



**REGIONE PUGLIA**



**PROVINCIA DI FOGGIA**



**COMUNE DI FOGGIA (FG)**

**OGGETTO:**

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 32.503,77 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 25.000 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA' "Mass.a Duanera 1<sup>o</sup>"**

ELABORATO N. B.03_rev1	Relazione di impatto acustico previsionale	Scala /
---------------------------	--	------------

COMMITTENTE	<b>SR PROJECT 1 SRL</b> VIA LARGO GUIDO DONEGANI,2 20121 - MILANO P.IVA 10707680962
-------------	--

Studio Acustico	Dott. Tullio Ciccarone	FIRMA E TIMBRO IL TECNICO	PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO   <b>M.E. Free Srl</b> Via Athena,29 Cap 84047 Capaccio Paestum P.Iva 04596750655 Ing. Giovanni Marsicano
Studio Geologico Idraulico	Dott. Tullio Ciccarone		
Studio Archeologico	Dott. Antonio Mesisca		
Studio Paesaggistico e Agronomico	Dott. Luca Boursier		
Studio Naturalistico e Studio Ambientale	Dott. Giampaolo Pennacchioni		
Studio Elettrico	Ing. Giovanni Marsicano		
Strutturista	Ing. Giovanni Marsicano		
Studio Idraulico	Ing. Leonardo Pio Rosiello		

Aggiornamenti						
	Rev 1	NOVEMBRE 2021	202000068	IT_FGA_B_03_rev1	Dott. Tullio Ciccarone	Ing. Giovanni Marsicano
	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da

Indice

1.0	PREMESSA.....	1
2.0	LEGISLAZIONE E NORMATIVA.....	1
3.0	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO.....	1
4.0	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	3
5.0	COMPORAMENTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	3
6.0	PREVISIONE DEGLI IMPATTI.....	4
7.0	MISURE FONOMETRICHE ZONA IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	4
8.0	ANALISI DEI RISULTATI.....	7
9.0	COMPORAMENTO ACUSTICO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 380/150 KV e 30/150 kV ...	8
10.0	PREVISIONE DEGLI IMPATTI.....	8
11.0	MISURE FONOMETRICHE ZONA AMPLIAMENTO SOTTOSTAZIONE.....	9
12.0	ANALISI DEI RISULTATI.....	10
13.0	MODELLO DI CALCOLO: LA NORMA ISO 9613-2.....	11
14.0	IMPOSTAZIONE DEL MODELLO E RISULTATI OTTENUTI IMPIANTO FV.....	15
15.0	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI.....	16
16.0	VERIFICA DEI LIMITI ACUSTICI IN AMBIENTE ABITATIVO .....	17
17.0	IMPOSTAZIONE DEL MODELLO E RISULTATI OTTENUTI SOTTOSTAZIONE .....	18
18.0	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI.....	19
19.0	VERIFICA DEI LIMITI ACUSTICI IN AMBIENTE ABITATIVO .....	20
20.0	IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE.....	21
21.0	CONCLUSIONI.....	27

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

**ALLEGATO II** Grafici misure fonometriche

**ALLEGATO III** Mappe Ante e Post operam periodo diurno

**ALLEGATO IV** Mappe Ante e Post operam periodo notturno

**ALLEGATO V** 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 1 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, con relative opere di connessione, in località “Mass.a Duanera 1°” del comune di Foggia (FG), della potenza di picco in DC pari a 32.503,77 KWp, e massima in immissione in AC pari a 25.000 KW, del Comune di Foggia (FG). Lo studio previsionale è stato esteso anche al futuro ampliamento della sottostazione Elettrica – RTN 380/150kV e quella da realizzare per la ditta “Sr Project 1 Srl” in località “Sprecacenero” del comune di Foggia (FG).

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

Il progetto descritto nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare da installare nel Comune di Foggia (FG) in località “Mass.a Duanera 1°” situato a 7,5 km a nord del centro abitato e avente opere di connessione ricadenti sempre nel Comune di Foggia (CB).

L’impianto si presenta praticamente su un’area pianeggiante a circa 43 m.s.l.m. con un’estensione complessiva di 44,32 Ha suddivisa in 2 CAMPI recintati aventi rispettivamente le seguenti dimensioni e coordinate geografiche:

L’area è tipicamente a destinazione edilizia rurale per uso agricolo con una densità abitativa scarsa priva di attività antropiche che non influenzano il rumore ambientale di fondo.

L’impatto acustico da cantiere e dell’impianto fotovoltaico, risulta trascurabile rispetto ai limiti definiti per i limiti di accettabilità indicati nel capitolo successivo.

Comune	Campo	Ha interessati dal progetto fotovoltaico	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
Foggia (Fg)	1	30,2	544529 m	4600699 m
Foggia (Fg)	2	14,12	545451 m	4594283 m
		<b>Tot. Ha 44,32</b>		

Dal punto di vista catastale, i CAMPI costituenti l'impianto fotovoltaico ricadono sulle seguenti particelle del Comune di Foggia (Fg):

Comune	Campo	Foglio	Particelle
Foggia (Fg)	1	11	252
Foggia (Fg)	2	11	45,226

Il cavidotto MT interessa i seguenti fogli catastali:  
Comune di Foggia: fogli 11,10,26,25,37,51;



La sottostazione elettrica SE di Utenza interessa la particella del seguente foglio catastale:  
Comune di Foggia: foglio 51 Particella 55;  
Il cavidotto interrato in AT a 150 kV si dipartirà dalla particella 55 del F. 51 del Comune di Foggia e attraverserà le particelle 142,117,114 del Foglio 37 di Foggia sino ad arrivare alla particella 141 sempre del Foglio 37 dove è previsto il futuro ampliamento della sottostazione 380/150 kV di Foggia da parte di Terna Spa.

Inquadramento Google hearth area di interesse progettuale

#### 4.0 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Il comune di Foggia (FG) ha adottato il piano di zonizzazione acustica solo in riferimento all'area urbana, per cui, 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.

L'area è tipicamente a destinazione edilizia rurale per uso agricolo con una densità abitativa scarsa priva di attività antropiche che non influenzano il rumore ambientale di fondo.

L'impatto acustico da cantiere e dell'impianto fotovoltaico, risulta trascurabile rispetto ai limiti definiti per i limiti di accettabilità indicati nel capitolo successivo.

#### 5.0 COMPORTAMENTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

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

L'impianto Fotovoltaico di progetto è costituito da una serie di componenti principali:

- Impianto fotovoltaico costituito da moduli fotovoltaici disposti al sole;
- Cabine elettriche di trasformazione;
- Quadri di protezione e controllo
- Inverter per il collegamento alla rete.
- Cavidotti di connessione.

Tra questi componenti principali vengono identificati come sorgenti di rumore gli inseguitori solari, cabine elettriche di trasformazione e inverter.

Gli inseguitori non emettono rumore né vibrazioni, mentre, l'inverter ha una rumorosità trascurabile, <62 decibel riscontrato ad una distanza di 1 mt con ventilatori accesi ed alla massima potenza 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.

## 6.0 PREVISIONE DEGLI IMPATTI

### 6.1 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE ESISTENTI

Le principali sorgenti rumorose esistenti sono determinate dal traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale Adriatica A14 e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole.

Inoltre in area adiacente è stato presentato un progetto per la realizzazione di un altro impianto fotovoltaico, il quale, è stato considerato come impatto cumulativo ai fini del calcolo previsionale.

### 6.2 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 i ricettori che corrispondono a fabbricati rurali che potrebbero subire l'impatto acustico negativo dovuto all'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

## 7.0 MISURE FONOMETRICHE ZONA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 7.1 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le misure sono state eseguite in data 10/11/2020 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.

### 7.2 CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le misure sono state eseguite durante il periodo diurno del 10 novembre 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 17.3° celsius.

### 7.3 METODOLOGIA DI MISURA

Per valutare il clima acustico dell'area circostante, e per la taratura del modello previsionale, sono state eseguite N.6 misure fonometriche sia in corrispondenza delle sorgenti sonore descritte in 6.1 e sia in prossimità dei ricettori significativi corrispondenti ad abitazioni civili (6.2). Tali misure, hanno permesso di riconoscere il livello di pressione sonora delle principali sorgenti presenti nell'area di interesse e del clima acustico dall'area circostante nel periodo diurno e notturno.

Nell'**allegato II** sono riportate le schede sulle caratteristiche delle misure effettuate.

### 7.4 VALORI REALI 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.

### 7.5 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).  $LD = LA - LR$

### 7.6 VALORI MISURATI

Le misure eseguite nell'ambiente esterno con le modalità descritte in precedenza hanno fornito i seguenti risultati:

<b>PERIODO DIURNO (06.00-22.00)</b>					
<b>LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ,TM [dB(A)]</b>		<b>L5 [dB(A)]</b>	<b>L50 [dB(A)]</b>	<b>L90 [dB(A)]</b>	<b>L95 [dB(A)]</b>
<b>F1= 56.0 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpoderale	58.7	54.0	51.1	50.4
<b>F2= 49.8 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpoderale e in prossimità dei ricettori R1-R2	52.5	48.6	46.4	45.8
<b>F3= 50.0 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpoderale	53.5	49.2	46.2	45.5

Tabella 2: Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate in periodo diurno.

<b>PERIODO NOTTURNO (22.00-06.00)</b>					
<b>LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ,TM [dB(A)]</b>		<b>L5 [dB(A)]</b>	<b>L50 [dB(A)]</b>	<b>L90 [dB(A)]</b>	<b>L95 [dB(A)]</b>
<b>F1= 53.8 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpoderale	44.4	40.6	40.1	40.0
<b>F2= 45.3 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpoderale e in prossimità dei ricettori R1-R2	41.0	40.5	40.1	40.0
<b>F3= 43.9 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpoderale	48.0	42.6	38.2	36.1

Tabella 3: Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate in periodo notturno.

7.7 DESCRIZIONE FOTOGRAFICA DEI PUNTI DI MISURA DIURNO E NOTTURNO



Misura F1 in prossimità della strada comunale a servizio delle attività agricole.



Misura F3 – Strada interpoderale



Misura F2 in prossimità dell'impianto e dei ricettori R1 e R2.

## 8.0 ANALISI DEI RISULTATI

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

Il clima acustico dell'area di progetto è condizionato dal traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale Adriatica A14 e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole.

Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore medio dei livelli statistici cumulativi **L95** (cap. 7.4) 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:

L95 [dB(A)] PERIODO DIURNO	L95 [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
50.4	40.0
45.8	40.0
45.5	36.1
VALORE MEDIO=47.2 dB(A)	VALORE MEDIO=38.7

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.

Tali valori verranno considerati nel calcolo previsionale tarando il rumore di fondo per le mappe ante-operam e post-operam.

Operazioni fra mappe

Usa mappa: (la mappa sullo schermo è R0)

R1: jia\_MARSICANO\_Fon\CADNA\Mappe\Ante1.cnr

R2:

R3:

R4:

R5:

R6:

Espressione per nuova mappa:

Giorno r1++47.2

Operazioni fra mappe

Usa mappa: (la mappa sullo schermo è R0)

R1: ICANO\_Fon\CADNA\Mappe\Ante Notturno 1.cnr

R2:

R3:

R4:

R5:

R6:

Espressione per nuova mappa:

Notte r1++38.7

determinazione del clima acustico dell'area inserito nel software

## 8.2 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).

## 8.3 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.

## 9.0 COMPORTAMENTO ACUSTICO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 380/150 KV e 30/150 kV

Nella stazione elettrica saranno presenti macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalla unità di trasformazione 380/150kV e dal relativo impianto ausiliario di raffreddamento.

La macchina che verrà installata nella nuova stazione elettrica sarà un autotrasformatore 400/150 kV a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e, in corrispondenza dei recettori sensibili, secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995). L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

### 9.1 CARATTERISTICHE DELL'UNITA' DI TRASFORMAZIONE 380/150 kV

Il macchinario principale è costituito da n° 1 autotrasformatori 400/150 kV le cui caratteristiche principali sono:

Potenza nominale 250 MVA

Tensione nominale 400/150 kV

Vcc% 13%

Commutatore sotto carico variazione del  $\pm 10\%$  Vn con +5 e -5 gradini

Raffreddamento OFAF

Gruppo YnaO

**Potenza sonora LwA = 95 db (A).**

### 9.2 CARATTERISTICHE DELL'UNITA' DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV

La sottostazione da realizzare per la ditta "Sr Project 1 Srl" sarà dotato di un trasformatore avente una **potenza sonora LwA = 72 dB (A).**

## 10.0 PREVISIONE DEGLI IMPATTI

### 10.1 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE ESISTENTI

Le principali sorgenti rumorose esistenti sono determinate dal traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale n.673 e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole.

## 10.2 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 i ricettori che corrispondono a fabbricati rurali che potrebbero subire l'impatto acustico negativo dovuto all'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

## 11.0 MISURE FONOMETRICHE ZONA AMPLIAMENTO SOTTOSTAZIONE

### 11.1 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le misure sono state eseguite in data 01/06/2021 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.

### 11.2 CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le misure sono state eseguite durante il periodo diurno e notturno del 01/06/2021, il cielo si presentava sereno con umidità media di circa 49%, velocità media del vento di circa 4,0 m/s e temperatura media 18.0° celsius.

### 11.3 METODOLOGIA DI MISURA

Per valutare il clima acustico dell'area circostante, e per la taratura del modello previsionale, sono state eseguite N.6 misure fonometriche sia in corrispondenza delle sorgenti sonore descritte in 6.1 e sia in prossimità dei ricettori significativi corrispondenti ad abitazioni civili (6.2). Tali misure, hanno permesso di riconoscere il livello di pressione sonora delle principali sorgenti presenti nell'area di interesse e del clima acustico dall'area circostante nel periodo diurno e notturno.

Nell'**allegato II** sono riportate le schede sulle caratteristiche delle misure effettuate.

### 11.4 VALORI REALI 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.

### 11.5 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).  $LD = LA - LR$

## 11.6 VALORI MISURATI

Le misure eseguite nell'ambiente esterno con le modalità descritte in precedenza hanno fornito i seguenti risultati:

<b>PERIODO DIURNO (06.00-22.00)</b>					
<b>LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ, TM [dB(A)]</b>		<b>L5 [dB(A)]</b>	<b>L50 [dB(A)]</b>	<b>L90 [dB(A)]</b>	<b>L95 [dB(A)]</b>
<b>FS1= 66.2 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada SS673 e in prossimità del ricettore RS1	73.5	53.7	39.3	37.1
<b>FS2= 43.9 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpodereale e in prossimità del ricettore RS2	57.0	44.2	39.4	38.3

Tabella 5: Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate in periodo diurno.

<b>PERIODO NOTTURNO (22.00-06.00)</b>					
<b>LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ, TM [dB(A)]</b>		<b>L5 [dB(A)]</b>	<b>L50 [dB(A)]</b>	<b>L90 [dB(A)]</b>	<b>L95 [dB(A)]</b>
<b>FS3= 45.7 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada SS673 e in prossimità del ricettore RS1	50.4	44.0	39.0	37.9
<b>FS4= 42.5 dB(A)</b>	Traffico veicolare Strada comunale interpodereale e in prossimità del ricettore RS2	45.7	38.1	34.6	34.1

Tabella 6: Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate in periodo notturno.

## 12.0 ANALISI DEI RISULTATI

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

Il clima acustico dell'area di progetto è condizionato dal traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale 673 e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole.

Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore medio dei livelli statistici cumulativi **L95** (cap. 7.4) 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:

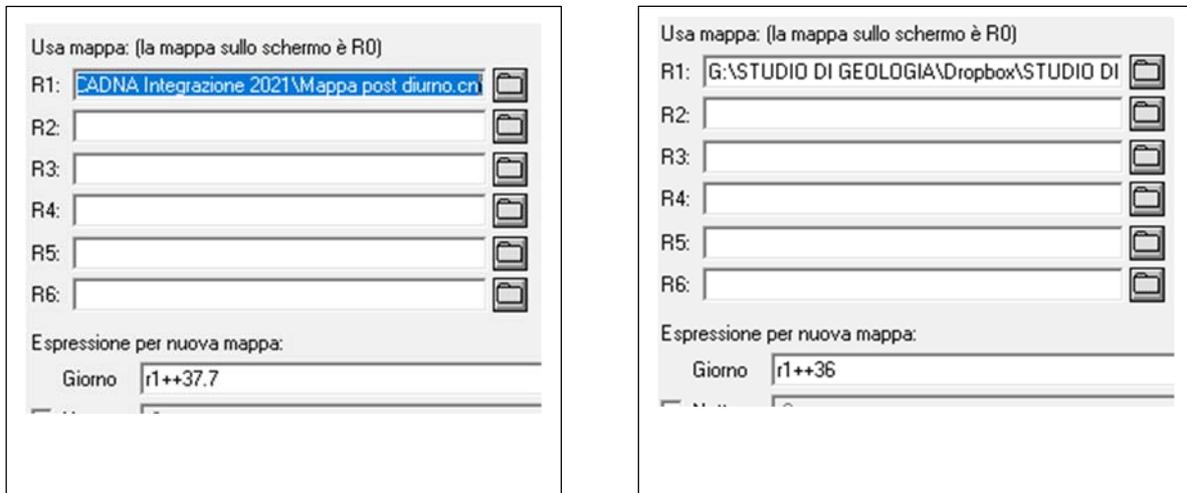
<b>L95 [dB(A)] PERIODO DIURNO</b>	<b>L95 [dB(A)] PERIODO NOTTURNO</b>
37.1	37.9
38.3	34.1
<i>VALORE MEDIO=37.7 dB(A)</i>	<i>VALORE MEDIO=36.0</i>

Tab.7 - 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.

Tali valori verranno considerati nel calcolo previsionale tarando il rumore di fondo per le mappe ante-operam e post-operam.



*determinazione del clima acustico dell'area inserito nel software*

## 12.2 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).

## 12.3 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.

## 13.0 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 emissive 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 emissive. 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:

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

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 realizza 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-a(h)	-3q(1-Gm)
250	-1,5+G-b(h)	-3q(1-Gm)
500	-1,5+G-c(h)	-3q(1-Gm)
1000	-1,5+G-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).

## 14.0 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO E RISULTATI OTTENUTI IMPIANTO FV

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 notturno il clima acustico risulta invariato.

Nella condizione ante-operam sono state considerate, come principali sorgenti sonore, il traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale n. e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole determinando un costante rumore di fondo anche nel periodo notturno. Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore medio dei livelli statistici cumulativi L95 (cap.8.1) registrati dalle misure all'interno dell'area di interesse, il quale, tale valore, è stato utilizzato per la taratura delle aree periferiche nei modelli ante e post operam previsionali.

Inoltre, in area adiacente, è stato presentato un progetto per la realizzazione di un altro impianto fotovoltaico, il quale, è stato considerato come impatto cumulativo ai fini del calcolo previsionale nella mappa post-operam.

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

### 14.1 RISULTATI DEL CALCOLO

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

### 14.2 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM PERIODO DIURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	47.3
R2	47.3
R3	47.2

Tabella 8: Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

### 14.3 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM PERIODO NOTTURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	39.0
R2	39.1
R3	38.7

Tabella 9: Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

#### 14.4 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM DIURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	47.3
R2	47.4
R3	47.2

Tabella 10: Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

#### 14.5 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM NOTTURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	39.1
R2	39.2
R3	38.7

Tabella 11: Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

### 15.0 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

La zona agricola del comune di Foggia non è dotato 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):

#### 15.1 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI NEL PERIODO DIURNO

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
R1	47.3	<b>70</b>	<b>60</b>
R2	47.4		
R3	47.2		

Verifica del rispetto dei Livelli di immissione

#### 15.2 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI NEL 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
R1	39.1	<b>70</b>	<b>60</b>
R2	39.2		
R3	38.7		

Verifica del rispetto dei Livelli di immissione

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

## 16.0 VERIFICA DEI LIMITI ACUSTICI IN AMBIENTE ABITATIVO

Per la zona in esame va verificato il rispetto del criterio del differenziale ai sensi DPCM 14 novembre 1997 Art.4; Il rumore raggiunge la soglia dell'intollerabilità quando la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA) (con sorgente accesa) e quello del rumore residuo (LR) (con sorgente spenta) supera:

- 5 dB(A) durante il periodo diurno
- 3 dB(A) durante il periodo notturno

In riferimento al DPCM 14 novembre 1997 ART.4 comma 2 ogni effetto del disturbo sonoro è ritenuto trascurabile e, quindi, il livello di rumore ambientale deve considerarsi accettabile nei seguenti casi:

- qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno ed a 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno ed a 40 dB(A) nel periodo notturno.

Per ciò che attiene al valore differenziale, si evidenzia, che la norma impone la verifica dei limiti all'interno degli ambienti abitativi.

Le misure fonometriche, effettuate in prossimità e nell'area di progetto dell'impianto, hanno fornito tutte le informazioni necessarie per creare i modelli previsionali su tutta l'area di interesse ove risiedono i ricettori presi in disamina (R1-R2-R3). Dai modelli elaborati è possibile verificare il rumore ambientale (LA) e quello residuale (LR) in facciata al fabbricato che si ritiene possa ricevere un danno acustico.

Per questioni di privacy non è stato possibile verificare i valori di immissione sonora all'interno della casa, per cui, si considera un'attenuazione del livello sonoro, nella condizione più sfavorevole, di 6 dB a finestre aperte come suggerita dalla norma UNI TS 11143-7 p.to 4.5.2 – nota 3, considerando un uguale isolamento acustico su tutte le pareti della struttura come previsto dalla norma UNI TS 11143-7 p.to 4.5.2.

Di seguito vengono riportate le tabelle per la verifica dell'applicabilità e rispetto del criterio differenziale.

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA CALCOLATO IN FACCIATA LAeq [dB(A)]	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PREVISTO IN AMBIENTE ABITATIVO [dB(A)]
		FINESTRE APERTE – 6 dB
R1	47.3	41.3
R2	47.4	41.4
R3	47.2	41.2

Ricettori in cui è applicabile il criterio differenziale per il periodo diurno (06.00-22.00)

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA CALCOLATO IN FACCIATA LAeq [dB(A)]	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PREVISTO IN AMBIENTE ABITATIVO [dB(A)]
		FINESTRE APERTE – 6 dB
R1	39.1	33.1
R2	39.2	33.2
R3	38.7	33.7

Ricettori in cui è applicabile il criterio differenziale per il periodo notturno (22.00-06.00)

Dal modello previsionale risulta che il criterio differenziale non è applicabile, pertanto non occorre procedere alla verifica, ma viene comunque proposto nelle tabelle successive per una maggiore verifica.

#### Livelli differenziali di rumore in ambiente abitativo finestre aperte **DIURNO**

RICETTORE	L <sub>Aeq</sub> POST-OPERAM [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> ANTE-OPERAM [dB(A)]	LD [dB(A)]
R1	41.3	41.3	0.0
R2	41.4	41.3	0.1
R3	41.2	41.2	0.0

#### Livelli differenziali di rumore in ambiente abitativo finestre aperte **NOTTURNO**

RICETTORE	L <sub>Aeq</sub> POST-OPERAM [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> ANTE-OPERAM [dB(A)]	LD [dB(A)]
R1	33.1	33.0	0.1
R2	33.2	33.1	0.1
R3	33.7	32.7	1.0

Come emerge dalle tabelle si prevedono valori dei livelli differenziali di rumore compresi tra 0.0 e 1.0 dB(A) ovvero inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente in materia per gli ambienti abitativi nei due periodi di riferimento (diurno e notturno).

## 17.0 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO E RISULTATI OTTENUTI SOTTOSTAZIONE

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 notturno il clima acustico risulta invariato.

Nella condizione ante-operam sono state considerate, come principali sorgenti sonore, il traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale n.673 e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole determinando un costante rumore di fondo anche nel periodo notturno. Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore medio dei livelli statistici cumulativi L<sub>95</sub> (cap. 8.1) registrati dalle misure all'interno dell'area di interesse, il quale, tale valore, è stato utilizzato per la taratura delle aree periferiche nei modelli ante e post operam previsionali.

Inoltre, in area adiacente, è stato presentato un progetto per la realizzazione di un altro impianto fotovoltaico, il quale, è stato considerato come impatto cumulativo ai fini del calcolo previsionale nella mappa post-operam.

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

### 17.1 RISULTATI DEL CALCOLO

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

## 17.2 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM PERIODO DIURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	49.9
R2	42.6

Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

## 17.3 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM PERIODO NOTTURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	37.2
R2	38.3

Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

## 17.4 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM DIURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	50.5
R2	43.6

Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

## 17.5 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM NOTTURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	40.0
R2	40.3

Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

## 18.0 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

La zona agricola del comune di Foggia non è dotato 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):

### 18.1 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI NEL PERIODO DIURNO

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
R1	50.5	<b>70</b>	<b>60</b>
R2	43.6		

Verifica del rispetto dei Livelli di immissione post operam

## 18.2 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI 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	40.0	70	60
R2	40.3		

### Verifica del rispetto dei Livelli di immissione post operam

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

## 19.0 VERIFICA DEI LIMITI ACUSTICI IN AMBIENTE ABITATIVO

Per la zona in esame va verificato il rispetto del criterio del differenziale ai sensi DPCM 14 novembre 1997 Art.4; Il rumore raggiunge la soglia dell'intollerabilità quando la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA) (con sorgente accesa) e quello del rumore residuo (LR) (con sorgente spenta) supera:

- 5 dB(A) durante il periodo diurno
- 3 dB(A) durante il periodo notturno

In riferimento al DPCM 14 novembre 1997 ART.4 comma 2 ogni effetto del disturbo sonoro è ritenuto trascurabile e, quindi, il livello di rumore ambientale deve considerarsi accettabile nei seguenti casi:

- qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno ed a 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno ed a 40 dB(A) nel periodo notturno.

Per ciò che attiene al valore differenziale, si evidenzia, che la norma impone la verifica dei limiti all'interno degli ambienti abitativi.

Le misure fonometriche, effettuate in prossimità e nell'area di progetto dell'impianto, hanno fornito tutte le informazioni necessarie per creare i modelli previsionali su tutta l'area di interesse ove risiedono i ricettori presi in disamina (R1-R2). Dai modelli elaborati è possibile verificare il rumore ambientale (LA) e quello residuale (LR) in facciata al fabbricato che si ritiene possa ricevere un danno acustico.

Per questioni di privacy non è stato possibile verificare i valori di immissione sonora all'interno della casa, per cui, si considera un'attenuazione del livello sonoro, nella condizione più sfavorevole, di 6 dB a finestre aperte come suggerita dalla norma UNI TS 11143-7 p.to 4.5.2 – nota 3, considerando un uguale isolamento acustico su tutte le pareti della struttura come previsto dalla norma UNI TS 11143-7 p.to 4.5.2.

Di seguito vengono riportate le tabelle per la verifica dell'applicabilità e rispetto del criterio differenziale.

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA CALCOLATO IN FACCIATA LAeq [dB(A)]	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PREVISTO IN AMBIENTE ABITATIVO [dB(A)]
		FINESTRE APERTE – 6 dB
R1	50.5	44.5
R2	43.6	37.6

Ricettori in cui è applicabile il criterio differenziale per il periodo diurno in post operam (06.00-22.00)

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA CALCOLATO IN FACCIATA L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PREVISTO IN AMBIENTE ABITATIVO [dB(A)]
		FINESTRE APERTE – 6 dB
R1	40.0	34.0
R2	40.3	34.3

Ricettori in cui è applicabile il criterio differenziale per il periodo notturno in post operam (22.00-06.00)

Dal modello previsionale risulta che il criterio differenziale non è applicabile, ma, si procede comunque alla verifica:

#### Livelli differenziali di rumore in ambiente abitativo finestre aperte DIURNO

RICETTORE	L <sub>Aeq</sub> POST-OPERAM [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> ANTE-OPERAM [dB(A)]	LD [dB(A)]
R1	44.5	43.9	0.6
R2	37.6	36.6	1.0

#### Livelli differenziali di rumore in ambiente abitativo finestre aperte NOTTURNO

RICETTORE	L <sub>Aeq</sub> POST-OPERAM [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> ANTE-OPERAM [dB(A)]	LD [dB(A)]
R1	34.0	31.2	2.8
R2	34.3	32.3	2.0

Come emerge dalle tabelle si prevedono valori dei livelli differenziali di rumore compresi tra 0.6 e 2.8 dB(A) ovvero inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente in materia per gli ambienti abitativi nei due periodi di riferimento (diurno e notturno).

## 20.0 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.

## 20.1 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:

$$L_p = L_w + DI_8 - 20\text{Log}(d) - A - 11$$

dove:

- d = distanza in metri dalla sorgente;
- A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche;
- $DI_8 = 10\log(Q)$  = 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.

## 20.2 IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE

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	97,3												

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.

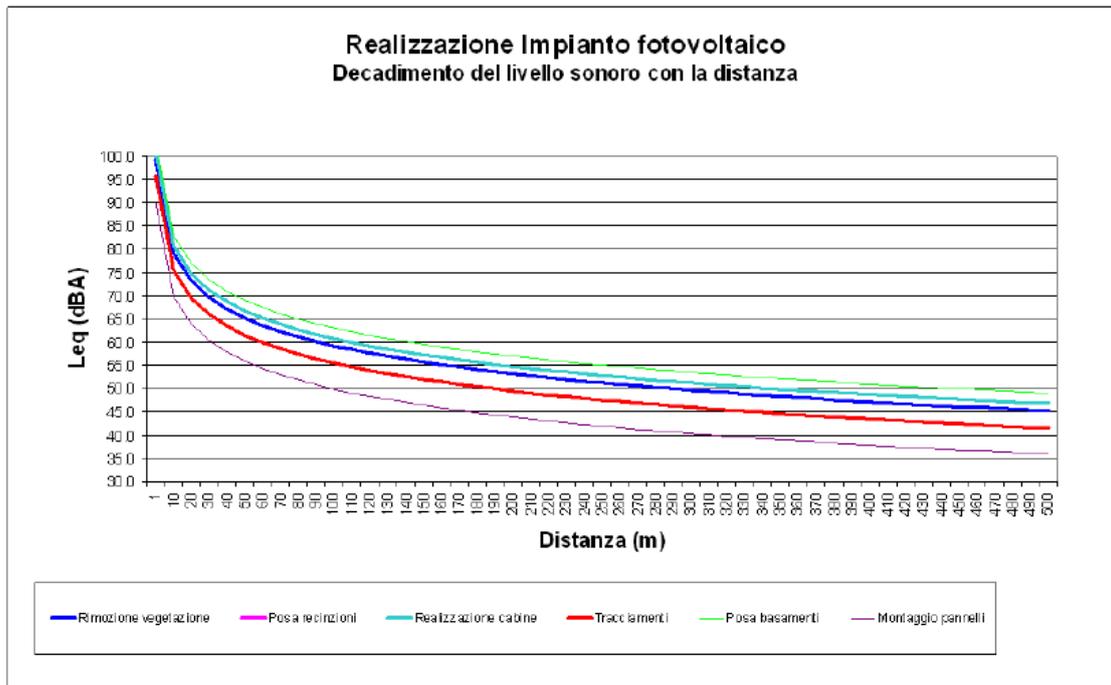


Figura 2. Decadimento del livello sonoro con la distanza

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 precedente 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.

### 20.3 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.

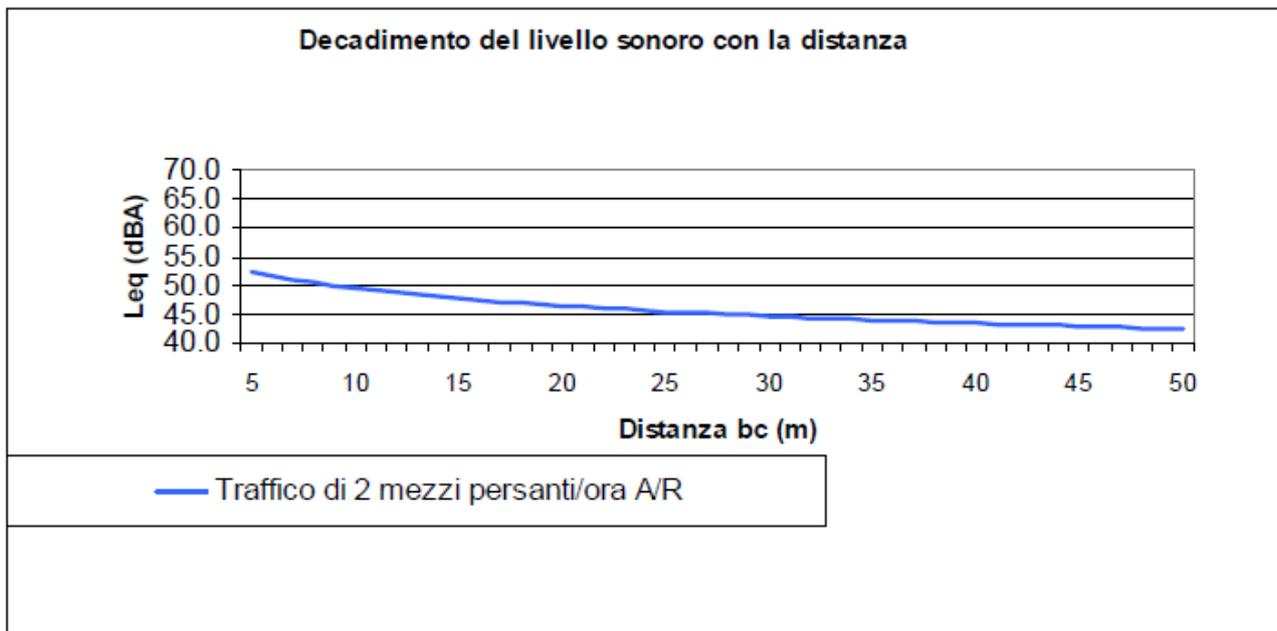


Figura 3. decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti

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.

## 21.0 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 1 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, con relative opere di connessione, della potenza di picco in DC pari a 32.503,77 KWp, e massima in immissione in AC pari a 25.000 KW, in località “Mass.a Duanera 1°” del comune di Foggia (FG). Lo studio previsionale è stato esteso anche al futuro ampliamento della sottostazione Elettrica – RTN 380/150kV e quella da realizzare per la ditta “Sr Project 1 Srl” in località “Sprecacenere” del medesimo comune.

Il Comune di Foggia (FG) ha adottato il piano di zonizzazione acustica solo in riferimento all’area urbana, per cui, 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, per cui, 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.**

Lo studio previsionale è stato effettuato valutando il contributo di pressione sonora generato dall’impianto fotovoltaico di progetto e quello generato da altri impianti in adiacenza in corso di autorizzazione. Inoltre lo studio è stato effettuato anche valutando la rumorosità generata dai trasformatori che verranno installati a seguito della realizzazione della sottostazione per la ditta “Sr Project 1 Srl” e al futuro ampliamento della stazione elettrica in località “Sprecacenere” del comune di Foggia (FG).

I risultati del modello previsionale hanno mostrato che l’attività di esercizio dell’impianto fotovoltaico e dei macchinari (trasformatori di corrente), della stazione elettrica di trasformazione, determinerà immissioni di rumore che rientrano nei limiti assoluti di accettabilità previsti dalla normativa vigente in materia (L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 marzo 1991, art. 6 comma 1).

I modelli previsionali Ante e Post operam sono stati determinati nei due periodi di riferimento (diurno e notturno), dove si evince che il contributo di pressione sonora, generato dall’impianto fotovoltaico e dai trasformatori delle sottostazioni che verranno realizzate, determinerà un differenziale nei limiti consentiti dal DPCM 14 novembre 1997 Art.4 (Cap.16-19).

In ogni caso, ad attività allestite, tale studio, dovrà essere verificato con misure dirette, nell’ambiente esterno e nell’ambiente abitativo, affinché l’effettivo funzionamento, dell’impianto fotovoltaico e dei trasformatori di tensione, non produca una pressione sonora di immissione oltre i limiti previsti dalla normativa vigente (L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 marzo 1991, art. 6 comma 1).

dr. Tullio Ciccarone

(Tecnico competente in acustica ambientale)

# ALLEGATO I

(INQUADRAMENTO E UBICAZIONE)

# COMUNE DI FOGGIA

## AEROFOTOGRAMMETRIA UBICAZIONE MISURE E RICETTORI



Area campi fotovoltaici di progetto



Area campi fotovoltaici in attesa di autorizzazione



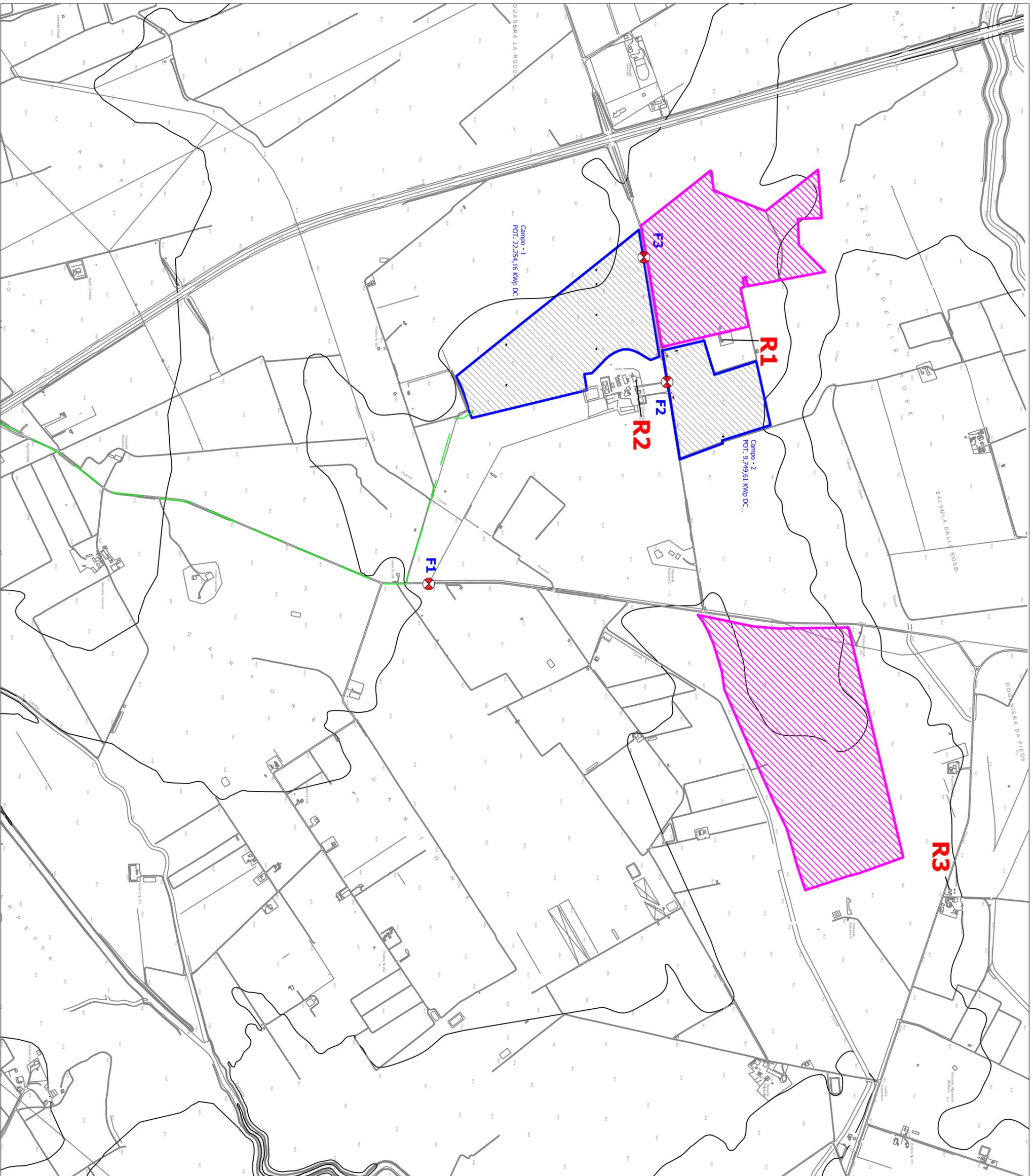
Cavidotto



**R1-R2-R3** Ricettori (Abitazioni)

Misure fonometriche  
in campo aperto

SCALA 1:15.000



# COMUNE DI FOGGIA

## AEROFOTOGRAMMETRIA

### UBICAZIONE MISURE E RICETTORI

Scala 1:8000

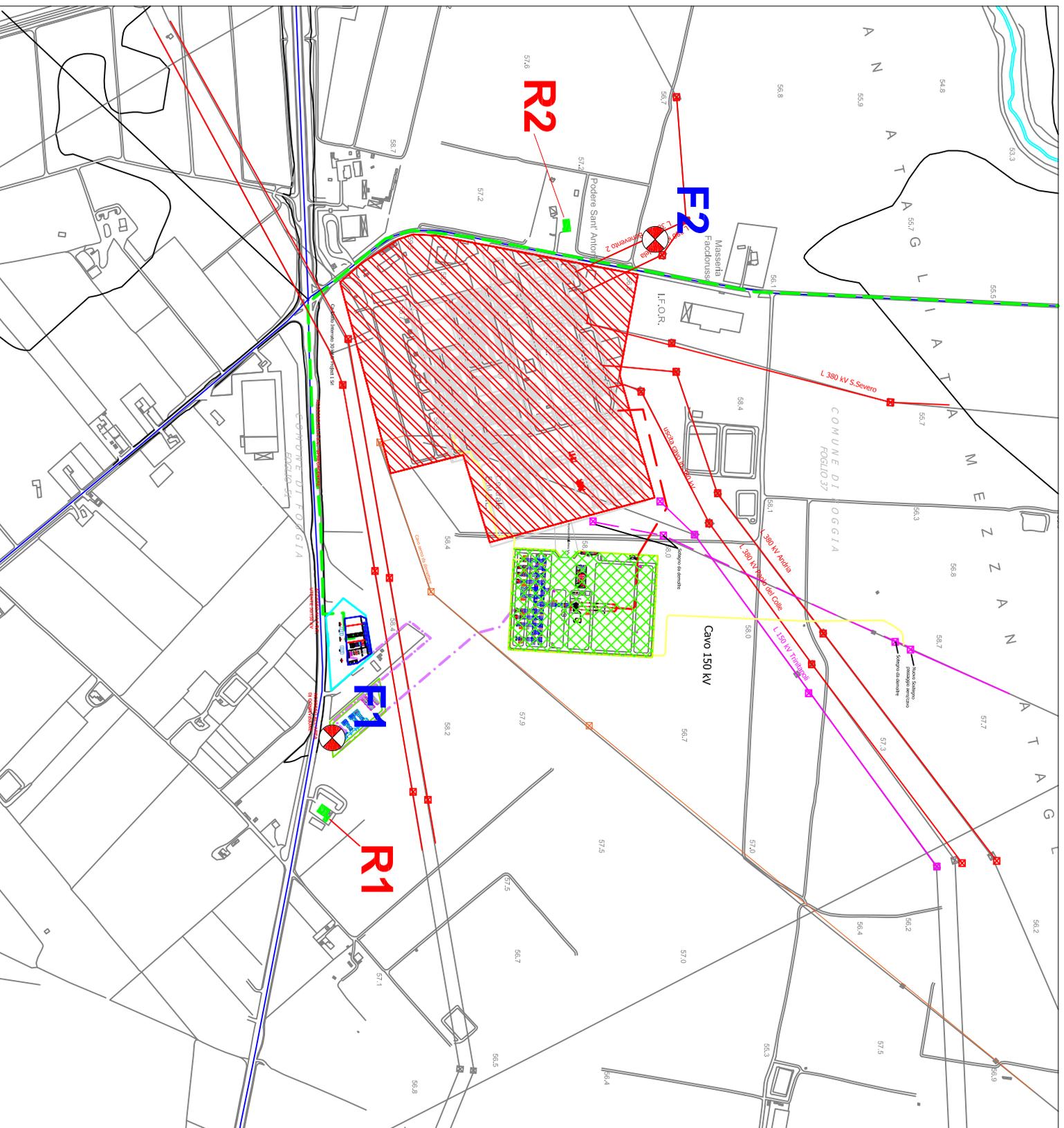
 Sottostazione 380/150 kV esistente  
denominata "Sprecacenere"

 Area destinata al futuro  
ampliamento della  
Sottostazione Sprecacenere

 Sottostazione 30/150 kV da  
realizzare

**R1-R2** Ricettori (Abitazioni)

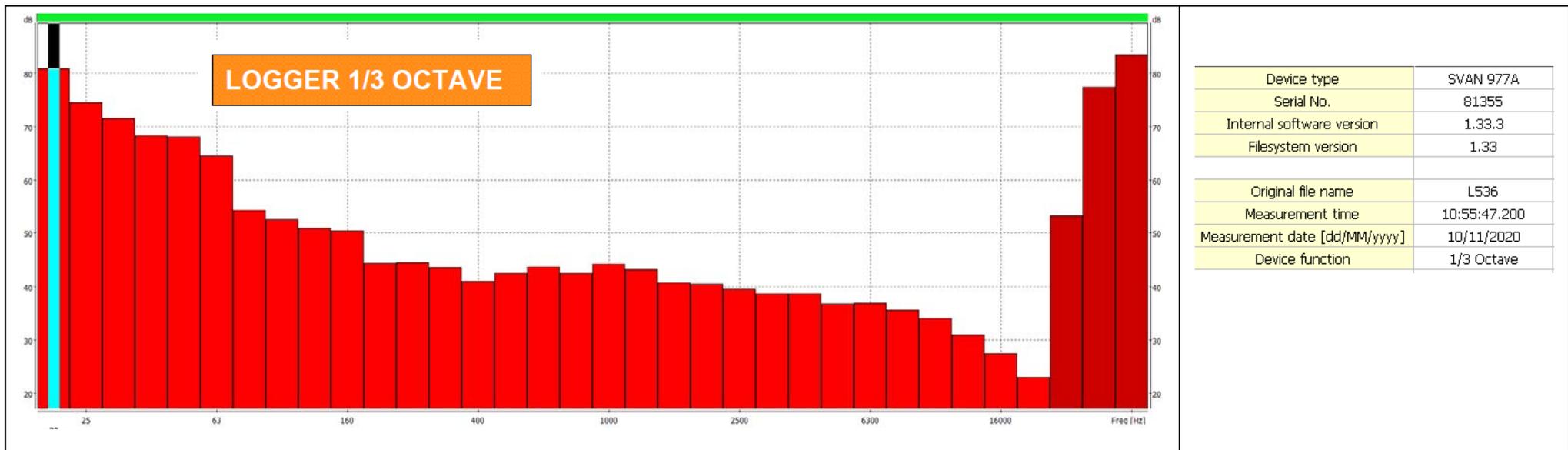
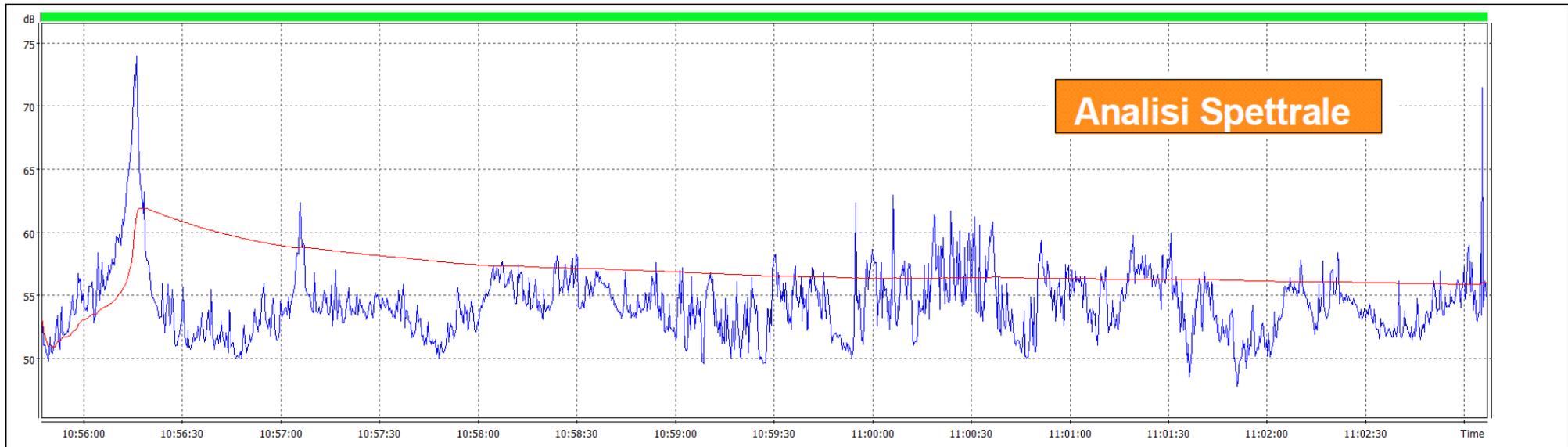
 Misure fonometriche  
in campo aperto



# ALLEGATO II

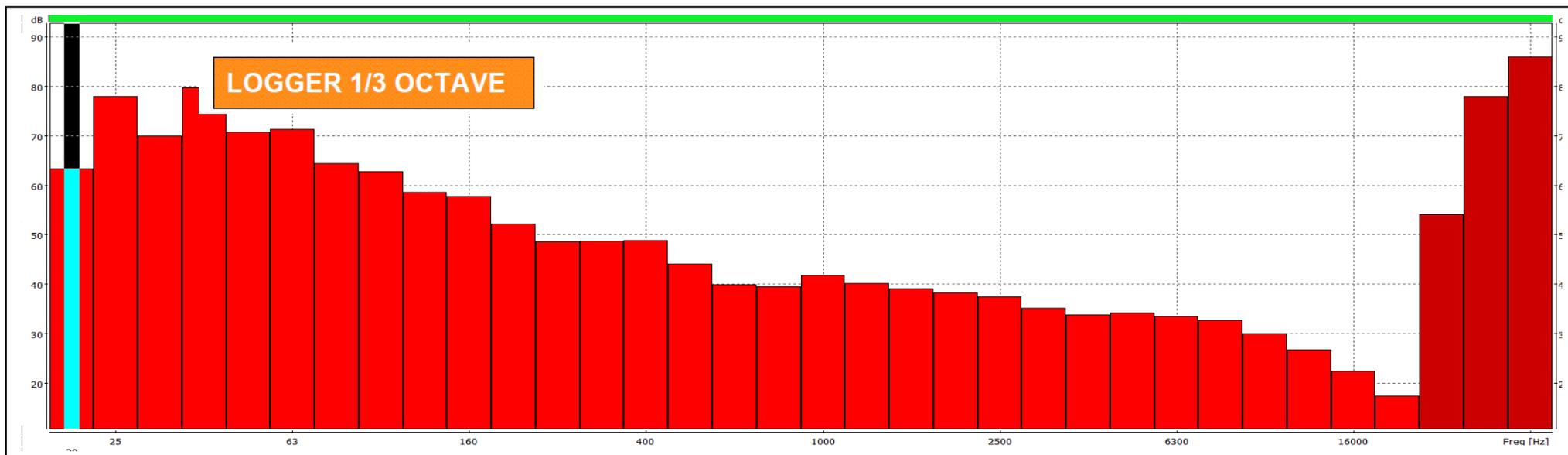
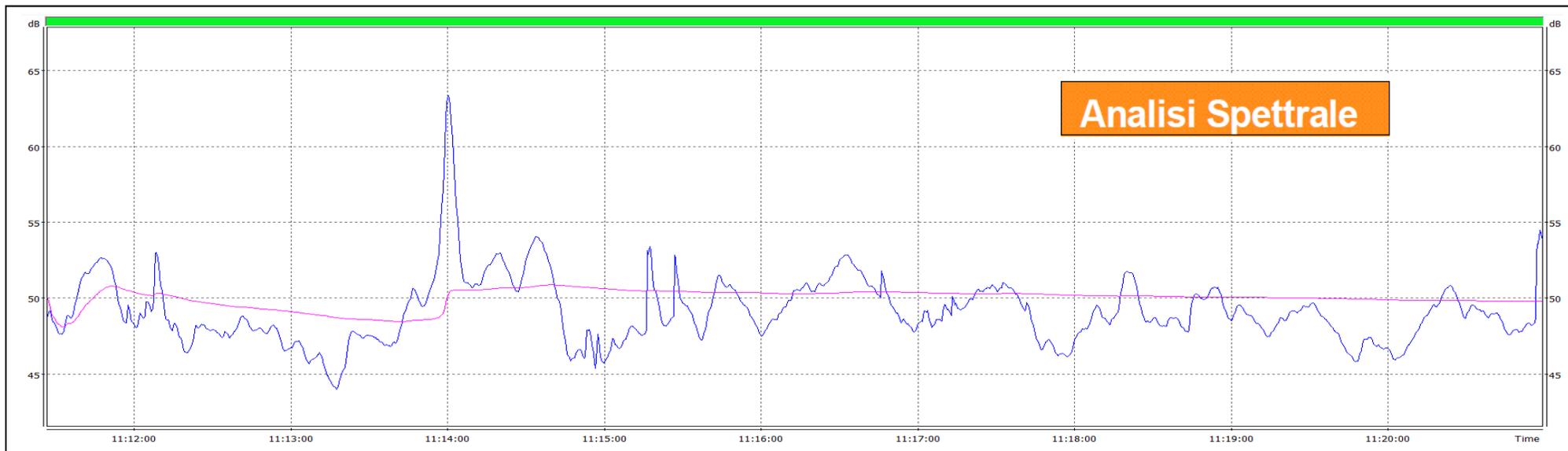
(Grafici misure fonometriche)  
PERIODO DIURNO

<b>MISURA F1</b>	<b>Data: 10/11/2020</b>	<b>Ora: 10:55:47</b>	<b>L05 [dB(A)]</b>	<b>L50 [dB(A)]</b>	<b>L90 [dB(A)]</b>	<b>L95 [dB(A)]</b>
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno su strada comunale interpoderale		58.7	54.0	51.1	50.4
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in campo aperto					
<b>LIVELLO DI RUMORE (LA)</b>	<b>56.0 dB(A)</b>					

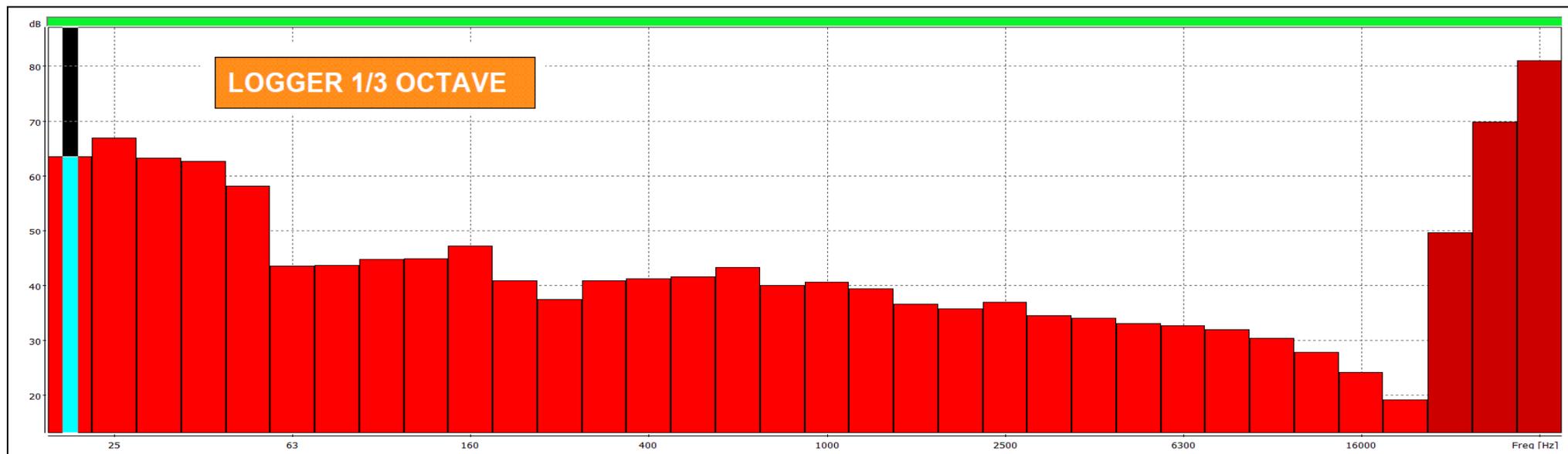
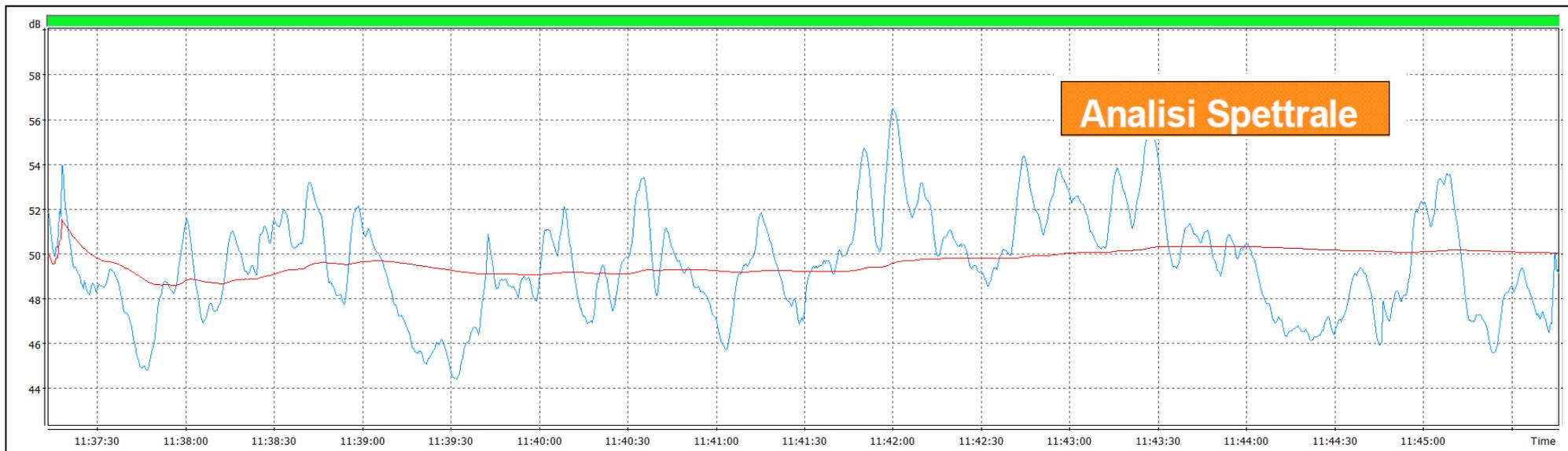


Device type	SVAN 977A
Serial No.	81355
Internal software version	1.33.3
Filesystem version	1.33
Original file name	L536
Measurement time	10:55:47.200
Measurement date [dd/MM/yyyy]	10/11/2020
Device function	1/3 Octave

MISURA F2	Data: 10/11/2020	Ora: 11:11:26	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno su strada comunale interpoderale		52.5	48.6	46.4	45.8
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in campo aperto adiacente ricevitore R1-R2					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	49.8 dB(A)					



MISURA F3	Data: 10/11/2020	Ora: 11:37:13	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno su strada comunale		53.5	49.2	46.2	45.5
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in campo aperto					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	50.0 dB(A)					



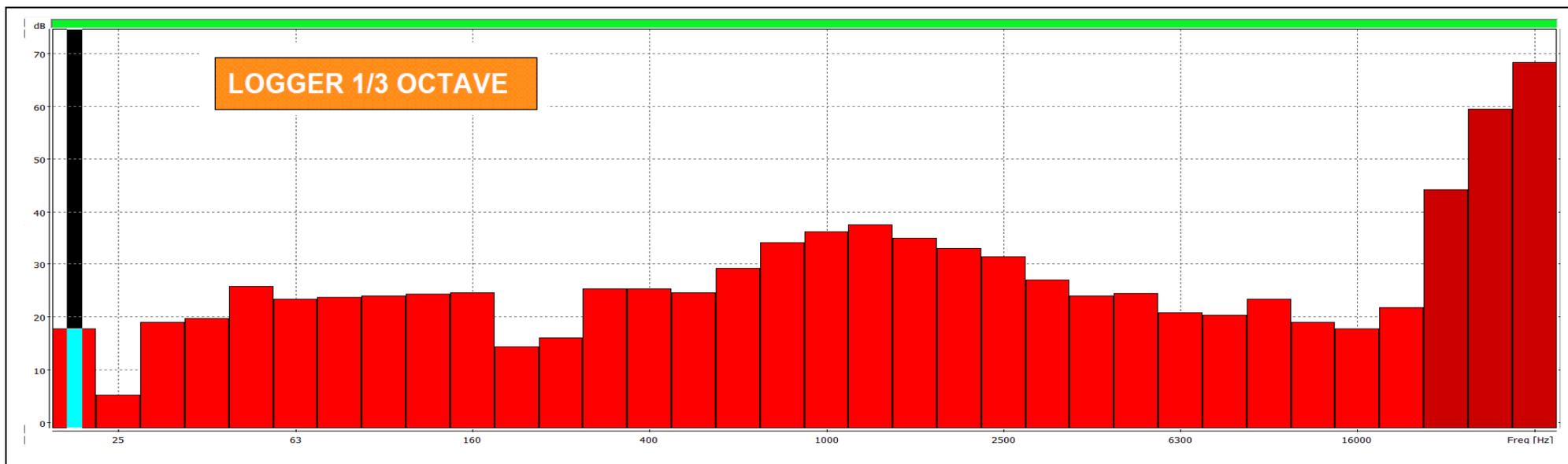
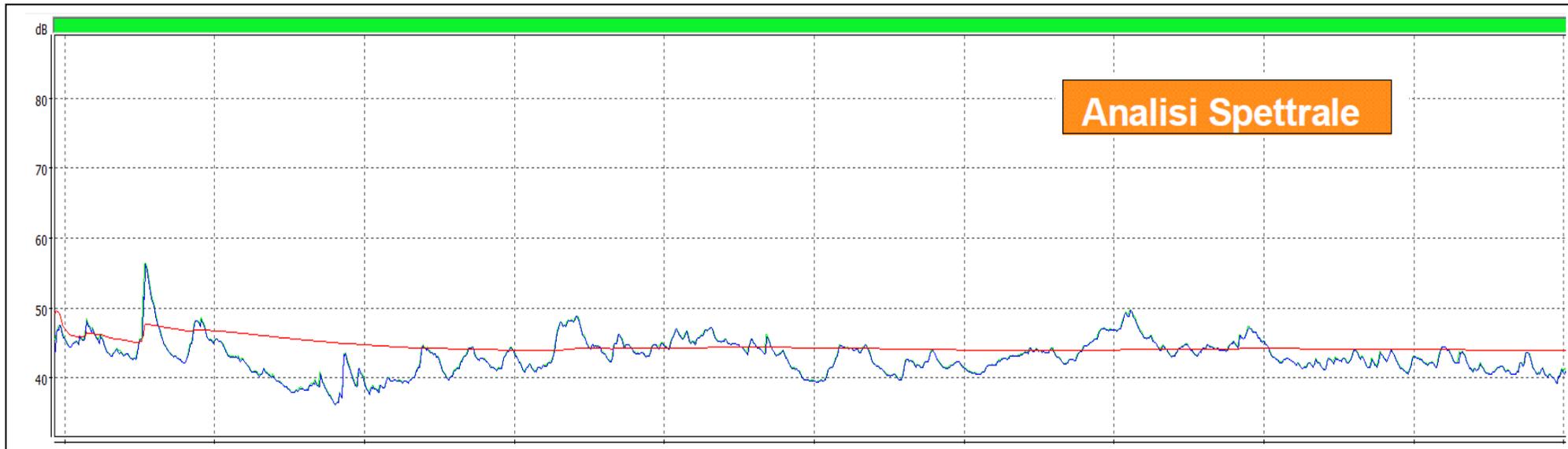
# STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

MISURA FS1	Data: 01.06.2021	Ora: 10.26	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno		73.5	53.7	39.3	37.1
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo Clima					
MISURA	acustico ambientale periodo diurno					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	66.2 dB(A)					



# STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

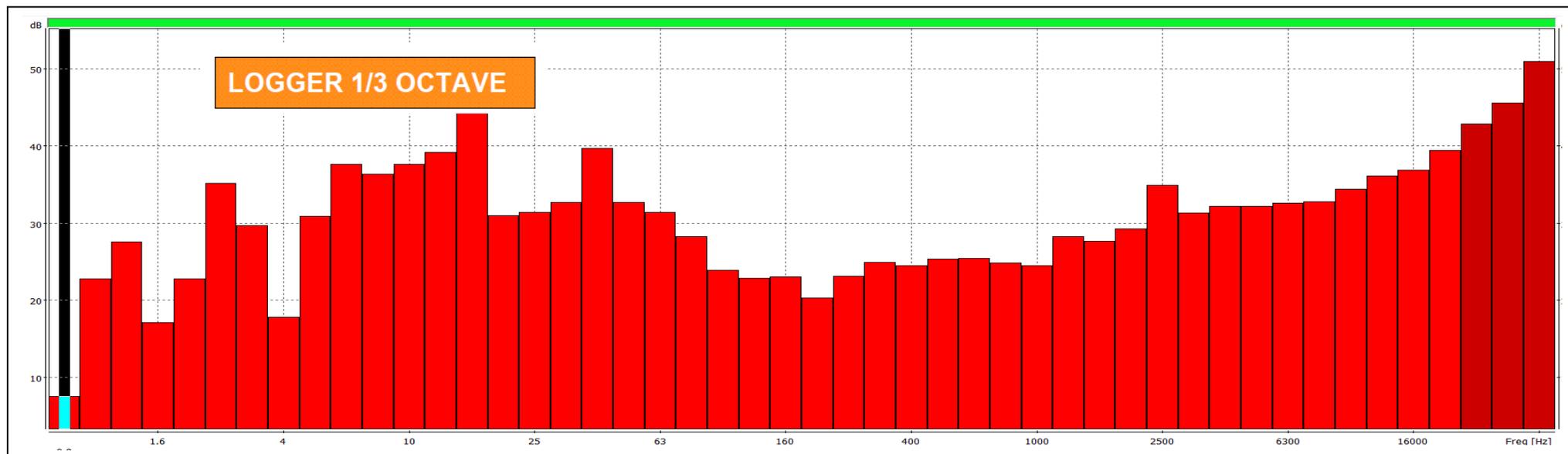
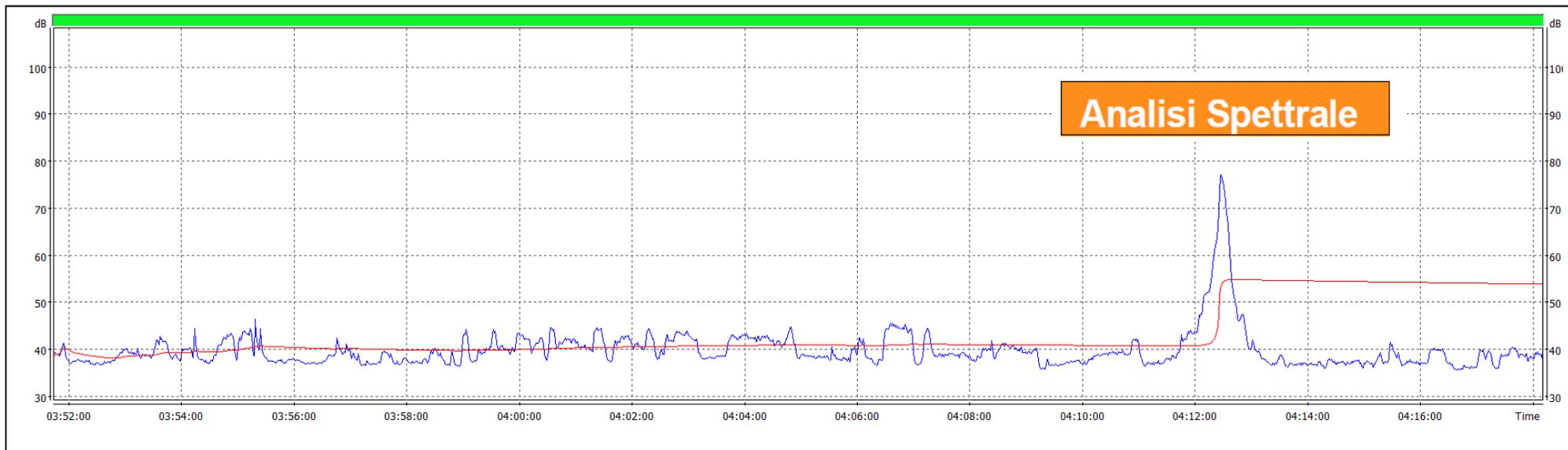
MISURA FS2	Data: 01.06.2021	Ora: 11.16	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno		57.0	44.2	39.4	38.3
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo Clima acustico					
MISURA	ambientale periodo diurno					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	43.9 dB(A)					



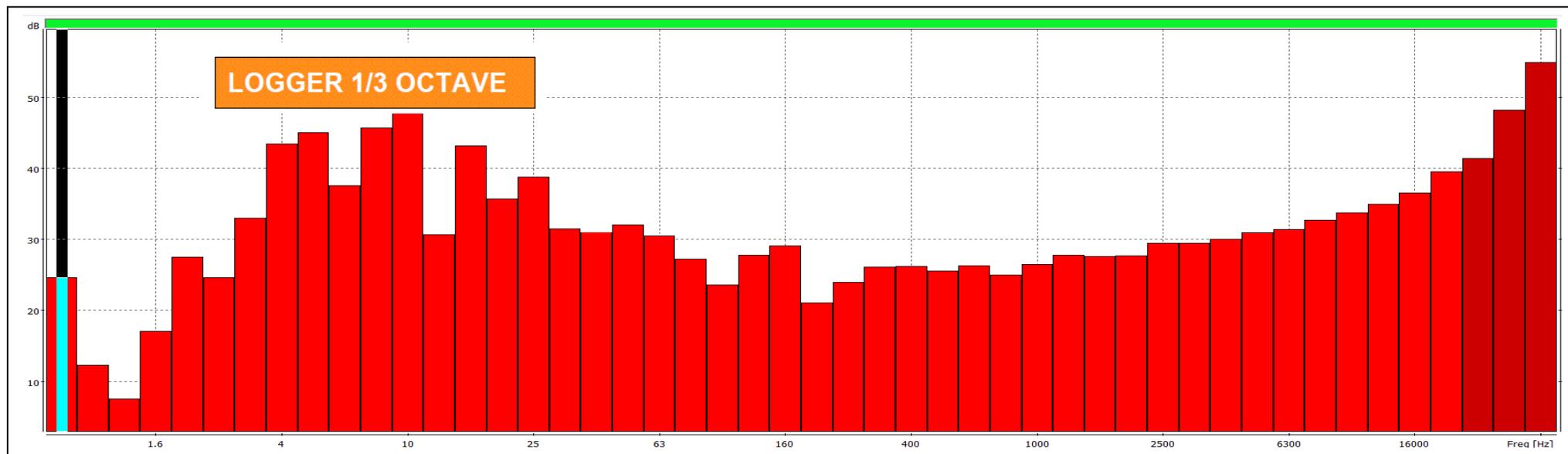
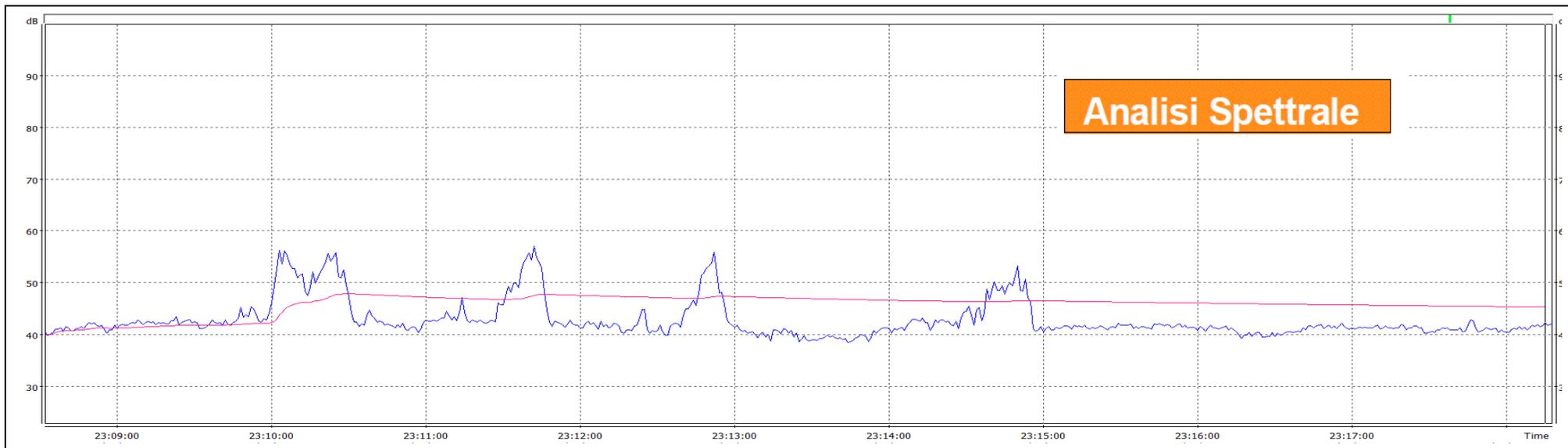
# ALLEGATO III

(Grafici misure fonometriche)  
PERIODO NOTTURNO

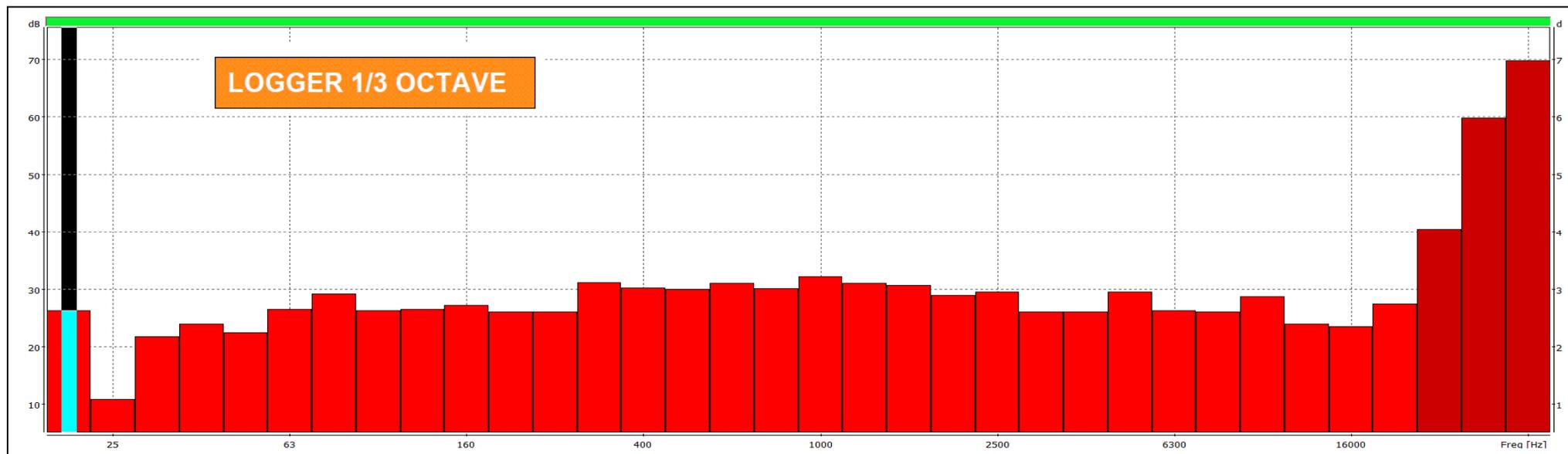
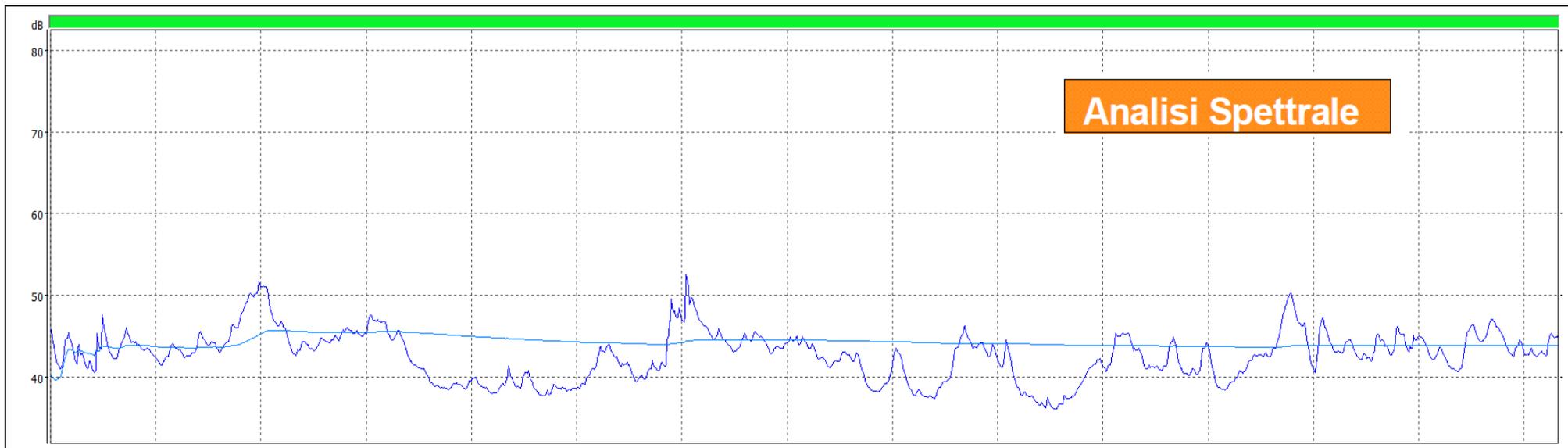
MISURA F1	Data: 11/11/2020	Ora: 03:51:44	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno su strada comunale interpoderale		44.4	40.6	40.1	40.0
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in campo aperto					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	53.8 dB(A)					



MISURA F2	Data: 10/11/2020	Ora: 23.08.33	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno su strada comunale interpoderale		51.8	40.2	32.3	30.6
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in campo aperto adiacente ricettore R1-R2					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	43.5 dB(A)					

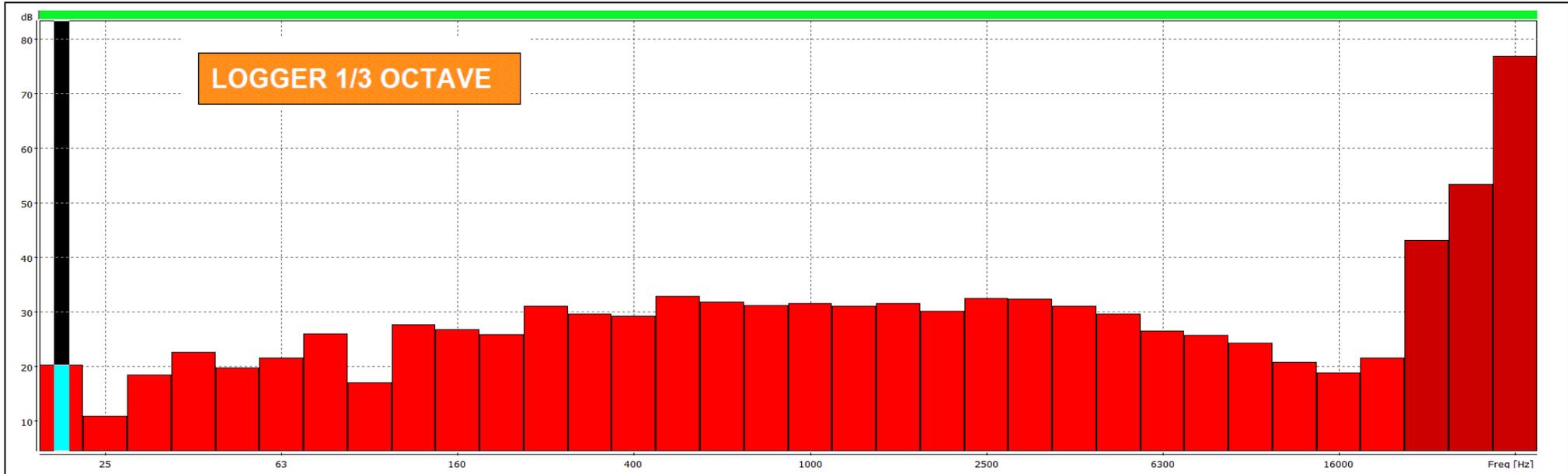


MISURA F3	Data: 11/11/2020	Ora: 02.22.44	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno su strada comunale interpoderale		48.0	42.6	38.2	36.1
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico in campo aperto					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	43.9 dB(A)					



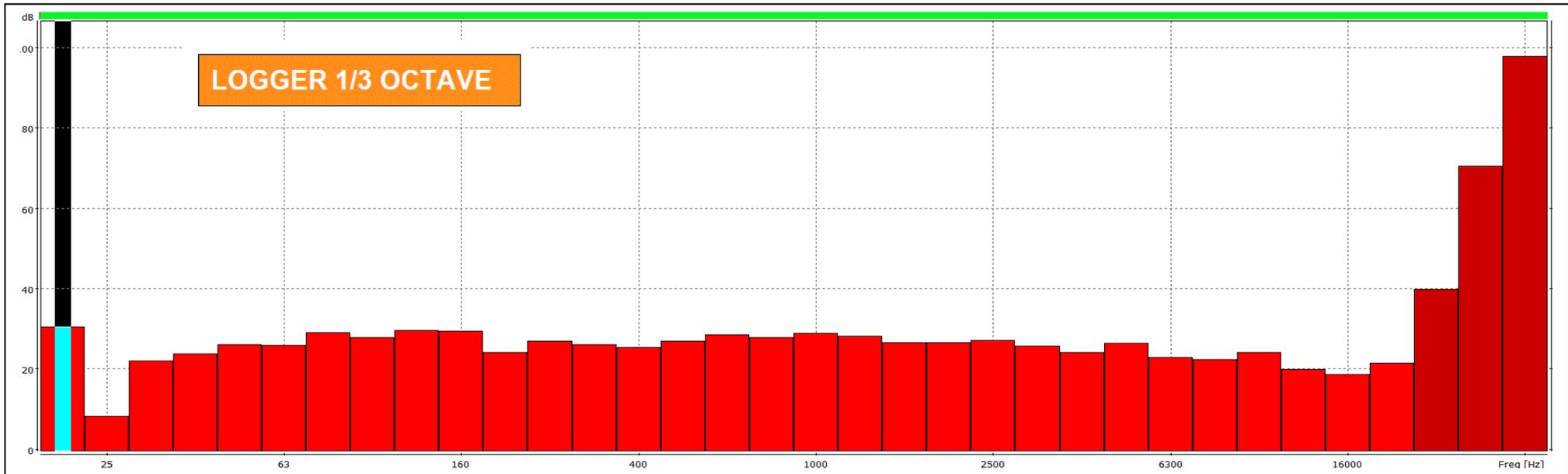
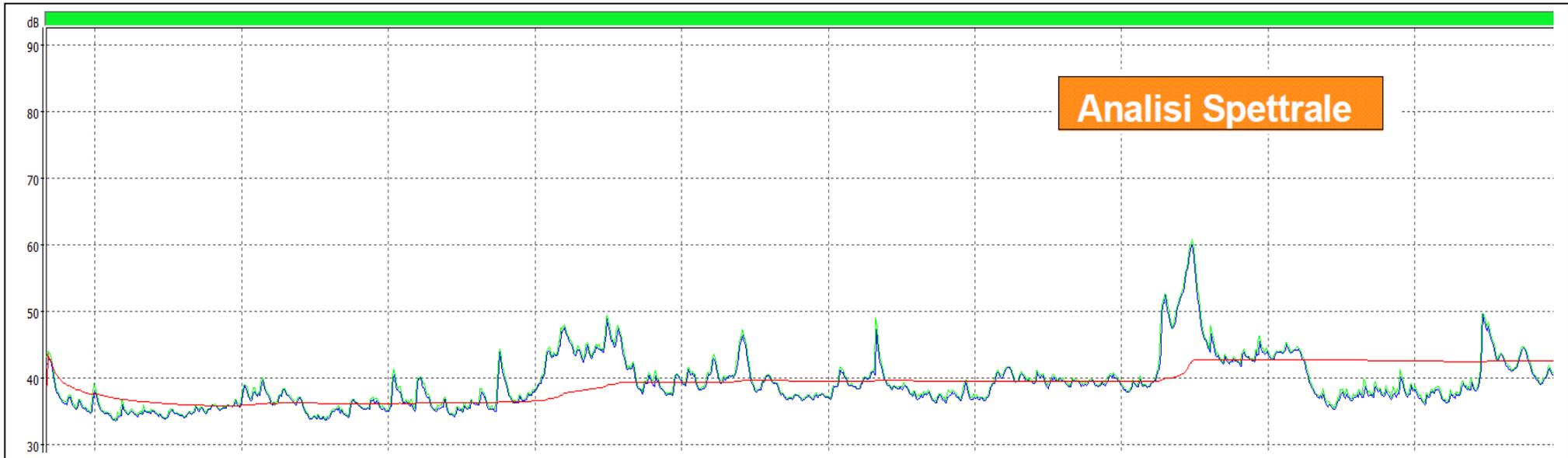
# STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

MISURA FS3	Data: 01.06.2021	Ora: 22.05	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	<i>Ambiente esterno</i>		50.4	44.0	39.0	37.9
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico ambientale periodo notturno					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	45.7 dB(A)					



# STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

MISURA FS4	Data: 01.06.2021	Ora: 22.55	L05 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
PUNTO DI MISURA	Ambiente esterno		45.7	38.1	34.6	34.1
CONDIZIONI DI MISURA	Microfono posto a 1,5 m di altezza dal suolo					
MISURA	Clima acustico ambientale periodo notturno					
LIVELLO DI RUMORE (LA)	42.5 dB(A)					



# ALLEGATO IV

Á

MAPPE PERIODO DIURNO

# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA ANTE OPERAM DIURNO

Scala 1:15.000



Area campi fotovoltaici di progetto



Area campi fotovoltaici in attesa di autorizzazione



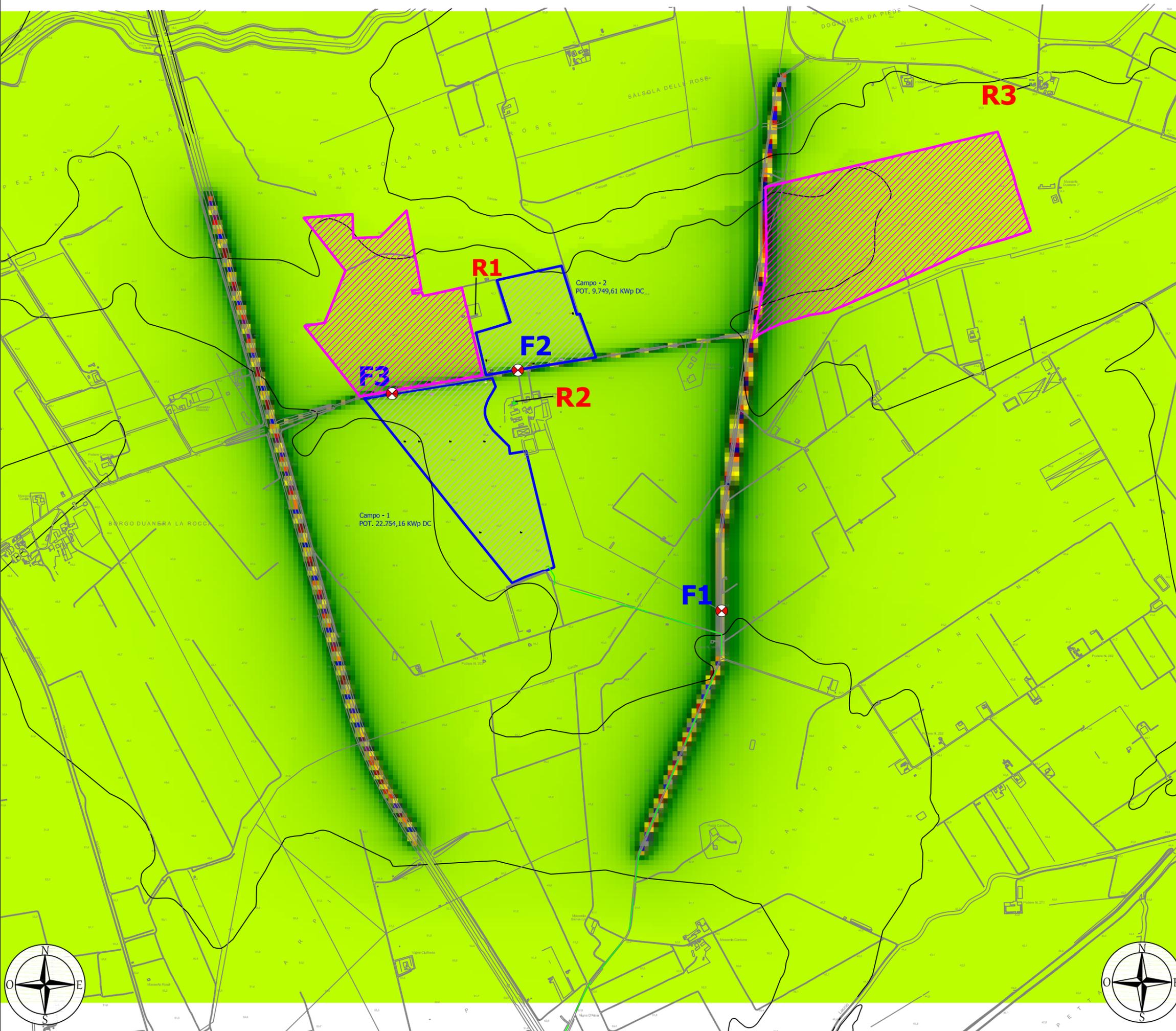
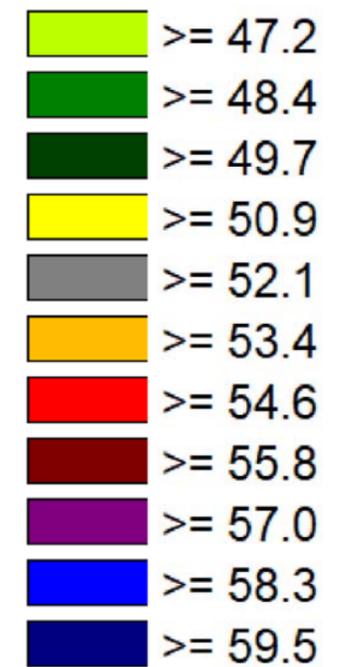
Cavidotto

**R1-R2-R3** Ricettori (Abitazioni)



Misure fonometriche in campo aperto

Valori di pressione sonora in campo libero dB



# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA POST OPERAM DIURNO

Scala 1:15.000



Area campi fotovoltaici di progetto



Area campi fotovoltaici in attesa di autorizzazione



Cavidotto



Inverter/Cabine di trasformazione

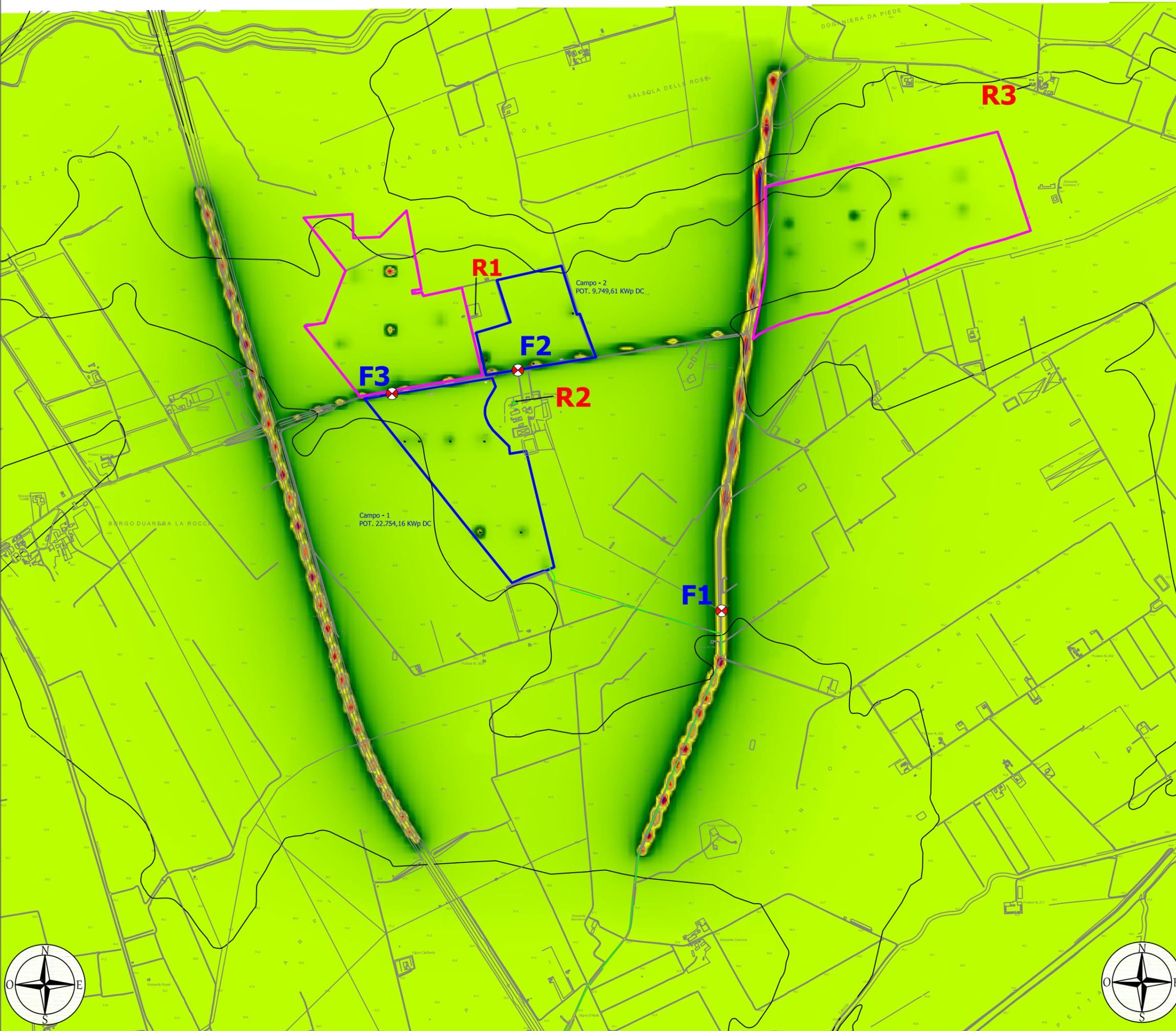
**R1-R2-R3** Ricettori (Abitazioni)



Misure fonometriche  
in campo aperto

Valori di pressione sonora in  
campo libero dB

	$\geq 47.2$
	$\geq 48.4$
	$\geq 49.6$
	$\geq 50.9$
	$\geq 52.1$
	$\geq 53.3$
	$\geq 54.5$
	$\geq 55.8$
	$\geq 57.0$
	$\geq 58.2$
	$\geq 59.4$





# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA POST OPERAM PERIODO DIURNO

 Sottostazione 380/150 kV esistente denominata "Spreccacenero"

 Area destinata al futuro ampliamento della Sottostazione Spreccacenero

 Sottostazione 30/150 kV da realizzare

**R1-R2** Ricettori (Abitazioni)

 Misure fonometriche in campo aperto

Valori di pressione sonora in campo libero dB

	$\geq 39.4$
	$\geq 43.4$
	$\geq 47.3$
	$\geq 51.3$
	$\geq 55.3$
	$\geq 59.3$
	$\geq 63.2$
	$\geq 67.2$
	$\geq 71.2$
	$\geq 75.1$
	$\geq 79.1$



# ALLEGATO V

MAPPE PERIODO NOTTURNO

# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA ANTE OPERAM NOTTURNO

Scala 1:15.000



Area campi fotovoltaici di progetto



Area campi fotovoltaici in attesa di autorizzazione



Cavidotto

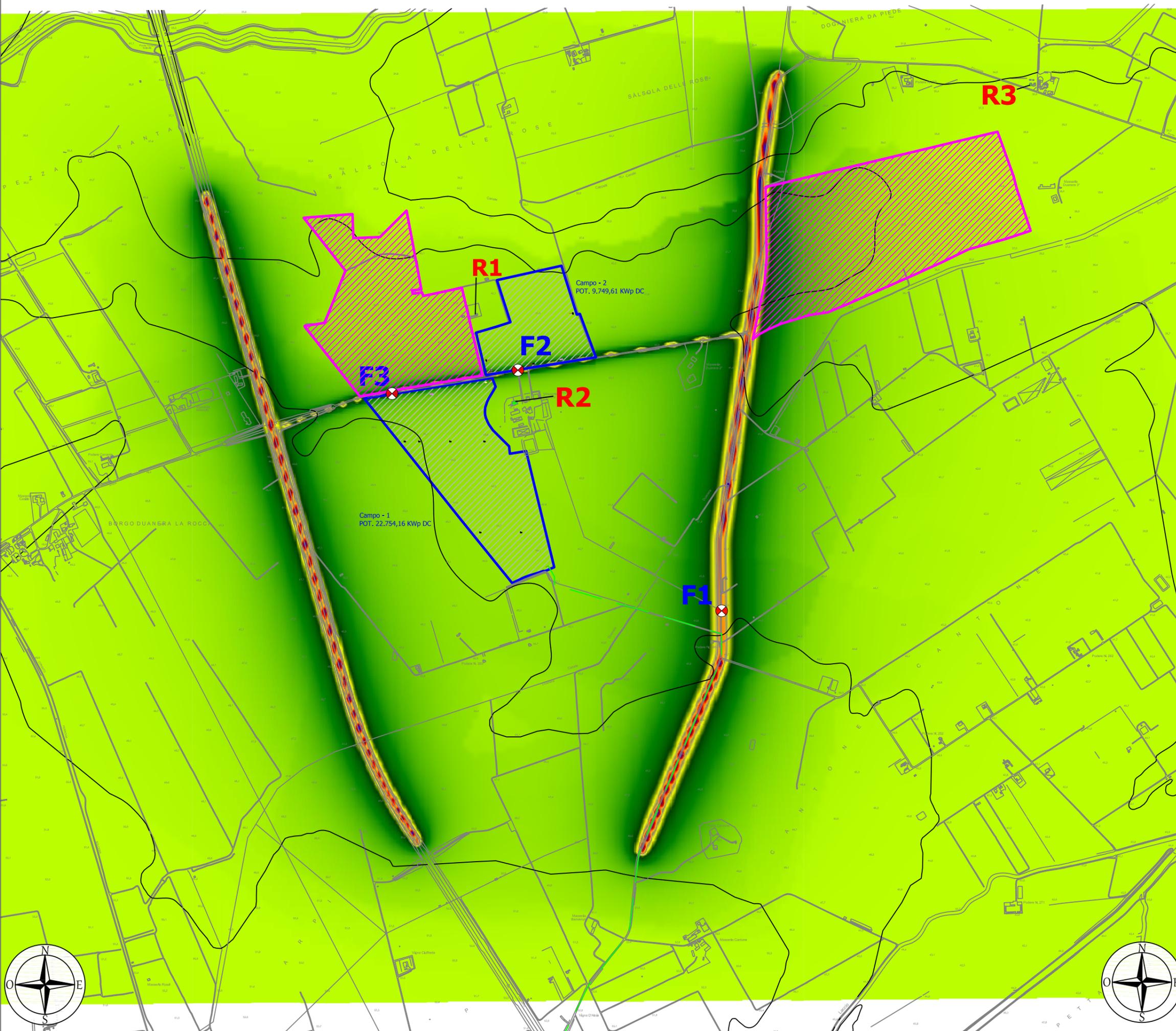
**R1-R2-R3** Ricettori (Abitazioni)



Misure fonometriche in campo aperto

Valori di pressione sonora in campo libero dB

	$\geq 38.7$
	$\geq 40.5$
	$\geq 42.3$
	$\geq 44.1$
	$\geq 45.9$
	$\geq 47.7$
	$\geq 49.5$
	$\geq 51.3$
	$\geq 53.1$
	$\geq 54.9$
	$\geq 56.7$



# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA POST OPERAM NOTTURNO

Scala 1:15.000



Area campi fotovoltaici di progetto



Area campi fotovoltaici in attesa di autorizzazione



Cavidotto



Inverter/Cabine di trasformazione

**R1-R2-R3** Ricettori (Abitazioni)



Misure fonometriche  
in campo aperto

Valori di pressione sonora in  
campo libero dB

	$\geq 38.7$
	$\geq 40.5$
	$\geq 42.3$
	$\geq 44.1$
	$\geq 45.9$
	$\geq 47.7$
	$\geq 49.5$
	$\geq 51.3$
	$\geq 53.1$
	$\geq 54.9$
	$\geq 56.6$



# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO

 Sottostazione 380/150 kV esistente denominata "Sprecacenere"

 Area destinata al futuro ampliamento della Sottostazione Sprecacenere

 Sottostazione 30/150 kV da realizzare

**R1-R2** Ricettori (Abitazioni)

 Misure fonometriche in campo aperto

Valori di pressione sonora in campo libero dB

	$\geq 36.1$
	$\geq 37.6$
	$\geq 39.2$
	$\geq 40.8$
	$\geq 42.3$
	$\geq 43.9$
	$\geq 45.5$
	$\geq 47.1$
	$\geq 48.6$
	$\geq 50.2$
	$\geq 51.8$



# COMUNE DI FOGGIA

## MAPPA POST OPERAM PERIODO NOTTURNO

 Sottostazione 380/150 kV esistente denominata "Spreccacenero"

 Area destinata al futuro ampliamento della Sottostazione Spreccacenero

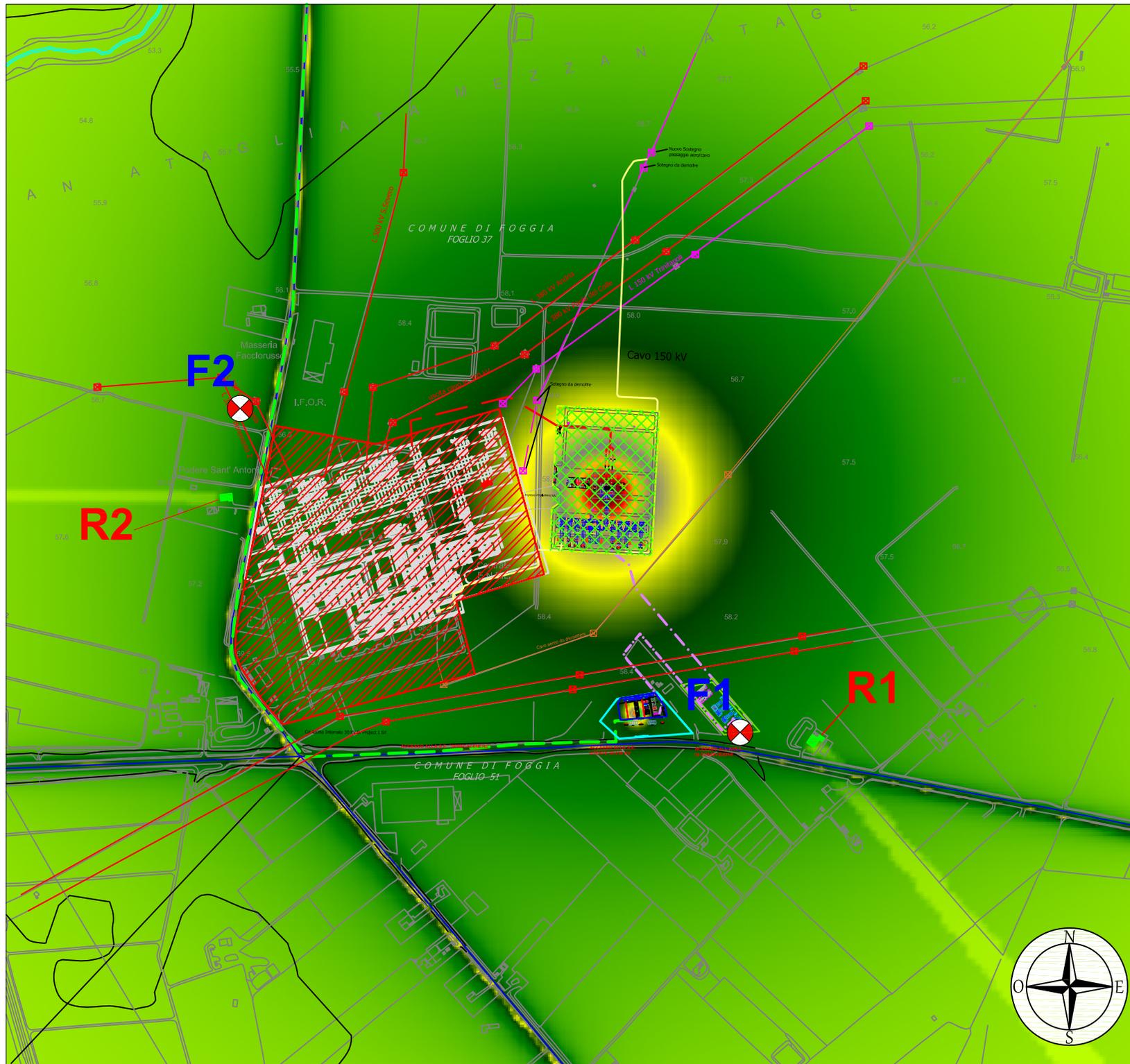
 Sottostazione 30/150 kV da realizzare

**R1-R2** Ricettori (Abitazioni)

 Misure fonometriche in campo aperto

Valori di pressione sonora in campo libero dB

	$\geq 36.2$
	$\geq 40.5$
	$\geq 44.8$
	$\geq 49.1$
	$\geq 53.4$
	$\geq 57.7$
	$\geq 62.0$
	$\geq 66.2$
	$\geq 70.5$
	$\geq 74.8$
	$\geq 79.1$



# 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  
 Accreditation 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°:** 47/02/2020

*Certificate No*

**Pagina:** 1/6

*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

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*



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*  
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, 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 1 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, opere di connessione e sottostazione elettrica di trasformazione, in località "Mass.a Duanera 1°" e "Sprecacenero" del comune di Foggia (FG) 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, novembre 2021

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	-----

In fede



Firma del titolare  
BELLIZZI 12-08-2016

Il SINDACO  
L'UFFICIALE D'ANAGRAFE  
Antonio Ciccarone

