



# REGIONE MOLISE



PROVINCIA DI CAMPOBASSO

COMUNE DI URURI

E

COMUNE DI ROTELLO

OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 29.962,66 KWp E MASSIMA IN IMMISSIONE IN RETE IN AC DI 22.860 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA' "MASS.a LIBERTUCCI" E "MASS.a BOLLELLA" PROT AU N.127335 DEL 10-08-2020

N. <b>10</b> REV 2	ELABORATO						
	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO						
Prog.	Codice STMG	REV	NOME FILE	ESEGUITO DA	APPROVATO DA	DATA	SCALA
AU	201900981	02	IT-URR_10_REV2	GEOL. TULLIO CICCARONE	ING. GIOVANNI MARSICANO	SETTEMBRE 2021	/

PROGETTAZIONE:



IL COMMITTENTE:

**SR PROJECT 5 Srl**  
**Via largo Guido Donegani,2**  
**Cap 20121 Milano (Mi)**  
**P.Iva 10706920963**

Eseguito	Controllato
Dr. Tullio Ciccarone	Ing. Marsicano Giovanni

Firma  
**IL TECNICO**  
**Dr. Tullio Ciccarone**

M.E. FREE S.r.l. Progettazione e realizzazione impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Sede Legale ed Amministrativa : Via Athena n° 29 - 84047 Capaccio Paestum (SA) Tel. 0828/1999995 Pec: mefreesrl@legpec.it P.IVA 04596750655

## Indice

1.0	PREMESSA.....	1
2.0	LEGISLAZIONE E NORMATIVA .....	1
3.0	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO.....	1
3.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA .....	2
4.0	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	2
5.0	MISURE FONOMETRICHE.....	4
5.1	<i>STRUMENTAZIONE IMPIEGATA</i> .....	4
5.2	<i>CONDIZIONI METEOROLOGICHE</i> .....	4
5.3	<i>METODOLOGIA DI MISURA</i> .....	4
5.4	<i>VALORI MISURATI</i> .....	4
5.5	<i>VALORI PREVISIONALI</i> .....	4
5.6	<i>VALORI PREVISIONALI</i> .....	5
6.0	ANALISI DEI RISULTATI.....	5
6.1	<i>DETERMINAZIONE DEL RUMORE DI FONDO DELL'AREA</i> .....	5
7.0	ANALISI DEI RISULTATI.....	6
7.1	<i>CORREZIONE PER LA PRESENZA DI COMPONENTI TONALI E/O IMPULSIVE</i> .....	6
7.2	<i>DEPURAZIONE DEGLI EVENTI SONORI DI NATURA ECCEZIONALE</i> .....	6
8.0	COMPORTAMENTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO.....	6
9.0	PREVISIONE DEGLI IMPATTI.....	6
9.1	<i>DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE ESISTENTI</i> .....	6
9.2	<i>RICETTORI</i> .....	6
10.0	MODELLO DI CALCOLO: LA NORMA ISO 9613-2.....	6
11.0	IMPOSTAZIONE DEL MODELLO .....	10
11.1	RISULTATI DEL CALCOLO .....	10
11.2	LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM .....	10
11.3	LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM .....	10
12.0	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI .....	11
13.0	IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE .....	11
13.1	METODOLOGIE DI CALCOLO .....	13
13.2	IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE DI CALCOLO.....	13
13.3	IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO INDOTTO.....	16
14.0	CONCLUSIONI.....	17

**ALLEGATO I** Inquadramento e ubicazione dei punti di misura

**ALLEGATO II** Grafici misure fonometriche

**ALLEGATO III** Mappe Ante e Post operam

**ALLEGATO IV** Certificati di taratura della strumentazione

## 1.0 PREMESSA

Il sottoscritto **Dr. Geol. Tullio Ciccarone**, Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95 art. 2 commi 6 e 7, Decreto Dirigenziale Regione Campania n°475 del 21 Giugno 2011, incaricato dalla ditta **“SR PROJECT 5 SRL”**, ha redatto uno studio di previsione acustica, in ottemperanza all’art. 8 comma 4 della L. 447/95, per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 29.962,66 KWp e massima in immisione in AC di 22.860 kw e relative opere di connessione in località “Masseria Liberutcci” e “ Masseria Bollella” del Comune di Ururi (CB) e Rotello (CB).

La finalità dello studio è stata quella di prevedere l’impatto acustico nell’ambiente circostante, dovuto alle sorgenti rumorose connesse all’impianto in progetto; esso si compone dei seguenti punti:

- Localizzazione e descrizione dell’impianto;
- Descrizione delle sorgenti rumorose;
- Analisi della rumorosità ante-operam
- Valutazione previsionale della rumorosità indotta nell’ambiente esterno e negli ambienti abitativi circostanti l’impianto.
- Confronto con i limiti consentiti.

## 2.0 LEGISLAZIONE E NORMATIVA

Il 26 ottobre 1995 è stata emanata la Legge quadro n° 477 le cui finalità (art.1) è di stabilire «i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico».

La Legge quadro, tra le altre cose, stabilisce all’art. 8 le disposizioni in materia di impatto acustico. Il caso in disamina è regolamentato dal comma 4 dell’art. 8 il quale così recita:

*«Le domande per il rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano all’utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all’esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.»*

**Le altre norme di riferimento sono:**

- *D.p.c.m. 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;*
- *D.M. 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico.*

## 3.0 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO

Le aree impegnate dalle opere sono costituite da terrazzamenti sub-pianeggianti con a quote tra 104-112 m.s.l.m. per il Campo 1 in Ururi e quote tra 196-204 m. s.l.m. per il Campo 2 in Rotello con pendenza non superiore all’11% in direzione nord sud tali da avere un’esposizione ottimale e una conformazione morfologica ideale per il posizionamento delle strutture di tracker ad inseguimento est-ovest.

L’area ha un’estensione complessiva di 41,41 Ha ed è suddivisa in 2 CAMPI e i terreni sono attualmente utilizzati a scopo agricolo e zootecnico.

L’area è tipicamente a destinazione edilizia rurale con una densità abitativa bassa, infatti le uniche unità abitative prese in considerazione sono distanti dall’impianto di oltre 300 mt., per cui, come si dimostrerà di seguito, l’impatto acustico da cantiere e dell’impianto fotovoltaico, risulta trascurabile rispetto ai limiti definiti per i limiti di accettabilità indicati nel capitolo

successivo. Allo stato attuale l'unica sorgente di rumore caratterizzante il clima acustico è il traffico veicolare circolante sulla SS408.

### 3.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

I Comuni di comune di Ururi e Rotello non sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto in tal caso, come previsto dall' art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997 si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

<i>Limiti di accettabilità (art. 6 - d.p.c.m. 01/03/1991)</i>		
ZONIZZAZIONE	LIMITE (Diurno)	LIMITE (Notturno)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (d.m. n. 1444/68)	65	55
Zona B (d.m. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente Industriale	70	70

Tabella 1- Limiti di accettabilità (art. 6 – d.p.c.m. 01/03/1991)

In base alla tabella 1 si applicano i limiti di accettabilità previsti per le aree industriali ovvero:

- ✓ 70 dB(A) per il periodo diurno;
- ✓ 60 dB(A) per il periodo notturno.

### 4.0 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva in DC di **29.962,66 kWp** a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di **22.860 kW**. L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale. L'inseguitore monoassiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L'impianto nel suo complesso prevede l'installazione di 59.332 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di **29.962,66 kWp**, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull'ingresso dedicato dell'inverter. Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (inseguitore) saranno fissate al terreno attraverso dei pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche, disponibili in varie geometrie e configurazioni che verranno avvitate nel terreno. Complessivamente saranno installati n.° 356 inseguitori da 104 moduli, nr. 90 inseguitori da 69 moduli e nr. 81 inseguitori da 52 moduli, tutti in configurazione verticale che saranno installati a una distanza di pitch uno dall'altro in direzione est-ovest di 9 metri. Il modello di modulo fotovoltaico previsto è "**TSM-DEG18MC.20(II)**" della **TRINASOLAR** da 505 Wp bifacciale in silicio monocristallino. L'impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie di 41,41 Ha di cui soltanto 16 Ha saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, sulla SE di Utenza mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell'impianto fotovoltaico. L'impianto fotovoltaico sarà realizzato in agro dei **Comune di URURI (Cb) in località " Mass.a Libertucci" su suoli individuati al NCT del Comune di Ururi al F. 29 p. 81,58,56 – F. 30 p. 75,47,23,59,54,42,44,46,73,52** e in agro del Comune di Rotello (Cb) in località "Mass.a

**Bollella” su suoli individuati al NCT del Comune di Rotello al F. 42 p. 91,80,62,56,57,61,60,66,63,24.**

**L'impianto fotovoltaico è essenzialmente suddiviso in 2 CAMPI aventi le seguenti estensioni, ubicazioni catastali e coordinate geografiche di riferimento :**

Comune	Campo	Foglio	Particelle	Ha Tot. Particelle	Ha interessati dal progetto fotovoltaico	Ha occupati dalle strutture edifici tecnici e strade	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
Ururi (Cb)	1	29	81,56,58	10,10	10,1	3,84	504664 m	4626973 m
Ururi (Cb)	1	30	23,42,44,46,47,52,54,59,73,75	28,01	20,8	7,76	504865 m	4627061 m
Rotello (Cb)	2	42	91,80,62,56,57,61,60,66,63,24	11,87	9,91	3,8	504597 m	4621695 m
Rotello (Cb)	Sottostazione Elettrica di trasformazione Lato Utente 30/150 kV	45	185	0,6	0,6	0,6	506130 m	4622391 m
				Tot..Ha 50,58	Tot. Ha 41,41	Tot . Ha 16		

Tabella 2: inquadramento dell'impianto fotovoltaico

Le aree impegnate dalle opere sono costituite da terrazzamenti sub-pianeggianti con a quote tra 104-112 m.s.l.m. per il Campo 1 in Ururi e quote tra 196-204 m. s.l.m. per il Campo 2 in Rotello con pendenza non superiore all'11% in direzione nord sud tali da avere un'esposizione ottimale e una conformazione morfologica ideale per il posizionamento delle strutture di tracker ad inseguimento est-ovest. Le aree di impianto fotovoltaico sono servite da una buona rete di viabilità esistente costituita dalla strada comunale "Camarelle" che costeggia il CAMPO 1 e la strada Comunale Palazzo che costeggia il CAMPO 2.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato tramite un cavidotto interrato di circa 10,5 km in media tensione alla sottostazione di trasformazione 30/150 kV (anche detta SE di Utenza nel prosieguo), prevista in adiacenza alla SE 380/150 kV e precisamente al **F. 45 p. 185 del Comune di Rotello(Cb)**, condivisa con un altro impianto fotovoltaico della stessa società SR Project 5 Srl che prevede le stesse condizioni di connessione alla rete.

## 5.0 MISURE FONOMETRICHE

### 5.1 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le misure sono state eseguite in data 25/06/2020 con un fonometro SVANTEK modello SVAN 977A (n° serie 81355), conformi alle Classe 1 di precisione e alle norme IEC-601272 2002-1 Classe 1 - IEC- 60651 2001 Tipo 1 - IEC-60804 2000-10 Tipo 1 - IEC 61252 2002 - IEC 61260 1995 Classe 0 - ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1 - ANSI S1.11 2004 – Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS.

La strumentazione è stata controllata prima e dopo il ciclo di misura con un calibratore Svantek SV33B Sound calibrator (n° serie 86490) conforme alla classe 1 secondo la norma IEC 60942.2017.

### 5.2 CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le misure sono state eseguite durante il periodo diurno del 25 giugno 2020, il cielo si presentava poco nuvoloso con umidità media di circa 65%, velocità media del vento di circa 3,0 m/s e temperatura 23.3° celsius.

### 5.3 METODOLOGIA DI MISURA

Per valutare il clima acustico dell'area circostante, e per la taratura del modello previsionale, sono state eseguite N.4 misure fonometriche (vedi allegato fotografico), ubicate in modo da riconoscere il livello di pressione sonora delle principali sorgenti presenti nell'area di interesse e per valutare il clima acustico dall'area circostante. La principale sorgente è rappresentata dal traffico veicolare della strada Statale n.480. Delle misure effettuate due sono state effettuate in corrispondenza di abitazioni prossime all'impianto fotovoltaico

Nell'**allegato IV** sono riportati i certificati di taratura della strumentazione adottata.

Nell'**Allegato I** è riportato uno stralcio aerofotogrammetrico con l'indicazione dei punti di misura, mentre, in **allegato II** sono riportati i grafici delle misure fonometriche.

### 5.4 VALORI MISURATI

**LIVELLO DI RUMORE RESIDUO(LR)**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» che si è rilevato escludendo le sorgenti sonore specifiche disturbanti.

**LIVELLI STATISTICI CUMULATIVI - LN (L5, L50, L90, L95)**: Livelli espressi in dB(A), che risultano superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misurazione.

### 5.5 VALORI PREVISIONALI

**LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE (LA)**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti nel sito di misura durante il tempo di osservazione. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti previste nel calcolo previsionale.

**LIVELLO DIFFERENZIALE DI RUMORE(LD)**: differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR).  $LD = LA - LR$

## 5.6 VALORI PREVISIONALI

LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ, TM [dB(A)]		L5 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
<b>F1= 49.1 dB(A)</b>	Traffico veicolare S.S.480	54.9	40.9	36.0	35.0
<b>F2= 36.5 dB(A)</b>	Misura in facciata al ricettore R1	41.4	33.1	30.2	29.6
<b>F3= 35.8 dB(A)</b>	Misura in prossimità del progetto	40.5	33.7	30.7	30.1
<b>F4= 37.3 dB(A)</b>	Traffico veicolare privata	39.9	36.3	33.8	33.3

Tabella 3: Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate

## 6.0 ANALISI DEI RISULTATI

### 6.1 DETERMINAZIONE DEL RUMORE DI FONDO DELL'AREA

Il clima acustico dell'area di progetto è condizionato dal traffico veicolare lungo la strada Statale 480 e alle attività agricole insistenti. Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore medio dei livelli statistici cumulativi **L95** (cap. 5.6) registrati dalle misure all'interno dell'area di interesse. Tale valore corrisponde al livello espresso in dB(A) che risulta superato per il 95% di tempo durante il periodo di misurazione:

<b>L95 [dB(A)] PERIODO DIURNO</b>
35.0
29.6
30.1
33.3
<i>VALORE MEDIO=32.0 dB(A)</i>

Tab.4 - Livelli statistici cumulativi **L95**

Il rumore di fondo tiene appunto conto della condizione dei luoghi e delle abitudini degli abitanti, esso rappresenta il livello acustico minimo-medio del luogo nel momento considerato, in assenza del rumore incriminato, e deve essere ottenuto considerando il livello più basso che si ripete più frequentemente.

## **7.0 ANALISI DEI RISULTATI**

### *7.1 CORREZIONE PER LA PRESENZA DI COMPONENTI TONALI E/O IMPULSIVE*

Le sorgenti misurate in ambiente esterno non hanno mostrato carattere impulsivo né la presenza di componenti tonali. Pertanto i livelli di rumore riportati in tabella precedente non vanno corretti (D.M. 16/03/1998 - All. A punti 15 e 17).

### *7.2 DEPURAZIONE DEGLI EVENTI SONORI DI NATURA ECCEZIONALE*

Alcune misure vengono disturbate da eventi sonori di natura eccezionale singolarmente identificabili (D.M. 16/03/1998 -All. A punto 11), Durante le misure non sono stati rilevati eventi sonori atipici.

## **8.0 COMPORTAMENTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO**

Produrre energia elettrica mediante conversione fotovoltaica, non genera impatti negativi significativi sulla componente rumore e vibrazioni.

Gli inseguitori solari non emettono rumore né vibrazioni. L'inverter ha una rumorosità trascurabile, <62 decibel riscontrato ad una distanza di 1mt con ventilatori accesi ed alla massima potenza) e saranno installati all'interno di apposite cabine.

Il trasformatore, anch'esso con una rumorosità trascurabile (<62 decibel), produce rumore acustico per magnetostriazione del suo nucleo, dovuto all'azione delle correnti sinusoidali circolanti all'interno degli avvolgimenti. Tuttavia livello di rumorosità è tale da rimanere nei limiti di legge in quanto la prima abitazione civile è situata a circa 300 mt dal confine catastale del sito.

## **9.0 PREVISIONE DEGLI IMPATTI**

### *9.1 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE ESISTENTI*

Quando l'impianto fotovoltaico sarà installato le principali sorgenti rumorose saranno determinate dal traffico veicolare che scorre sulla strada statale n.408, la rumorosità ambientale dovute alle normali attività umane nelle aree agricole e al rumore generato dall'impianto come descritto nel capitolo precedente.

### *9.2 RICETTORI*

Nella zona interessata, dall'intervento in disamina, non esistono ricettori sensibili (es. ospedali, case di riposo, scuole) così come definiti dalla normativa vigente.

Nel modello previsionale sono stati presi in considerazione solo i ricettori, quali fabbricati stabilmente abitati, che potrebbero subire l'impatto acustico negativo dovuto all'esercizio dell'impianto fotovoltaico..

## **10.0 MODELLO DI CALCOLO: LA NORMA ISO 9613-2**

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata "Attenuation of sound during propagation out doors", consiste di due parti:

Parte 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere

Parte 2: General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo.). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come "più approssimato ed empirico" rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni

meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emmissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz).

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi In appendice alla norma sono inoltre contenuti una serie di schemi semplificati per la valutazione della attenuazione della propagazione del suono attraverso:
  - zone coperte di vegetazione
  - zone industriali
  - zone edificate

## DESCRIZIONE TEORICA: LE SORGENTI SONORE

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz).
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

La norma specifica inoltre la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le sue caratteristiche emmissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, può essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il recettore
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il recettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa

### **Le equazioni di base del modello**

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

$$L_P(f) = L_W(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

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

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

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

dove:

- $A_{div}$ : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{atm}$ : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- $A_{gr}$ : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- $A_{bar}$ : attenuazione dovuta alle barriere
- $A_{misc}$ : attenuazione dovuta ad altri effetti

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

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

dove:

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

### Divergenza geometrica

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

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

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento

**NOTA:** la distanza di riferimento per i valori di emissione è di 1 metro

### Assorbimento atmosferico

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

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

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

Umidità pari al 70%:

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

Temperatura pari a 27 gradi

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

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

### Descrizione teorica: effetto del terreno

La ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno.

### Metodo completo

Il metodo completo, si basa sull'ipotesi che nelle condizioni meteorologiche di propagazione del suono previste dalla norma l'attenuazione dovuta all'interferenza del suono si realizzi principalmente in due aree limitate una vicina alla sorgente e una vicina al recettore. Queste due aree hanno rispettivamente estensione massima pari a trenta volte l'altezza della sorgente sul suolo e trenta volte l'altezza del recettore sul suolo.

L'equazione utilizzata è la seguente:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

- $A_s$ , attenuazione calcolata nella regione della sorgente
- $A_r$ : attenuazione calcolata nella regione del recettore
- $A_m$ : attenuazione calcolata nella regione di mezzo (che può anche non esserci)

La tabella seguente riporta lo schema di calcolo descritto nella norma:

Hz	$A_s, A_r$ (dB)	$A_m$ (dB)
63	-1,5	-3q
125	$-1,5 + G \cdot a(h)$	$-3q(1-Gm)$
250	$-1,5 + G \cdot b(h)$	$-3q(1-Gm)$
500	$-1,5 + G \cdot c(h)$	$-3q(1-Gm)$
1000	$-1,5 + G \cdot d(h)$	$-3q(1-Gm)$
2000	$-1,5(1-G)$	$-3q(1-Gm)$
4000	$-1,5(1-G)$	$-3q(1-Gm)$
8000	$-1,5(1-G)$	$-3q(1-Gm)$

dove:

$$a(h) = 1,5 + 3 \cdot e^{-0,12(h-5)^2} (1 - e^{-d/50}) + 5,7 \cdot e^{-0,09h^2} (1 - e^{-2,810^{-6} \cdot d^2})$$

$$b(h) = 1,5 + 8,6 \cdot e^{-0,09h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$$c(h) = 1,5 + 14 \cdot e^{-0,46h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$$d(h) = 1,5 + 5 \cdot e^{-0,9h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$h$ : nel calcolo di  $A_s$  rappresenta l'altezza sul suolo in metri della sorgente, nel calcolo di  $A_r$  rappresenta l'altezza sul suolo in metri del recettore

$d$ : è la proiezione sul piano della distanza in metri tra sorgente e recettore

$q$ : se  $d \leq 30 \times (h_s + h_r)$  il termine  $q$  vale 0 altrimenti vale

$$q = 1 - \frac{30(h_s + h_r)}{d}$$

G: Ground factor, fattore che descrive le proprietà acustiche del terreno compreso tra 0 (Hard ground) e 1 (Porous Ground).

## 11.0 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO

Il modello è stato impostato considerando le sorgenti presenti nelle condizioni ante-operam e post operam solo per il periodo diurno in quanto durante il periodo diurno il clima acustico risulta invariato.

Nella condizione ante-operam sono state considerate, come principali sorgenti sonore, il traffico veicolare che scorre sulla strada statale n.408 e al rumore generato dall'impianto come descritto nel capitolo n.8.

*Il clima acustico dell'area di progetto è condizionato alle attività agricole insistenti, le quali, producono una pressione sonora determinando un costante rumore di fondo. Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore più alto dei livelli statistici cumulativi L95 (cap. 6.1) registrato dalle misure all'interno dell'area di progetto. Tale valore corrisponde al livello espresso in dB(A) che risulta superato per il 95% di tempo durante il periodo di misurazione e che corrisponde a 32.0 dB(A).*

Il calcolo previsionale è stato eseguito mediante il software "Cadna", regolarmente licenziato, a nome del sottoscritto, utilizzando l'algoritmo di calcolo ISO 9613-2.

### 11.1 RISULTATI DEL CALCOLO

Il calcolo ha permesso di valutare, con le impostazioni descritte nei precedenti paragrafi, il livello di rumore a cui i ricettori ubicati nelle aree più prossime all'impianto verrebbero esposti durante il funzionamento dello stesso.

### 11.2 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM

La rumorosità dell'area nelle condizioni attuali come già descritto precedentemente è essenzialmente controllata dalle emissioni sonore prodotte dal traffico veicolare che scorre lungo la S.S.480. Il modello è stato tarato sul risultato dell'indagine fonometrica eseguita. Come si vede dal modello riportato nell'Allegato III il rumore ante operam è in linea con quanto misurato strumentalmente.

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	36.0
R2	36.3
R3	36.1

Tabella 5: Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

### 11.3 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM

L'incremento previsionale di rumore dovuto all'attività produttiva in progetto è mostrato nella carta delle rumorosità post-operam riportata nell'Allegato III alla quale si rimanda per maggiori dettagli. La potenza sonora degli inverter e delle cabine MT sono state considerate, per una maggiore sicurezza, senza l'attenuazione dell'involucro della cabina.

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	36.1
R2	36.4
R3	36.5

Tabella 6: Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

## 12.0 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

I valori previsionali, a cui si è giunti per via analitica, vanno confrontati con i limiti previsti dalla normativa vigente in materia (D.P.C.M. 14/11/1997), la quale prevede per l'ambiente esterno il rispetto dei livelli di immissione che per tutto il territorio Nazionale (Limiti di accettabilità art. 6 – d.p.c.m. 01/03/1991), pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO <sup>1</sup> LAEQ, TM [dB(A)]	Limite massimo di immissione (art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997) dB(A)	
		Diurno	Notturmo
R1	36.1	<b>70</b>	<b>60</b>
R2	36.4		
R3	36.5		

TABELLA 7– Verifica del rispetto dei Livelli di immissione

Come emerge dalla tabella si attendono valori di immissione ai ricettori inferiori ai limiti previsti dalla normativa.

*Come si può notare dalle tabelle precedenti il contributo di pressione sonora, generato dall'impianto fotovoltaico, determina un differenziale nullo tra il rumore Ambientale e quello Residuale.*

## 13.0 IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- Cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

Il progetto prevede la realizzazione di cabine di media tensione per raddrizzare la corrente ed aumentarne il voltaggio. Queste cabine saranno collegate, attraverso una condotta interrata, ad una cabina media tensione per la contabilizzazione dell'energia. I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno; non vi sarà quindi una piattaforma di cemento. Per la posa del basamento in acciaio si prevede l'utilizzo di un battipalo come indicato in Figura 1



Fig.1 – Esempio di battipalo

**Fase 1:** rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli. In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l'utilizzo di una motosega, un bobcat e di un'autogru;

**Fase 2:** posa recinzione al confine della proprietà. Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un'autogru;

**Fase 3:** realizzazione e posa cabine. In tale fase verranno realizzati gli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori. Si prevede inoltre la realizzazione della cabina di trasformazione, per la quale si dovrà preventivamente utilizzare una macchina per la posa dei micro pali trivellati;

**Fase 4:** tracciamenti. In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat;

**Fase 5:** posa dei basamenti in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore idraulico che trivellerà il suolo;

**Fase 6:** montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 alle 20.00, e le lavorazioni più rumorose rispetteranno gli orari previsti dalla L.R. 03/2002, ovvero 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00. Tale legge inoltre prevede che *“Le emissioni sonore di cui al comma 3, 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 70 dB (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.”*

Il cantiere durerà circa 3 mesi. In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede il traffico di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

### 13.1 METODOLOGIE DI CALCOLO

Le emissioni sonore legate alle attività del cantiere ed al transito dei mezzi pesanti, sono state stimate utilizzando abachi e modelli semplificati di calcolo; quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili con passo di 10 metri. In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza "d" dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI8 - 20\text{Log}(d) - A - 11$$

dove:

- d = distanza in metri dalla sorgente;
- A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche;
- DI8=  $10\log(Q)$  = indice di direttività della sorgente.

Nel caso di sorgente omnidirezionale  $Q = 1$ , mentre si ha  $Q = 2$  se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente,  $Q = 4$  se è posta all'intersezione di due piani e  $Q = 8$  se è posta all'intersezione di tre piani.

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$L_{p_1} - L_{p_2} = 20\log_{10}\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$$

dove:

- $r_1, r_2$  = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- $L_{p_1}, L_{p_2}$  = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ( $r_2=2r_1$ ), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ( $r_2=10r_1$ ), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A).

In pratica, in condizioni non ideali (forma e dimensione della sorgente, riflessione del suolo), il decremento effettivo di poco inferiore ai 6 dBA.

### 13.2 IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE DI CALCOLO

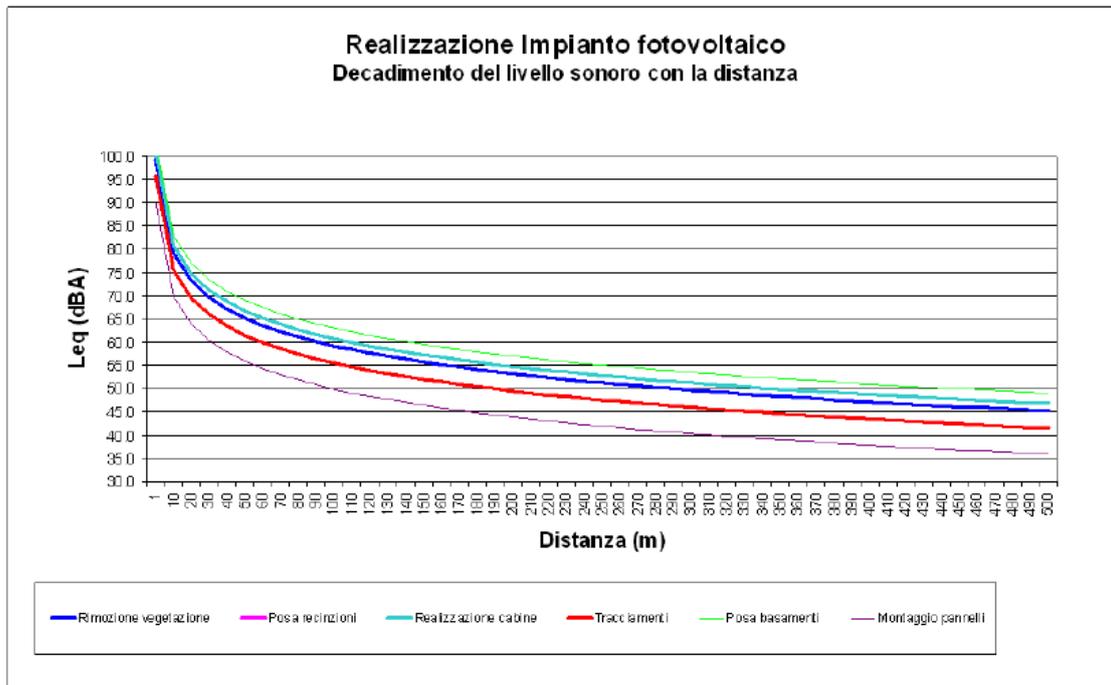
Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per

prevenire n° 11". Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti lavorazioni. Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore.

I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere, individuate precedentemente, sono riassunte nella Tabella, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e la potenza. Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi e che il funzionamento di tali macchinari rientra solamente nel periodo diurno (16h).

Macchina	Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	Marca	Modello
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB		
<b>Fase 1: Rimozione Vegetazione</b>													
Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
Motosega	103,5	81,1	86,0	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	94,6	90,1	KOMATSU	G 310 TS
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
Potenza sonora complessiva	107,2												
<b>Fase 2: Posa recinzione</b>													
Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
Potenza sonora complessiva	105,5												
<b>Fase 3: Realizzazione cabine</b>													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
betoniera	98,3	85,7	91,6	96,9	91,6	96,1	94,4	90,0	82,1	80,8	74,4	ICARDI	N.C.
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
Potenza sonora complessiva	105,5												
<b>Fase 4: Tracclamenti</b>													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
Potenza sonora complessiva	103,5												
<b>Fase 5: Posa Basamenti in acciaio</b>													
Escavatore Idraulico	111,0	89,8	94,7	94,8	93	98,1	99	106,2	104,7	102,8	100,5	PEL-JOB	EB 150
Potenza sonora complessiva	111,0												
<b>Fase 6: Montaggio pannelli e cablaggi</b>													
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
Potenza sonora complessiva	97,9												

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori. L'approccio seguito è quello del "worst case" caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo. I risultati delle valutazioni sono riportati in Figura 2 nella quale è illustrato il decadimento dell'energia sonora, per divergenza geometrica, con la distanza.



*Figura 2. Decadimento del livello sonoro con la distanza*

Come si può notare l'attività più rumorosa risulta essere quella della posa dei basamenti e pertanto essa è stata presa come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori. Infatti, nell'ipotesi cautelativa di contemporaneità del funzionamento di tutte le attività, ed ubicazione delle sorgenti in un unico punto, è stato evidenziato che già alla distanza di 15 metri dalle sorgenti il contributo energetico emesso dall'attività di posa dei basamenti in acciaio risulta essere la prevalente nonché la predominante.

Già come accennato nel paragrafo 13.2, il grafico in Figura 2, mostra che la fase di cantiere più impattante produca un livello sonoro di 52 dBA ad una distanza di 300 metri. Tale livello è di circa 18 dBA inferiore rispetto al limite diurno di 70 dBA (Limiti di accettabilità art. 6 - d.p.c.m. 01/03/1991) e quindi ritenuto trascurabile.

### 13.3 IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO INDOTTO

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all' interno dell'area di intervento e nella via comunale di accesso. Il traffico veicolare previsto per l'approvvigionamento del materiale si calcola in al massimo 10 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 20 passaggi A/R. Tale flusso determina la circolazione al massimo di 2 veicoli A/R all'ora.

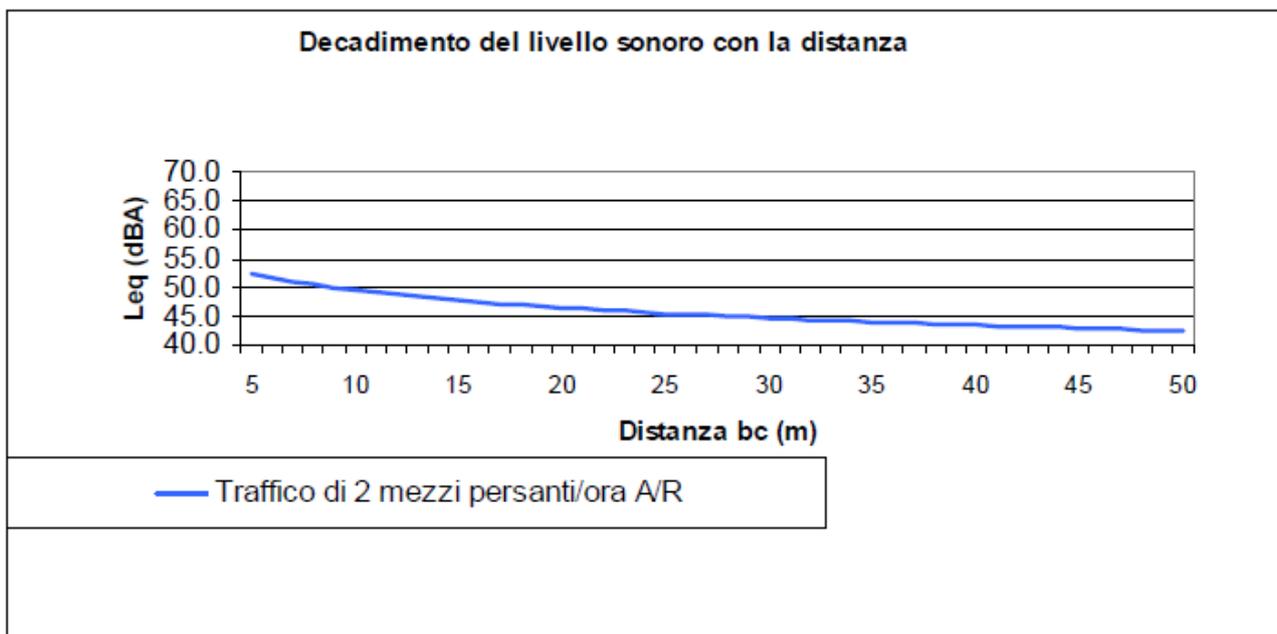


Figura 3. decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti

Come indicato in Figura 3 tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

## 14.0 CONCLUSIONI

Il sottoscritto **Dr. Geol. Tullio Ciccarone**, Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95 art. 2 commi 6 e 7, Decreto Dirigenziale Regione Campania n°475 del 21 Giugno 2011, incaricato dalla ditta "**SR PROJECT 5 SRL**", ha redatto uno studio di previsione acustica, in ottemperanza all'art. 8 comma 4 della L. 447/95, per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 29.962,66 KWp e massima in immissione in AC di 22.860 kw e relative opere di connessione in località "Masseria Liberutcci" e "Masseria Bollella" del Comune di Ururi (CB) e Rotello (CB).

I Comuni di comune di Ururi e Rotello non sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto in tal caso, come previsto dall' art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997 si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

Considerato che l'intera area è classificata dal PRG vigente per gran parte in zona agricola, in base alla tabella 1, si applicano i limiti di accettabilità previsti per tutto il territorio nazionale ovvero:

- 70 dB(A) per il periodo diurno
- 60 dB(A) per il periodo notturno

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO1 LAEQ, TM [dB(A)]	Limite massimo di immissione (art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997) dB(A)	
		Diurno	Notturmo
<b>R1</b>	36.1	<b>70</b>	<b>60</b>
<b>R2</b>	36.4		
<b>R3</b>	36.5		

I risultati del modello previsionale hanno mostrato che il funzionamento dell'attività produttiva in progetto, determinerà immissioni di rumore che rientrano nei limiti di accettabilità previsti dalla normativa vigente in materia.

Nella mappa Post-operam si evince che il contributo di pressione sonora, generato dall'impianto fotovoltaico, determina un differenziale nullo tra il rumore Ambientale e quello Residuale.

In ogni caso, ad attività allestita, dovrà essere prodotto uno studio da parte di un tecnico competente in acustica ambientale atto a verificare, mediante appropriate misure fonometriche, il rispetto dei valori limite di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo previsti dalla normativa vigente in materia.

dr. Tullio Ciccarone

(Tecnico competente in acustica ambientale)

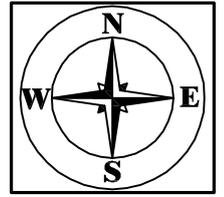
# ALLEGATO I

(INQUADRAMENTO E UBICAZIONE)

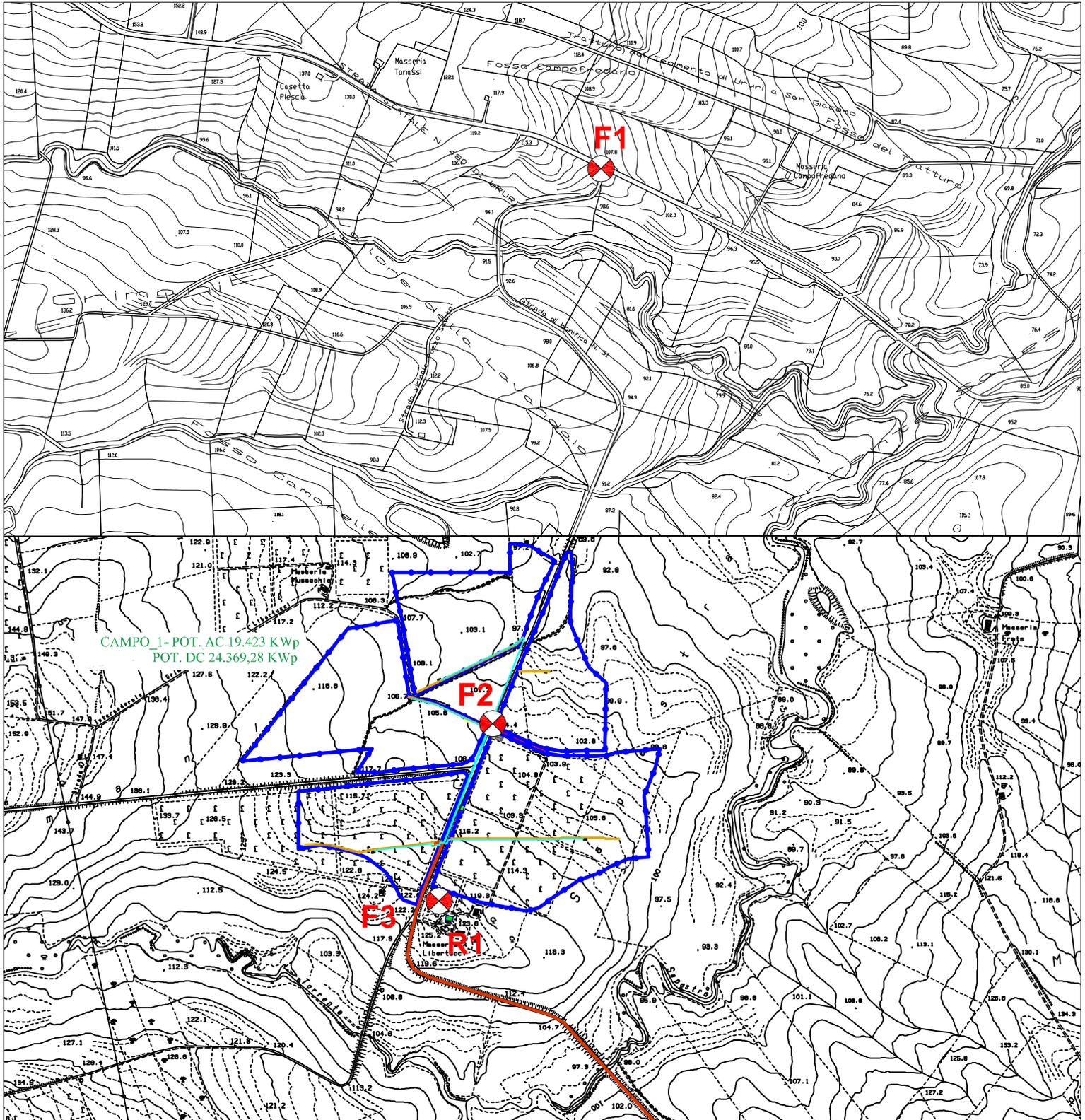


# INQUADRAMENTO AEROFOTOGRAMMETRICO

SCALA 1:10000



## CAMPO 1



 Misure fonometriche in campo aperto

 Inverter

 R1

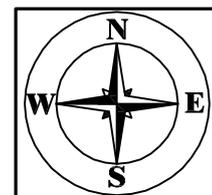
Ricettori (abitazioni vicine)

 zona impianti

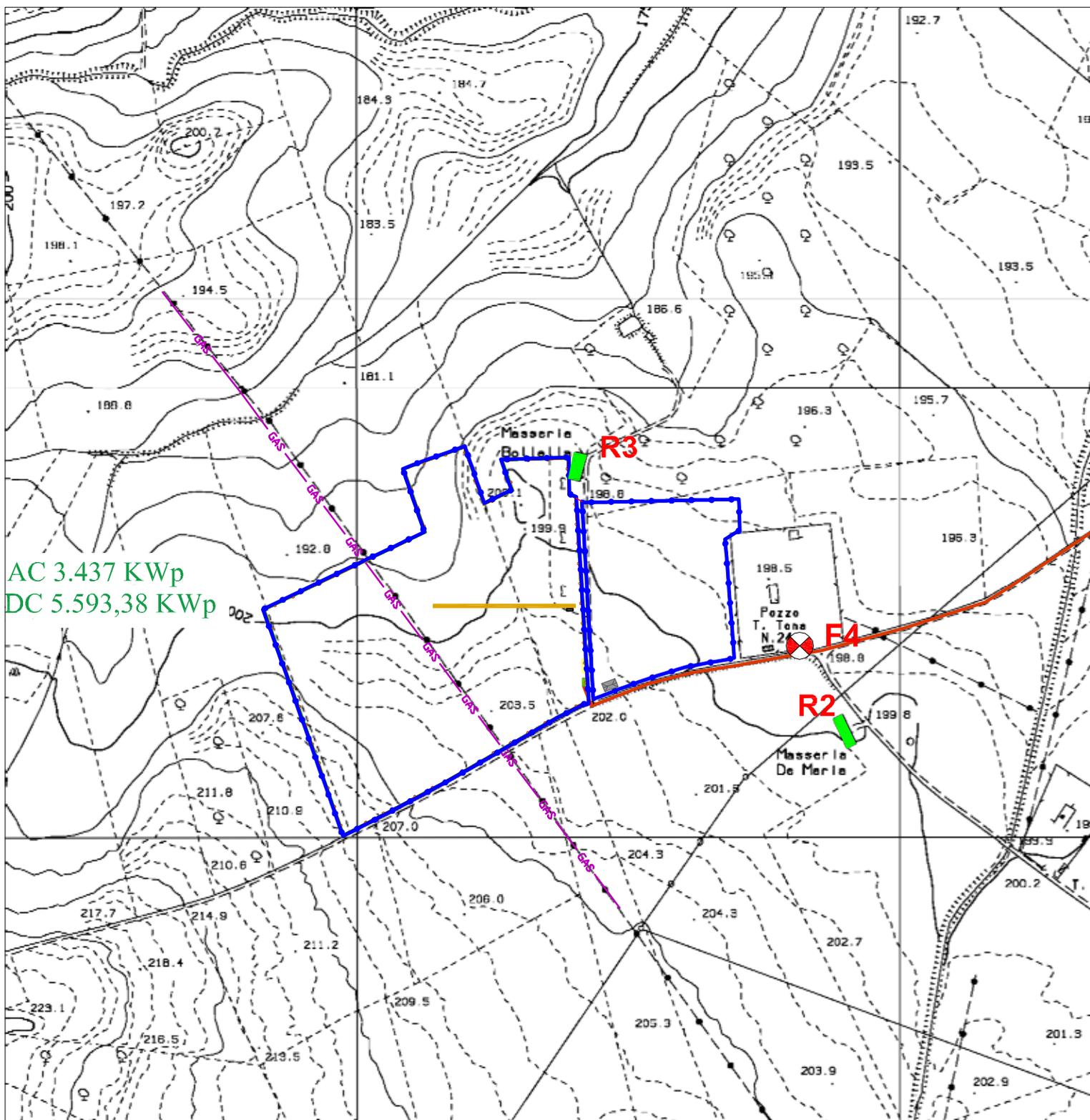
 Cabina MT

# INQUADRAMENTO AEROFOTOGRAMMETRICO

SCALA 1:5000



## CAMPO 2

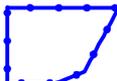


AC 3.437 KWp  
DC 5.593,38 KWp

 Misure fonometriche in campo aperto

 Inverter

Ricettori (abitazioni vicine)

 zona impianti

 Cabina MT

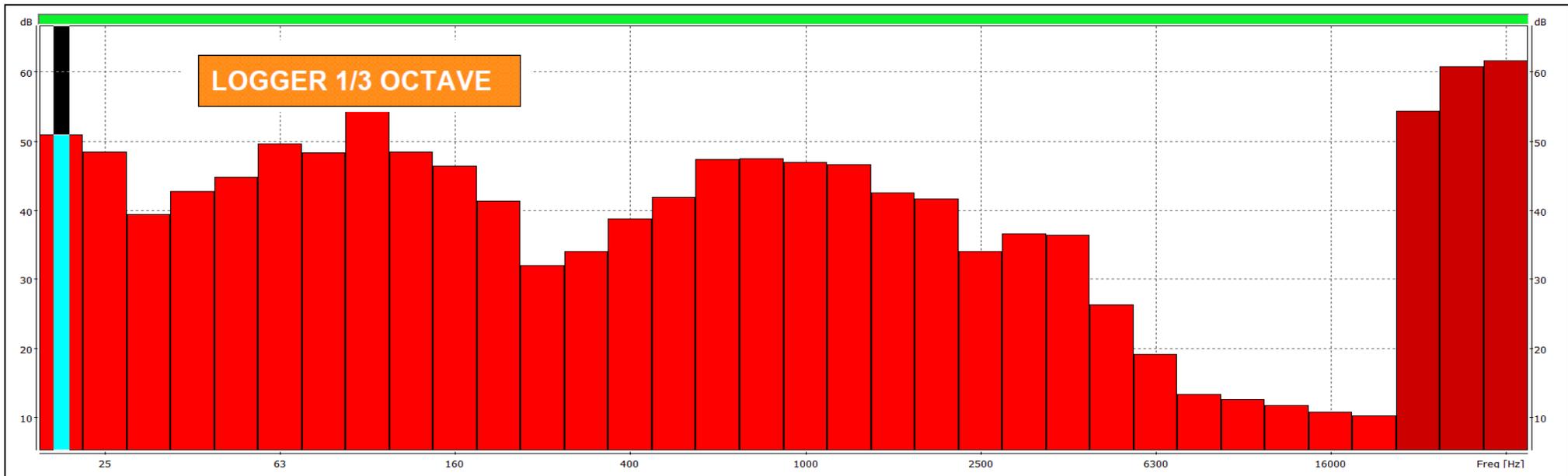
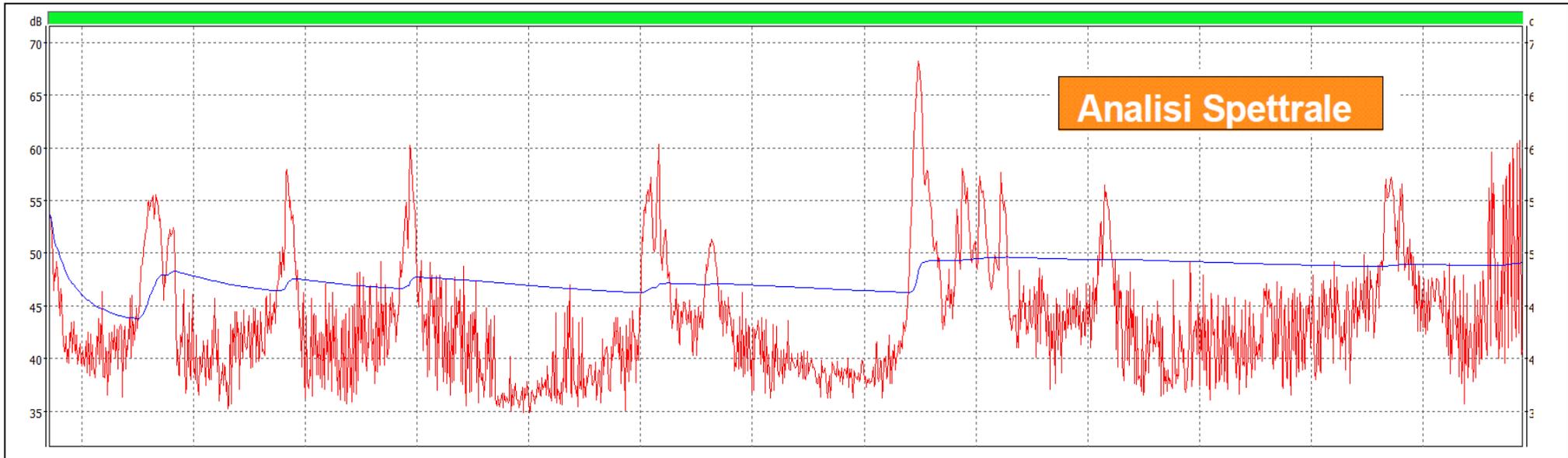
 R2

 R3

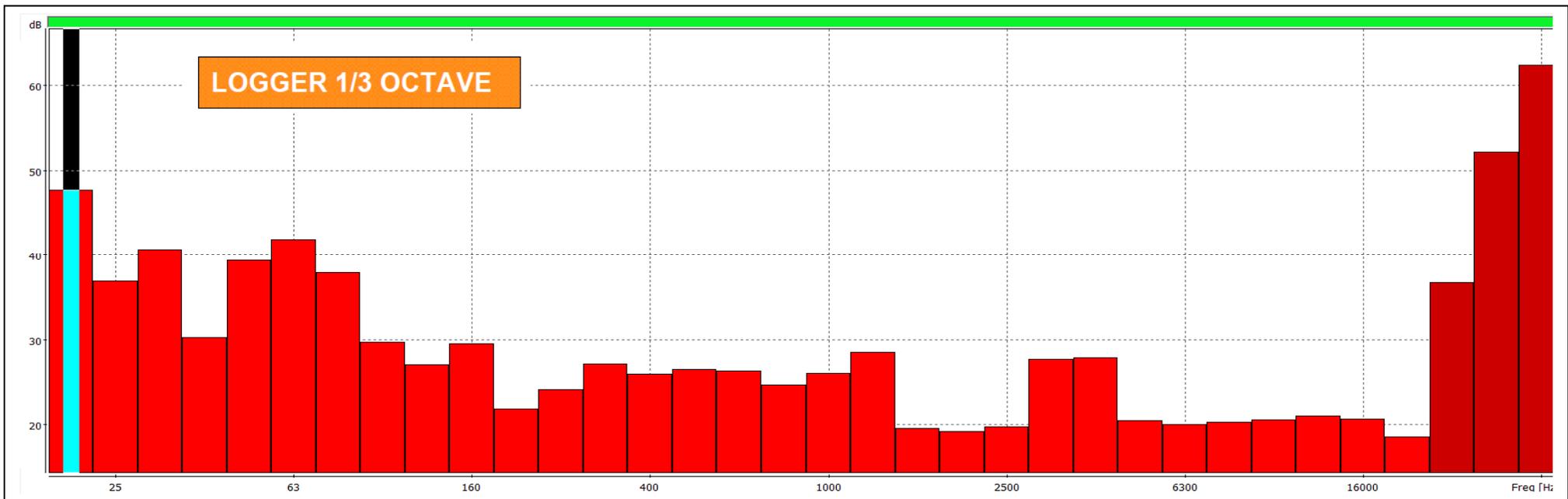
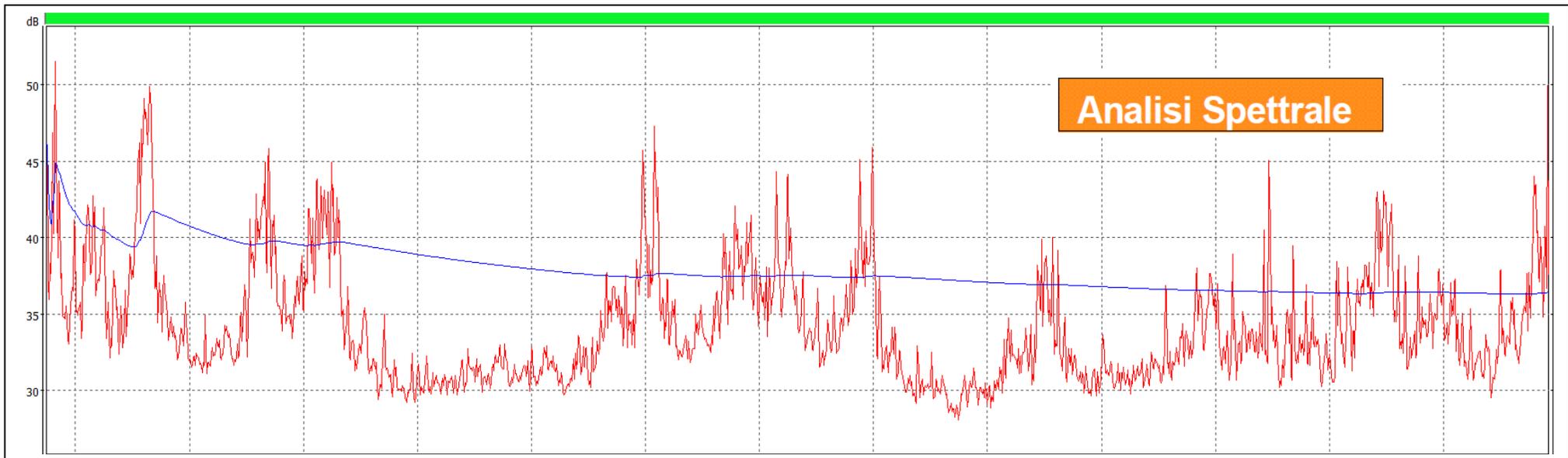
# ALLEGATO II

(Grafici misure fonometriche)

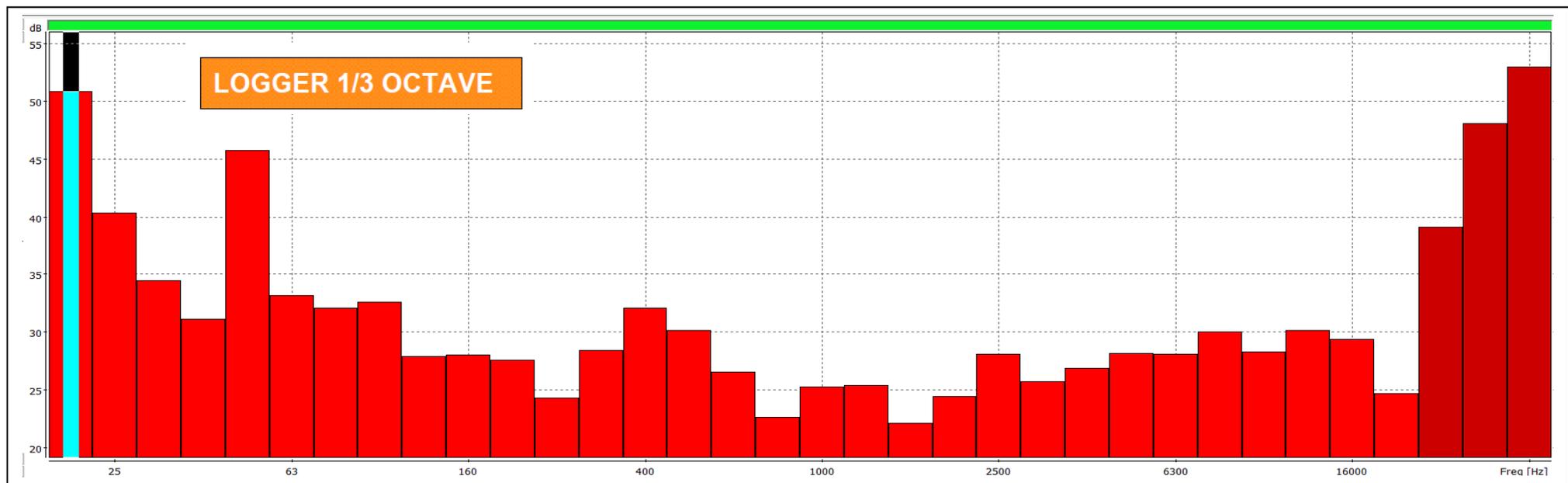
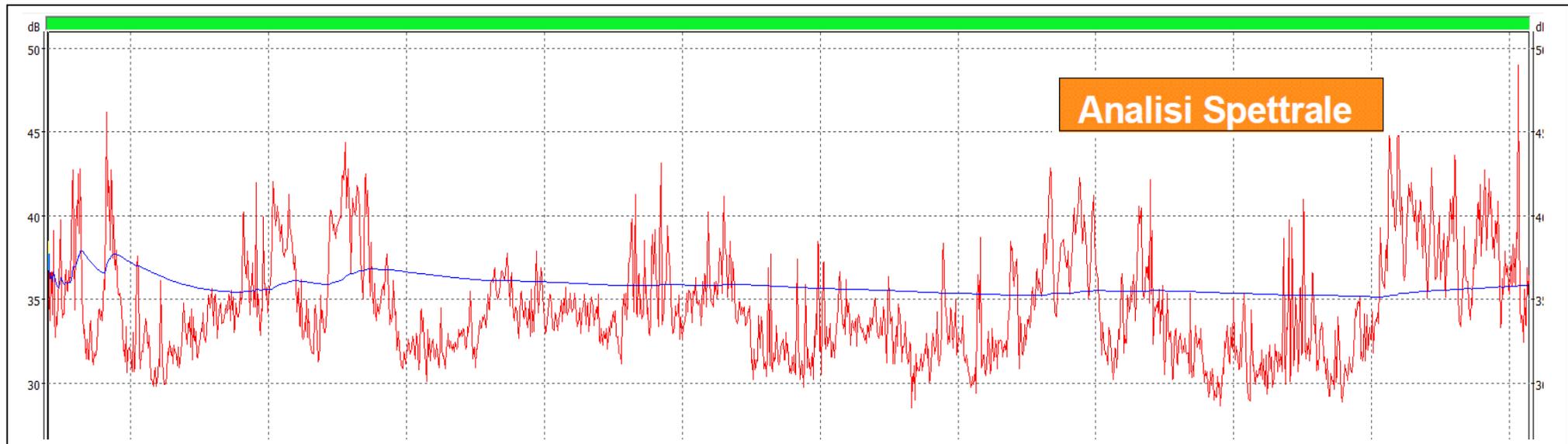
MISURA F1	Data: 25.06.2020	Ora: 09:39	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno periodo diurno		54.9	40.9	36.0	35.0
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico Traffico veicolare S.S.480					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	49.1 dB(A)					



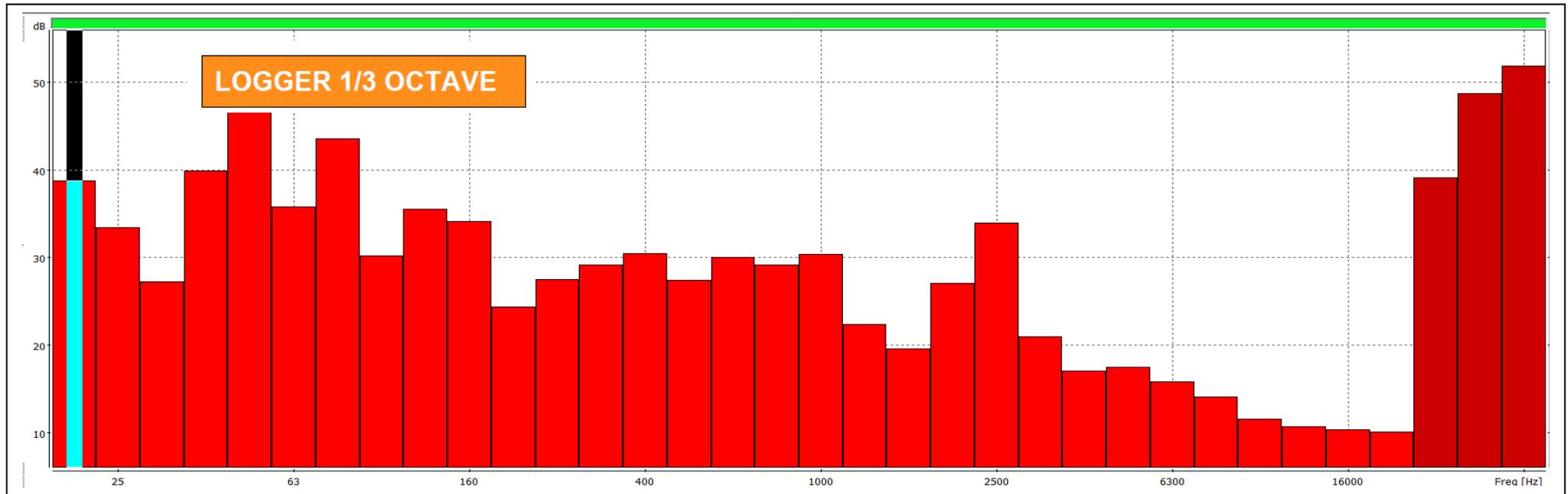
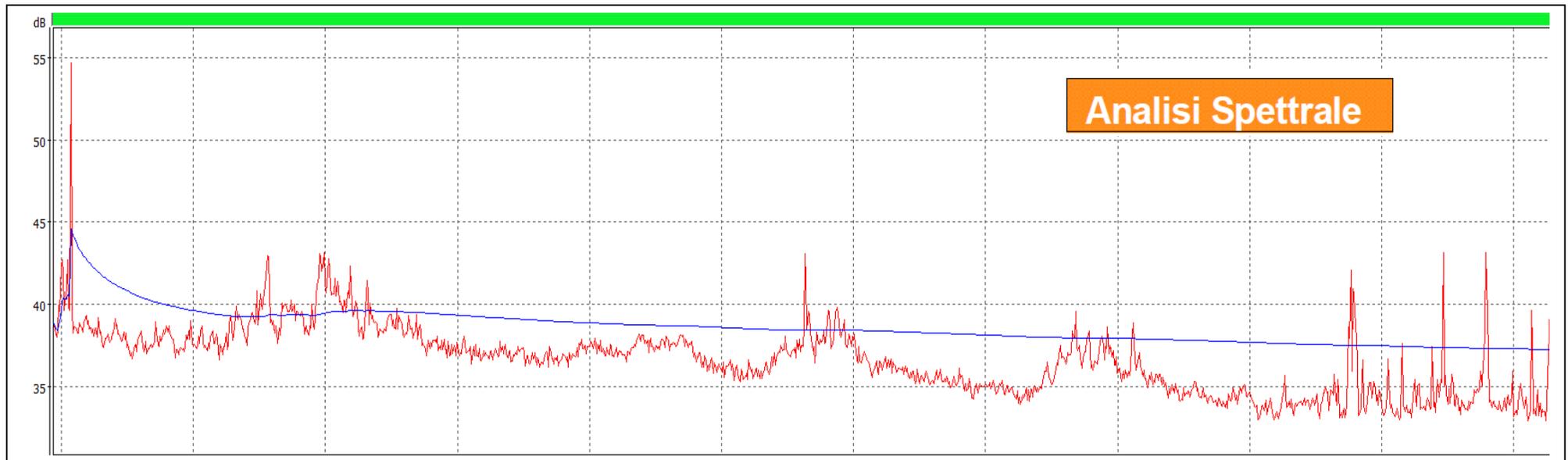
MISURA F2	Data: 25.06.2020	Ora: 10:16	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno periodo diurno		41.4	33.1	30.2	29.6
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in facciata al ricettore R1					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	36.5 dB(A)					



MISURA F3	Data: 25.06.2020	Ora: 11:12	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno periodo diurno		40.5	33.7	30.7	30.1
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico Misura in prossimità del progetto					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	35.8 dB(A)					



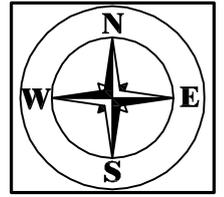
MISURA F4	Data: 25.06.2020	Ora: 12:40	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno periodo diurno		39.9	36.3	33.8	33.3
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in facciata al ricevitore R2					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	37.3 dB(A)					



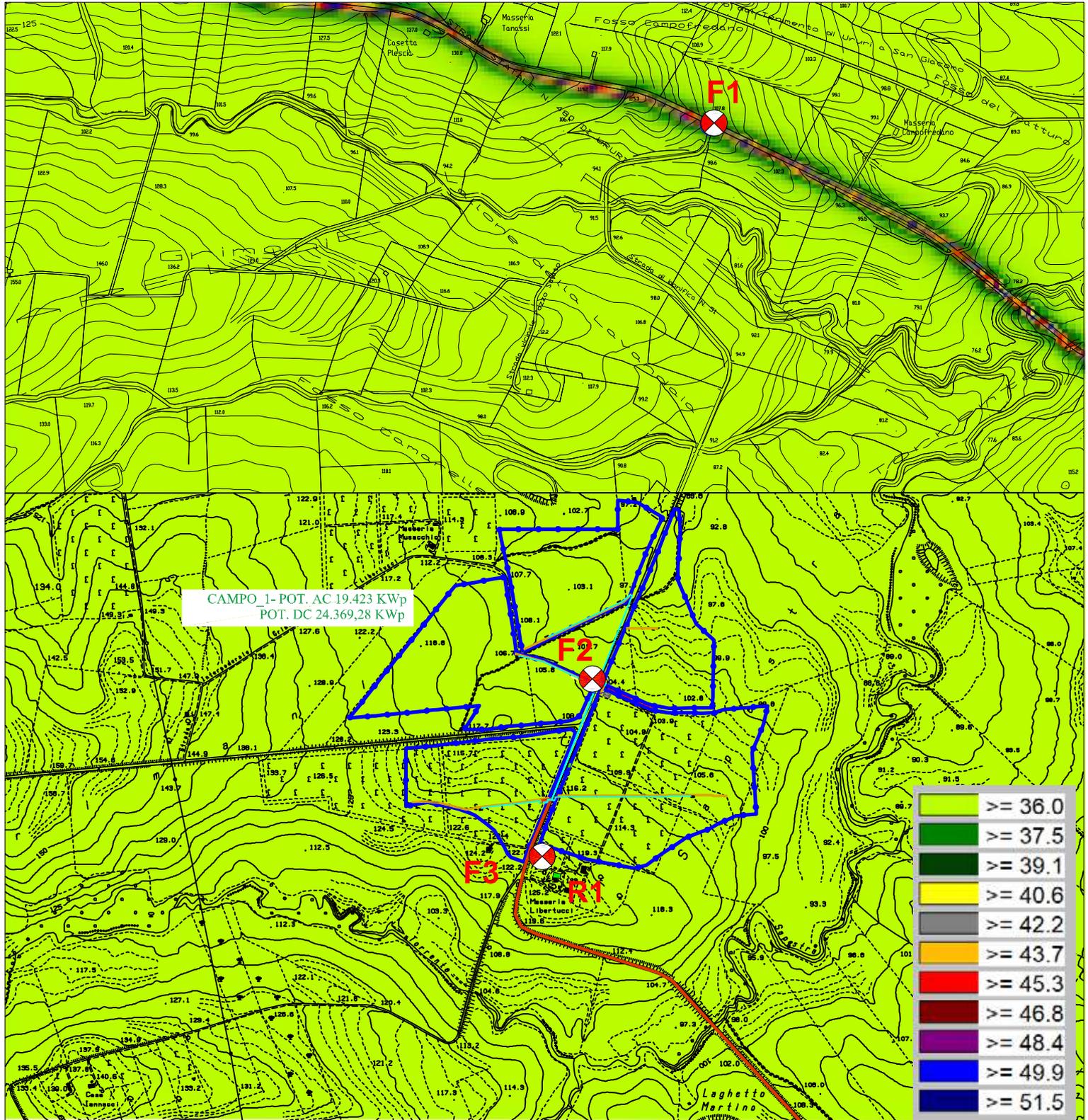


# INQUADRAMENTO AEROFOTOGRAMMETRICO

SCALA 1:10000



## CAMPO 1 - MAPPA ANTE-OPERAM



Misure fonometriche in campo aperto

 Inverter

 **R1= 36.0 dB(A)**

Ricettori (abitazioni vicine)



zona impianti

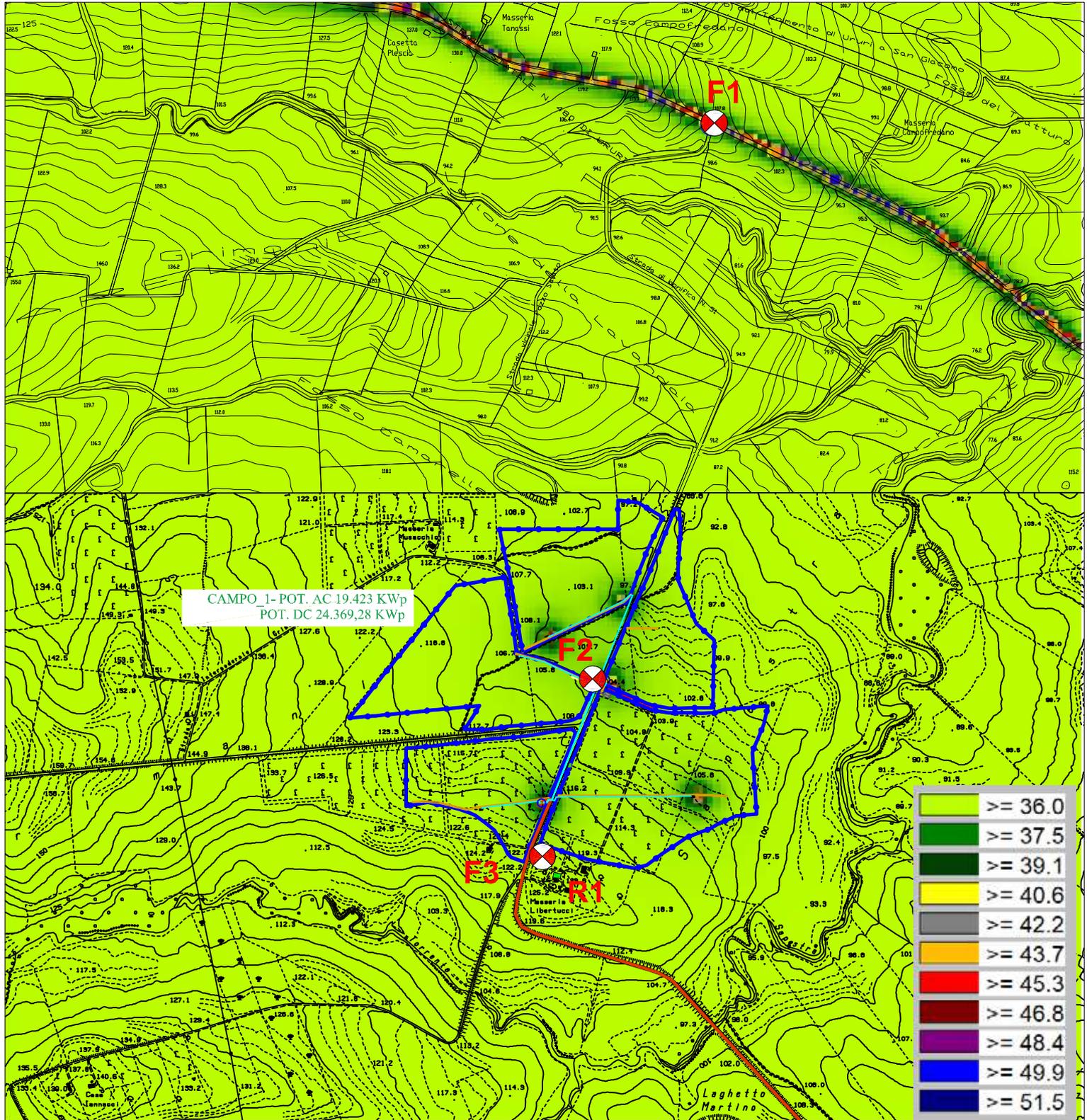
 Cabina MT

# INQUADRAMENTO AEROFOTOGRAMMETRICO

SCALA 1:10000



## CAMPO 1 - MAPPA POST-OPERAM



Misure fonometriche in campo aperto

Inverter

**R1= 36.1 dB(A)**

Ricettori (abitazioni vicine)

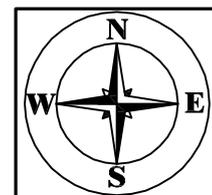


zona impianti

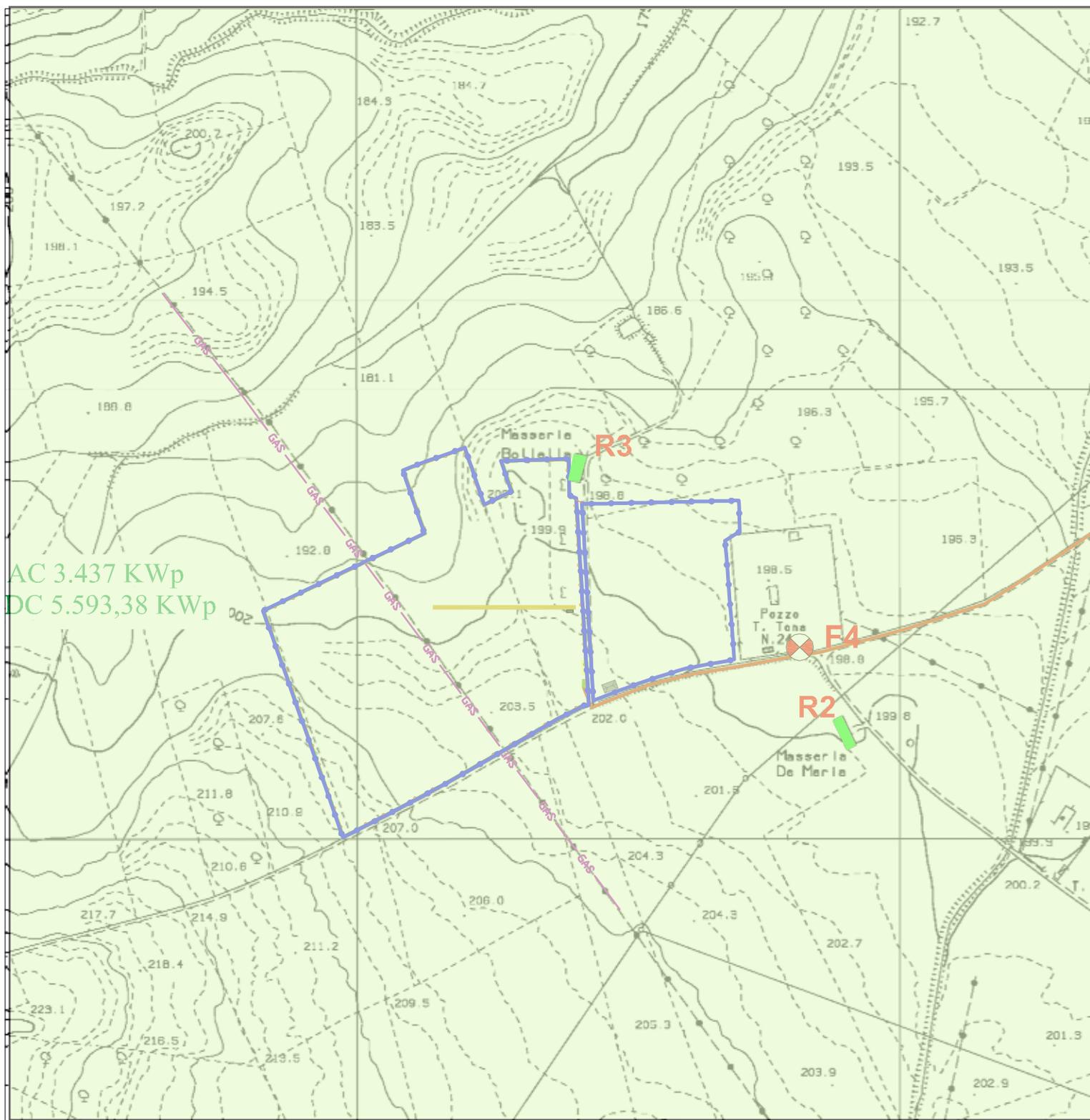
Cabina MT

# INQUADRAMENTO AEROFOTOGRAMMETRICO

SCALA 1:5000



## CAMPO 2 - MAPPA ANTE OPERAM



AC 3.437 KWp  
DC 5.593,38 KWp



Misure fonometriche in campo aperto



zona impianti

Inverter

Cabina MT

Ricettori (abitazioni vicine)

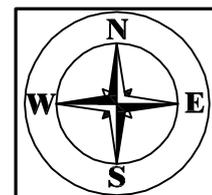


**R2=36.3**

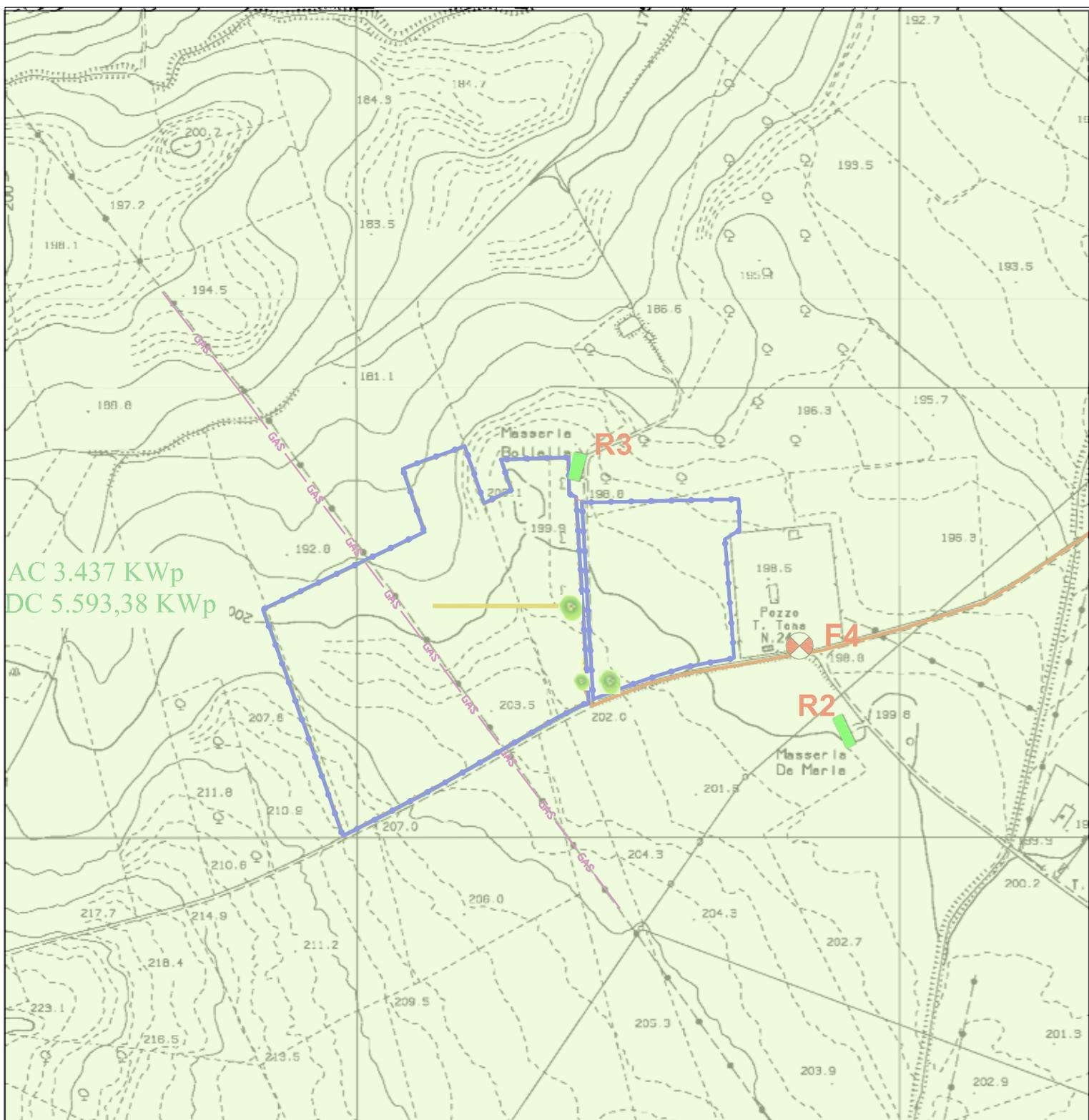
**R3=36.1**

# INQUADRAMENTO AEROFOTOGRAMMETRICO

SCALA 1:5000



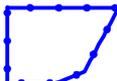
## CAMPO 2 - MAPPA POST OPERAM



 Misure fonometriche in campo aperto

 Inverter

Ricettori (abitazioni vicine)

 zona impianti

 Cabina MT

 **R2=36.4**

 **R3=36.5**

# ALLEGATO IX

(Certificato di taratura della catena di misura)



## Centro di Taratura

Accredited Calibration Laboratory

### SVANTEK

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

**POLONIA**

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura  
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,  
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**  
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura  
Accreditamento N° AP 146

*Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates Accreditation No AP 146*



# CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

**Data di emissione:** 2020/02/11

**Certificato N°:** 47/02/2020

**Pagina:** 1/6

*Date of issue*

*Certificate No*

*Page*

## OGGETTO DI TARATURA

*Object of calibration*

Misuratore di livello di pressione sonora SVAN 977A, numero 81355, costruttore SVANTEK con preamplificatore modello SV 12L, numero 93819, costruttore SVANTEK e microfono modello 7052E, numero 75788, costruttore ACO.

*(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).*

## RICHIEDENTE

*Applicant*

Senese Antonio  
Via Boiardo 19  
84091 Battipaglia SA

## METODO DI TARATURA

*Calibration method*

Metodo descritto nelle istruzioni IN-02 "Taratura del misuratore di livello di pressione sonora", pubblicazione numero 15 data 23.08.2019, redatte sulla base della norma internazionale IEC 61672-3:2013.

*Method described in instruction IN-02 "Calibration of the sound level meter", written on the basis of international standard IEC 61672-3:2013 Electroacoustics. Part 3: Periodic tests.*

## CONDIZIONI AMBIENTALI

*Environmental conditions*

Temperatura (*Temperature*): (21,8 + 22,2) °C  
Pressione statica (*Ambient pressure*): (101,1 + 102,3) kPa  
Umidità Relativa (*Relative humidity*): (31 + 33) %

## DATA DI TARATURA

*Date of calibration*

2020/02/10

## TRACCIABILITA'

*Traceability*

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

*This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.*

## RISULTATI DI TARATURA

*Calibration results*

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alle pagine 2 + 6 del presente certificato.

*The results are presented on pages 2 + 6 of this certificate including measurement uncertainty*

## INCERTEZZA DI MISURA

*Uncertainty of measurements*

L'incertezza di misura è stata determinata in conformità con la EA-4/02: 2013. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura  $k$  pari a 2.

*Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02:2013. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor  $k = 2$ .*



Technical and Quality  
Manager  
*Anna Domańska, M. Sc.*



## Centro di Taratura

Accredited Calibration Laboratory

### SVANTEK

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

**POLONIA**

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura  
 accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,  
 firmatario del EA-MLA e del ILAC-MRA  
 che includono il riconoscimento dei certificati di taratura  
 Accreditamento N° AP 146



*Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates Accreditation No AP 146*

# CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

**Data di emissione:** 2020/02/11

*Date of issue*

**Certificato N°:** 49/01/2020

*Certificate No*

**Pagina:** 1/2

*Page*

## OGGETTO DI TARATURA

*Object of calibration*

Calibratore acustico modello SV 33B, numero seriale 86490, costruttore SVANTEK.

*(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).*

## RICHIEDENTE

*Applicant*

Senese Antonio  
 Via Boiardo 19  
 84091 Battipaglia SA

## METODO DI TARATURA

*Calibration method*

Metodo di confronto descritto nelle istruzioni IN-01 "Taratura di calibratori acustici", pubblicazione numero 9, data 2019/08/23 redatte sulla base della norma internazionale EN 60942.

*Comparison method described in instruction IN-01 "Calibration of the sound calibrator", written on the basis of international standard EN 60942 Electroacoustics - Sound calibrators.*

## CONDIZIONI AMBIENTALI

*Environmental conditions*

Temperatura (*Temperature*):  $(22,5 \div 22,7) ^\circ\text{C}$   
 Pressione statica (*Ambient pressure*):  $(101,6 \div 101,7) \text{ kPa}$   
 Umidità Relativa (*Relative humidity*):  $(31 \div 32) \%$

## DATA DI TARATURA

*Date of calibration*

2020/02/10

## TRACCIABILITA'

*Traceability*

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

*This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.*

## RISULTATI DI TARATURA

*Calibration results*

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alla pagina 2 del presente certificato.

*The results are presented on page 2 of this certificate including measurement uncertainty.*

## INCERTEZZA DI MISURA

*Uncertainty of measurements*

L'incertezza di misura è stata valutata in conformità con la EA-4/02: 2013. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura  $k$  pari a 2.

*Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02:2013. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor  $k = 2$ .*



Technical and Quality  
 Manager  
  
 Anna Domańska, M. Sc.



**Centro di Taratura**  
Accredited Calibration Laboratory  
**SVANTEK**  
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81  
**POLONIA**  
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura  
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,  
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**  
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura  
Accreditamento N° AP 146

*Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA, that include recognition of calibration certificates Accreditation No AP 146*



## CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2020/02/11

Date of issue

Certificato N°: 48/04/2020

Certificate No

Pagina: 1/7

Page

**OGGETTO DI TARATURA**

Object of calibration

Filtri in frequenza di bande di terzi di ottava (1/3) inclusi nel misuratore di livello di pressione sonora modello SVAN 977A, numero 81355, costruttore SVANTEK con preamplificatore modello SV 12L, numero 93819, costruttore SVANTEK e microfono modello 7052E, numero 75788, costruttore ACO.

*(identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer)*

**RICHIEDENTE**

Applicant

Senese Antonio  
Via Boiardo 19  
84091 Battipaglia SA

**METODO DI TARATURA**

Calibration method

Metodo descritto nelle istruzioni IN-04 "Calibrazione di filtri di banda passante", pubblicazione numero 9 data 23.08.2019, redatte sulla base della norma internazionale EN 61260:2014.

*Method described in instruction IN-04 "Calibration of the bandpass filters", written on the basis of international standard EN 61260:2014 Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave band filters.*

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Environmental conditions

Temperatura (Temperature): (22,0 ÷ 22,2) °C  
Pressione statica (Ambient pressure): (102,1 ÷ 102,3) kPa  
Umidità Relativa (Relative humidity): (35 ÷ 39) %

**DATA DI TARATURA**

Date of calibration

2020/02/10

**TRACCIABILITA'**

Traceability

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

*This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.*

**RISULTATI DI TARATURA**

Calibration results

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alle pagine 2 ÷ 7 del presente certificato.

*The results are presented on pages 2 ÷ 7 of this certificate including measurement uncertainty.*



Technical and Quality  
Manager  
*Anna Domanska*  
Anna Domanska, M. Sc.

## ASSEVERAZIONE

Autocertificazione secondo quanto previsto ai sensi del D.P.R. 28/12/2000 n.445/2000

Il sottoscritto dr. Geol. **Tullio Ciccarone**, in qualità di Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95 art. 2 commi 6 e 7. Con Decreto Dirigenziale Regione Campania n°475 del 21 Giugno 2011 c.f. CCC TLL 69A02 A717H e studio professionale in Bellizzi (SA), via D. Parisi n.6, *incaricato dalla Società "SR PROJECT 5 SRL"*, ha redatto la presente relazione fonometrica di impatto acustico previsionale, per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 29.962,66 KWp e massima in immissione in AC di 22.860 kW e relative opere di connessione in località "Masseria Liberutcci" e "Masseria Bollella" del Comune di Ururi (CB) e Rotello (CB.) e,

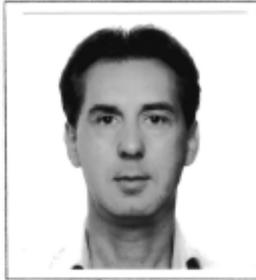
## ASSEVERA

che, quanto fatto, elaborato e dedotto con la dichiarazione/certificazione che precede "è tanto fedelmente adempiuto nelle operazioni commessegli al solo scopo di far conoscere la verità"

Bellizzi, Agosto 2020

In fede

Cognome	CICCARONE
Nome	TULLIO
nato il	02-01-1969
(atto n. 00018 P. 1 S. A 1969)	
a	BATTIPAGLIA (SA)
Cittadinanza	ITALIANA
Residenza	BELLIZZI (SA)
Via	PARISI D. 6 i.4
Stato civile	=====
Professione	GEOLOGO
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI	
Statura	185
Capelli	Castani
Occhi	Castani
Segni particolari	=====

	
Firma del titolare	<i>Tullio Ciccarone</i> BELLIZZI 12-08-2016
Impressa del dritto indice	IL SINDACO L'UFFICIALE D'ANAGRAFE <i>Antonio Ciccarone</i>

