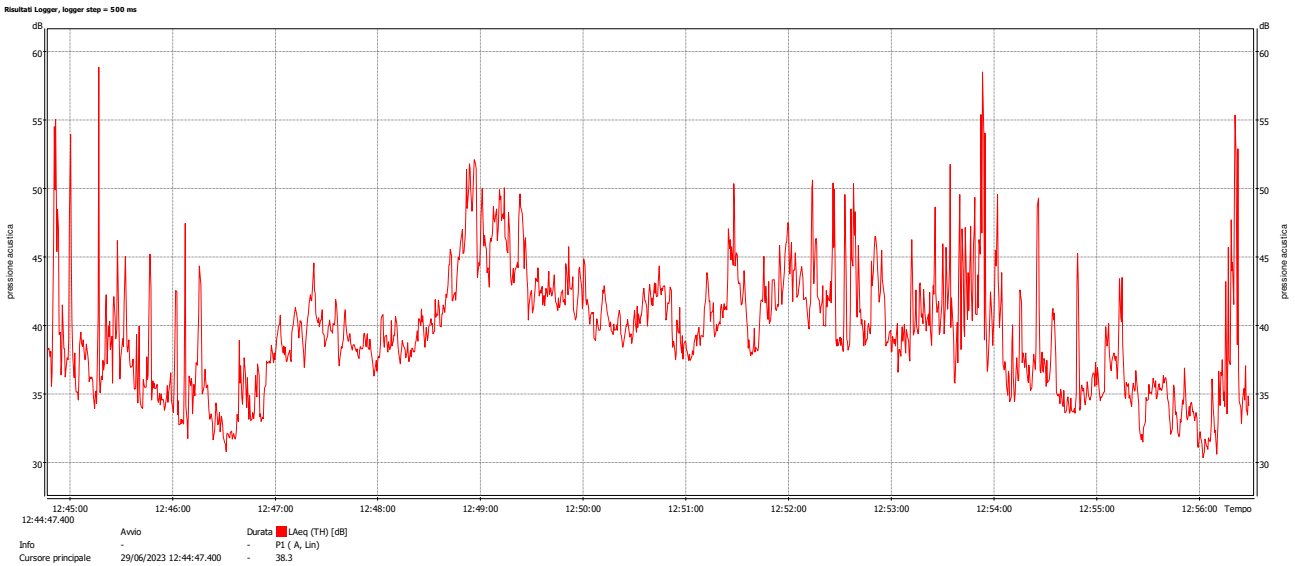
Il punto di misura 4 è nei pressi dell'area del campo C1, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 12:24:28.100
	Durata	00:02:03.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	L Apeak (SR) [dB]	80.5
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	64.3
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	58.2
P1 (A, Lin)	L Aeq (SR) [dB]	43.4

7.2.5. PUNTO DI MISURA 5

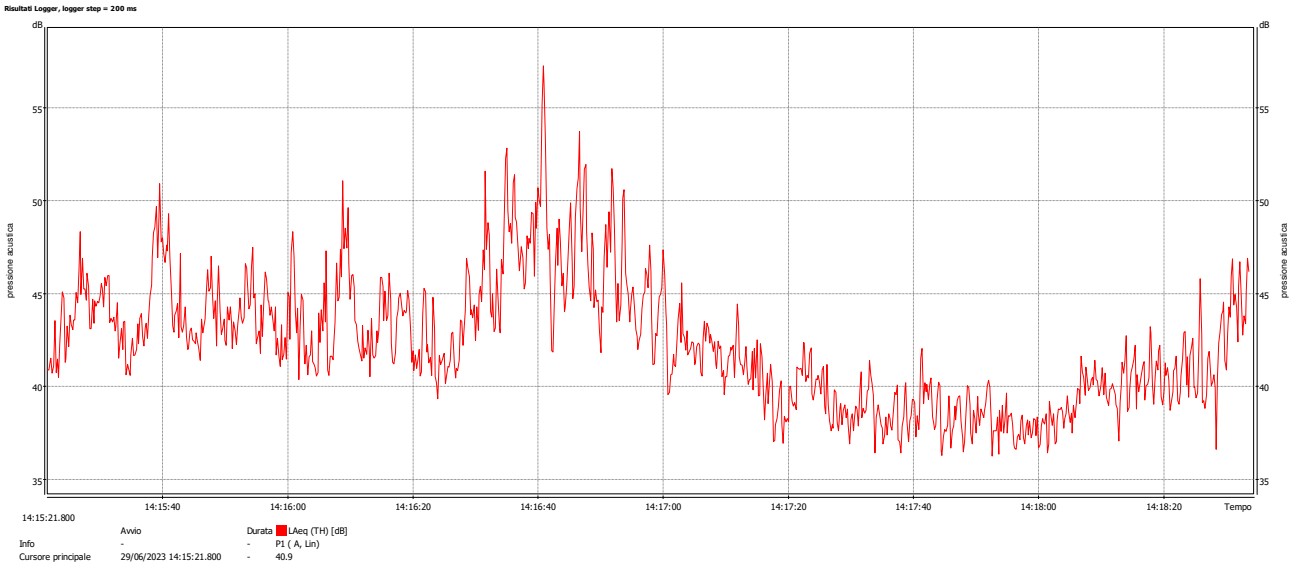
Il punto di misura 5 è nei pressi dell'area dei campi C2, C3, C4 e C5, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 12:44:46.900
	Durata	00:11:42.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	88.2
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	70.8
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	63.5
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	42.3

7.2.6. PUNTO DI MISURA 6

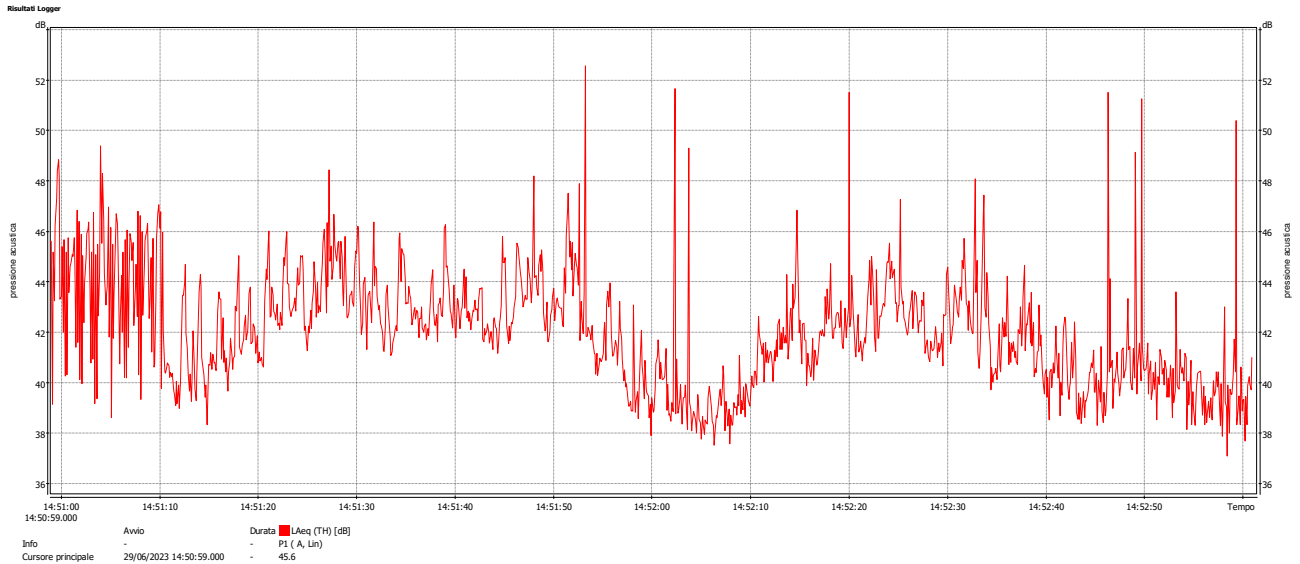
Il punto di misura 6 è nei pressi dell'area dei campi D1 e D2, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



No.	1	
Ora & giorno avvio	29/06/2023 14:15:21.600	
Durata	00:03:12.000	
Nome	Periodo d'integrazione 1 h	
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	72.3
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	66.8
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	57.8
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	43.9

7.2.7. PUNTO DI MISURA 7

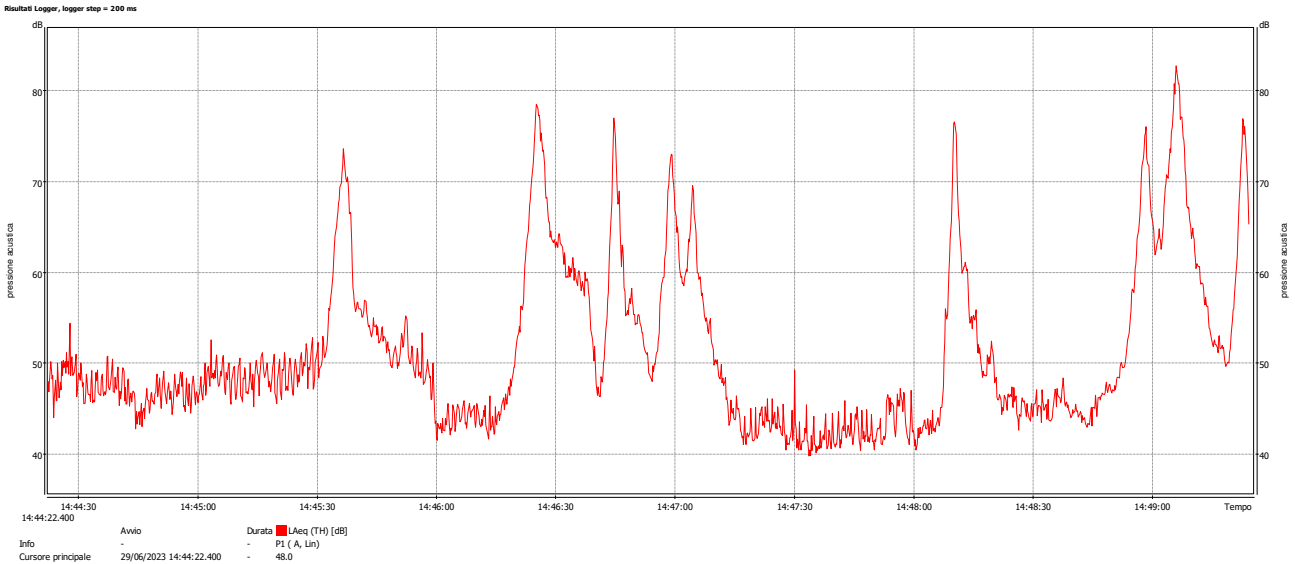
Il punto di misura 7 è nei pressi dell'area del campo E1 ed E2, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 14:50:58.900
	Durata	00:02:02.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	76.7
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	63.6
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	51.6
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	42.7

7.2.8. PUNTO DI MISURA 8

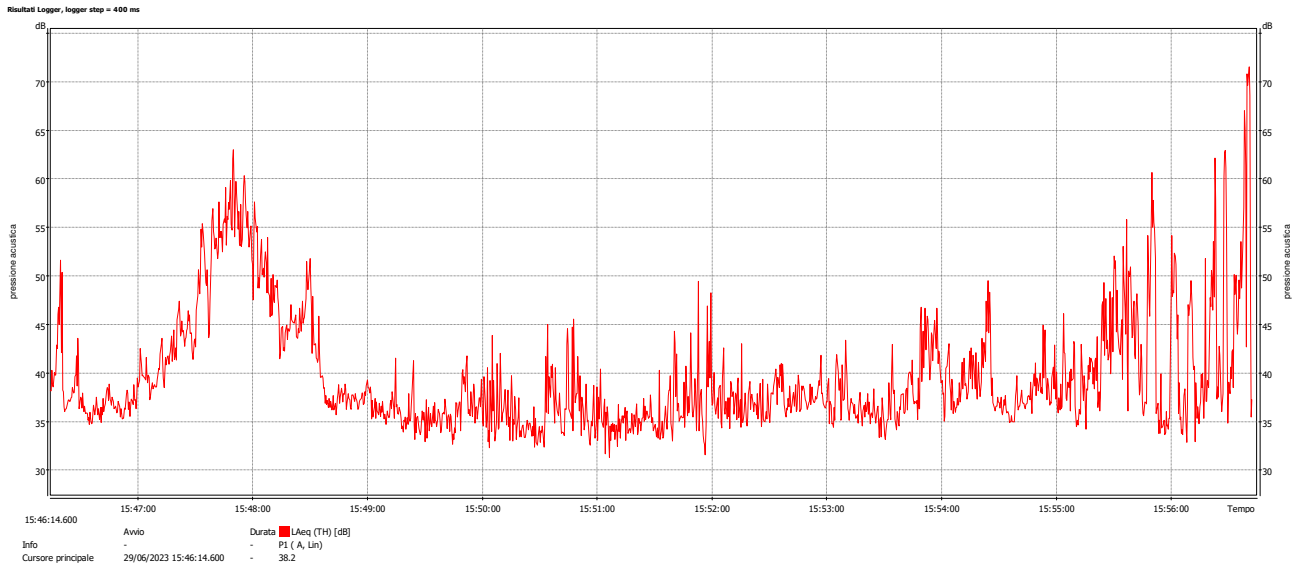
Il punto di misura 8 è nei pressi dell'area del campo E1 adiacente ad una strada mediamente trafficata, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 14:44:22.200
	Durata	00:05:02.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	94.0
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	88.9
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	83.2
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	64.1

7.2.9. PUNTO DI MISURA 9

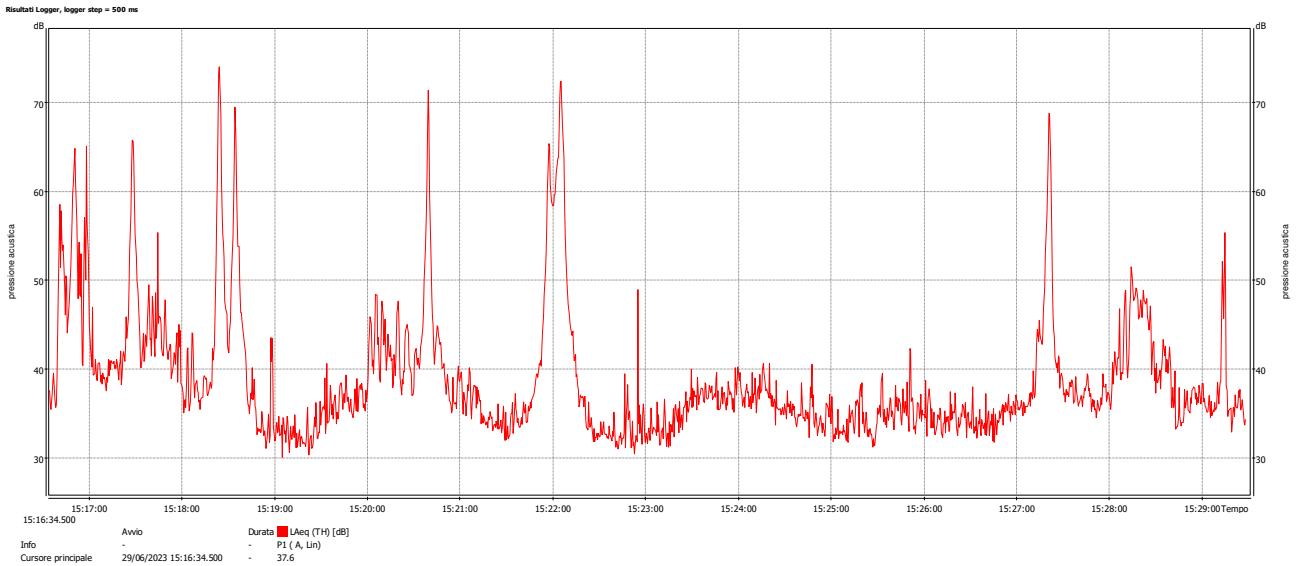
Il punto di misura 9 è nei pressi dell'area dei campi F1, F2 ed F3, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 15:46:14.200
	Durata	00:10:28.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	94.7
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	76.6
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	75.0
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	48.6

7.2.10. PUNTO DI MISURA 10

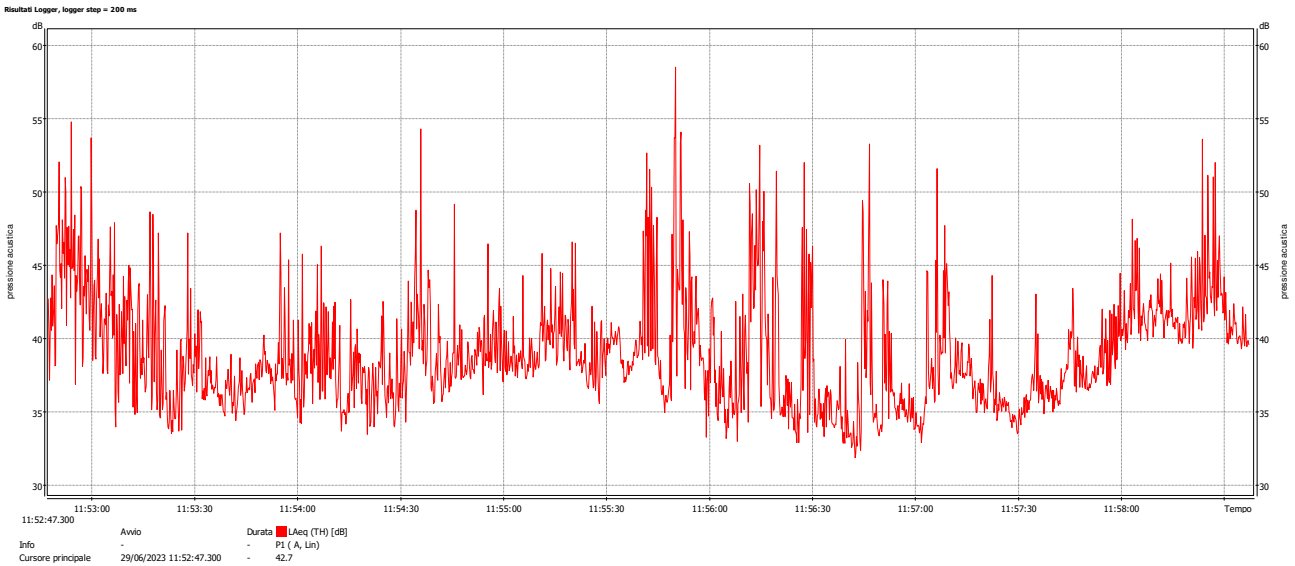
Il punto di misura 10 è nei pressi dell'area dei campi G1 e G2, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



No.	1	
Ora & giorno avvio	29/06/2023 15:16:34.000	
Durata	00:12:54.000	
Nome	Periodo d'integrazione 1 h	
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]	87.4
P1 (A, Lin)	LAE(SEL) (SR) [dB]	81.3
P1 (A, Fast)	LAFmax (SR) [dB]	75.1
P1 (A, Lin)	LAeq (SR) [dB]	52.4

7.2.11. PUNTO DI MISURA 11

Il punto di misura 11 è nei pressi dell'area in cui sorgerà la sottostazione elettrica, di seguito i risultati ottenuti in formato grafico e tabellare.



	No.	1
	Ora & giorno avvio	29/06/2023 11:52:47.100
	Durata	00:05:50.000
	Nome	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	L _{Apeak} (SR) [dB]	83.1
P1 (A, Lin)	L _{AE(SEL)} (SR) [dB]	66.7
P1 (A, Fast)	L _{AFmax} (SR) [dB]	59.9
P1 (A, Lin)	L _{Aeq} (SR) [dB]	41.3



Figura 9: Postazione di rilievo fonometrico n°11

Come richiesto da DM 16.03.98, art. 2, prima e dopo il ciclo di misure la strumentazione è stata controllata e sottoposta a calibrazione con apposito calibratore di classe 1; le misure sono state valutate accettabili in quanto dal controllo effettuato con calibratore a 114 dB è risultata una differenza inferiore ai 0,5 dB prima e dopo la campagna di misurazioni.

Da normativa, le misure effettuate in periodo diurno sono quelle tra le ore 06:00 alle 22:00, quelle in periodo notturno alle ore 22:00 alle 06:00.

Le misure sono state effettuate per un tempo rappresentativo del clima acustico in periodo diurno, trattandosi di un impianto fotovoltaico la produzione di energia, ed il relativo lavoro di inverter e cabine di trasformazione, saranno attivi solo di giorno.

8. METODOLOGIA E RISULTATI DELLO STUDIO IN FASE DI CANTIERE

In questo capitolo, procediamo con la descrizione delle fasi dello studio con l'obiettivo di illustrare come il caso in questione sia stato affrontato e con quali scopi. Lo scopo principale di questa relazione è la valutazione previsionale dell'impatto ambientale, specificamente in termini acustici, che sarà generato dal cantiere del progetto del parco fotovoltaico in località Olivola nel Comune di Benevento.

I calcoli condotti sono basati su una suddivisione delle aree operative o campi, suddivisi per fasi, attrezzature correlate e i rispettivi destinatari.

Con riferimento alle attività descritte nell'apposito capitolo, si riportano in forma tabellare le fasi di lavorazione che comportano le situazioni emissive maggiormente critiche sulle quali effettuare successivamente il calcolo.

N° sorgente	Macchinario	LwA	Fasi lavorative
S01	Escavatore	104,0	Fase 1
S02	Rullo compressore	102,0	
S03	Betoniera	90,0	Fase 2
S04	Manitoru	102,0	Fase 3
S05	Carrello/Muletto	83,0	
S06	Trattori	78,0	
S07	Autocarri	78,0	
S08	Miniscavatore	93,0	Fase 4
S09	Battipali	110,0	Fase 5

Tabella 5: Dati delle sorgenti sonore in fase di cantiere

8.1. LIVELLI ASSOLUTI E DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE, PER FASI E CAMPI

Per determinare i massimi livelli di rumore previsti presso il destinatario durante le diverse fasi di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, è stata adottata la formula tradizionale di propagazione acustica per via aerea descritta nel precedente capitolo 6.

Al termine di direttività D_c , si è assegnato il valore di 3 dBA, in quanto i macchinari operano a contatto con il terreno.

Per quanto riguarda la disposizione delle fonti sonore, come già specificato in precedenza, considerando la natura dinamica del cantiere, si è scelto di posizionare la fonte o le fonti sonore al centro del lotto in lavorazione

Viene calcolato inoltre il livello differenziale che è la differenza tra il Livello Ambientale dato da sorgente attiva+ AO (Ante Operam) ed il Livello Residuo ossia il livello AO al ricettore con sorgente non attiva.

Fase 1	Sorg.	LwA	Ricett.	Distanza	S in R LpA	LpA/R AO	LA Imm.	Limite	Sup.	Diff.	Sup.
Campo A1	S01	104,0	R02	175	51,1	47,2	52,6	60	NO	5	Sì
	S02	102,0	R02	175	49,1	47,2	51,3	60	NO	5	NO
Campo A2	S01	104,0	R04	147	52,7	48,2	54,0	60	NO	5	Sì
	S02	102,0	R04	147	50,7	48,2	52,6	60	NO	5	NO
Campo A3	S01	104,0	R03	92	56,7	48,2	57,3	60	NO	5	Sì
	S02	102,0	R03	92	54,7	48,2	55,6	60	NO	5	Sì
Campo B	S01	104,0	R01	216	49,3	47,1	51,4	60	NO	5	NO
	S02	102,0	R01	216	47,3	47,1	50,2	60	NO	5	NO
Campo C1	S01	104,0	R07	90	56,9	43,4	57,1	60	NO	5	Sì
	S02	102,0	R07	90	54,9	43,4	55,2	60	NO	5	Sì
Campo C2	S01	104,0	R05	45	62,9	42,3	63,0	60	Sì	5	Sì
	S02	102,0	R05	45	60,9	42,3	61,0	60	Sì	5	Sì
Campo E1	S01	104,0	R09	60	60,4	42,7	60,5	60	Sì	5	Sì
	S02	102,0	R09	60	58,4	42,7	58,6	60	NO	5	Sì
Campo F2	S01	104,0	R14	50	62,0	48,6	62,2	60	Sì	5	Sì
	S02	102,0	R14	50	60,0	48,6	60,3	60	Sì	5	Sì

Campo F3	S01	104,0	R13	50	62,0	48,6	62,2	60	Sì	5	Sì
	S02	102,0	R13	50	60,0	48,6	60,3	60	Sì	5	Sì
Campo G2	S01	104,0	R18	50	62,0	52,4	62,5	60	Sì	5	Sì
	S02	102,0	R18	50	60,0	52,4	60,7	60	Sì	5	Sì

Tabella 6: Calcoli e risultati fase 1

Fase 3	Sorg.	LwA	Ricett.	Distanza	S in R LpA	LpA/R AO	LA Imm.	Limite	Sup.	Diff.	Sup.
Campo A1	S04	102,0	R02	175	49,1	47,2	51,3	60	NO	5	NO
	S05	83,0	R02	175	30,1	47,2	47,3	60	NO	5	NO
Campo A2	S04	102,0	R04	147	50,7	48,2	52,6	60	NO	5	NO
	S05	83,0	R04	147	31,7	48,2	48,3	60	NO	5	NO
Campo A3	S04	102,0	R03	92	54,7	48,2	55,6	60	NO	5	Sì
	S05	83,0	R03	92	35,7	48,2	48,4	60	NO	5	NO
Campo B	S04	102,0	R01	216	47,3	47,1	50,2	60	NO	5	NO
	S05	83,0	R01	216	28,3	47,1	47,2	60	NO	5	NO
Campo C1	S04	102,0	R07	90	54,9	43,4	55,2	60	NO	5	Sì
	S05	83,0	R07	90	35,9	43,4	44,1	60	NO	5	NO
Campo C2	S04	102,0	R05	45	60,9	42,3	61,0	60	Sì	5	Sì
	S05	83,0	R05	45	41,9	42,3	45,1	60	NO	5	NO
Campo E1	S04	102,0	R09	60	58,4	42,7	58,6	60	NO	5	Sì
	S05	83,0	R09	60	39,4	42,7	44,4	60	NO	5	NO
Campo F2	S04	102,0	R14	50	60,0	48,6	60,3	60	Sì	5	Sì
	S05	83,0	R14	50	41,0	48,6	49,3	60	NO	5	NO
Campo F3	S04	102,0	R13	50	60,0	48,6	60,3	60	Sì	5	Sì
	S05	83,0	R13	50	41,0	48,6	49,3	60	NO	5	NO
Campo G2	S04	102,0	R18	50	60,0	52,4	60,7	60	Sì	5	Sì
	S05	83,0	R18	50	41,0	52,4	52,7	60	NO	5	NO

Tabella 7: Calcoli e risultati fase 3

Fase 5	Sorg.	LwA	Ricett.	Distanza	S in R LpA	LpA/R AO	LA Imm.	Limite	Sup.	Diff.	Sup.
Campo A1	S04	110,0	R02	175	57,1	47,2	57,6	60	NO	5	Sì
Campo A2	S04	110,0	R04	147	58,7	48,2	59,0	60	NO	5	Sì

Campo A3	S04	110,0	R03	92	62,7	48,2	62,9	60	Sì	5	Sì
Campo B	S04	110,0	R01	216	55,3	47,1	55,9	60	NO	5	Sì
Campo C1	S04	110,0	R07	90	62,9	43,4	63,0	60	Sì	5	Sì
Campo C2	S04	110,0	R05	45	68,9	42,3	68,9	60	Sì	5	Sì
Campo E1	S04	110,0	R09	60	66,4	42,7	66,5	60	Sì	5	Sì
Campo F2	S04	110,0	R14	50	68,0	48,6	68,1	60	Sì	5	Sì
Campo F3	S04	110,0	R13	50	68,0	48,6	68,1	60	Sì	5	Sì
Campo G2	S04	110,0	R18	50	68,0	52,4	68,1	60	Sì	5	Sì

Tabella 8: Calcoli e risultati fase 5

Per comodità si riportano solo i calcoli effettuati per le fasi ed i recettori più critici

8.2. ANALISI DEI RISULTATI

Facendo riferimento ai limiti della classe III del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale si può notare che per poche lavorazioni viene superato il limite di immissione di 60 dBA.

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

Tabella 9: Limiti di riferimento della classificazione acustica

Anche a livello di differenziale di immissione, e quindi di disturbo ai ricettori, la situazione è la medesima; a fronte di livelli residui AO molto bassi, in quanto ricettori per la maggior parte situati in aperta campagna, l'elevato livello di emissione sonora delle attrezzature rumorose utilizzate in cantiere, altera di parecchio il livello ambientale (differenza LA-LR > 5 dB), nonostante la distanza tra il centro operativo del campo ed il ricettore di riferimento.

Si ritiene pertanto necessario richiedere, l'autorizzazione in deroga per le attività a carattere temporaneo.

Tuttavia, per migliorare ulteriormente la gestione del rumore, sono state identificate alcune azioni sia in termini di attrezzature che di procedure operative:

- ✚ Tutte le attività del cantiere devono essere programmate nei giorni feriali, rispettando gli orari seguenti, ovvero dalle 7:00 alle 20:00.
- ✚ Le attività ad elevata rumorosità sono consentite solo durante il periodo dalle 8:00 alle 13:00 e dalle 15:00 alle 19:00.
- ✚ Lungo le strade utilizzate per il trasporto dei materiali, è obbligatorio rispettare una velocità massima di 40 Km/h per ciascun veicolo, compresi camion e altri mezzi in movimento come autocarri e manitou.
- ✚ I motori a combustione interna devono essere mantenuti a un regime di giri adeguato, evitando sia regimi troppo elevati che troppo bassi. Inoltre, è

necessario fissare in modo appropriato gli elementi della carrozzeria e dei carter per prevenire le vibrazioni.

- ✚ Si dovrebbero evitare le attività rumorose non strettamente necessarie per il cantiere, e quando tali attività sono essenziali, devono essere eseguite con precauzioni atte a ridurre l'inquinamento acustico. Un esempio potrebbe essere il divieto di utilizzare contemporaneamente macchinari particolarmente rumorosi.
- ✚ Ridurre al minimo i rumori non necessari che potrebbero aggiungersi a quelli prodotti dagli strumenti di lavoro e che non sono riducibili in pratica.
- ✚ Mantenere chiusi sportelli, bocchette e ispezioni delle macchine attrezzate con dispositivi silenziatori.
- ✚ Segnalare tempestivamente eventuali perdite di efficacia dei dispositivi silenziatori, per consentire la loro sostituzione o manutenzione.
- ✚ Laddove possibile, posizionare impianti e macchinari con emissione diretta in modo da minimizzare l'interferenza con i ricettori.
- ✚ Evitare di tenere in funzione gli apparecchi e le macchine durante le pause delle attività, tranne in casi eccezionali.
- ✚ Utilizzare le centrali di betonaggio e le discariche più vicine all'area di intervento.
- ✚ Quando possibile, installare opere di mitigazione del rumore, come barriere o ostacoli alla propagazione del suono dalle macchine, nella direzione del ricettore più prossimo.

9. METODOLOGIA E RISULTATI DELLO STUDIO IN FASE DI ESERCIZIO

In questo capitolo, procediamo con la descrizione delle fasi dello studio con l'obiettivo di illustrare come il caso in questione sia stato affrontato e con quali scopi. Lo scopo principale di questa relazione è la valutazione previsionale dell'impatto ambientale, specificamente in termini acustici, che sarà generato dalla messa in esercizio del parco fotovoltaico in località Olivola nel Comune di Benevento attualmente in progetto.

Con riferimento alle attività descritte nell'apposito capitolo, si riportano in forma tabellare gli elementi dell'impianto che comportano le situazioni emissive maggiormente critiche sulle quali effettuare successivamente il calcolo.

N° sorgente	Macchinario	LwA
S01	Trasformatori	67,0
S02	Inverter	65,0

Tabella 10: Dati delle sorgenti sonore in fase di esercizio

I calcoli condotti sono basati su una suddivisione delle aree operative o campi contenenti ognuno il numero di sorgenti presenti nella seguente tabella.

Campo	Totale inverter per campo	Cabine per campo
A1	4	1
A2	20	3
A3	3	1
B	16	3
C1	2	1
C2	2	1
C3	3	1
C4	0	0
C5	8	2
D1	41	7

D2	19	3
E1	37	6
E2	7	2
F1	4	1
F2	10	2
F3	1	0
G1	11	2
G2	3	1
Totale	191	37

Tabella 11: Numero delle sorgenti sonore in fase di esercizio

9.1. LIVELLI ASSOLUTI E DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE PER CAMPI

Per determinare i massimi livelli di rumore previsti presso i ricettori finali dopo la messa in esercizio del parco in progetto, è stata adottata la formula tradizionale di propagazione acustica per via aerea descritta nel precedente capitolo 6.

Al termine di direttività D_c , si è assegnato il valore di 3 dBA, in quanto i componenti analizzati saranno fissati a contatto con il terreno.

Per quanto riguarda la disposizione delle fonti sonore, come già specificato in precedenza, considerando la distribuzione degli inverter per ogni stringa di pannelli, si è scelto di effettuare i calcoli come se fossero tutti concentrati in un unico punto il più vicino possibile al recettore analizzato; si precisa che tra il confine di un campo e l'installazione di una stringa di pannelli ci sono almeno 10 metri di distanza.

Viene calcolato inoltre il livello differenziale che è la differenza tra il Livello Ambientale dato da sorgente attiva+ AO (Ante Operam) ed il Livello Residuo ossia il livello AO al ricettore con sorgente non attiva.

	N° inv	LwA	Ricett.	Distanza	S in R LpA	LpA/R AO	LA Imm.	Limite	Sup.	Diff.	Sup.
A1	4	71,0	R02	60	27,5	47,2	47,2	60	NO	5	NO
A2	20	78,0	R03	12	48,4	47,2	50,9	60	NO	5	NO
A3	3	69,8	R03	12	40,2	47,2	48,0	60	NO	5	NO
B	16	77,0	R01	18	43,9	47,1	48,8	60	NO	5	NO
C1	2	68,0	R07	15	36,5	43,4	44,2	60	NO	5	NO
C2	2	68,0	R05	12	38,4	42,3	43,8	60	NO	5	NO
C3	3	69,8	R05	36	30,6	42,3	42,6	60	NO	5	NO
C4	1	65,0	R05	21	30,6	42,3	42,6	60	NO	5	NO
C5	8	74,0	R05	66	29,6	42,3	42,5	60	NO	5	NO
D1	41	81,1	R08	100	33,1	43,9	44,2	60	NO	5	NO
D2	19	77,8	R10	24	42,2	43,9	46,1	60	NO	5	NO
E1	37	80,7	R10	100	32,7	42,7	43,1	60	NO	5	NO
E2	7	73,5	R09	12	43,9	42,7	46,3	60	NO	5	NO
F1	4	71,0	R14	24	35,4	48,6	48,8	60	NO	5	NO
F2	10	75,0	R14	12	45,4	48,6	50,3	60	NO	5	NO
F3	1	65,0	R14	67	20,5	48,6	48,6	60	NO	5	NO
G1	11	75,4	R18	24	39,8	52,4	52,6	60	NO	5	NO
G2	3	69,8	R18	12	40,2	52,4	52,7	60	NO	5	NO

Tabella 12: Calcoli e risultati

Gli elementi indicati in grassetto possono essere aggregati in 5 gruppi, poiché ciascun elemento di ogni gruppo è associato allo stesso ricettore, consentendo così di calcolare la somma complessiva delle emissioni di tutte le sorgenti per ciascun gruppo.

	N° inv	LwA	Ricett.	Distanza	S in R LpA	LpA/R AO	LA Imm.	Limite	Sup.	Diff.	Sup.
A2	20	78,0	R03	12	48,4	47,2	51,2	60	NO	5	NO
A3	3	69,8	R03	12	40,2	47,2					
C2	2	68,0	R05	12	38,4	42,3	44,3	60	NO	5	NO

C3	3	69,8	R05	36	30,6	42,3					
C4	1	65,0	R05	21	30,6	42,3					
C5	8	74,0	R05	66	29,6	42,3					
D2	19	77,8	R10	24	42,2	43,9	46,3	60	NO	5	NO
E1	37	80,7	R10	100	32,7	42,7					
F1	4	71,0	R14	24	35,4	48,6					
F2	10	75,0	R14	12	45,4	48,6	50,4	60	NO	5	NO
F3	1	65,0	R14	67	20,5	48,6					
G1	11	75,4	R18	24	39,8	52,4	52,9	60	NO	5	NO
G2	3	69,8	R18	12	40,2	52,4					

Tabella 13: Calcoli e risultati aggregati

Considerando la presenza della cabina di alloggiamento dei trasformatori, si può affermare che tali dispositivi non costituiscono sorgenti sonore rilevanti. Questa considerazione si basa sul fatto che i trasformatori sono contenuti all'interno delle cabine, il che rende le loro emissioni sonore praticamente inudibili all'esterno. Viene comunque effettuata una valutazione che tiene conto solo delle emissioni sonore del trasformatore senza considerare eventuali effetti di barriera dovuti dalla cabina stessa.

Come si può vedere nella tabella seguente, pur con tutte le semplificazioni a vantaggio di sicurezza, la presenza dei trasformatori è quasi ininfluenza.



Figura 10: Individuazione cabine contenenti i trasformatori piu vicini ai recettori

	LwA	Ricett.	Distanza	S in R LpA	LpA/R AO	LA Imm.	Limite	Sup.	Diff.	Sup.
A2	67,0	R03	12	37,4	47,2	47,7	60	NO	5	NO
A3	67,0	R03	50	25,0	47,2					

Tabella 14: Calcoli e risultati cabine prossime ai recettori

La valutazione restituisce i livelli massimi di rumorosità determinati in facciata dei ricettori considerati. Per valutare il livello di rumore ambientale complessivo atteso presso i ricettori, i livelli di pressione sonora prodotti dalle sorgenti in esercizio vengono sommati su base logaritmica ai livelli di rumore registrati ante operam, assunti come indicativi del rumore residuo; il criterio differenziale, laddove applicabile, viene valutato mediante la differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Effettuare la valutazione del differenziale in facciata anziché all'interno dell'ambiente abitativo a finestre aperte rappresenta un approccio cautelativo e prassi operativa comunemente adottata dagli stessi Enti di controllo.

Non vengono rilevate criticità nella valutazione sonora dell'impianto in fase di esercizio pur considerando le ipotesi peggiorative, a vantaggio di sicurezza utilizzate, i limiti imposti per la classe acustica di riferimento vengono rispettati.

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

Tabella 15: Limiti di riferimento della classificazione acustica

10. CONCLUSIONI

Le sorgenti sonore dell'impianto presenti in fase di esercizio saranno operative solo in periodo diurno. Dall'analisi dei risultati ottenuti emerge che i limiti assoluti diurni della classe acustica di appartenenza di tutti i ricettori indagati risultano essere sempre rispettati.

Anche i limiti differenziali sono sempre rispettati e comunque risultano non applicabili, in quanto il Livello atteso di rumore ambientale diurno è inferiore a 50 dBA; a questo proposito si osserva che la valutazione del differenziale è effettuata in termini cautelativi, poiché il limite è valutato sulla facciata esterna e non all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte, come sarebbe richiesto dalla normativa ai sensi dell'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997.

È quindi possibile concludere che l'esercizio dell'impianto è compatibile dal punto di vista acustico e che non è necessario adottare particolari misure o dispositivi di mitigazione.

Diverso è il caso della valutazione in fase di cantiere per la quale emerge la necessità di richiedere l'autorizzazione in deroga per le attività a carattere temporaneo.

Occorre sottolineare inoltre che, lo scopo del presente studio è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi come indicativi.

Zumpano, 23/08/2023

Firma Tecnico in acustica ambientale

N° iscrizione ENTECA: 12496

