



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI TROIA

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
di un impianto integrato agri-voltaico di potenza nominale
29.15 MW da realizzarsi nel Comune di Troia (FG)

COMMITTENTE: SOLAR INVEST 2 S.R.L.

REVISIONI			IL PROFESSIONISTA INCARICATO
REV.	DATA	DESCRIZIONE	Arch. Marianna Denora
0	Maggio 2023	EMISSIONE	
CODICE ELABORATO			
2748_5287_TRLAR_VIA_R20_Rev0			



Sommario

1.0 INTRODUZIONE	1
2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA	1
2.1 LAYOUT DI IMPIANTO	2
3.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO.....	3
4.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI.....	6
5.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM	8
5.1 ESITO DELLE MISURAZIONI	9
5.2 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'	9
6.0_ SEZIONE 1: VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPIANTO FOTOVOLTAICO_ FASE DI ESERCIZIO.....	10
6.1 SORGENTI DI RUMORE	10
6.2 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE NELLO SCENARIO POST OPERAM.....	11
6.3 LIVELLI DI IMMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO (FASE DI ESERCIZIO).....	12
6.4 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DI IMMISSIONE.....	12
7.0 SEZIONE 2: VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPIANTO AGRI- VOLTAICO – FASE DI ESERCIZIO.....	13
8.0 SEZIONE 3: VALUTAZIONE PREVISIONALE FASE DI CANTIERE.....	15
8.1 SORGENTI DI RUMORE	15
8.2 ESITO DELLA MODELLAZIONE.....	16
9.0 CONCLUSIONI	17
10.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	17
11.0 ALLEGATI	18

1.0 INTRODUZIONE

La sottoscritta arch. MARIANNA DENORA, tecnico competente in acustica iscritta nell'Elenco Nazionale (ENTECA) col n. 6464, è stata incaricata società SOLAR INVEST 2 S.R.L. di redigere una valutazione previsionale di impatto acustico relativa ad un impianto agrivoltaico integrato, costituito da un impianto fotovoltaico integrato ad un impianto olivicolo superintensivo per la produzione di olio d'oliva, di potenza di picco pari a 29.15 MW.

La documentazione di impatto acustico viene redatta per dimostrare che la rumorosità prodotta dall'attività è compatibile, sotto il profilo acustico, con il contesto all'interno del quale tale sorgente è attiva.

Nella presente relazione sono descritte le sorgenti di rumore presenti e la nuova sorgente – l'impianto fotovoltaico-, la valutazione della rumorosità esistente e di quella indotta dal futuro intervento; sono quindi presentate le conclusioni delle verifiche eseguite facendo riferimento ai limiti stabiliti dalla legislazione vigente sull'inquinamento acustico.

Il presente studio sarà articolato in questo modo:

- Sezione 1: Valutazione previsionale di impatto acustico dell'impianto fotovoltaico in fase di esercizio
- Sezione 2: Valutazione previsionale di impatto acustico della fase "agri" dell'impianto integrato
- Sezione 3: Valutazione previsionale di impatto acustico della fase di cantiere

2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

I terreni dove è stato localizzato il nuovo impianto agrivoltaico integrato, costituito da un impianto fotovoltaico integrato ad un impianto olivicolo superintensivo per la produzione di olio d'oliva, sono situati a circa 10Km di distanza in direzione est dal centro abitato del Comune di Troia (FG). L'area di progetto è divisa in 5 sottocampi, identificati con le sigle C1-C5.



Fig. 1: Localizzazione area impianto

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Deliceto - Foggia".

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà installato nelle aree di cui ai Fogli e particelle indicate nella tabella seguente:

Aree	Foglio	Particella
Troia	18	19-25-40
Troia	20	109-171-173
Troia	22	9-16-28-29-30-31-127-128-129-139-140

Tab. 1: Dati catastali impianto

2.1 LAYOUT DI IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 29.15 MW sarà così costituito:

- n.1 Cabina di Raccolta Finale. La Cabina di Raccolta finale dell'impianto, a livello di tensione pari a 36C kV, sarà posizionata in adiacenza alla nuova SE di Trasformazione di Terna di riferimento;
- n.2 Cabina di Sezionamento. La Cabina di Sezionamento sarà posizionata lungo il tracciato della linea di connessione al fine di interrompere il percorso dei cavidotti per eventuali ispezioni e manutenzione;
- n.2 Cabine di Raccolta 36 kV di Campo. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QMT1 contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 9 Cabine di Campo. Le Cabine di Campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:
 - a. tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
 - b. opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

Nel layout rappresentato in fig.2 seguenti sono state localizzate le 9 Power Station.

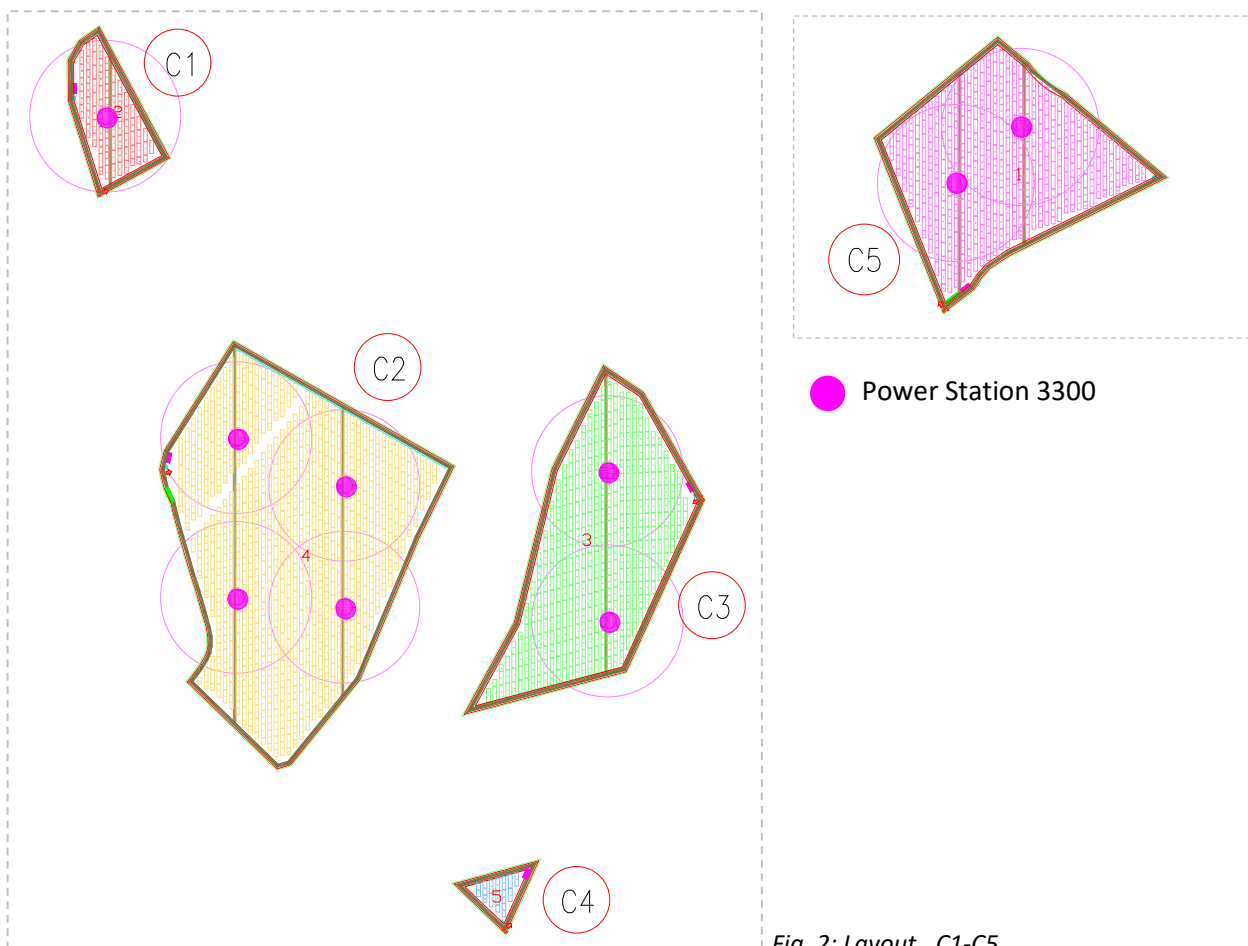


Fig. 2: Layout _C1-C5

3.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- | | | |
|----|--------------------------------------|--|
| 1. | D.P.C.M. 1 marzo 1991 | <i>"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";</i> |
| 2. | Legge 26 ottobre 1995, n. 447 | <i>"Legge quadro sull'inquinamento acustico";</i> |
| 3. | D.P.C.M. 14/11/1997 | <i>"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"</i> |
| 4. | D.M. 16 marzo 1998 | <i>"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"</i> |
| 5. | L.R. n. 3/2002 | <i>"Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico"</i> |

- Il **DPCM 1/3/91** costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico. In esso si definisce rumore *"qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente"*. Viene quindi individuata una "classificazione in zone ai fini della determinazione di limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso". Si prevede cioè una suddivisione dei territori comunali in sei tipologie di zone a cui vengono attribuiti valori massimi di livello equivalente di rumore, diversificati per il periodo di riferimento diurno e quello notturno. Il periodo diurno è identificato come quello relativo

all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00, il periodo notturno come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

- La **L.Q. n°447/95** "legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. In particolare l'art. 8 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico ed i casi in cui debba essere predisposta una documentazione di impatto acustico.

Su richiesta dei Comuni, i soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, avio superfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere), F (strade locali) secondo la classificazione di cui al D.L. 30/04/1992 n. 285 e successive modificazioni;
- c) discoteche
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Lo stesso art. 8 prevede inoltre che la documentazione di impatto acustico accompagni le domande per il rilascio delle concessioni edilizie, dei provvedimenti comunali di abilitazione all'uso degli immobili ed infrastrutture, della licenza o autorizzazione all'esercizio relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e postazioni di servizi commerciali polifunzionali.

- Il **D.P.C.M. 14/11/97**, in attuazione della L.Q. 447/95, determina i valori limite di emissione ed immissione, riferiti alle sei classi di destinazione d'uso del territorio.

Il valore di **emissione** è riferito al livello di rumorosità prodotto dalla specifica sorgente disturbante, ossia dalla sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico. Tale valore è misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. Infatti, la normativa in materia di inquinamento acustico rappresenta una norma di tutela del disturbato e, pertanto, le verifiche circa il rispetto dei valori limite indicati dalla norma sono effettuate nei pressi dei ricettori esposti (abitazioni). In altre parole, le sorgenti sonore devono rispettare i limiti previsti per le zone limitrofe nelle quali l'attività dispiega i propri effetti. Ad esempio, un'attività inserita in zona industriale che confina con alcuni edifici dovrà rispettare i limiti di emissione propri delle aree vicine, ove sono ubicati gli edifici, nonché i limiti differenziali di immissione di seguito descritti.

Il valore di **immissione** è riferito al rumore immesso nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un determinato luogo. Anche in questo caso il valore deve essere misurato in prossimità dei ricettori. L'insieme delle sorgenti sonore deve rispettare i limiti di immissione previsti dalla classificazione acustica del territorio, per le aree ove sono ubicati i ricettori.

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, è bene precisare che queste sorgenti non sono assoggettate al rispetto dei limiti di emissione e di immissione, poiché il decreto stabilisce delle fasce di pertinenza per le strade, per le ferrovie, nonché per gli aeroporti, demandando a specifici decreti la fissazione della larghezza delle fasce di pertinenza e dei relativi limiti massimi.

Si riportano di seguito le tabelle relative alla classificazione acustica del territorio e i relativi valori limiti di emissione ed immissione.

TABELLA A- Classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

TABELLA B- Valori limite di emissione (art.2)

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

TABELLA C- Valori limite assoluti di immissione (art.3)

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (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	70
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

La valutazione di impatto acustico deve tener conto, durante il normale funzionamento degli impianti, oltre che dei limiti massimi in assoluto, anche del **limite differenziale di immissione** da rispettare all'interno degli ambienti abitativi. E' definito come differenza tra il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore in funzione (rumore ambientale) ed il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore disattivata (rumore residuo). Il valore da non superare è uguale a 5 dB nel tempo di riferimento diurno qualora vengano superati i limiti di 50 dB(A) a finestre aperte o 35 dB(A) a finestre chiuse, e a 3 dB nel tempo di riferimento notturno qualora vengano superati i limiti di 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse.

Si definisce *Livello di rumore ambientale* – *La* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore in un dato luogo e durante un determinato periodo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Si definisce *Livello di rumore residuo* – *Lr* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 (art. 4) stabilisce che il criterio differenziale non si applica (e quindi il rumore è da ritenersi trascurabile) se:

- ✓ il disturbato ricade in zone esclusivamente industriali

- ✓ il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB durante il periodo diurno e 40 dB durante il periodo notturno
- ✓ il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB durante il periodo diurno e 25 dB durante il periodo notturno.

La **Legge Regionale N. 3/2002** detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo, richiamando all'art. 2 la zonizzazione acustica del territorio, secondo quanto già disposto dal D.P.C.M. 1/3/1991 e fissando, all'art.3, i "valori limite di rumorosità".

4.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI

La rumorosità prodotta dalla configurazione di progetto dell'impianto fotovoltaico potrebbe determinare una variazione del clima acustico esistente (rilevato strumentalmente), in corrispondenza dei ricettori più esposti.

In Fig. 5 sono stati individuati i fabbricati potenzialmente esposti alla rumorosità della nuova sorgente, individuati all'interno del buffer in magenta, avente raggio pari a 1000m e centro in ognuna delle due zone dell'impianto. Tali ricettori sono stati identificati con le sigle da R01 a R30.

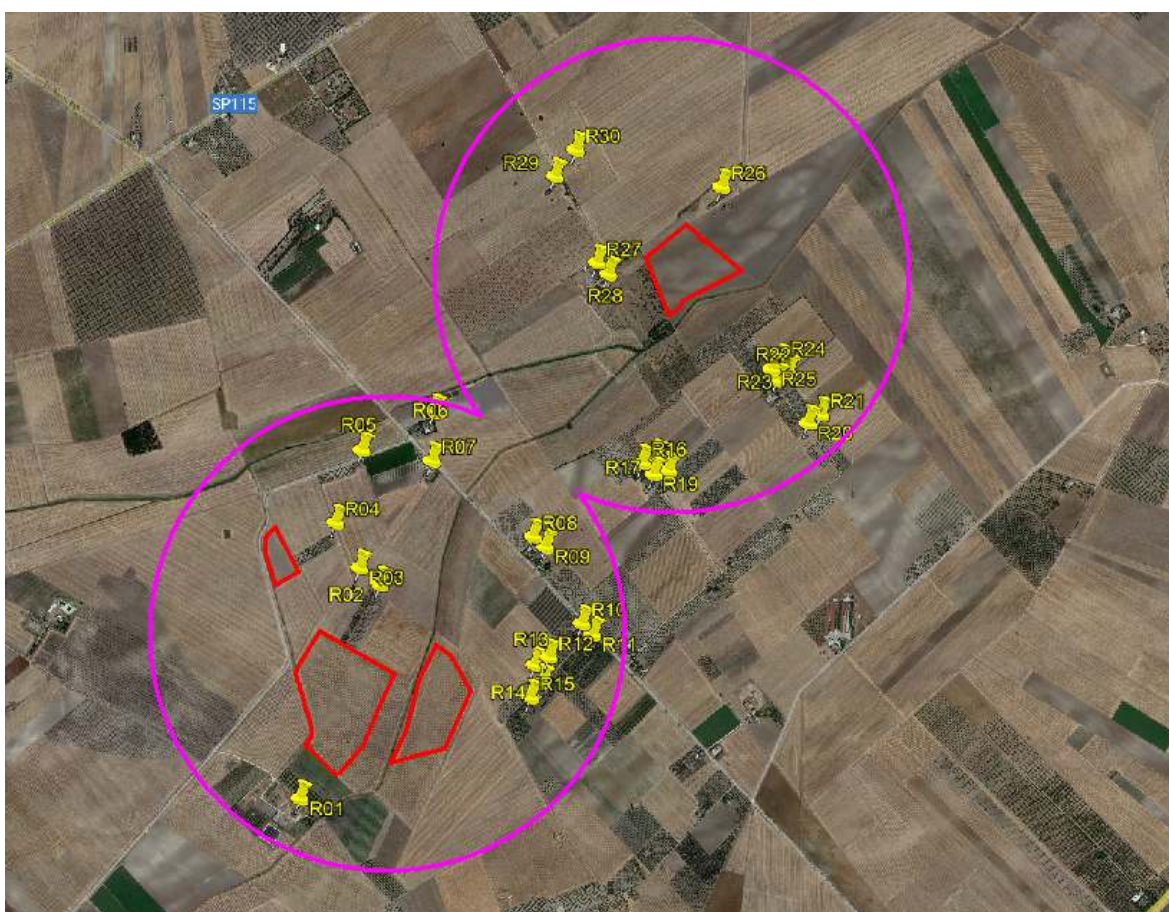


Fig. 3: Localizzazione ricettori

RICETTORI	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATAST.	TIPOLOGIA
R01	Troia	22	467	A4-A6-D10	Abitazioni di tipo popolare-Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R02	Troia	22	457	F2	Unità collabenti
R03	Troia	22	517	F2	Unità collabenti
R04	Troia	18	174	F2	Unità collabenti
R05	Troia	18	133	C2	Magazzini e locali di deposito
R06	Troia	19	363-369	A7	Abitazioni in villini
R07	Troia	22	391	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R08	Troia	22	379	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R09	Troia	22	442	A3-C6	Abitazioni di tipo economico-Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse
R10	Troia	22	458-151	A6-D10	Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R11	Troia	22	516	A2-D10	Abitazioni di tipo civile-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R12	Troia	22	414	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R13	Troia	22	411	A4	Abitazioni di tipo popolare
R14	Troia	22	332	A4-D1	Abitazioni di tipo popolare-Opifici
R15	Troia	22	542	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R16	Troia	22	525	A4-D10	Abitazioni di tipo popolare-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R17	Troia	22	531	A4	Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R18	Troia	22	495	A6-D10	Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R19	Troia	22	512	A4	Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R20	Troia	20	194	F2	Unità collabenti
R21	Troia	20	115	-	-
R22	Troia	22	435	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R23	Troia	20	195	F2	Unità collabenti
R24	Troia	20	205	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R25	Troia	22	437	A3	Abitazioni di tipo economico
R26	Troia	20	187	F2	Unità collabenti

R27	Troia	19	303	A3-D10	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R28	Troia	20	179-181	C2	Magazzini e locali di deposito
R29	Troia	19	316	F2	Unità collabenti
R30	Troia	19	317	F2	Unità collabenti

Tab.2_Dati catastali ricettori

 Fabbricati abitativi

5.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM

La zona in questione è un'area di tipo agricolo, caratterizzata da vaste estensioni di terreno, generalmente pianeggiante. Nell'intorno dell'area su cui verrà realizzato l'impianto ci sono fabbricati sparsi, alcuni dei quali destinati ad abitazione (v. tab. 2).

La valutazione preventiva di impatto acustico ha lo scopo di stimare il contributo dell'opera in termini di immissione di rumore sul clima acustico esistente nell'area.

Si è proceduto pertanto ad eseguire un monitoraggio acustico dell'area interessata dal progetto dell'impianto. Dopo un sopralluogo conoscitivo, indispensabile ad acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e dei punti di misura, sono state individuate quali posizioni utili al monitoraggio quelle localizzate nella figura seguente.

Le rilevazioni fonometriche sono state condotte solo in periodo diurno, dal momento che la nuova sorgente (l'impianto fotovoltaico), funzionerà solo di giorno.

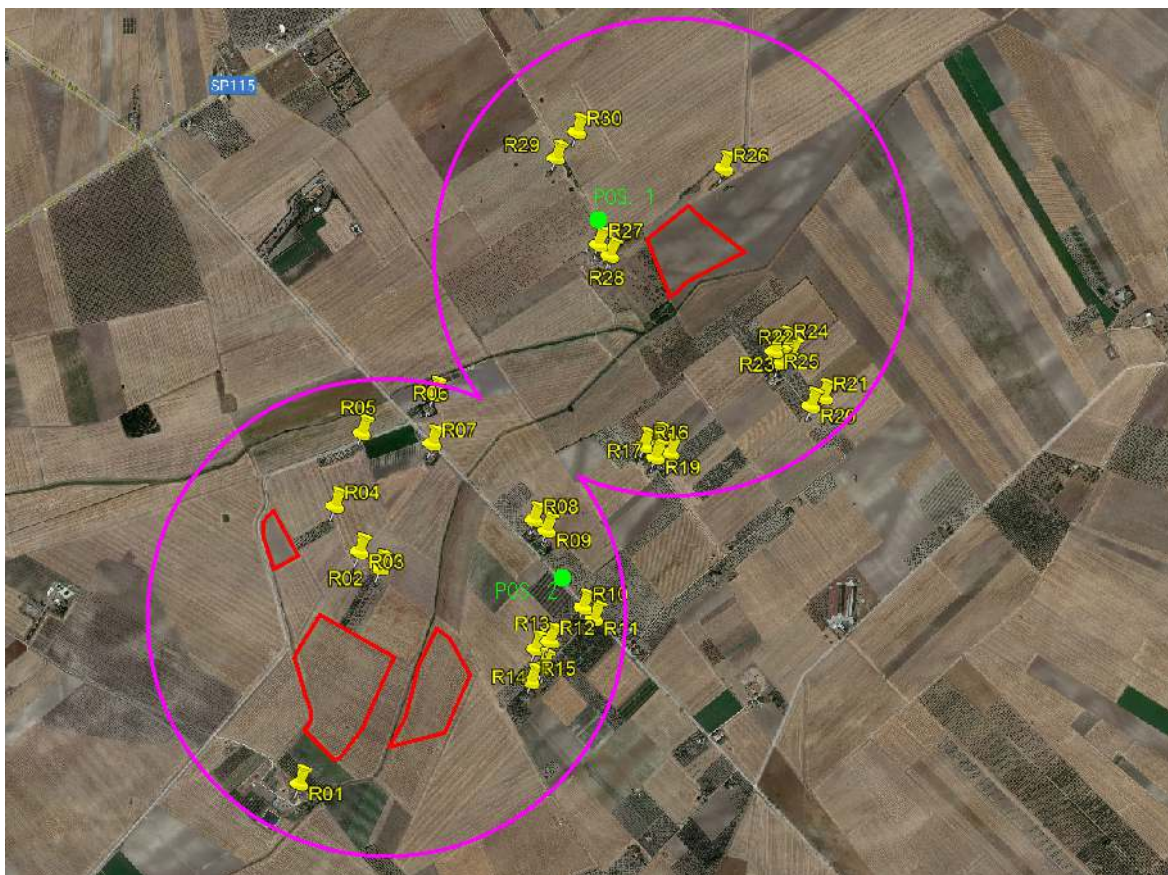


Fig.4_ Posizioni di misura

5.1 ESITO DELLE MISURAZIONI

Si riporta di seguito l'esito dei rilievi strumentali. Per i dettagli delle misurazioni si rimanda all'Allegato 1.

POS. MISURA	TEMPO DI MISURA (T _M):	L _{Aeq} dB (A)	L ₉₀ dB (A)	SORGENTI DI RUMORE IDENTIFICABILI	N. REPORT
1	26/05/2023 Ore 13.17-13.28	39.8	35.8	Vento-Fogliame	Pos. 1
2	26/05/2023 Ore 14.01-14.16	35.3	28.3	Nessuna sorgente identificabile	Pos. 2

Tabella 3: Esito rilievi strumentali

5.2 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'

I ricettori individuati ricadono nel Comune di Troia, che non è dotato del piano di classificazione acustica; pertanto, ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, va applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del sopra citato D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", che recita così: "In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:"

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del D.M. 1444/68

In accordo a quanto prescrive la L.R. n. 3/2002, art. 3, la presente valutazione di impatto acustico sarà dunque finalizzata alla verifica dei seguenti limiti:

1. **limite assoluto di immissione (che la L.R. definisce "valori limite di rumorosità")** da rispettare all'esterno. Si riferisce al rumore immesso dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un dato luogo. Nel caso in oggetto il valore da non superare è di 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno. Non si farà riferimento al limite notturno perché la sorgente non funziona in tale periodo.
2. **limite differenziale di immissione** da rispettare all'interno degli ambienti abitativi. E' definito come differenza tra il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore in funzione (rumore ambientale) ed il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore disattivata (rumore residuo). Il valore da non superare è uguale a 5 dB nel tempo di riferimento diurno qualora vengano superati i limiti di 50 dB(A) a finestre aperte o 35 dB(A) a finestre chiuse, e a 3 dB nel tempo di riferimento notturno qualora vengano superati i limiti di 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse.

A tal proposito è doveroso fare una precisazione: si definisce "ambiente abitativo" (secondo Allegato A – DPCM 1/3/91 e art. 2 della L.Q. 447/95) ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane. Nella verifica del limite differenziale di immissione si dovrebbe dunque tenere conto della destinazione d'uso dei fabbricati individuati quali potenziali ricettori e procedere con la verifica solo in corrispondenza di quegli edifici che risultano accatastati come abitazioni.

6.0_ SEZIONE 1: VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPIANTO FOTOVOLTAICO_FASE DI ESERCIZIO

6.1 SORGENTI DI RUMORE

All'interno delle cabine di campo saranno alloggiati:

- n. 1 inverter SUNGROW (modello SG3300UD-MV¹)
- n. 1 trasformatore BT-MT

La posizione delle suddette cabine è rappresentata in Fig. 2.



Fig.5: Tipologia Power Station SUNGROW

Relativamente alle caratteristiche acustiche del trasformatore, non avendo definito– in questa fase – il modello da adottare, si farà riferimento ai livelli di potenza sonora riportati nella scheda tecnica seguente di un trasformatore paragonabile a quello in progetto; in via cautelativa, si assumerà il livello di potenza L_{WA} del trasformatore di taglia maggiore².

Power kVA	Uk * %	P ₀ W	P _{cc} * W	I ₀ %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	200	1700	1,2	49	37	940	670	1055	520	125	620
100	6	280	2050	0,9	51	39	1250	670	1175	520	125	740
160	6	400	2900	0,75	54	41	1250	670	1175	520	125	980
200	6	450	3300	0,7	56	43	1250	670	1285	520	125	1080
250	6	520	3800	0,68	57	44	1330	670	1320	520	125	1230
315	6	610	4530	0,67	59	46	1330	820	1320	670	125	1360
400	6	750	5500	0,65	60	47	1360	820	1440	670	125	1610
500	6	900	6410	0,64	61	48	1360	820	1500	670	125	1720
630	6	1100	7600	0,63	62	48	1440	820	1650	670	125	1980
800	6	1300	8000	0,6	64	50	1570	1000	1680	820	125	2540
1000	6	1550	9000	0,59	65	51	1680	1000	1850	820	125	2960
1250	6	1800	11000	0,58	67	53	1680	1000	1980	820	150	3270
1600	6	2200	13000	0,56	68	53	1860	1050	2190	820	150	4190
2000	6	2600	16000	0,55	70	55	2010	1300	2380	1070	200	5390
2500	6	3100	19000	0,53	71	56	2100	1300	2425	1070	200	6450
3150	7	3800	22000	0,51	74	59	2190	1300	2425	1070	200	7100
4000	7	5800	26400	0,51	81	65	2310	1300	2485	1070	200	8410
5000	7	7100	33100	0,51	83	67	2490	1300	2665	1070	200	10210

Fig. 6: Data sheet Trasformatore MT/BT

¹ Non essendo disponibili i dati acustici dell'inverter SG3300, su indicazione del Committente, sono stati adottati quelli dell'inverter similare SG3125

² Dati desunti dal documento "TRANSFORMERS AND REACTORS" della GBE SPA

SG3125	
The system noise level please check the table below.	
Orientation	Noise (dB)
Front	77.8
Behind	79.3
Left	81.8
Right	82.3
Maximum Noise	82.3
Average Noise	80.3

Tab.4_ Dati acustici inverter SUNGROW SG 3125

Power Station	
Tipologia Inverter	SG3125
LWA inverter(*)	98.7
LWA trasformatore	83.0
Attenuazione(**)	6
LWA cabina	92.9

Tab.5_ LWA Power Station

(*) A partire dai dati di pressione sonora sopra riportati (Lp a 1m di distanza), è stato determinato il Livello di potenza sonora dell'inverter, considerando le dimensioni della sorgente

(**) Attenuazione valutata in termini globali considerando c.ca il 25% di area libera (grigliati)

Per ricavare lo spettro, a partire dal livello globale, è stato utilizzato come riferimento lo spettro di un rilievo strumentale eseguito su una cabina di trasformazione MT/BT, opportunamente scalato per adattarlo al livello globale dell'inverter SUNGROW in progetto.

Si riportano di seguito i dati calcolati, sin qui illustrati.

Sorgente	livello di potenza sonora in bande d'ottava [dB]										LWA [dBA]
	31.5	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	
Cabina Rif.	90.5	95.7	91.2	87.6	83.3	82.3	80.4	76.2	73.8	65.3	87.8

Tab.6_ Lw spettrali cabina di riferimento

Sorgente	livello di potenza sonora in bande d'ottava [dB]										LWA [dBA]
	31.5	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	
Cabina con inverter SG3125	95.5	100.7	96.2	92.6	88.3	87.3	85.4	81.2	78.8	70.3	92.9

Tab.7_ Lw spettrali Power Station di progetto

6.2 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE NELLO SCENARIO POST OPERAM

Una volta caratterizzato il livello di rumore residuo attraverso le misure strumentali, è stato calcolato per via teorica il livello di rumore generato dal campo fotovoltaico in corrispondenza dei ricettori individuati.

Il calcolo è stato eseguito mediante il software di modellizzazione acustica SoundPlan 8.2, che, in accordo con gli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree (mappature) sia per singoli punti (livelli globali puntuali).

Il DGM (digital ground model) è stato creato da cartografia scaricata da SIT Puglia (Foggia / Ascoli Satriano) - Tavole DTM: 408132; 408142-3; 421011-2; 421021-2-3-4.

In allegato 2 si riporta il DGM utilizzato per la modellizzazione acustica.

Questi i dati di input utilizzati nella modellizzazione:

-EFFETTI DEL TERRENO

Gli effetti del terreno sono stati ricavati dalle fotografie satellitari dell'area (Google Earth).

Queste le caratteristiche di assorbimento acustico impiegate:

- G = 0.8 per aree agricole / verdi
- G = 0.4 per campo fotovoltaico
- G = 0.0 per sedime stradale, fiumi, canali e laghetti

- POSIZIONE E SAGOMA DEI FABBRICATI ESISTENTI

Le sagome dei fabbricati sono state importate da shape file scaricati da SIT Puglia (Foggia / Ascoli Satriano) - Tavole CTR: 408132; 408142-3; 421011-2; 421021-2-3-4.

Per i ricettori le altezze di esposizione sono state considerate a +1.5 m.

6.3 LIVELLI DI IMMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO (FASE DI ESERCIZIO)

Nella tabella 8 seguente sono riportati i livelli calcolati in corrispondenza di tutti i ricettori. In allegato 3 sono riportate le mappe acustiche dei livelli di emissione.

RICETTORI	CAT. CATAST.	LIVELLO EMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO [dB(A)]	LIVELLO RUMORE RESIDUO [dB(A)]	LIVELLO ASSOLUTO IMMISSIONE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE DIURNO [dB(A)]	LIVELLO DIFFERENZIALE IMMISSIONE [dB]	
R01	A4-A6-D10	35.4	35.3	38.4	70	(1)	
R06	A7	25.1		35.7			
R07	A3-D10	27.7		36.0			
R08	A3-D10	26.0		35.8			
R09	A3-C6	26.1		35.8			
R10	A6-D10	26.4		35.8			
R11	A2-D10	28.1		36.1			
R12	A3-D10	29.0		36.2			
R13	A4	31.4		36.8			
R14	A4-D1	30.4		36.5			
R15	A3-D10	31.3		36.8			
R16	A4-D10	22.2		39.8			39.9
R17	A4	22.3					39.9
R18	A6-D10	21.6	39.9				
R19	A4	21.8	39.9				
R22	A3-D10	24.1	39.9				
R24	A3-D10	25.2	39.9				
R25	A3	24.8	39.9				
R27	A3-D10	36.4	41.4				

Tab.8_Livelli di immissione

 Livello residuo Pos. 1

 Livello residuo Pos. 2

(1) ricorre la condizione di non applicabilità del criterio differenziale: art. 4, comma 2, lett.a) del DPCM 14/11/97 "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A)". Per la soglia di applicabilità si è fatto riferimento alla soglia in periodo diurno (50 dB(A)).

6.4 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DI IMMISSIONE

Come si evince dalla Tabella 8, il livello assoluto di immissione stimato, in tutti i casi, è inferiore al limite diurno previsto per la zona "Tutto il territorio nazionale" pari a 70 dB(A) in periodo diurno.

Nella verifica del criterio differenziale di immissione ricorre la condizione di non applicabilità dello stesso, dal momento che il livello ambientale stimato è risultato inferiore alla soglia di applicabilità pari a 50dB(A) in periodo diurno (DPCM 14/11/97, art. 4, comma 2).

In ogni caso, è doveroso precisare, che la presente valutazione è finalizzata alla verifica dei limiti previsti dalla L.Q. 447/95 e dai suoi decreti attuativi; ogni altro tipo di verifica, che opera in ambiti differenti, esula dal presente studio.

7.0 SEZIONE 2: VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPIANTO AGRI- VOLTAICO – FASE DI ESERCIZIO

In questa sezione sarà preso in esame il contributo – in termini di emissione sonora – delle fasi legate alla gestione delle colture olivicole, che si traducono nelle operazioni di potatura degli alberi e di raccolta dei frutti.

In ogni caso, si tratta di lavorazioni non continue, ma limitate nel tempo a specifici periodi dell'anno (gennaio-marzo per la potatura e ottobre-dicembre per la raccolta).

Per quanto riguarda l'individuazione dei relativi limiti, trattandosi dunque di un'attività temporanea, si è fatto riferimento alla Legge Regione Puglia n. 3/2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" che all'art. 17 (Attività temporanee), recita:

- *comma 1. Le emissioni sonore temporanee, provenienti da circhi, teatri e strutture simili o da manifestazioni musicali, non possono superare i limiti di cui all'articolo 3 e non sono consentite al di fuori dell'intervallo orario 9.00 - 24.00, salvo deroghe autorizzate dal Comune.*

- *comma 2. Le emissioni sonore di cui al comma 1, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono, inoltre, superare i 65 dB(A) negli intervalli orari 9.00 - 12.00 e 15.00 - 22.00 e i 55 dB(A) negli intervalli orari 12.00 - 15.00 e 22.00 - 24.00. Il Comune interessato può concedere deroghe, su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentito la AUSL competente.*

Pertanto, la valutazione previsionale di impatto acustico della fase "agro" sarà finalizzata alla verifica del **limite assoluto di emissione**, che nel caso in esame è pari a 65 dB(A) in facciata del ricettore più esposto.

Prima di entrare nel merito degli esiti della valutazione, si riportano le informazioni relative alle caratteristiche, al funzionamento delle sorgenti ed alle ipotesi di calcolo adottate.

L'unica sorgente di rumore legata a questo aspetto dell'impianto integrato è la cosiddetta "macchina scavallatrice" della tipologia rappresentata in Fig. 7.



Fig.7: Macchina scavallatrice

Non essendoci disponibilità di dati acustici (livelli di pressione/potenza sonora) relativi a questa specifica tipologia di mezzi, si è preso come riferimento un mezzo agricolo, paragonabile alla macchina scavallatrice, con le seguenti caratteristiche acustiche:

Sorgente di riferimento	N.	31.5Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	LWA	D-base	Sorgente Rif.
Trattore	1	83	94	98	98	99	102	101	94	88	83	106	CPT_Torino	Trattore Same 100.4 Silver

Tab. 9_LWA sorgente di riferimento

A partire dalle informazioni su tempi/modalità di svolgimento della parte "agri" dell'impianto, nella modellazione acustica sono state considerate queste ipotesi:

- Fase di raccolta: 0.5ha/h (fase modellizzata, perché acusticamente più gravosa)
- Fase di potatura: 1ha/h
- Lw(A) areale (calcolata)=69dB/mq

E' stato dunque modellizzato l'impatto di una sorgente areale, di superficie pari a 0.5ha, in corrispondenza del ricettore - abitativo - più esposto (che nel caso in esame risulta essere il ricettore R27). Il risultato è riportato in Tab. 10.

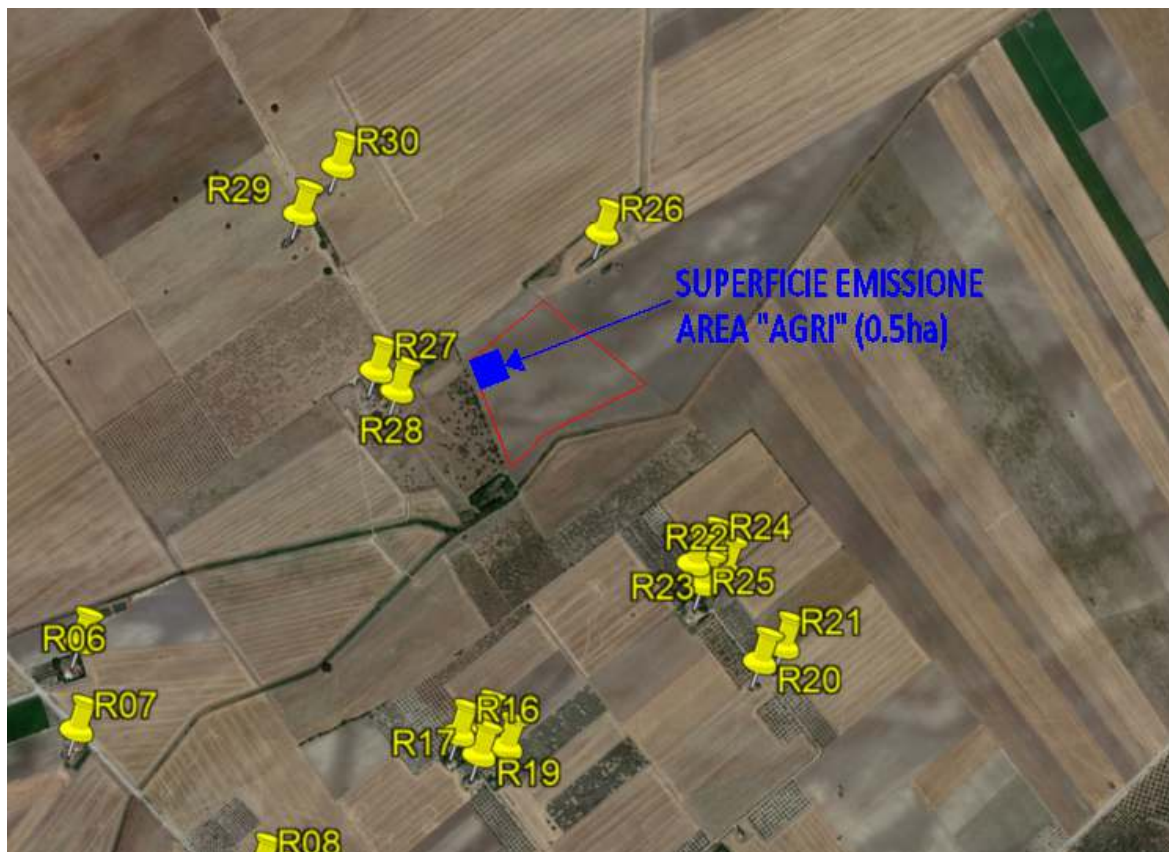


Fig. 8_Area emissione_fase "agri"

RICETTORE	LIVELLO EMISSIONE FASE "RACCOLTA" Leq/1h [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE (Art. 17 L.R. 3/2002)
R27	50.2	65

Tab. 10_Livello emissione fase "agri"

Come si evince dalla Tabella 10, il livello di emissione stimato, nella fase acusticamente più gravosa, è inferiore al limite previsto per le attività temporanee dalla L.R. n. 3/2002 (art. 17, comma 2), pari a 65 dB(A).

8.0 SEZIONE 3: VALUTAZIONE PREVISIONALE FASE DI CANTIERE

In questa sezione saranno oggetto di valutazione le emissioni sonore prodotte dalle attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Per quanto riguarda l'individuazione dei relativi limiti, trattandosi dunque di un'attività temporanea, si è fatto riferimento alla Legge Regione Puglia n. 3/2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" che all'art. 17 (Attività temporanee), recita:

- *comma 3. Le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono consentite negli intervalli orari 7.00-12.00 e 15.00-19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.*
- *comma 4. Le emissioni di cui al comma 3, in termini di livello equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto non possono superare i **70dB(A)** negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.*

Pertanto, la valutazione previsionale di impatto acustico della fase di cantiere sarà finalizzata alla verifica del **limite assoluto di emissione**, che nel caso in esame è pari a 70 dB(A) in facciata del ricettore più esposto.

8.1 SORGENTI DI RUMORE

A partire dal cronoprogramma e dalle indicazioni ricevute dalla Committenza sui mezzi e sulle fasi di cantiere, sono state individuate le sorgente sonore di riferimento, con le caratteristiche riportate nella tab.12.

	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11
Forniture											
moduli FV											
inverter e trafi											
cavi											
quadristica											
cabine											
strutture metalliche											
Costruzione - Opere civili											
approntamento cantiere											
preparazione terreno											
realizzazione recinzione											
realizzazione viabilità di campo											
posa pali di fondazione											
posa strutture metalliche											
montaggio pannelli											
scavi posa cavi											
posa locali tecnici											
opere idrauliche											
Opere impiantistiche											
collegamenti moduli FV											
installazione inverter e trafi											
posa cavi											
allestimento cabine											
opere di connessione SEU e cavidotto											
commissioning e collaudi											

Fig. 9_Cronoprogramma di cantiere

Database automezzi	N. MAX / 1 ha	D-base	Sorgente Rif.	Rif.	Note
Macchina battipalo mini	2	BS 5228-1:2009	Mini piling rig	TAB C.3 "Piling and ancillary operations" n. 18	Auger 12 m deep × 250 mm diameter piles
Escavatore	2	CPT_Torino	ESCAVATORE NEW HOLLAND KOBELCO	937-(IEC-54)-RPO-01	movimentazione terra
Macchina multifunzione (=mini pala)	3	CPT_Torino	ESCAVATORE KOMATSU PC 50 MR	38-(IEC-56)-RPO-01	movimentazione terra
Pala cingolata	1	CPT_Torino	PALA MECCANICA GOMMATA CATERPILLAR 950H	936-(IEC-53)-RPO-01	movimentazione terra
Trattore apripista / Bulldozer	1	BS 5228-1:2009	Dozer	TAB C.2 ("site preparation") n. 12	ground excavation / earthworks
Camion movimentazione terra	2	CPT_Torino	IVECO EUROTRAKKER 410	940-(IEC-72)-RPO-01	motore acceso a medio regime
Tot. Mezzi	11				

Tab. 11_Mezzi di cantiere – Sorgenti di riferimento

Database automezzi	N. MAX / 1 ha	livello di potenza sonora in bande d'ottava [dB]										LWA [dBA]
		31.5	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	
Macchina battipalo mini	2	98	102	100	93	99	98	96	91	85	78	103
Escavatore	2	96	105	109	104	103	102	100	98	91	86	107
Macchina multifunzione (=mini pala)	3	96	103	98	96	97	10	89	86	79	74	98
Pala cingolata	1	100	115	108	105	100	97	96	92	88	84	104
Trattore apripista / Bulldozer	1	105	113	102	104	101	100	106	90	84	78	109
Camion movimentazione terra	2	99	108	99	94	96	98	97	96	93	86	103

Tab. 12_Dati acustici sorgenti di riferimento

Oltre alle sorgenti localizzate nell'area di cantiere, è stato considerato anche il contributo del rumore legato ai transiti indotti.

Traffico veicolare indotto	
N. camion medio diurno	14
N. camion massimo diurno	30
Numero transiti mezzi pesanti massimi / DIE	60
Numero transiti mezzi pesanti massimi / h	8

Tab. 13_Volumi traffico indotto

8.2 ESITO DELLA MODELLAZIONE

A partire dalle informazioni sopra riportate, è stato dunque modellizzato l'impatto di una sorgente areale, di superficie pari a 1ha, in corrispondenza del ricettore - abitativo - più esposto (che nel caso in esame risulta essere il ricettore R27). Il risultato è riportato in Tab. 15.

Sorgente	livello di potenza sonora in bande d'ottava [dB]										LWA [dBA]
	31.5	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	
Area di cantiere	110	119	115	111	110	109	109	104	99	93	115

Tab. 14_Lwa globale

RICETTORE	LIVELLO EMISSIONE CANTIERE Leq/1h [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE (Art. 17 L.R. 3/2002)
R27	57.8	70

Tab. 15_Livello emissione del cantiere

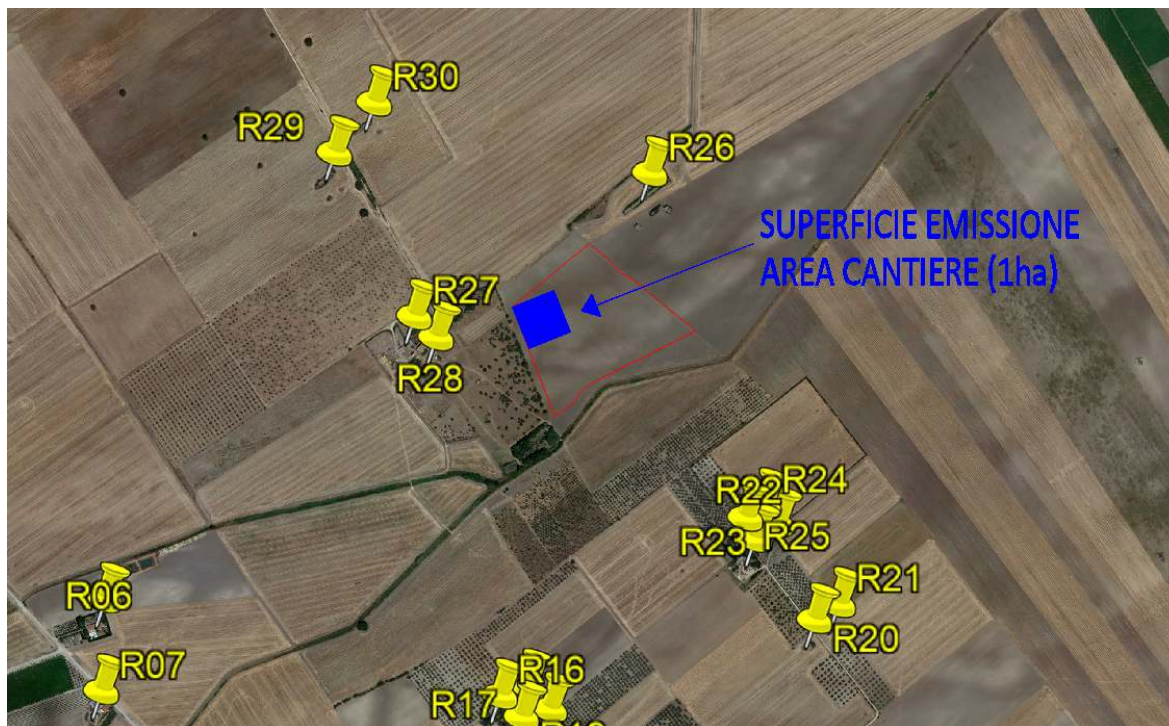


Fig. 10_ Area emissione_fase di cantiere

Come si evince dalla Tabella 15, il livello di emissione stimato è inferiore al limite previsto per le attività temporanee dalla L.R. n. 3/2002 (art. 17, comma 4), pari a 70dB(A).

Prima dell'avvio del cantiere, si provvederà a richiedere comunque al Comune di competenza:

- il rilascio dell'autorizzazione in deroga al rispetto delle fasce orarie 7.00-12.00 e 15.00-19.00, in relazione all'effettivo orario di svolgimento del cantiere
- la deroga all'applicazione del criterio differenziale di cui all'Art 4 del D.P.C.M. 14/11/1997;
- la deroga all'applicazione delle penalizzazioni previste dalla normativa per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

9.0 CONCLUSIONI

Lo studio eseguito, nelle condizioni sin qui illustrate, ha dimostrato che l'impianto integrato agrivoltaico di progetto è compatibile, sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.

10.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure, la successiva elaborazione e la rappresentazione grafica dei risultati sono state eseguite utilizzando la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore LD- mod. LXT – s/n 3047
- Calibratore LD mod. CAL 200 s/n 9156

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 61672/2002 - IEC 60651/2001 - IEC 60804/2000 – IEC 61260/2001 – IEC 60942/2003 (calibratore).

La catena del sistema di misura ed il calibratore sono stati sottoposti a taratura dal Centro LAT n. 185 della Sonora srl (V. Allegato 5).

La calibrazione del sistema è stata eseguita prima e dopo la campagna di misura, riscontrando una variazione di 0.1 dB.

11.0 ALLEGATI

Allegato 1: Schede misure

Allegato 2: DGM

Allegato 3: Mappe emissione

Allegato 4: Attestato iscrizione ENTECA


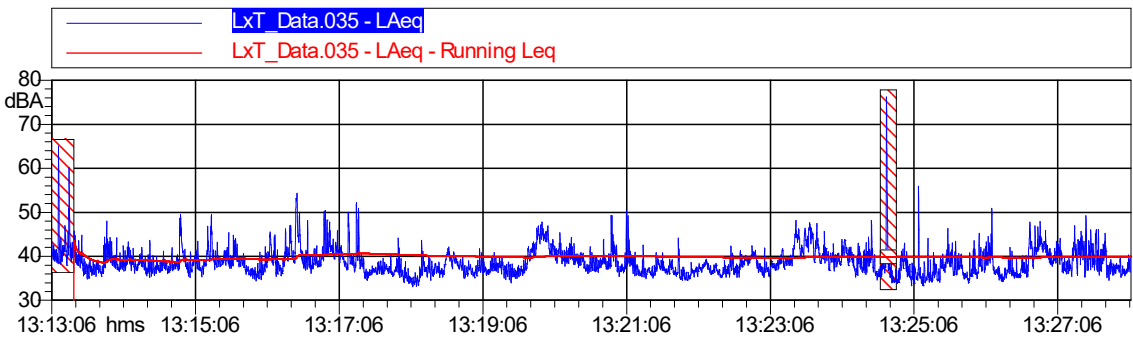
Allegato 5: Certificati taratura strumentazione

Il Tecnico Competente in Acustica

Arch. Marianna Denora

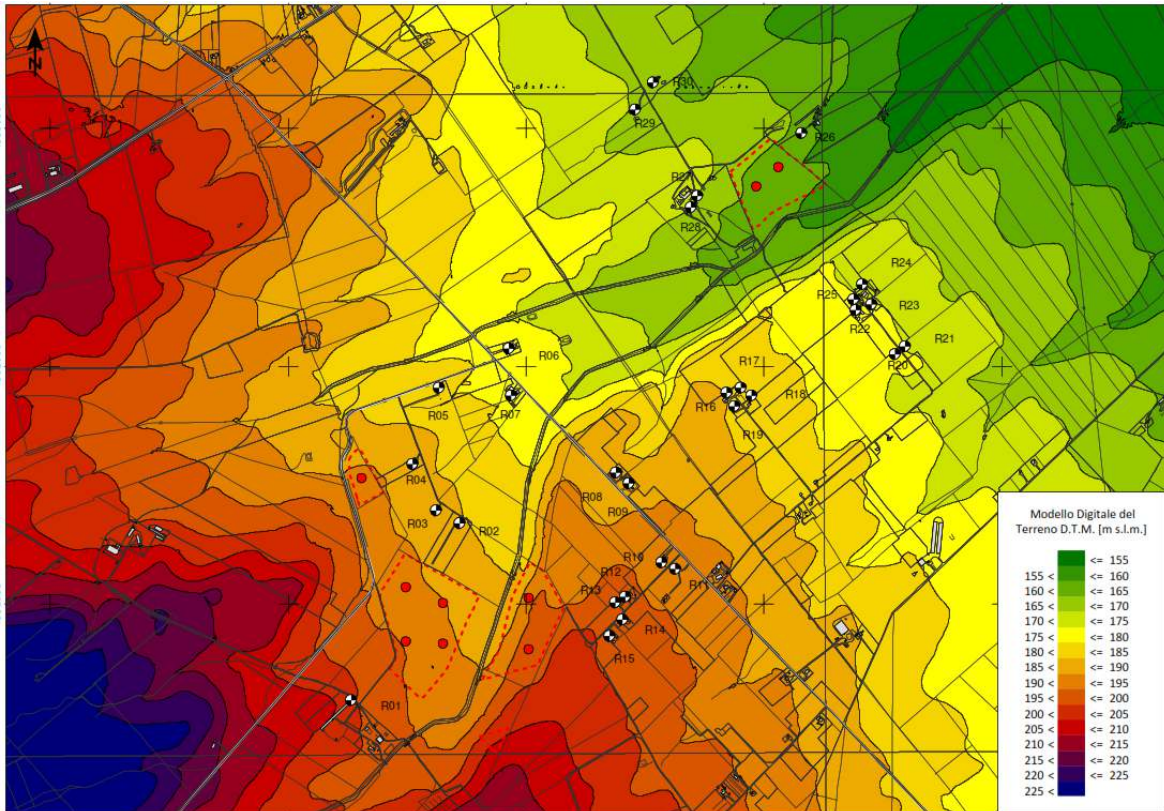


ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURA

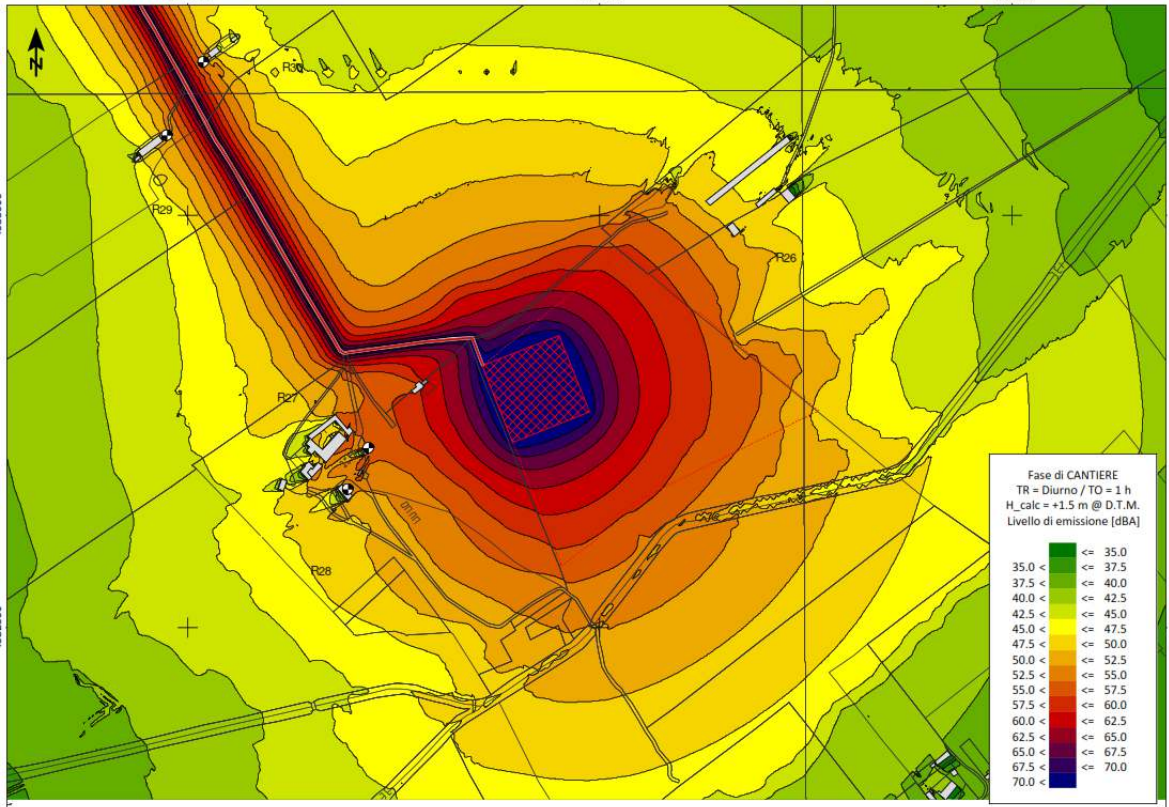
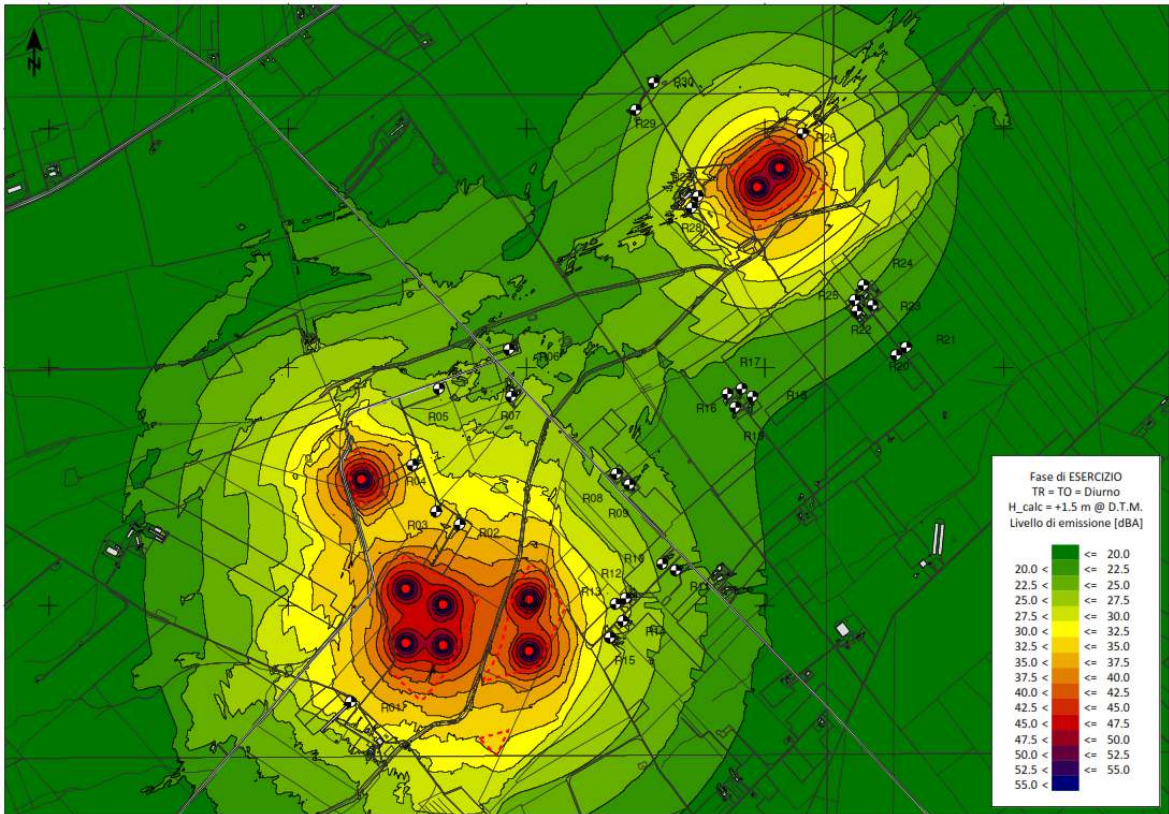
Nome misura	POS. 1
	
Data misura	26/05/2023
Periodo di riferimento	Diurno
TM	13.13-13.28
Condizioni meteo	Cielo sereno
Vel. media vento(m/s)	2.5 m/s
Strumentazione di misura	Fonometro LD mod LxT - matr. 3047 Calibratore LD mod CAL200 – matr. 9156
LAeq (dB(A))	39.8 dB(A)
L90 (dB(A))	35.8 dB(A)
Sorgenti identificabili:	Vento/Fogliame
TCA esecutore misure	Arch. Marianna Denora
	
Time history	

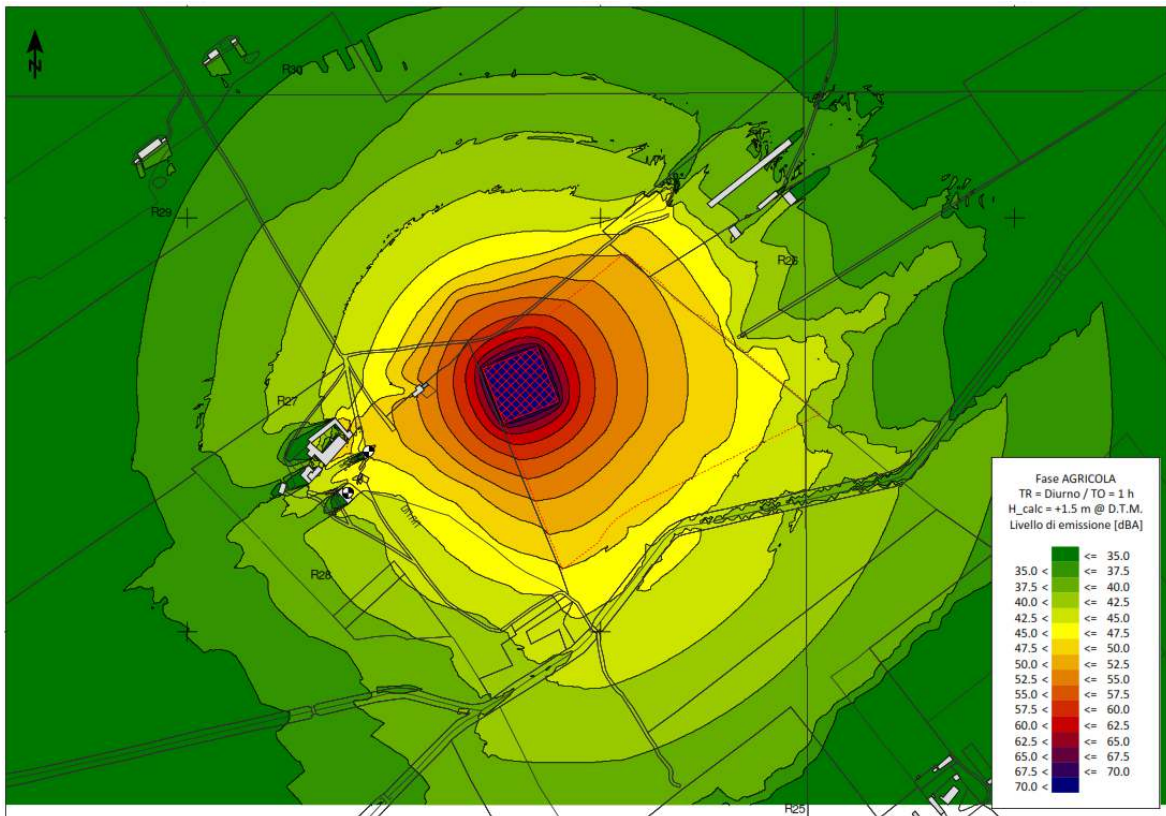
Nome misura	POS. 2
	
Data misura	26/05/2023
Periodo di riferimento	Diurno
TM	14.01-14.16
Condizioni meteo	Cielo sereno
Vel. media vento(m/s)	<1 m/s
Strumentazione di misura	Fonometro LD mod LxT - matr. 3047 Calibratore LD mod CAL200 – matr. 9156
LAeq (dB(A))	35.3 dB(A)
L90 (dB(A))	28.3 dB(A)
Sorgenti identificabili:	Nessuna sorgente identificabile
TCA esecutore misure	Arch. Marianna Denora
 <p data-bbox="240 1637 560 1659">Nota: n. 2 transiti mascherati</p>	
Time history	

ALLEGATO 2: DGM



ALLEGATO 3: MAPPE DI EMISSIONE





ALLEGATO 4: ISCRIZIONE ENTECA

ENTECA  **Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica**

Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6464
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	BA099
Cognome	Denora
Nome	Marianna
Titolo studio	Laurea in architettura
Nazionalità	Italiana
Telefono	080 314 7468
Cellulare	331 560 0322
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

ALLEGATO 5: CARTIFICATI TARATURA



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
 Servizi di Ingegneria Acustica
 Via del Boscopiero, 9 - Caserta
 Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
 www.sonoradit.com - sonora@sonoradit.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11417
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
 Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2022/02/08**
date of issue
- cliente **Stud. Prog. Acustica Arch. Marianna Denora**
customer
Via Savona, 3
70022 - Altamura (BA)
- destinatario **Stud. Prog. Acustica Arch. Marianna Denora**
addressee
Via Savona, 3
70022 - Altamura (BA)
- richiesta **69/22**
application
- in data **2022/02/04**
date
- Si riferisce a:
- oggetto **Calibratore**
item
- costruttore **Larson Davis**
manufacturer
- modello **CAI200**
model
- matricola **9156**
serial number
- data delle misure **2022/02/08**
date of measurement
- registro di laboratorio **11417**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
 Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
 Servizi di Ingegneria Acustica
 Via dei Bagnoli, 9 - Caserta
 Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
 www.sonorat.com - sonora@sonorati.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11417

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5
 Page 2 of 2

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported above:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedure used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;
- calibration results and their expanded uncertainty;

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	Larsen Davis	CAL200	9156	Classe 1

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Calibratori - PR 4 - Rev. 1/2016

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942:2003 - EN 60942:2003 - CEI EN 60942:2003

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	B&K 4180	242980	210207-01	2103/09	INRIM
Multimetro	R	Agilent 34401A	MV4043722	LAT 09 843 B	2103/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DPI M2	205270	D4-SM-21	2103/09	WKA
Termogigmetro	R	Ratronc HL-10	A T Q 090	215U-0298-0297	2103/11	CAMAR
Attenuatore	L	A SIC	C 101	N06	22/01/03	SONORA - PR 6
Analizzatore FFT	L	NI 4474	89545A-01	N07	22/01/03	SONORA - PR 6
Preamplificatore Invert Voltage	L	Gras 25A G	20630	N11	22/01/03	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonic	L	Gras 25A A	40284	1409-N10	22/01/03	SONORA - PR 9
Generatore	L	Stanford Research DS390	6101	N05	22/01/03	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre:

Grandezze	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 5000 Hz	0.2 dB

L' Operatore:

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
 Servizi di Ingegneria Acustica
 Via dei Vestigni, 9 - Caserta
 Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
 www.sonoraief.com - sonora@sonoraief.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11418
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

- Data di Emissione: 2022/02/08
date of issue

- cliente
customer Stud. Prog. Acustica Arch. Marianna Denora
 Via Savona, 3
 70022 - Altamura (BA)

- destinatario
addressee Stud. Prog. Acustica Arch. Marianna Denora
 Via Savona, 3
 70022 - Altamura (BA)

- richiesta
applicant 69/22

- in data
date 2022/02/04

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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.

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto
item **Fonometro**

- costruttore
manufacturer **Larson Davis**

- modello
model **LxT**

- matricola
serial number **0003047**

- data delle misure
date of measurement **2022/02/08**

- registro di laboratorio
laboratory reference **11418**

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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
 Giuseppe De Gennaro



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
 Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
 Servizi di Ingegneria Acustica
 Via dei Bersaglieri, 5 - Caserta
 Tel 0823 351196 - Fax 0823 351198
 www.sonoraest.com - sonora@sonoraest.com



LAT N° 185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11418
 Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

- Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
 In the following information is reported about:
- la descrizione dell'oggetto di taratura (se necessaria);
 - description of the item to be calibrated (if necessary);
 - l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
 - technical procedures used for calibration performed;
 - i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
 - reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
 - gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
 - the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
 - luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
 - site of calibration (if different from the Laboratory);
 - condizioni ambientali e di taratura;
 - calibration and environmental conditions;
 - i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
 - calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	LX1	0003047	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	123302	WS2F
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM1,ST1	022002	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 2/2015**
 The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006 - EN 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2006**
 The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 0106438	21/03/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Duck DPI W2	225275	04-SM-21	21/03/12	VIKA
Termogrametro	R	Ratiomic HL-D	A 1712100	21-SU-0258-0297	21/03/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C 001	M08	22/01/03	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	6101	M06	22/01/03	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2430646	LAT 8011274	22/01/03	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze

Grandezze	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 9500 Hz	0,6 - 0,8 dB

L'Operatore

P. I. Andrea ESPOSITO