



**REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI,
BOVINO E DELICETO**



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI BOVINO (FG) IN LOCALITA' "LAMIA" AL FOGLIO N.12 P.LLA 163, E NEL COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI IN LOCALITA' "POSTA CONTESSA" AL FOGLIO N.14 P.LLE 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 88, 89, 94 E 233, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEI COMUNI DI BOVINO, CASTELLUCCIO DEI SAURI E DELICETO (FG), AVENTE UNA POTENZA PARI A **63.784,00 kWp**, DENOMINATO "**DELICETO HV**"

PROGETTO DEFINITIVO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001480	JUTWD01	B.3	17.05.2022	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



HF SOLAR 8 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE



Ing. D. Siracusa Arch. M. Gullo
Ing. A. Costantino Arch. S. Martorana
Ing. C. Chiaruzzi Arch. F. G. Mazzola
Ing. G. Schillaci Arch. A. Calandrino
Ing. G. Buffa Arch. G. Vella
Ing. M. C. Musca Dott. Agr. B. Miciluzzo

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROFESSIONISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA

FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
PROFESSIONISTA

Sommario

1.0 INTRODUZIONE	1
2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	1
2.1 COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	3
2.2 SORGENTI DI RUMORE	4
2.2.1 CARATTERISTICHE ACUSTICHE SORGENTI	5
3.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI.....	8
4.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO	9
5.0 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'	12
6.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM	14
6.1 ESITO DELLE MISURAZIONI.....	14
7.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE NELLO SCENARIO POST OPERAM_FASE DI ESERCIZIO	15
7.1 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DI IMMISSIONE.....	18
8.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE _FASE DI CANTIERE	18
8.1 SORGENTI DI RUMORE.....	18
8.2 STIMA DEI LIVELLI DI EMISSIONE	20
10.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	21
11.0 ALLEGATI	21

1.0 INTRODUZIONE

La sottoscritta arch. MARIANNA DENORA, tecnico competente in acustica inserita nell'Elenco Nazionale (ENTECA) col n. 6464, è stata incaricata dalla società HORIZONFIRM s.r.l. di redigere la valutazione previsionale di impatto acustico relativa ad un impianto agrovoltaico che sorgerà nel territorio comunale di **Bovino** (FG), in località Lamia e nel territorio comunale di **Castelluccio dei Sauri** (FG) in località Posta Contessa. L'impianto, che avrà una potenza di picco pari a 63.784,00_KWp, è identificato al N.T.C. Foglio Foglio n°12 particella 163 (Lotto Bovino) e al Foglio n°14 particelle 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 88, 89, 94 e 233 (Lotto Castelluccio dei Sauri).

Le annesse opere di connessione si trovano nei territori comunali di **Bovino, Castelluccio dei Sauri e Deliceto**.

L'estensione complessiva del terreno è circa 128.16 ha mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 31.67 ha.

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 - il parco 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.

2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La parte di impianto, sita in territorio comunale di Bovino in Località Lamia, risiederà su un appezzamento di terreno denominato "Lotto Bovino". Questo è posto ad un'altitudine media di circa **222.00** m.s.l.m., di forma poligonale abbastanza regolare, avente un'estensione di circa **31,6 Ha**. La parte di impianto, sita in territorio comunale di Castelluccio dei Sauri in Località Posta Contessa, risiederà su un appezzamento di terreno denominato "Lotto Bovino". Questo è posto ad un'altitudine media di circa **215.00** m.s.l.m., di forma poligonale abbastanza regolare, avente un'estensione di circa **96,5 Ha**.

Dal punto di vista morfologico, i lotti sono caratterizzati da lievi e medie pendenze che degradano generalmente in direzione Sud e su questo saranno disposte le strutture degli inseguitori solari orientate secondo l'asse Nord-Sud.

Le aree sono facilmente raggiungibili attraverso la viabilità pubblica esistente. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne in terra battuta (rotabili/carrabili).

Si tratta di terreni rurali confinanti generalmente con terreni agricoli caratterizzati prevalentemente da colture alternate periodicamente tra foraggio e coltura cerealicola e, nell'area vasta, sono presenti anche degli oliveti.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area vasta circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontra la presenza di aree abbastanza pianeggianti con alcuni tratti a lieve pendenza.



Fig. 1_ Localizzazione impianto

— Percorso di connessione alla SE "Troia"

L'impianto, che verrà collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione SE della RTN di "Deliceto", allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici

con un sistema ad inseguimento solare con moduli da 670 Wp bifacciali ed inverter centralizzati. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli (pitch 8 metri), allo scopo di evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, e degli spazi utili per l'installazione delle Cabine di Conversione e Trasformazione oltre che agli edifici di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

Dalla cabina di raccolta, posizionata in prossimità dell'area di accesso al sito, partirà un cavidotto a 36 kV in cavo interrato, che consentirà di collegare l'impianto di produzione con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) di Deliceto.

2.1 COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto è dimensionato in modo tale da costituire un campo fotovoltaico della potenza complessiva nominale di 63.784,00 kWp; risulta suddiviso in due lotti di generazione denominate, rispettivamente, **Lotto Bovino** - e **Lotto Castelluccio dei Sauri**, per un totale di n. 24 sottocampi.

E' prevista la realizzazione di:

- n.2 Cabine di raccolta linee MT aventi dimensioni 12,20 x 2,50 x 3,00 m. circa;
- n.13 Locali conversione e trasformazione, dimensioni 12,2x2,5x3 m. circa;
- n.13 Locali Servizi ausiliari dimensioni (2,5x3,28x2,76 m.) collegati con i locali conversione e trasformazione
- n. 2 locali tecnici utente di dimensioni 12,2x2,5x3 m (L x l x h).
- n. 1 locale tecnico a servizio dell'allevamento di dimensione 12,2x2,5x3 m (L x l x h).
- n. 3 Linee a 36 kV in cavo interrato per un'estensione totale di circa 3.830 m.
- n.2 Dorsali a 36 kV di collegamento alla Sottostazione Elettrica di Utenza

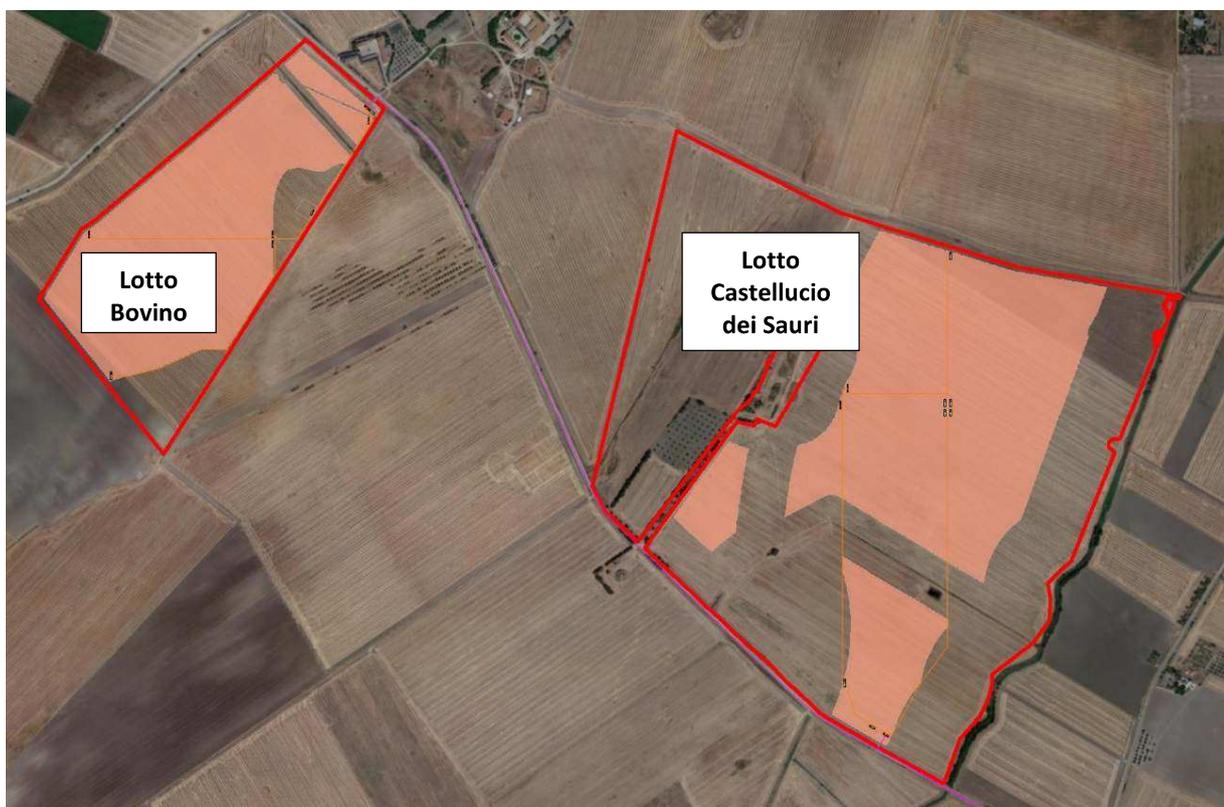


Fig. 2_ Layout impianto

2.2 SORGENTI DI RUMORE

Nell'individuazione delle sorgenti di rumore legate all'impianto di progetto si è ritenuto considerare come sorgenti significative:

- n.11 locali conversione, al cui interno sono alloggiati n. 2 inverter da 2500kVA + n. 2 trasformatori da 2500kVA
- n.2 locali conversione, al cui interno sono alloggiati n. 1 inverter da 2500kVA + n. 1 trasformatori da 2500kVA
- n. 13 Locali Servizi ausiliari, al cui interno sarà alloggiato n. 1 Trafo AUX da 100KVA

Nella figura seguente sono stati localizzati i locali sopra elencati, con le relative sorgenti ubicate all'interno degli stessi.

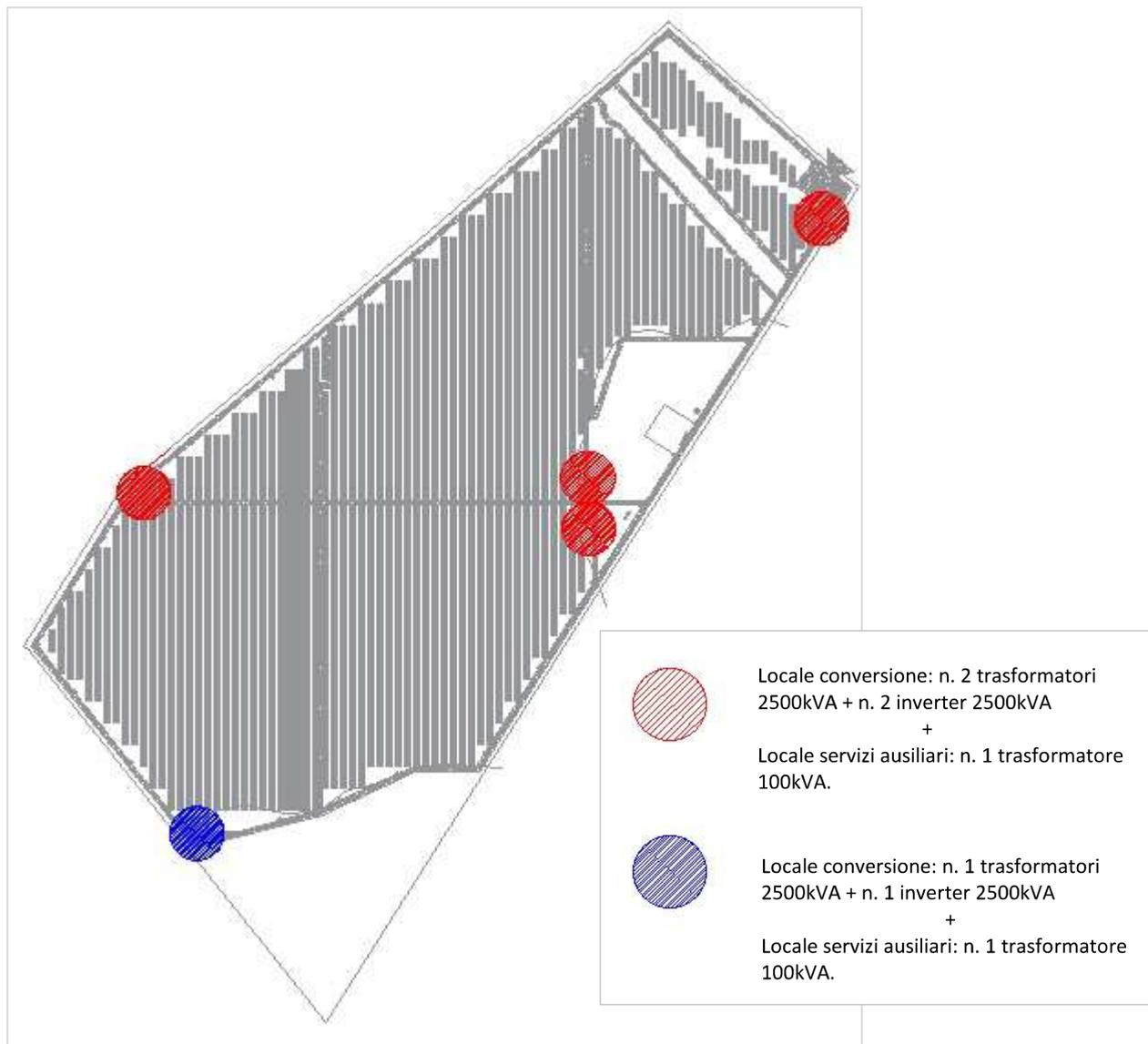


Fig. 3_ Lotto Bovino_Localizzazione cabine di campo

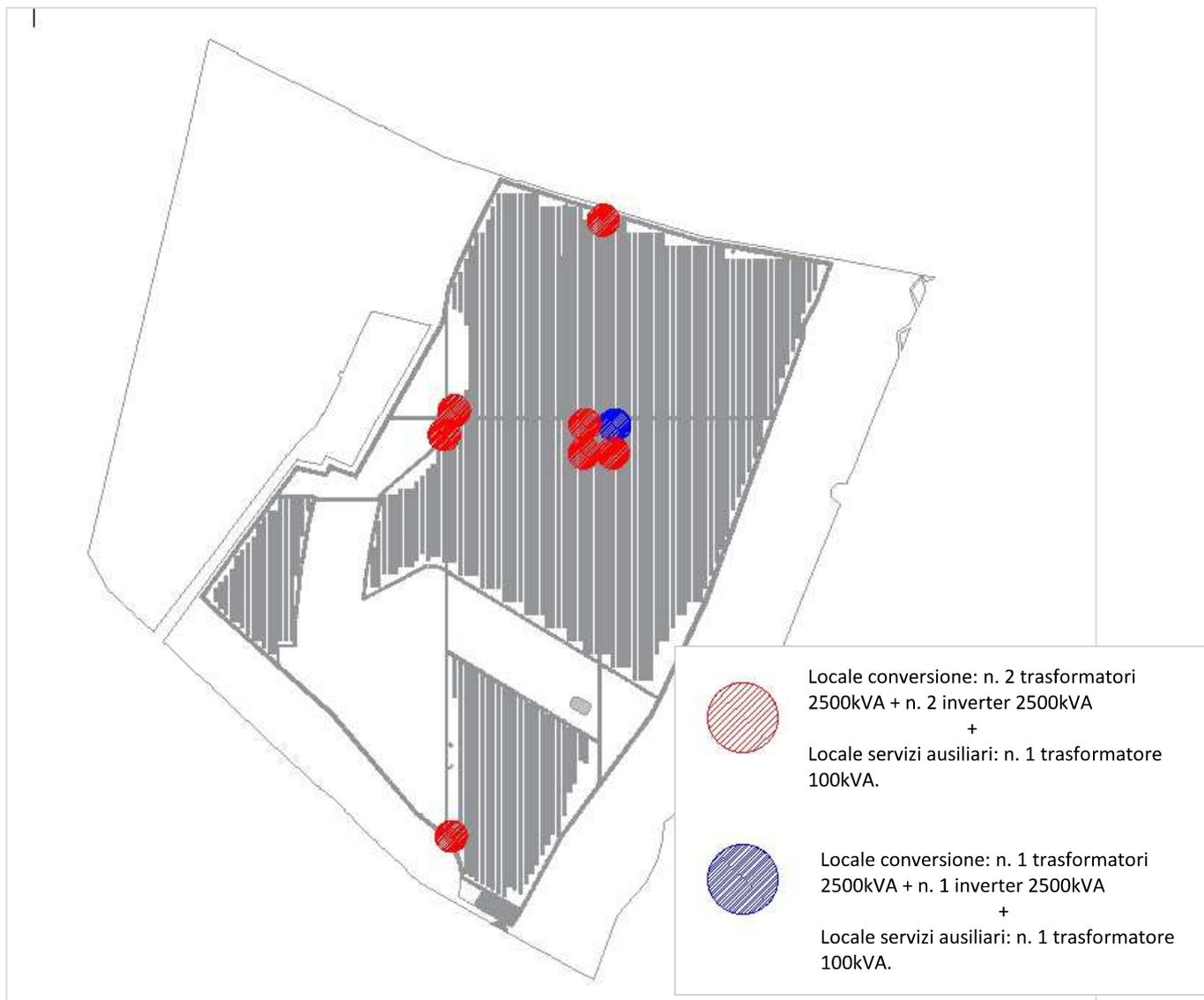


Fig. 4_ Lotto Castelluccio dei Sauri_Localizzazione cabine di campo

2.2.1 CARATTERISTICHE ACUSTICHE SORGENTI

In questa fase progettuale definitiva, ai fini del dimensionamento impiantistico, la scelta degli inverter è ricaduta su apparecchiature SUNNY CENTRAL da 2500 kVA; sulla scheda tecnica di seguito riportata è stato evidenziato il dato di pressione $L_{p(10m)}$, impiegato nella fase di calcolo previsionale.

SUNNY CENTRAL 1500 V

Technical Data	Sunny Central 2500-EV	Sunny Central 2750-EV	Sunny Central 3000-EV
Input (DC)			
MPP voltage range V_{DC} (at 25°C / at 35°C / at 50°C)	850 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	875 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	956 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, start}$	778 V / 928 V	849 V / 999 V	927 V / 1077 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 25°C / at 50°C)	3200 A / 2956 A	3200 A / 2956 A	3200 A / 2970 A
Max. short-circuit current rating	6400 A	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	32	32	32
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²
Integrated zone monitoring	□	○	○
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
Output (AC)			
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 35°C / at 50°C)	2500 kVA / 2250 kVA	2750 kVA / 2500 kVA	3000 kVA / 2700 kVA
Nominal AC power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 35°C / at 50°C)	2000 kW / 1800 kW	2200 kW / 2000 kW	2400 kW / 2160 kW
Nominal AC current $I_{AC, max}$ = Max. output current $I_{AC, max}$	2624 A	2646 A	2646 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ¹⁾	550 V / 440 V to 660 V	600 V / 480 V to 690 V	655 V / 524 V to 721 V ¹⁾
AC power frequency		50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ¹¹⁾		> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ¹¹⁾		● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited □ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited	
Efficiency			
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ²⁾	98.6% / 98.3% / 98.0%	98.7% / 98.5% / 98.5%	98.8% / 98.6% / 98.5%
Protective Devices			
Input-side disconnection point		DC load-break switch	
Output-side disconnection point		AC circuit breaker	
DC overvoltage protection		Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)		Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)		Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring		□ / ○	
Insulation monitoring		□	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)		IP65 / IP34 / IP34	
General Data			
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm [109.4 / 91.3 / 62.5 inch]		
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb		
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W		
Self-consumption (standby)	< 370 W		
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer		
Operating temperature range ¹⁾	-25 to 60°C / -13 to 140°F		
Noise emission ⁷⁾	67.8 dB(A)		
Temperature range (standby)	-40 to 60°C / -40 to 140°F		
Temperature range (storage)	-40 to 70°C / -40 to 158°F		
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% [2 month / year] / 0% to 95%		
Maximum operating altitude above MSL ¹⁾ 1000 m / 2000 m / 3000 m	● / □ / ○ [earlier temperature-dependent derating]		
Fresh air consumption	6500 m ³ /h		

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
 2) Efficiency measured without internal power supply
 3) Efficiency measured with internal power supply
 4) Self-consumption at rated operation
 5) Self-consumption at < 75% Pn at 25°C
 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% Pn at 35°C
 7) Sound pressure level at a distance of 10 m
 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
 9) AC voltage range can be extended to 753V for 50Hz grids only (option „Aux power supply: external“ must be selected, option “housekeeping“ not combinable).
 10) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
 11) Depending on the DC voltage

Figura 5_ Caratteristiche acustiche Inverter SUNNY CENTRAL (SMA)

Relativamente alle caratteristiche acustiche dei trasformatori, non avendo definito – in questa fase – il modello da adottare, si farà riferimento ai livelli di potenza sonora riportati nella scheda tecnica seguente di trasformatori paragonabili a quelli in progetto.

I modelli definitivi di inverter e trasformatori saranno scelti soltanto in fase esecutiva.

Power kVA	Uk * %	P _o W	P _{ca} * W	I _o %	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	5300
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

Figura 6_Caratteristiche acustiche Trasformatore¹

Considerata la differenza di potenza sonora (>10dB) tra i due trasformatori, nella stima dei livelli post operam sarà trascurato il contributo del trasformatore servizio ausiliari (100kVA).

Nelle Tabelle 1-2 è riportato il calcolo della potenza globale delle cabine di conversione.

Cabina di conversione(2+2)	
	L _{WA}
INVERTER SUNNY CENTRAL 2500 kVA	99
INVERTER SUNNY CENTRAL 2500 kVA	99
TRASFORMATORE 2500 kVA	71
TRASFORMATORE 2500 kVA	71
L _{WA} globale	101.8
Attenuazione (valutata in termini globali considerando c.ca il 25% area libera (grigliati))	6
L _{WA} Cabina di conversione	95.8

Tab. 1_ L_{WA} Cabina di conversione (2+2)

Cabina di conversione(1+1)	
	L _{WA}
INVERTER SUNNY CENTRAL 2500 kVA	99
TRASFORMATORE 2500 kVA	71
L _{WA} globale	98.8
Attenuazione (valutata in termini globali considerando c.ca il 25% area libera (grigliati))	6
L _{WA} Cabina di conversione	92.8

Tab. 2_ L_{WA} Cabina di conversione (1+1)

¹ Dati desunti dal documento "TRANSFORMERS AND REACTORS" della GBE SPA

3.0 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 individuati nell'intorno dell'area su cui verrà realizzato l'impianto. La tabella 3 seguente riporta tutte le informazioni relative ai ricettori individuati.

RICETTORI	Coordinate WGS84 33 est		COMUNE	FG	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA
	X [m E]	Y [m N]							
1	537678.00 m E	4571542.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	235	A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
2	537645.00 m E	4571466.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	232	A3-D10-F2	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole-Unità collabenti
3	537345.01 m E	4571051.81 m N	Bovino	14	178	F2	SI	accatastato	Unità collabenti
4	536963.60 m E	4570492.75 m N	Bovino	14	177	F2	SI	accatastato	Unità collabenti
5	536816.09 m E	4572160.11 m N	Castelluccio dei Sauri	14	226	A6-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
6	537101.09 m E	4572032.12 m N	Castelluccio dei Sauri	14	221	A4-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo popolare-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
7	537058.00 m E	4572093.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	212	A7-C2	SI	accatastato	Abitazioni in villini-Magazzini e locali di deposito
8	537119.00 m E	4572179.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	238	A2-A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo civile-Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
9	537163.00 m E	4572203.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	242	A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
10	537194.66 m E	4572241.66 m N	Castelluccio dei Sauri	14	206	A4-C2	SI	accatastato	Abitazioni di tipo popolare-Magazzini e locali di deposito
11	537218.00 m E	4572212.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	240	D10	SI	accatastato	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
12	537186.00 m E	4572181.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	239	D10	SI	accatastato	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
13	537583.00 m E	4572211.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	227	F2	SI	accatastato	Unità collabenti
14	538536.00 m E	4572260.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	180	A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
15	538546.28 m E	4572185.87 m N	Castelluccio dei Sauri	14	126	-	SI	non accatastato	-
16	538590.91 m E	4572179.53 m N	Castelluccio dei Sauri	14	223	A3	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico
17	538706.67 m E	4571308.24 m N	Castelluccio dei Sauri	15	283	A4-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo popolare-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
18	538130.00 m E	4570281.00 m N	Castelluccio dei Sauri	18	301	A3-C2	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Magazzini e locali di deposito

Tab. 3_ Dati catastali ricettori



Fig. 7_ Foto aerea ricettori

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

- 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 – L_r* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Il D.P.C.M. 1/3/1991 (art. 2) e il D.P.C.M. 14/11/1997 (art. 4) stabiliscono 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".

5.0 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'

L'intervento di realizzazione del parco fotovoltaico e dei ricettori individuati ricade nei Comuni di Bovino e Castelluccio dei Sauri (FG), che non sono dotati del piano di classificazione acustica.

Ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, pertanto, va applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del 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

Nel caso in esame, la zona è identificabile come "Tutto il territorio nazionale", con i seguenti limiti:

70dB(A) – periodo diurno
60 dB(A) - periodo notturno

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 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.

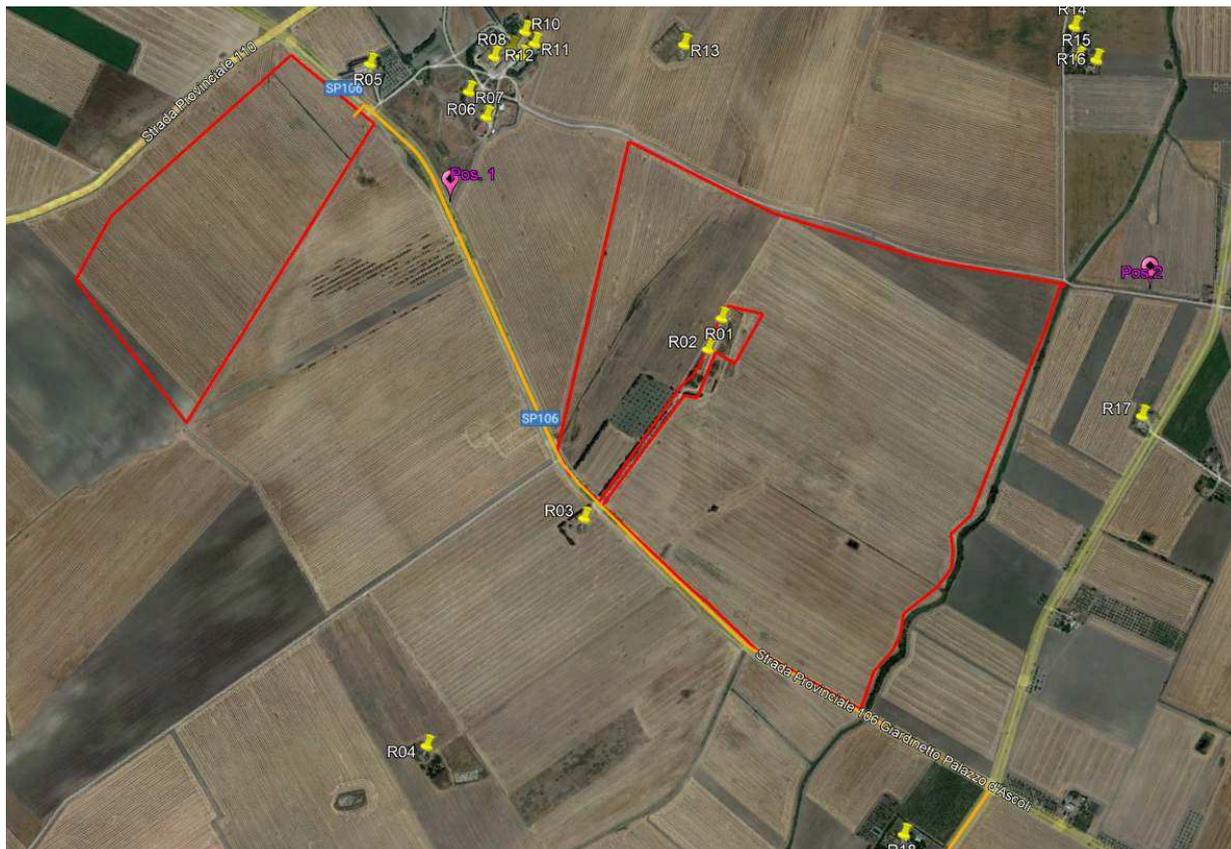


Fig. 8_ Posizioni di misura

6.1 ESITO DELLE MISURAZIONI

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

N. RILIEVO	POS. MISURA	TEMPO DI MISURA (T _M):	L _{Aeq} dB (A)	L ₉₀ dB (A)	SORGENTI DI RUMORE IDENTIFICABILI	N. REPORT
01	1	11/04/2022 ore 16.42-16.56	57.5	32.6	Traffico veicolare SP 106	Pos. 1
02	2	11/04/2022 ore 16.18-16.32	42.8	29.4	Transiti sulla SP 103	Pos. 2

Tabella 3: Esito rilievi strumentali

In contemporanea con i rilievi fonometrici, sono stati acquisiti i dati meteo con l'ausilio della centralina meteo PCE-FWS 20N. Dai dati acquisiti in continuo, integrati ogni 5 minuti, sono stati estrapolati gli intervalli di tempo corrispondenti alle misure fonometriche. Le informazioni utili sono state riportate nella tabella 4 seguente.

Time	Interval	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Wind Speed (m/s)	Gust (m/s)	Wind Direction	Average Wind Speed(m/s)
11/04/2022 16:19	5	21.1	36	0	0	ENE	0.9
11/04/2022 16:24	5	17.9	35	0.3	0.7	E	
11/04/2022 16:29	5	16	36	1.4	2	SSW	
11/04/2022 16:34	5	16.1	35	2	2.7	ESE	
11/04/2022 16:44	5	17.9	41	0	0	WSW	0.5
11/04/2022 16:49	5	16.6	33	0.7	1	NW	
11/04/2022 16:54	5	16.5	40	0.7	1.7	WNW	
11/04/2022 16:59	5	15.9	35	0.7	1	NW	

Tabella 4: dati meteo

7.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE NELLO SCENARIO POST OPERAM_FASE DI ESERCIZIO

Considerando le caratteristiche acustiche delle sorgenti riportate al par. 2.2.1 e applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori da R1 a R18, con l'equazione di base della UNI ISO 9613-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo", qui riportata:

$$L_p = L_w + D_c - A$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora, in decibel, prodotto dalla sorgente
- D_c è la correzione di direttività, in decibel, che descrive l'entità della deviazione in una data direzione del livello continuo equivalente di pressione sonora della sorgente puntiforme, rispetto al livello di una sorgente sonora puntiforme omnidirezionale che emette una potenza sonora L_w ;
- A è l'attenuazione, in decibel, che si verifica durante la propagazione dalla sorgente sonora puntiforme al ricettore.

Il termine A di (attenuazione) è dato dall'equazione:

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

dove:

A_{div} è l'attenuazione dovuto alla divergenza geometrica = $[20 \lg (d/d_0) + 11]$ dB

A_{atm} è l'attenuazione dovuto all'assorbimento atmosferico

A_{gr} è l'attenuazione dovuta all'effetto suolo

A_{bar} è l'attenuazione dovuta a ostacoli

A_{misc} è l'attenuazione dovuta ad altri effetti eterogenei

Nel caso in esame, sono state utilizzate le ipotesi di calcolo seguenti:

- L_w cabina di conversione (2+2): 95.8 dB(A)
- L_w cabina di conversione (1+1): 92.8 dB(A)
- Indice di direttività della sorgente $Q = 2$ (sorgente posta su un piano riflettente)
- Attenuazione A : in via cautelativa è stato considerato solo il termine A_{div} e trascurati tutti gli altri.

Nella tabella 5 a pagina seguente sono riportati i livelli calcolati in corrispondenza di tutti i ricettori.

RICETTORI	Coordinate WGS84 33 est		COMUNE	FG	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	LIVELLO EMISSIONE IMPIANTO FTV [dB(A)]	LIVELLO RUMORE RESIDUO [dB(A)]	LIVELLO ASSOLUTO IMMISSIONE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE DIURNO ("TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE") [dB(A)]	LIVELLO DIFFERENZIALE IMMISSIONE [dB]
	X [m E]	Y [m N]												
1	537678.00 m E	4571542.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	235	A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	47.3	57.7	58.1	70	0.4
2	537645.00 m E	4571466.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	232	A3-D10-F2	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole-Unità collabenti	47.1	57.7	58.1	70	0.4
3	537345.01 m E	4571051.81 m N	Bovino	14	178	F2	SI	accatastato	Unità collabenti	40.6	42.4	57.8	70	-
4	536963.60 m E	4570492.75 m N	Bovino	14	177	F2	SI	accatastato	Unità collabenti	36.2	42.4	43.3	70	-
5	536816.09 m E	4572160.11 m N	Castelluccio dei Sauri	14	226	A6-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo rurale-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	46.0	57.7	58.0	70	0.3
6	537101.09 m E	4572032.12 m N	Castelluccio dei Sauri	14	221	A4-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo popolare-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	42.2	57.7	57.8	70	0.1
7	537058.00 m E	4572093.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	212	A7-C2	SI	accatastato	Abitazioni in villini-Magazzini e locali di deposito	42.7	57.7	57.8	70	0.1
8	537119.00 m E	4572179.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	238	A2-A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo civile-Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	41	57.7	57.8	70	0.1
9	537163.00 m E	4572203.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	242	A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	40.4	57.7	57.8	70	0.1
10	537194.66 m E	4572241.66 m N	Castelluccio dei Sauri	14	206	A4-C2	SI	accatastato	Abitazioni di tipo popolare-Magazzini e locali di deposito	39.9	57.7	57.8	70	0.1
11	537218.00 m E	4572212.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	240	D10	SI	accatastato	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	40.1	57.7	57.8	70	-
12	537186.00 m E	4572181.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	239	D10	SI	accatastato	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	40.6	57.7	57.8	70	-
13	537583.00 m E	4572211.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	227	F2	SI	accatastato	Unità collabenti	39.3	42.0	43.8	70	-

14	538536.00 m E	4572260.00 m N	Castelluccio dei Sauri	14	180	A3-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	37.4	43.9	(1)
15	538546.28 m E	4572185.87 m N	Castelluccio dei Sauri	14	126	-	SI	non accatastato	-	37.9	44.0	-
16	538590.91 m E	4572179.53 m N	Castelluccio dei Sauri	14	223	A3	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico	37.6	43.9	(1)
17	538706.67 m E	4571308.24 m N	Castelluccio dei Sauri	15	283	A4-D10	SI	accatastato	Abitazioni di tipo popolare-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	39.5	44.5	(1)
18	538130.00 m E	4570281.00 m N	Castelluccio dei Sauri	18	301	A3-C2	SI	accatastato	Abitazioni di tipo economico-Magazzini e locali di deposito	37.1	43.8	(1)
70												
42.8												

Tab. 5: Livelli di immissione

sono state evidenziati in grigio i fabbricati con destinazione d'uso abitativa

(1) ricorre la condizione di non applicabilità del criterio differenziale: art. 4, comma 2, lettera 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)). La verifica è stata condotta in corrispondenza dei fabbricati destinati ad abitazione, evidenziati in grigio.

Livello residuo misurato nella pos. 1)

Livello residuo misurato nella pos. 2)

Livello residuo misurato nella pos. 1 e considerando attenuazione per divergenza geometrica

7.1 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DI IMMISSIONE

Come si evince dalla Tabella 5, il livello assoluto di immissione stimato, in tutti i casi, è inferiore al limite diurno previsto per la "Tutto il territorio nazionale" pari a 70 dB(A) in periodo diurno.

Per la verifica del limite differenziale di immissione, applicato solo in corrispondenza di edifici abitativi, ricorrono due casi: nel primo ricade la condizione di non applicabilità dello stesso, in quanto il livello calcolato (in facciata dell'edificio) è inferiore alla soglia di applicabilità del criterio (50dB(A)) a finestra aperta in periodo diurno e pertanto il rumore è da ritenersi trascurabile; nel secondo, laddove il criterio viene applicato, il livello differenziale di immissione è quasi nullo, perché il livello ambientale calcolato è attribuibile essenzialmente al residuo misurato.

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.

8.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE _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 sorgenti sonore di riferimento, con le caratteristiche riportate in Tab. 7.

	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
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 x 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. 6_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. 7_Dati acustici sorgenti di riferimento²
² Banche dati di riferimento: BS 5228-1:2009 e CPT Torino

8.2 STIMA DEI LIVELLI DI EMISSIONE

A partire dalle informazioni sopra riportate, è stata dunque calcolata l'emissione di una sorgente areale, di superficie pari a 1ha, in corrispondenza del ricettore residenziale più esposto, R01. Il risultato è riportato in Tab. 9.

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. 8_LwA globale

RICETTORE	LIVELLO EMISSIONE CANTIERE <i>Leq/1h[dB(A)]</i>	LIMITE EMISSIONE <i>(Art. 17 L.R. 3/2002)</i>
R01	60.5	70

Tab. 9_Livello emissione del cantiere

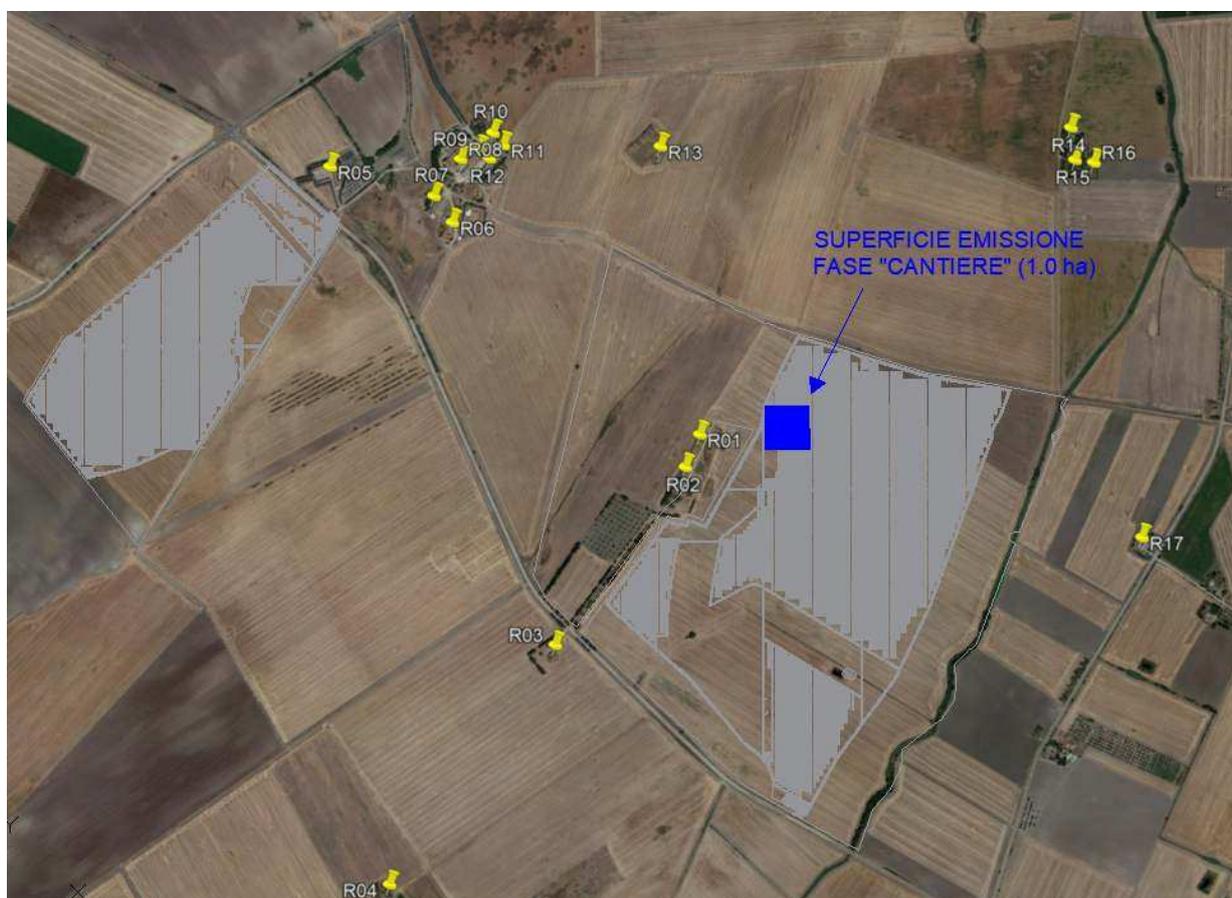


Fig. 10_ Area emissione_fase di cantiere

Come si evince dalla Tabella 9, 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 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 fotovoltaico 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 il 14/2/2020 (V. Allegato 3). La calibrazione del sistema è stata eseguita prima e dopo la campagna di misura, riscontrando una variazione < 0.5 dB.

11.0 ALLEGATI

Allegato 1: Schede misure

Allegato 2: Attestato iscrizione elenco ENTECA

Allegato 3: Certificati taratura strumentazione

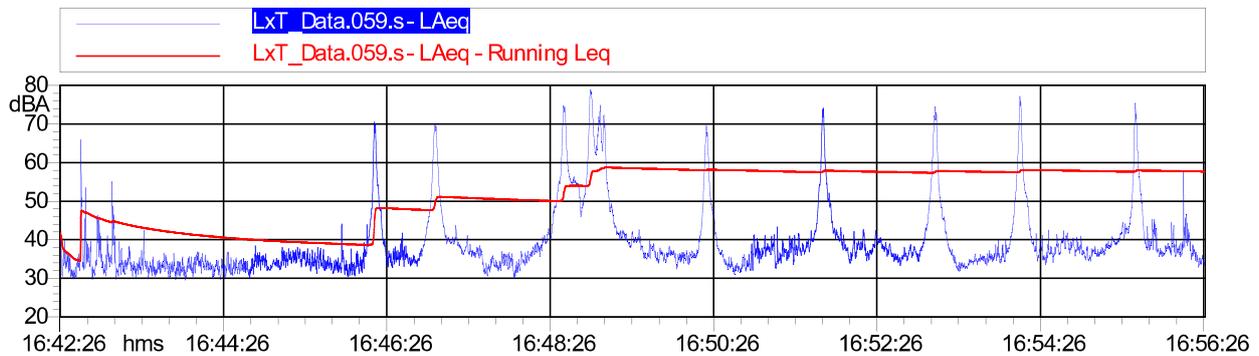
Il Tecnico Competente in Acustica
Arch. Marianna Denora



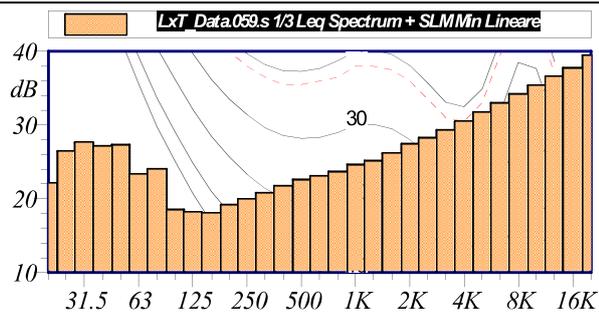
ALLEGATO 1

- SCHEDE DI MISURA -

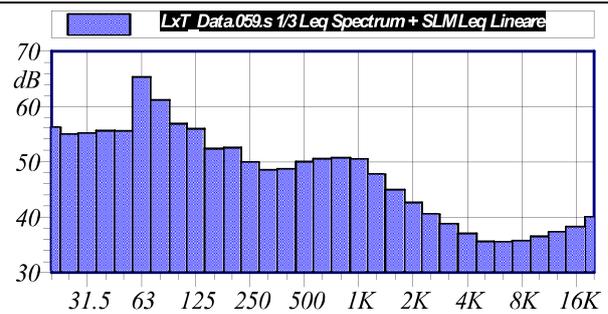
Nome misura	POS. 1
	
Data misura	11/04/2022
Periodo di riferimento	Diurno
TM	16.42-16.56
Condizioni meteo	Cielo sereno
Temperatura	T= 16°C
Vel. media vento(m/s)	0.5 m/s
Strumentazione di misura	Fonometro LD mod LxT - matr. 3047 Calibratore LD mod CAL200 – matr. 9156
LAeq (dB(A))	57.7 dB(A)
L50 (dB(A))	36.5 dB(A)
L90 (dB(A))	32.6 dB(A)
Sorgenti identificabili:	Traffico veicolare SP 106
TCA esecutore misure	Arch. Marianna Denora



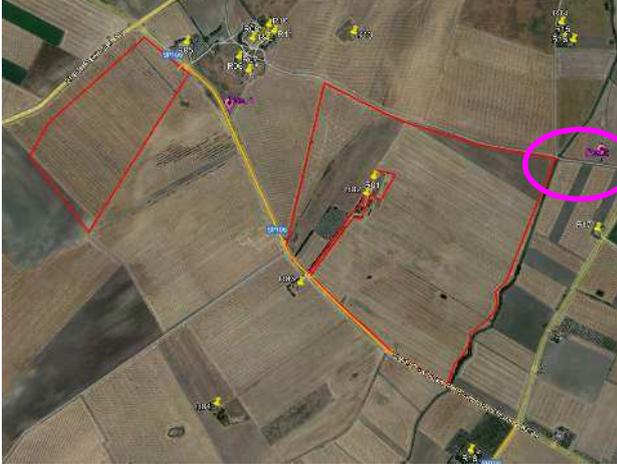
Time history

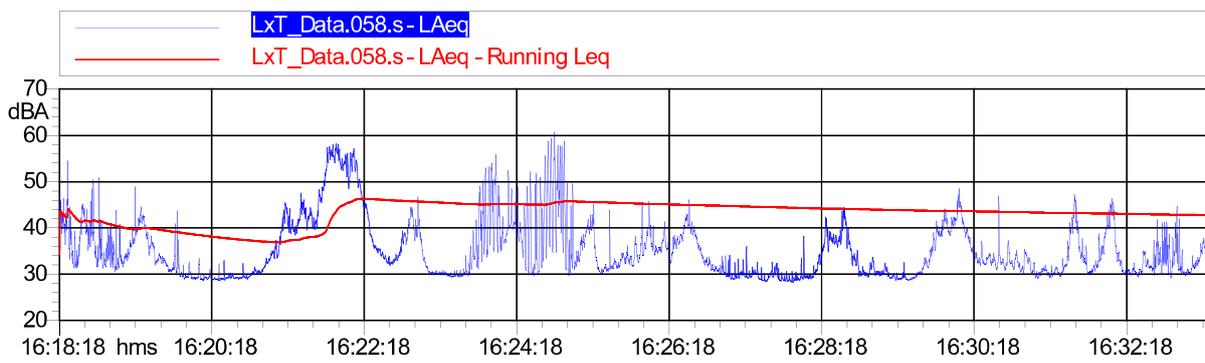


Spettro minimi

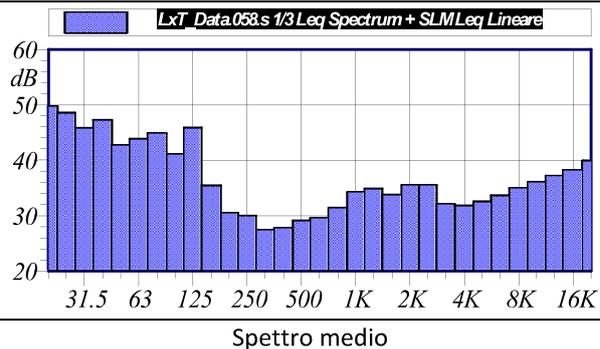
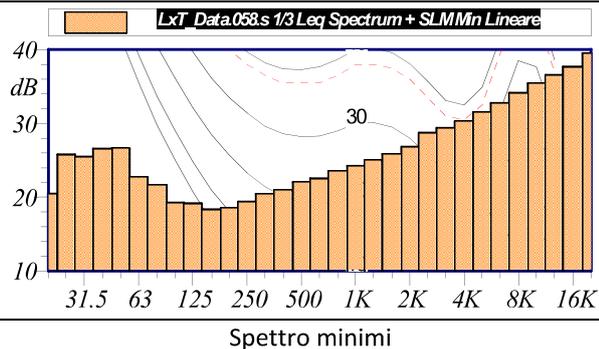


Spettro medio

Nome misura	POS. 2
	
Data misura	11/04/2022
Periodo di riferimento	Diurno
TM	16.18-16.32
Condizioni meteo	Cielo sereno
Temperatura	T= 17°C
Vel. media vento(m/s)	0.9 m/s
Strumentazione di misura	Fonometro LD mod LxT - matr. 3047
	Calibratore LD mod CAL200 – matr. 9156
LAeq (dB(A))	42.8 dB(A)
L50 (dB(A))	33.2 dB(A)
L90 (dB(A))	29.4 dB(A)
Sorgenti identificabili:	Transiti sulla SP 103
TCA esecutore misure	Arch. Marianna Denora



Time history



ALLEGATO 2
-ATTESTATO 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 3
-CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE-



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.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:**
Referring to

- **oggetto** Calibratore
Item

- **costruttore** Larson Davis
manufacturer

- **modello** CAL200
model

- **matricola** 9156
serial number

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

- **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 Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11417

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- 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 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
Calibratore	Larson 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 result 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	24 2860	21-0207-01	21/03/09	INRIM
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 64318	21/03/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DPI 142	225275	24-SM-21	21/03/12	WKA
Termoigrometro	R	Rotronic HL-10	A 17 12 1390	21-SU-0298-0297	21/03/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C 1001	1406	22/01/03	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	L	NI 4474	189545A-01	1407	22/01/03	SONORA - PR 13
Preamplificatore Insert Voltage	L	Gras 26AG	26630	1411	22/01/03	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	L	Gras 12AA	40264	1409-1410	22/01/03	SONORA - PR 9
Generatore	L	Stanford Research DS360	6101	1405	22/01/03	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0,12 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.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 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:
Referring to

- oggetto Fonometro
Item

- costruttore Larson Davis
manufacturer

- modello LxT
model

- matricola 0003047
serial number

- data delle misure 2022/02/08
date of measurements

- registro di laboratorio 11418
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 Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.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 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 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	LxT	0003047	Classe I
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	123302	WS2F
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRMLxT1	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 result 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 019 64318	21/03/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DPI 142	2125275	124-SM-21	21/03/12	WKA
Termoigrometro	R	Rotronic HL-D	A 17 12 1390	21-SU-0298-0297	21/03/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C 1001	1406	22/01/03	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	61101	1405	22/01/03	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 185/1274	22/01/03	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO