

Committente



X-Elio Italia 7 S.r.l.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA

Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

Partita IVA n° 15465391009

Progettista



Viale Jonio 95 - 00141 Roma - info@architetturasostenibile.com

PROGETTO AGROVOLTAICO "ORTA NOVA"

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico di potenza pari a 68,475 MWp e relative opere di connessione alla RTN

Località

REGIONE PUGLIA

COMUNI DI ORTA NOVA, CERIGNOLA E MANFREDONIA (FG)

Titolo

RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO

Campo Nord e Campo Sud

Data: 07/2020

Revisione: 19/10/ 2021

Codice elaborato: AS_ORN_R13



Indice

I. PREMESSA	3
II. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
I. NORMATIVA NAZIONALE	3
II. NORMATIVA REGIONALE	3
III. NORMATIVA COMUNALE.....	4
III. TERMINI E DEFINIZIONI	4
1 DESCRIZIONE GENERALE	6
1.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	6
1.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	8
2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	11
2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO	11
2.2 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI.....	15
3 RILEVAZIONI FONOMETRICHE	18
3.1 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	18
3.2 METODOLOGIA DI MISURA	18
3.3 RISULTATI DELLE MISURE	19
4 RUMOROSITÀ ANTE OPERAM	27
5 RUMOROSITÀ POST OPERAM - CAMPO NORD E CAMPO SUD	28
5.1 ELENCO DELLE ATTREZZATURE RUMOROSE	28
5.2 METODOLOGIA DI CALCOLO UTILIZZATA	33
5.3 CALCOLO DEL RUMORE PROPAGATO DALLE SORGENTI RUMOROSE	34
5.4 VERIFICA DEL LIMITE DI ACCETTABILITÀ	37
5.5 VERIFICA DEL DIFFERENZIALE	38
6 RUMOROSITÀ POST OPERAM - STAZIONE UTENTE	43
6.1 ELENCO DELLE ATTREZZATURE RUMOROSE	43
6.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI PREVISTE	45
6.3 SCENARI DI FUNZIONAMENTO	48
6.4 VERIFICA DEL LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE E DEL DIFFERENZIALE	50
6.5 VERIFICA DEL LIMITE DI EMISSIONE.....	52
6.6 INDICAZIONE PER RIDURRE IL RUMORE GENERATO DALLA STAZIONE UTENTE.....	56
7 RUMOROSITÀ DEL CANTIERE	57
8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI	64
9 CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI	71
9.1 CONSIDERAZIONI	71
9.2 SINTESI DEI RISULTATI	71
9.3 SPECIFICHE DELLE ATTREZZATURE RUMOROSE DA INSTALLARSI IN CAMPO	76
9.4 CONCLUSIONI	76
10 ALLEGATI	77

I. PREMESSA

Il sottoscritto ing. Giovanni Roberto RUNCIO, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari al n. 8500, in qualità di *Tecnico Competente in Acustica Ambientale*, già riconosciuto dalla Provincia di Bari con *determina* n. 3238 del 19/11/2012 ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n.6547, ha condotto la presente **VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO** relativa alla *realizzazione di un impianto agrovoltico ad inseguimento monoassiale della potenza nominale di 68,475 MWp*. Le opere saranno realizzate nel Comune di Orta Nova (FG), Cerignola (FG) e Manfredonia (FG).

II. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La verifica è stata effettuata in ottemperanza alle seguenti disposizioni legislative:

I. NORMATIVA NAZIONALE

Legge 26 ottobre 1995, n.447 e s.m.i. "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

D.M. AMB 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

D.P.R. 30/03/2004 n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n.447".

II. NORMATIVA REGIONALE

Legge Regionale 12 febbraio 2002, n.3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico";

DGR 23/10/2012, n.2122 "indirizzi per l'integrazione procedimentale per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale".

III. NORMATIVA COMUNALE

Comune di Manfredonia - Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale adottato con delibera del C.C. 97 del 17/10/2005 ed approvato con delibera della Giunta Provinciale 843 del 30/12/2009;

Regolamento e norme tecniche per la disciplina delle attività rumorose - in attuazione del Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale di Manfredonia (FG).

III. TERMINI E DEFINIZIONI

Sorgenti sonore fisse: impianti tecnici degli edifici e altre installazioni unite agli edifici anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci, le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese tra quelle fisse.

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Ricettori sensibili: qualsiasi edificio o parte di esso adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, aree naturalistiche protette, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori e loro varianti.

Inquinamento acustico: introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Clima acustico: andamento spaziale e temporale del rumore presente in una determinata porzione di territorio.

Impatto acustico: effetti indotti e variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio dovuti all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, ecc.

Tempo di riferimento (TR): periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

Tempo di osservazione (TO): periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione si individuano uno o più tempi di misura TM di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livello di rumore ambientale (LA): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM ;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR .

Livello di rumore residuo (LR): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale quello di rumore residuo.

Rumori con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

Valore limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. Ogni singola sorgente deve rispettare questo limite. Il superamento tale valore comporta l'obbligo di attuare provvedimenti di bonifica acustica.

Valore limite di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o dall'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Il superamento tale limite comporta l'obbligo di attuare provvedimenti di bonifica acustica.

Valore limite differenziale di immissione: valore rappresentato dalla differenza tra il livello di rumore ambientale LA prodotto da tutte le sorgenti esistenti in un dato luogo in un determinato periodo ed il livello di rumore residuo LR :

$$\text{livello di rumore differenziale } LD = LA - LR$$

Fattore correttivo (Ki): è la correzione in $dB(A)$ introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $KI = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali $KT = 3 \text{ dB}$

per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3 \text{ dB}$

Livello di rumore corretto (LC): è definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$

1 DESCRIZIONE GENERALE

1.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica con inseguitori ad asse inclinato con rotazione monoassiale e azimuth fisso, ed alloggerà 155.624 moduli fotovoltaici da 440 W, con una potenza complessiva pari a 68.474,56 kW_p, collegati a 35 inverter con P_{nom} = 1,64 MW ciascuno, inclusa la sottostazione utente di trasformazione MT/AT e le relative opere di connessione alla SSE Terna S.p.A. di Manfredonia. Tutte le opere saranno realizzate nei Comuni di Orta Nova (FG), Cerignola (FG), Manfredonia (FG) e Foggia.

Il soggetto proponente della pratica è la società X-ELIO ITALIA 7 S.r.l., con sede legale a Roma in Corso Vittorio Emanuele II, n. 349, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, Partita IVA e Codice Fiscale n. 15465391009. La Società è soggetta alla direzione e al coordinamento del socio unico X-ELIO ITALIA S.r.l., società a sua volta appartenente al gruppo X-ELIO; tale gruppo nasce nel 2005 in Spagna come Gestamp Asetym Solar, è presente in 12 Paesi al mondo e conta circa 200 impiegati.

Dal 2005 X-ELIO ha progettato e gestito la costruzione di circa 80 impianti solari fotovoltaici in 12 Paesi, tra cui USA, Medio Oriente, Giappone, Sud Africa, Sud America, Australia, Sud Est asiatico, Italia e Spagna. Ad oggi X-ELIO ha partecipato allo sviluppo di impianti fotovoltaici per oltre 650 MW.

Dal 2009 X-ELIO ha goduto di una crescita costante nella sua rete di sviluppo aziendale e svolge la maggior parte delle proprie attività al di fuori del territorio spagnolo, prevalentemente nei Paesi dell'OCSE. X-ELIO è certificata secondo i principi standard di riferimento ISO 9001, ISO 14001, compresa la certificazione secondo la norma OHSAS 18001 per le attività di "Ingegneria, Costruzione e Messa in servizio".

Resta inteso che questi dati potrebbero subire delle leggerissime variazioni in fase esecutiva in base ai modelli di pannelli ed inverter che si troveranno in commercio al momento della costruzione. La potenza nominale finale dell'impianto sarà comunque uguale o al massimo inferiore a 68,475 MW.

Le opere di connessione alla RTN elettrica di Terna SPA, prevedono una nuova sottostazione utente di trasformazione MT/AT e la linea di connessione in AT alla Sottostazione di Manfredonia di proprietà Terna SpA alla tensione di 150 kV. La centrale fotovoltaica sarà suddivisa in due sottocampi ("Campo Nord" e "Campo Sud") posti rispettivamente a circa 8,3 km (per il "Campo Nord") e a circa 10,4 km (per il "Campo Sud") dalla nuova sottostazione elettrica di Utente che sarà condivisa con altri due utenti. La potenza nominale dei pannelli è pari a 68,475 MW mentre la potenza nominale degli inverter lato corrente alternata di immissione è pari a 57,4 MW, infine la potenza nominale di immissione permessa da Terna Spa come da STMG è pari a 50 MW.

La sottostazione utente "Xelio 7" sarà ubicata in località Macchia Rotonda, lungo la strada provinciale SP70, nel Comune di Manfredonia (FG), nelle vicinanze della stazione elettrica Terna di Manfredonia e si collegherà a uno stallo che dovrà essere realizzato da Terna sempre all'interno

del sedime della attuale stazione Terna (come previsto dalla STMG di Terna); la sottostazione di trasformazione sarà provvista di un trasformatore di almeno 70 MVA 150/30 kV e di tutte le infrastrutture necessarie al collegamento con la Stazione Terna di Manfredonia. Il “Campo Nord” ospiterà una Cabina di Smistamento, più tre Cabine di Trasformazione MT/BT, 30/0,63 kV (“Cabina 1 Campo Nord”, “Cabina 2 Campo Nord” e “Cabina 3 Campo Nord”); il “Campo Sud” ospiterà sette Cabine di Trasformazione MT/BT, 30/0,63 kV (“Cabina 1 Campo Sud”, “Cabina 2 Campo Sud”, “Cabina 3 Campo Sud”, “Cabina 4 Campo Sud”, “Cabina 5 Campo Sud”, “Cabina 6 Campo Sud” e “Cabina 7 Campo Sud”) e una cabina di smistamento.

Per maggiori dettagli, fare riferimento alla “Relazione tecnica impianto elettrico”.



Figura 1 - Inquadramento generale su ortofoto

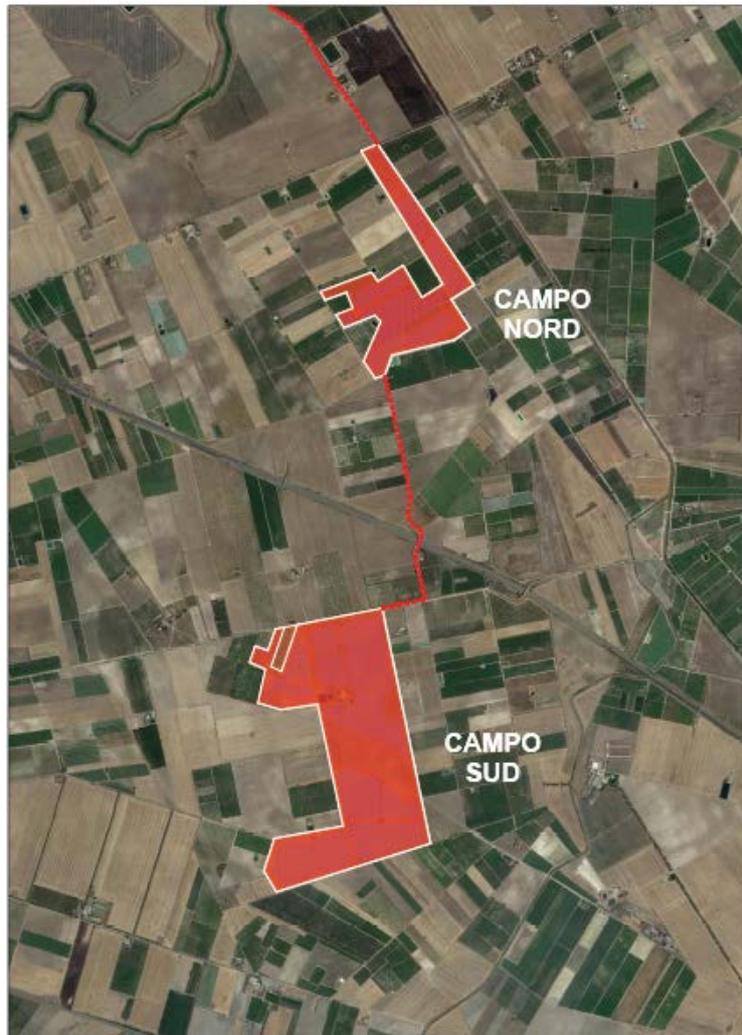


Figura 2 - Inquadramento CAMPO NORD e CAMPO SUD su ortofoto

1.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto agro-fotovoltaico sarà costituito dai seguenti elementi:

- Strutture per il supporto dei moduli, ciascuna in grado di alloggiare 56 o 84 moduli fotovoltaici, disposti in verticale su due file, in modo da costituire 2 o 3 stringhe da 28 moduli; ogni struttura sarà dotata di motorizzazione per l'inseguimento monoassiale Est-Ovest della radiazione solare opportunamente fondate a nezzo di battitura ed infissione al suolo;

-
- n. 155.642 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino LR4-72HPH-440M da 440 Wp della LongiSolar, per una potenza complessiva di picco pari a 68.474,56 kWp montati sui tracker;
 - n. 350 quadri di campo, ciascuno capace di raccogliere al massimo 16 stringhe tipo StringBox 160 della Ingeteam, con tensione massima di sistema pari a 1.500 V montati sotto i tracker;
 - n. 10 Cabine di Trasformazione 30/0,63 kV da ubicare all'interno delle proprietà, secondo le disposizioni indicate negli elaborati planimetrici allegati, disposte una nel "Campo Nord" e una nel "Campo Sud" opportunamente fondate;
 - n.2 Cabine di Smistamento con funzione di collettori dei cavi provenienti dalle Cabine di trasformazione rispettivamente dei Campi Nord e Sud opportunamente fondate;
 - n.2 Cabine Servizi Ausiliari dove afferiscono i controlli dei sistemi di sorveglianza (Telecamere, barriere, ecc.), del sistema di monitoraggio (SCADA) e delle stazioni meteo opportunamente fondate;
 - n. 5 container ISO con funzione di magazzino opportunamente fondati (3 nel Campo Sud e 2 nel Campo Nord);
 - n. 35 inverter INGECON SUN 1640TL B630 con potenza nominale pari a 1.640 kVA;
 - n. 8 trasformatori in olio, con potenza pari a 6.560 kVA e rapporto di trasformazione 0,63/30 kV, con tettoia, recinzione e vasca di raccolta per eventuali perdite d'olio;
 - n. 1 trasformatore in olio con potenza pari a 3.280 kVA e rapporto di trasformazione 0,63/30 kV, ubicato nella cabina 1 del "Campo Nord" con tettoia, recinzione e vasca di raccolta per eventuali perdite d'olio;
 - n. 1 trasformatore in olio con potenza pari a 2.000 kVA e rapporto di trasformazione 0,63/30 kV, ubicato nella cabina 4 del "Campo Sud" con tettoia, recinzione e vasca di raccolta per eventuali perdite d'olio;
 - Cavidotto interrato MT (30 kV) per il collegamento tra le cabine di campo e le cabine di smistamento partenze e da queste fino alla stazione di utenza MT/AT secondo il percorso au strada indicato più avanti;
 - Stazione di Utenza MT/AT in condominio, ubicata in prossimità della stazione RTN di consegna a 150 kV;
 - Elettrodotta in AT (150 kV) interrato e di collegamento tra la stazione di utenza e la stazione RTN di consegna;
 - Rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati;
 - Sistema di videosorveglianza con telecamere e pali perimetrali, barriere ad infrarossi, stazione meteo collegati alla stazione di controllo.

I dati catastali relativi ai suoli interessati dall'impianto, sono riportati nel documento relativo al piano particellare di esproprio.

I dati necessari per la modellazione acustica, sono stati forniti dal Committente e, laddove non sia stata fornita documentazione tecnica relativa alle apparecchiature potenzialmente rumorose quali tracker, trasformatori e gruppi elettrogeni, questa è stata desunta da dati di letteratura e da schede tecniche di prodotti analoghi.

Le attrezzature rumorose previste sono:

- Attuatore lineare per i tracker di inseguimento mono assiale azionati da un orologio (il livello di potenza sonora massimo che tali dispositivi dovranno avere, dovrà soddisfare $L_w < 65\text{dB(A)}$);
- Skid la cui configurazione massima prevede n°4 inverter INGECON SUN 1640TL B630 con potenza nominale pari a 1.640 kVA e livello di potenza sonora massimo $L_w=94\text{dB}$ e trasformatore, il livello di potenza sonora massimo, dovrà soddisfare $L_w < 83\text{dB(A)}$; La potenza sonora massima per ciascuna power skid dovrà soddisfare $L_w < 100\text{dB(A)}$.
- Per la STAZIONE UTENTE è prevista l'installazione di un trasformatore per l'innalzamento della tensione il cui livello di potenza sonora massimo dovrà soddisfare $L_w < 85\text{dB(A)}$ e di un gruppo elettrogeno installato entro un vano delle cabine di controllo, il cui livello di potenza sonora massimo dovrà soddisfare $L_w < 90\text{dB(A)}$.

Sono previste opere di contenimento del rumore prodotto dalla "Cabina 3 Campo Sud".

2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Ai fini della classificazione acustica del territorio, i Comuni di Orta Nova e Cerignola non hanno ancora provveduto all'adozione di un Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto si è proceduto alla verifica ai sensi dell'art. 8 comma 1 del DPCM 14/11/97 (i valori assoluti di immissione, devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui all'art. 6 del DPCM 1/03/1991).

La STAZIONE UTENTE ricade nel comune di Manfredonia che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica.

2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO

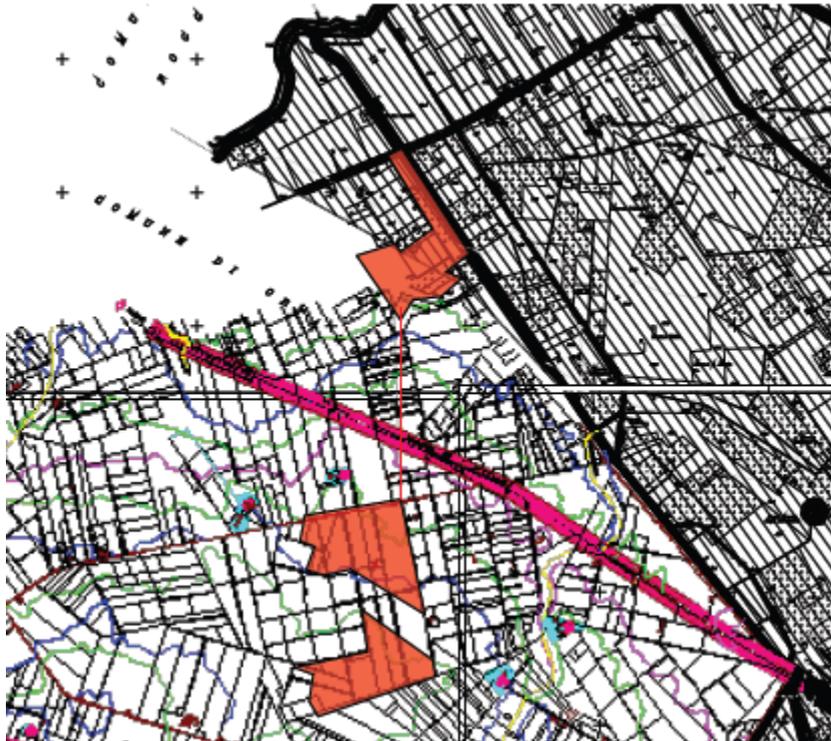


Figura 3 - Stralcio Tav 12/a PRG Orta Nova - 6_5 e 6_2 PRG Cerignola

Dalla figura 3 (unione del PRG di Cerignola e Orta Nova) si osserva che le aree interessate dall'impianto, come anche i ricettori sensibili, ricadono in zona E - AGRICOLA.

Le verifiche successive, saranno condotte in corrispondenza dei ricettori più vicini alla sorgente di rumore generato dall'attività in oggetto. Gli altri ricettori, essendo più lontani o in ombra acustica rispetto a quelli individuati, godranno di un impatto minore rispetto alle valutazioni effettuate.

L'ambito in cui ricadono il CAMPO NORD ed il CAMPO SUD, ai sensi del DPCM 01/03/1991, è definito come TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE.

Secondo il DPCM 01/03/1991, le zone diverse dalla ZONA A, ZONA B e ZONA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE, vengono definite come "TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE" per le quali è previsto un limite massimo di accettabilità pari a 70 dB(A) durante il periodo DIURNO e di 60 dB(A) durante il periodo NOTTURNO.

L'ambito territoriale classificato come ZONA E (zona agricola ai sensi del D.M. 1444/1968) corrisponde a "TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE" nel DPCM 01/03/1998.

Le ZONE A come definite nel D.M. 1444/1968, art. 2, sono le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Le ZONE B come definite nel D.M. 1444/1968, art. 2, sono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq

Tabella relativa all'art. 6 del DPCM 01/03/1991

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITI RELATIVI AI TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
	<i>Leq(A)</i>	<i>Leq(A)</i>
TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE →	70	60
Zona A (D.M. 1444/1968, art. 2)	65	55
Zone B (D.M. 1444/1968, art. 2)	60	50
ZONA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali, oltre i limiti massimi per il rumore ambientale, sono stabilite anche le seguenti differenze, da non superare, tra il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [*Leq(A)*] del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB(A) per il livello continuo equivalente di pressione ponderato (A) [*Leq(A)*] durante il periodo diurno;
- 3 dB(A) per il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [*Leq(A)*] durante il periodo notturno.

Il comune di Manfredonia, in cui ricade la STAZIONE UTENTE, risulta dotato di piano di zonizzazione acustica. L'ambito in cui ricade la STAZIONE UTENTE è in classe III - aree di tipo misto.

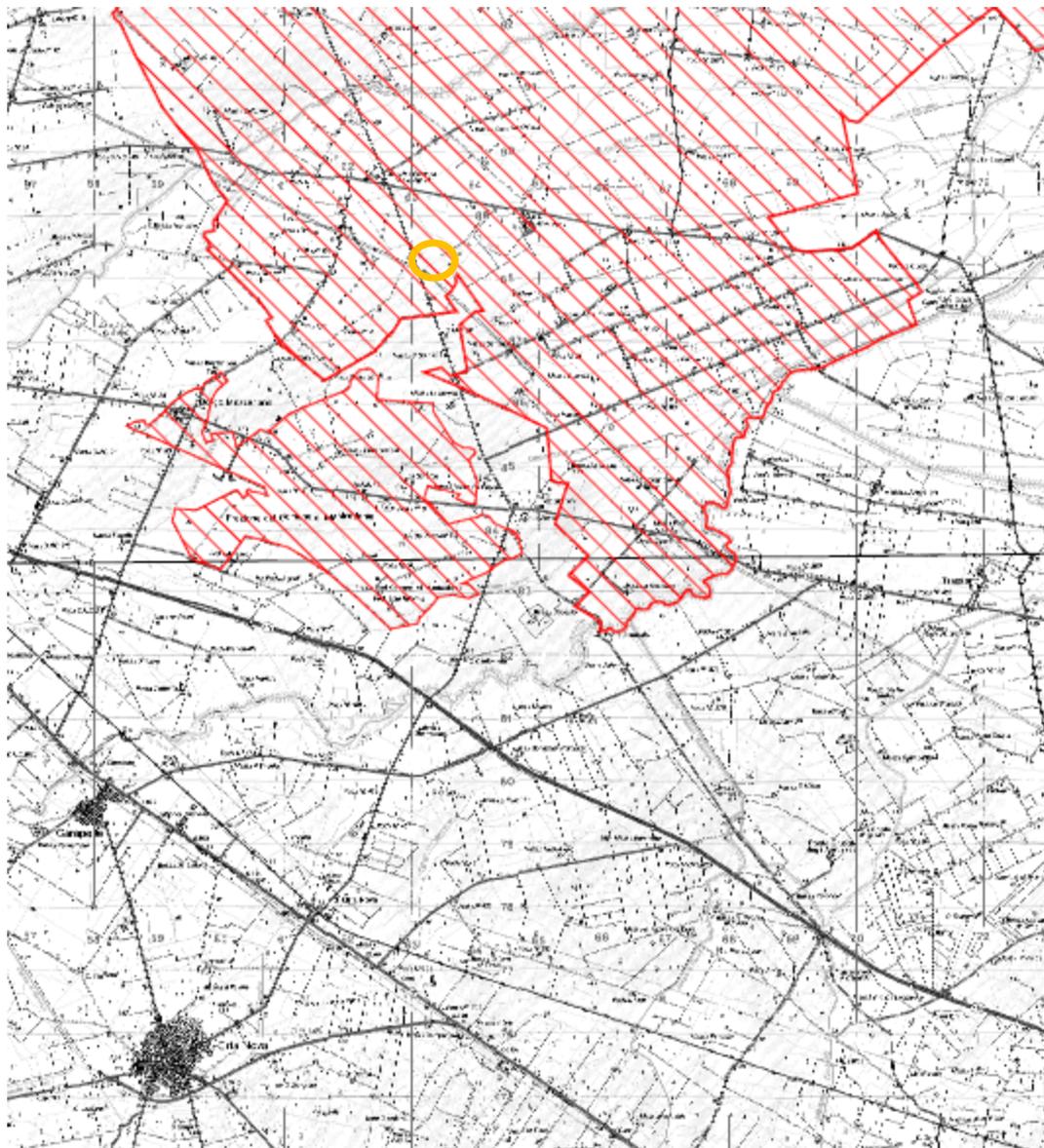


Figura 4 - Stralcio Tav. 1 - Zonizzazione Acustica del Comune di Manfredonia - intero territorio comunale

In tale zona devono essere rispettati i limiti assoluti di immissione ed emissione di seguito riportati.

Valori limiti di emissione

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>diurno (6 - 22)</i>	<i>notturno (22 - 6)</i>
Aree particolarmente protette (Classe I)	45	35
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II)	50	40
Aree di tipo misto (Classe III)	55	45
Aree di intensa attività umana (Classe IV)	60	50
Aree prevalentemente industriali (Classe V)	65	55
Aree esclusivamente industriali (Classe VI)	65	65

Valori limite assoluti di immissione

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>diurno (6 - 22)</i>	<i>notturno (22 - 6)</i>
Aree particolarmente protette (Classe I)	50	40
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II)	55	45
Aree di tipo misto (Classe III)	60	50
Aree di intensa attività umana (Classe IV)	65	55
Aree prevalentemente industriali (Classe V)	70	60
Aree esclusivamente industriali (Classe VI)	70	70

Valori di qualità

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>diurno (6 - 22)</i>	<i>notturno (22 - 6)</i>
Aree particolarmente protette (Classe I)	47	37
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II)	52	42
Aree di tipo misto (Classe III)	57	47
Aree di intensa attività umana (Classe IV) ⁶²	62	52
Aree prevalentemente industriali (Classe V) ⁶⁷	67	57
Aree esclusivamente industriali (Classe VI) ⁷⁰	70	70

2.2 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

Nelle immagini sottostanti vengono individuati i ricettori prossimi all'impianto ed i punti in cui sono state eseguite le rilevazioni fonometriche per la caratterizzazione acustica del sito ante operam.

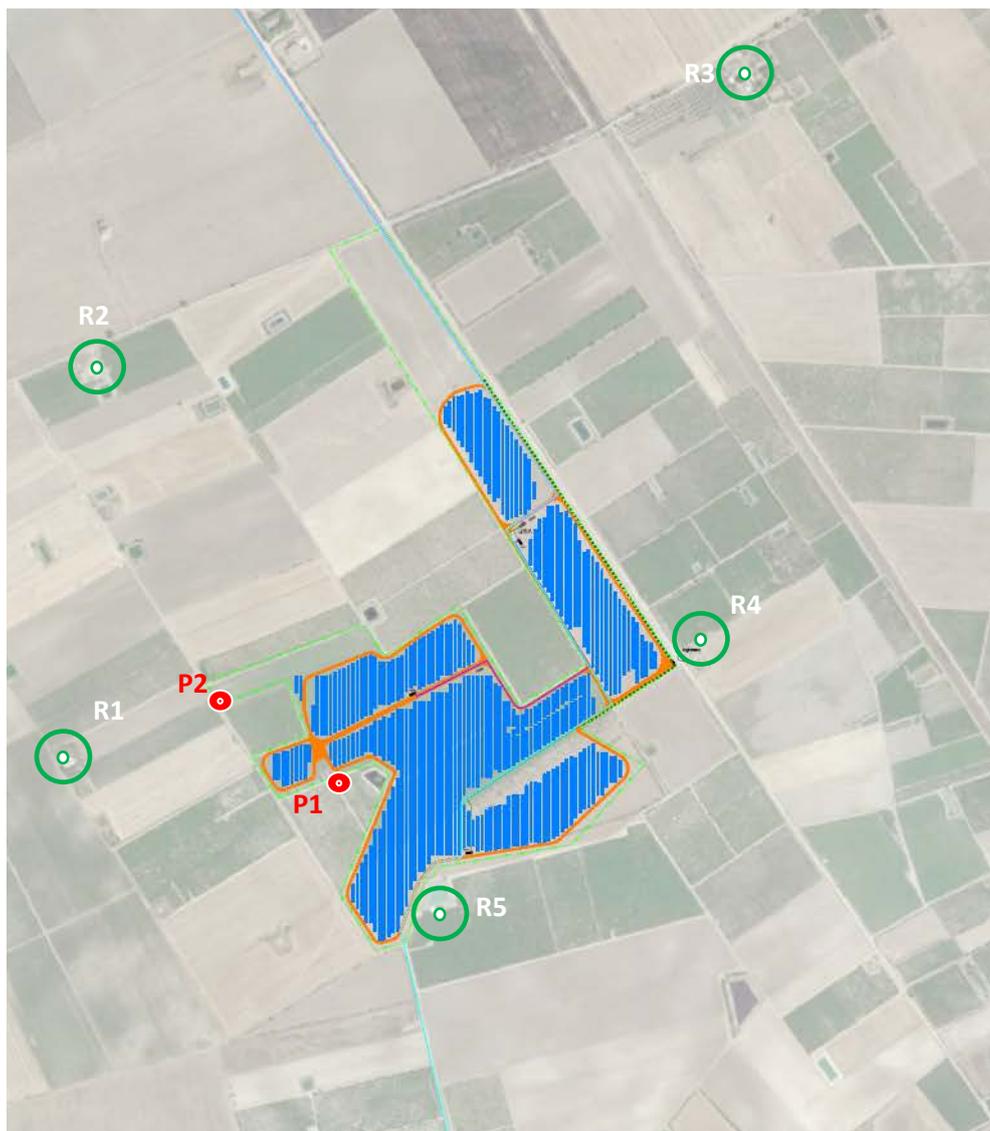


Figura 5 - CAMPO NORD

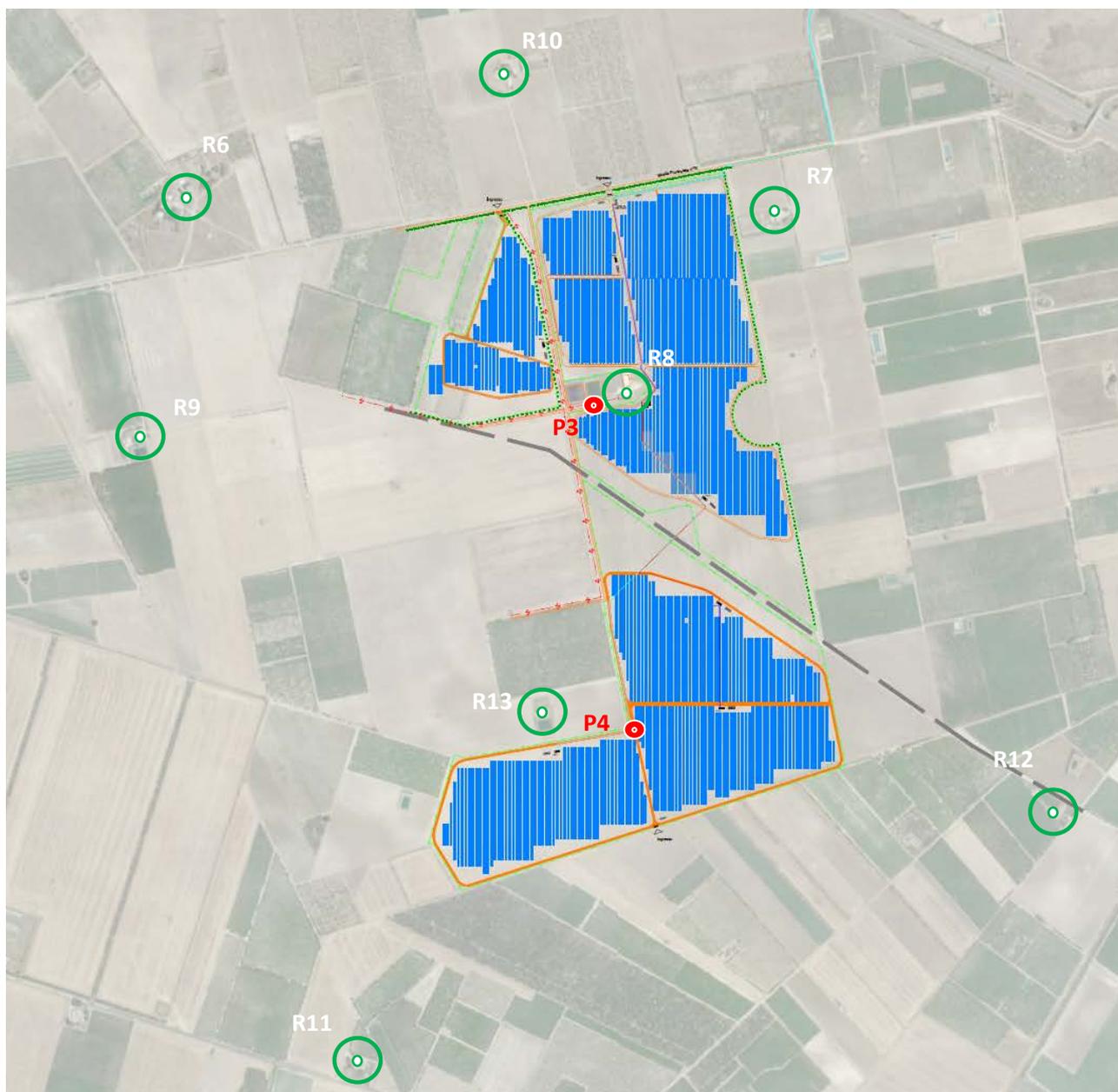


Figura 6 - CAMPO SUD

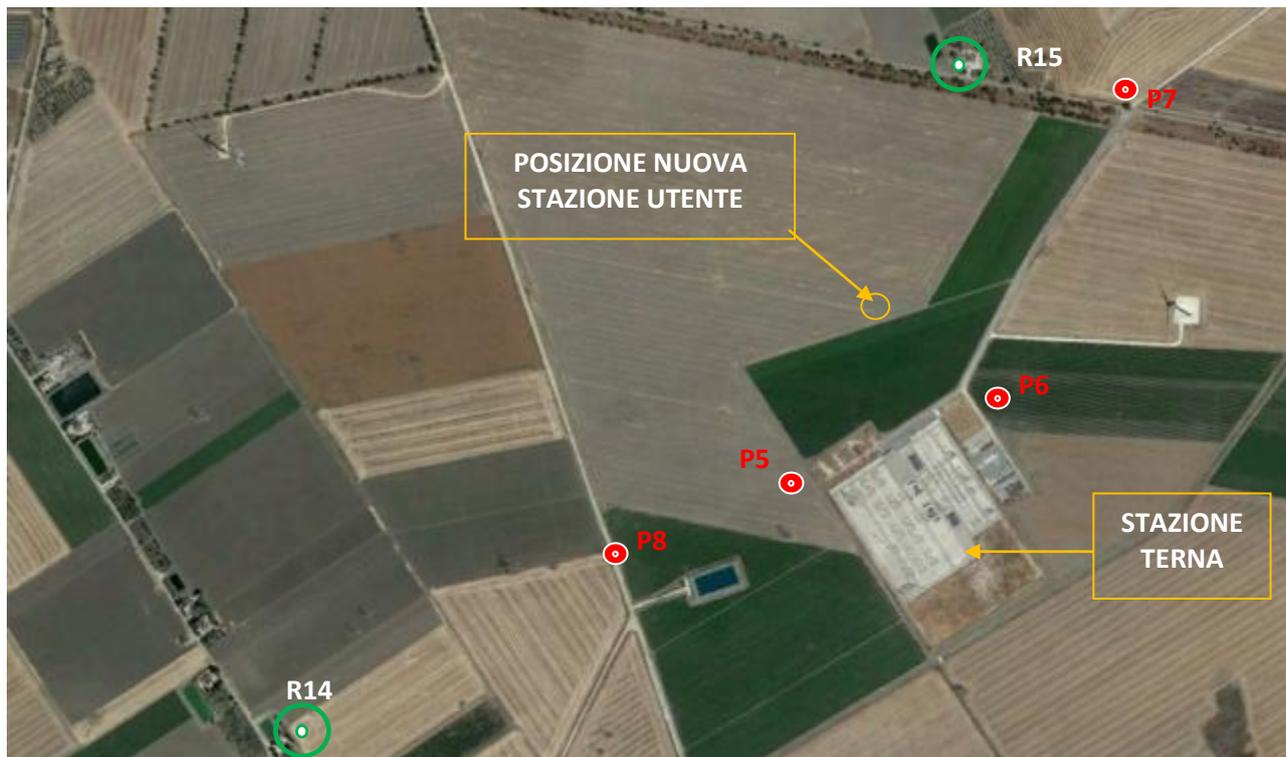


Figura 7 - SSE+SE

RICETTORE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA	COORDINATE DEL PUNTO
R1	2 (ORN)	504	D1	41°22'18.8"N - 15°47'18.4"E
R2	83(CER)	98	D8	41°22'41.6"N - 15°47'21.2"E
R3	80(CER)	444-436-579	A3-C2-F2-F6	41°22'58.0"N - 15°48'10.7"E
R4	84(CER)	152	C6	41°22'24.8"N - 15°48'07.2"E
R5	2(ORN)	520	Nessuna informazione	41°22'09.6"N - 15°47'46.9"E
R6	4(ORN)	539-553	F2-A6-C6-C2-A4	41°21'22.5"N - 15°46'52.1"E
R7	3(ORN)	352-353-354-355	A3-A4-D10	41°21'21.4"N - 15°47'48.6"E
R8	3(ORN)	348	A3-D10	41°21'09.1"N - 15°47'34.4"E
R9	33(ORN)	311	A4-D10	41°21'06.6"N - 15°46'48.3"E
R10	3(ORN)	347	A3-C2	41°21'31.9"N - 15°47'23.3"E
R11	36(ORN)	272	F2	41°20'21.9"N - 15°47'08.0"E
R12	33(ORN)	301	A4-C6	41°20'39.6"N - 15°48'13.6"E
R13	33(ORN)	314	D10	41°20'46.7"N - 15°47'25.9"E
R14	129(MANF)	464-463	A4-A3-D10	41°26'28.5"N - 15°44'47.6"E
R15	128(MANF)	131	A4-C2	41°27'04.6"N - 15°45'35.4"E

In tabella sono evidenziati i ricettori residenziali

3 RILEVAZIONI FONOMETRICHE

Durante il sopralluogo effettuato sul sito, si è proceduto ad individuare preliminarmente le principali sorgenti sonore presenti nell'area in oggetto e di seguito riportate:

- Autostrada in corrispondenza del campo nord e campo sud;
- Campi eolici esistenti e stazioni utente di altre società elettriche in corrispondenza della stazione TERNA;

Successivamente si è proceduto ad effettuare le misurazioni del rumore durante il periodo diurno (T_R 6:00-22:00), considerando il funzionamento delle sorgenti rumorose fisse precedentemente individuate. I punti in cui sono state effettuate le misure, sono riportati in figura 5, in figura 6 e figura 7.

3.1 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

TIPO	COSTRUTTORE	MODELLO	NUMERO DI SERIE
Fonometro	Delta Ohm S.r.l.	HD2010	11033042469
Preamplificatore	Delta Ohm S.r.l.	HD2010PN	09027828
Microfono	MG	MK221	33685
Calibratore	Delta Ohm S.r.l.	HD9101	10038470

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello (ad ogni controllo l'errore di calibrazione del fonometro è risultato non superiore a +/- 0,5 dB).

3.2 METODOLOGIA DI MISURA

Le misure sono state effettuate a far data dal 05/03/2020 conformemente a quanto previsto dall'allegato B del D.M. AMB. 16 marzo 1998 "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure".

Le condizioni meteorologiche al momento della misura erano :

- Vento debole da E/SE < 5m/s;
- Cielo sereno;
- Precipitazioni assenti.

3.3 RISULTATI DELLE MISURE

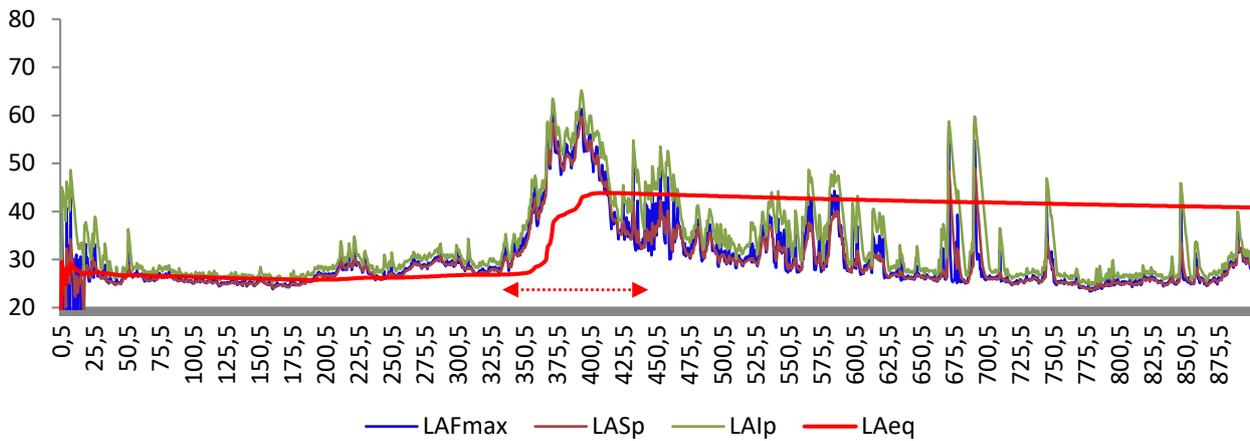
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P1

41°21'08.9"N - 15°47'31.8"E

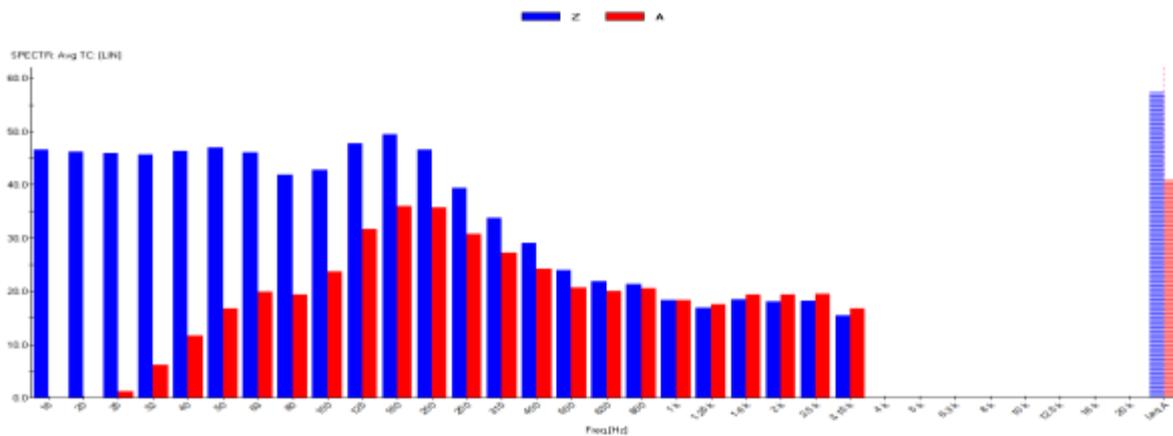
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 05/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 15:00 - 16:00	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	40,8

Escludendo il transito di un aeromobile, il livello ricalcolato risulta pari a **29,8 dB(A)**.

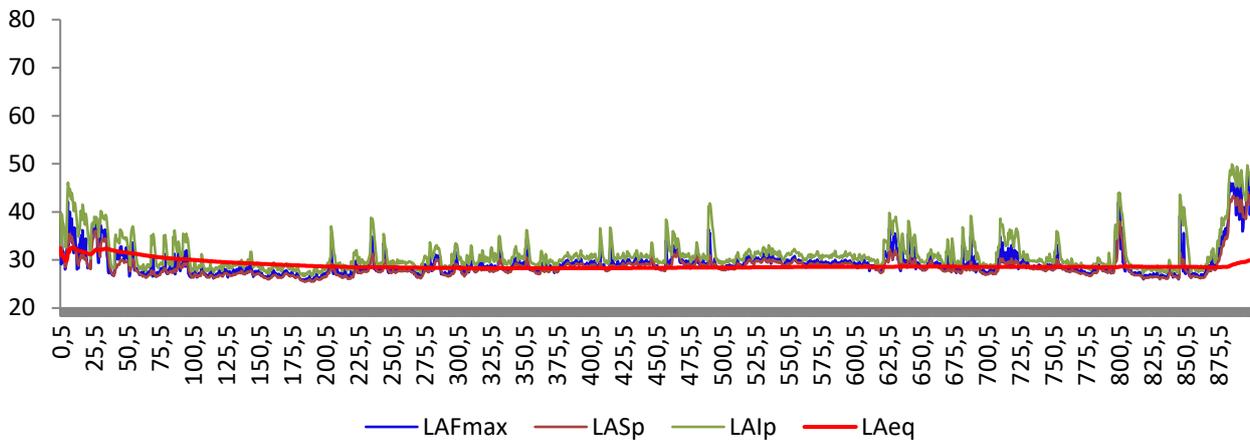
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P2

41°20'49.0"N - 15°47'33.0"E

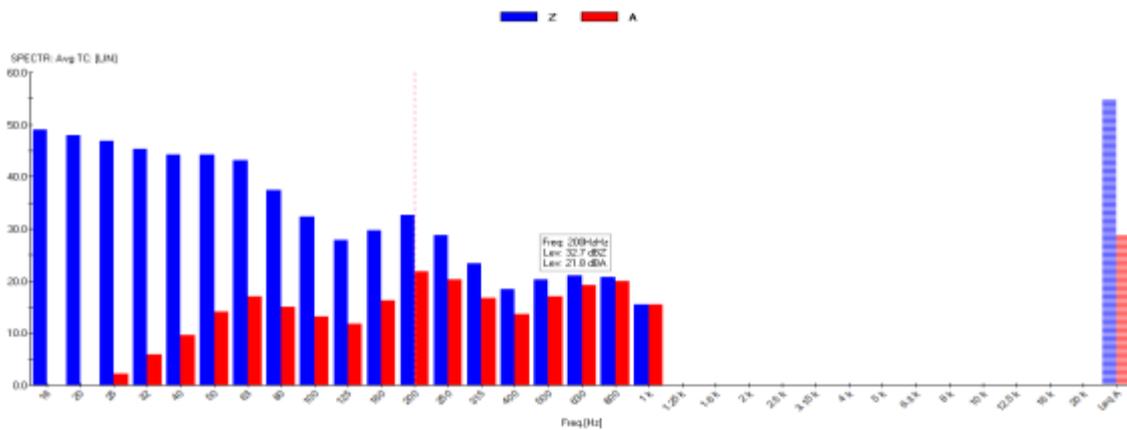
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 05/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 15:00 - 16:00	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	30,0

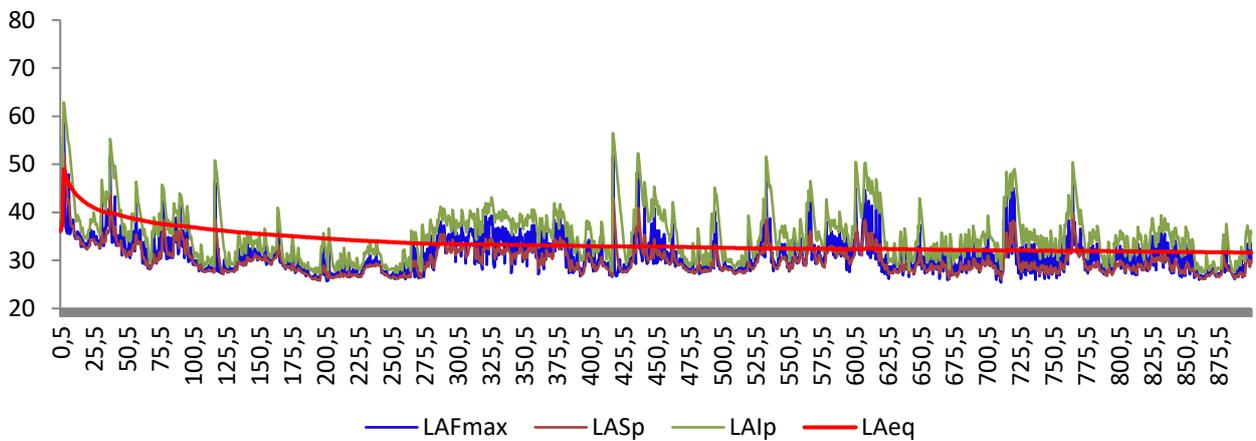
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P3

41°22'18.6"N - 15°47'41.9"E

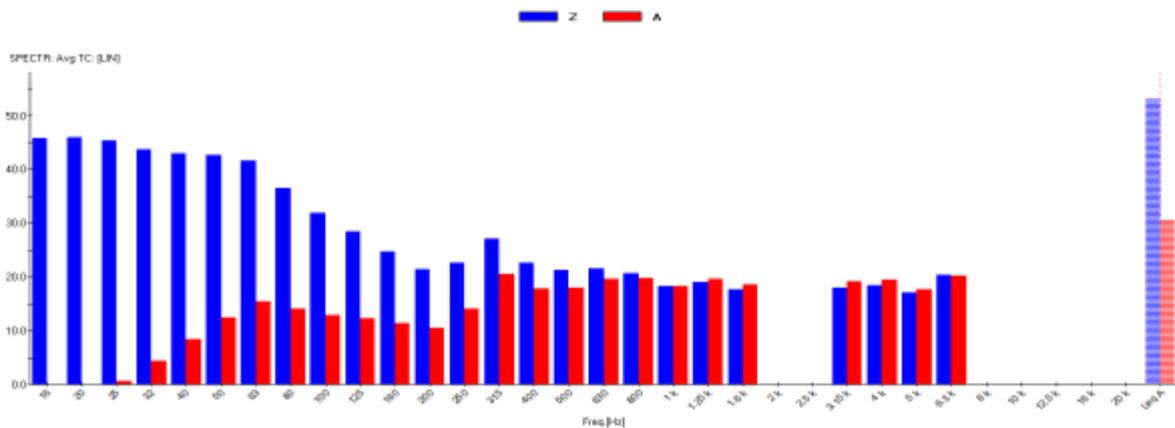
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 05/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 15:30 - 16:30	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	31,6

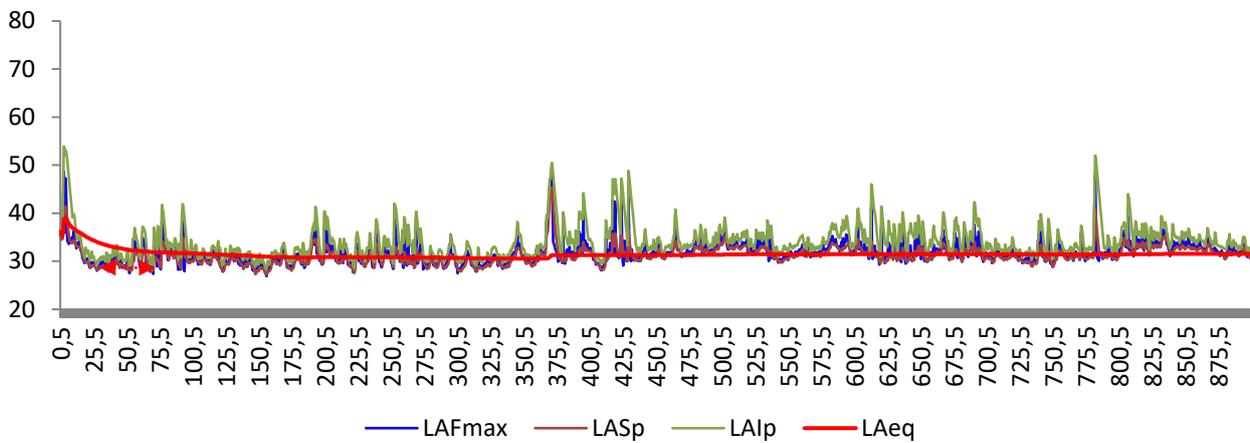
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P4

41°22'19.0"N - 15°47'33.2"E

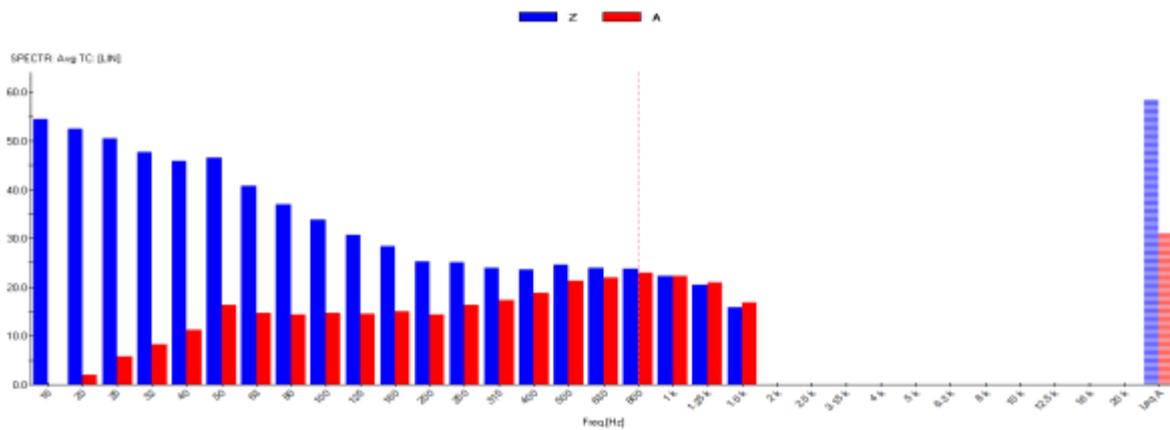
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 05/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 15:30 - 16:30	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	31,6

Escludendo i picchi anomali, il livello ricalcolato risulta pari a 31,4 dB(A).

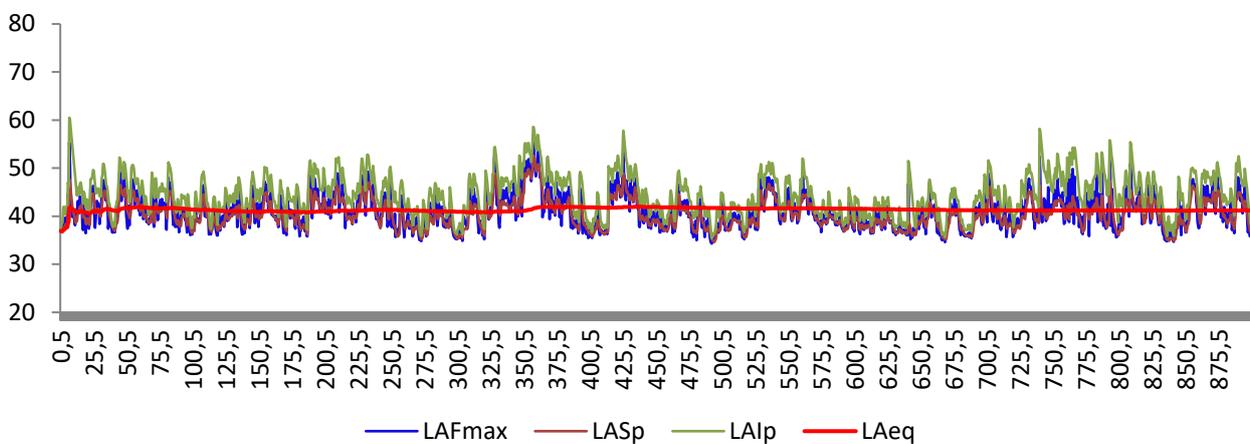
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P5

41°26'41.5"N - 15°45'25.3"E

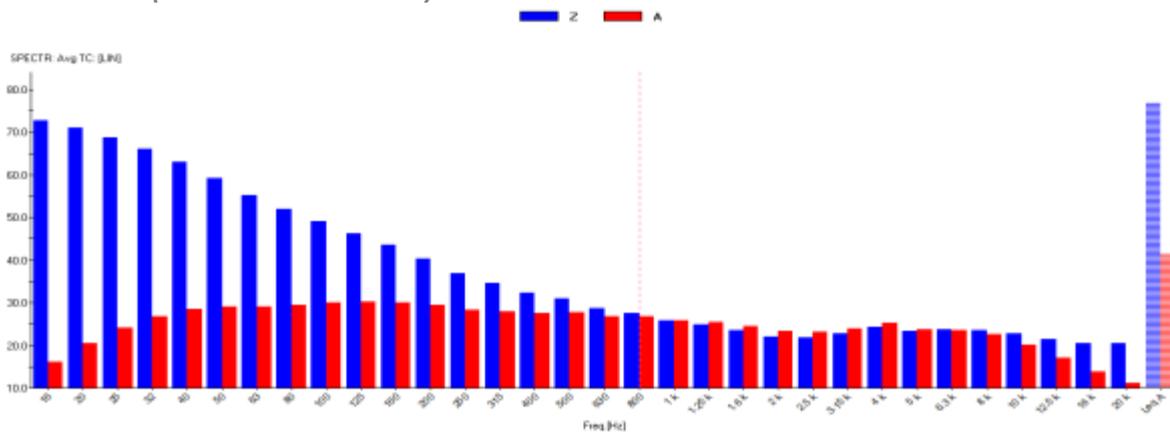
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 05/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 11:30 - 12:30	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	41,2

Il rumore misurato è prodotto esclusivamente dalla centrale ed è costante sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno.

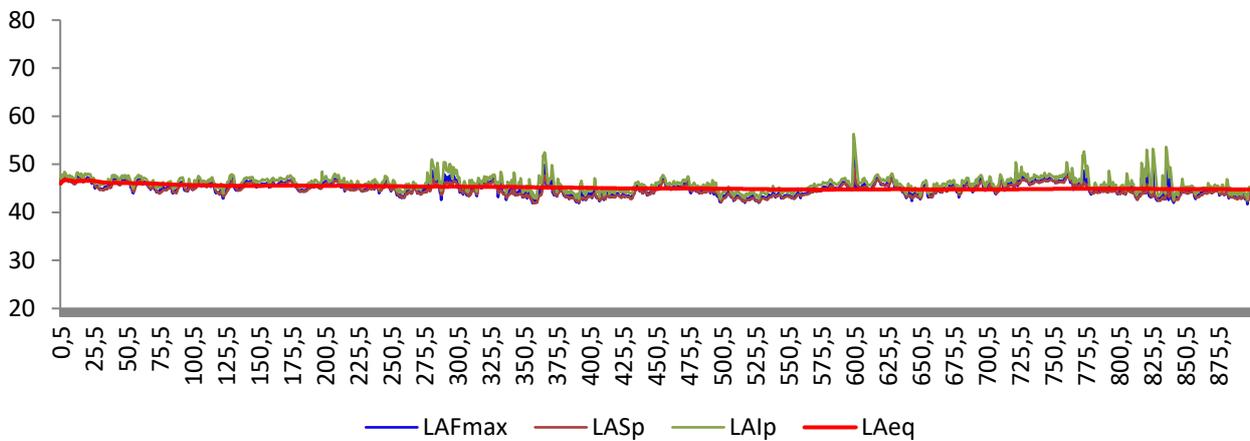
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P6

41°26'45.9"N - 15°45'39.5"E

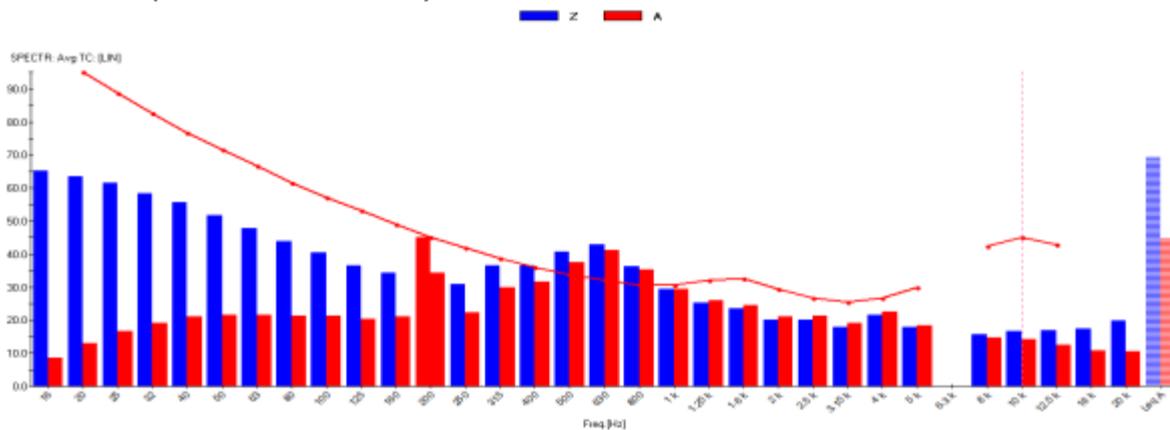
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 05/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_O: 11:30 - 12:30	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	44,8

Il rumore misurato è prodotto esclusivamente dalla centrale ed è costante sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno.

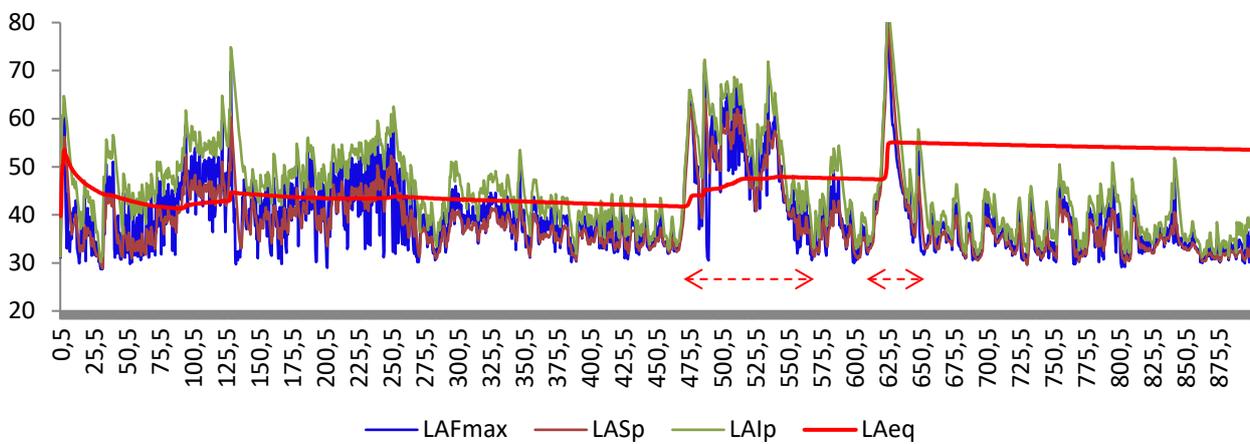
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P7

41°27'02.3"N - 15°45'47.2"E

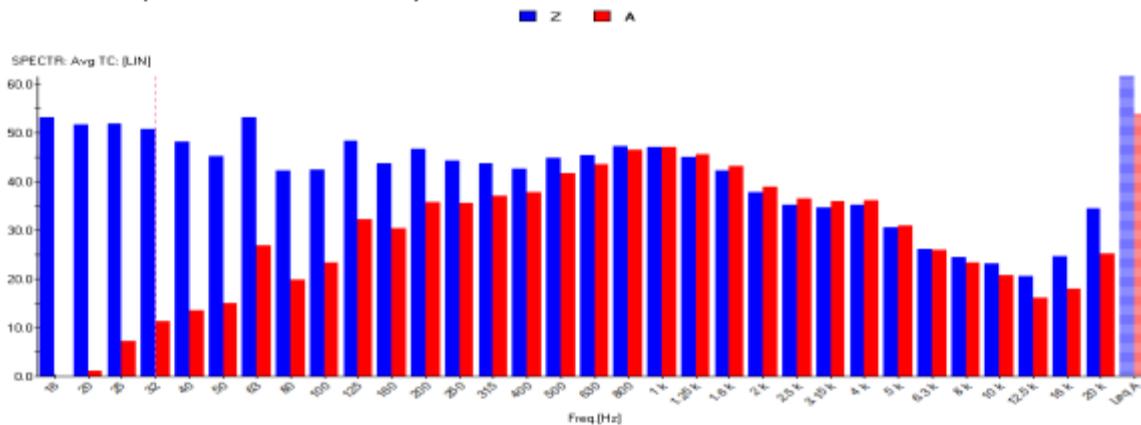
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 06/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 11:30 - 12:30	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	53,6

Escludendo gli eventi anomali il Leq(A) risulta pari a 43,5dB(A)

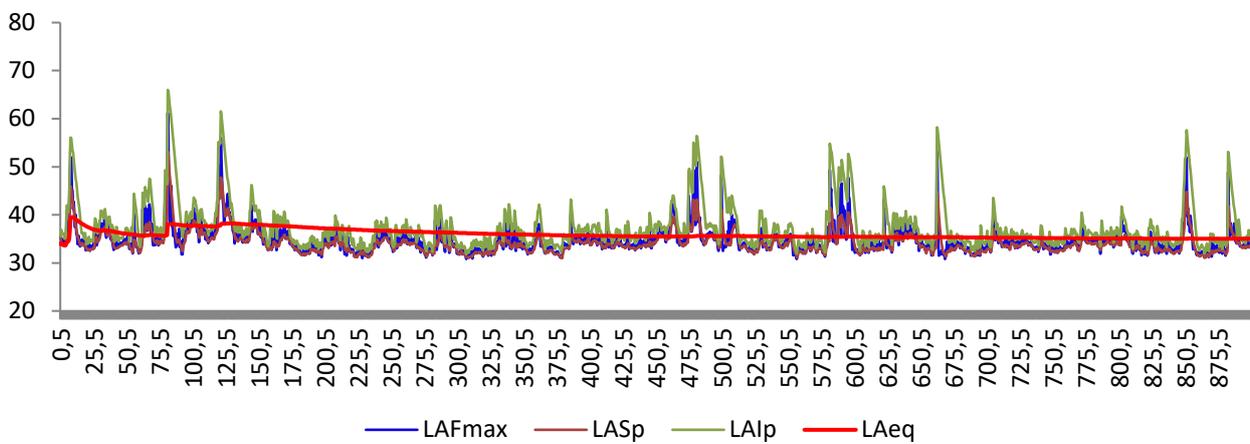
MISURA IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO P8

41°26'41.9"N - 15°45'08.4"E

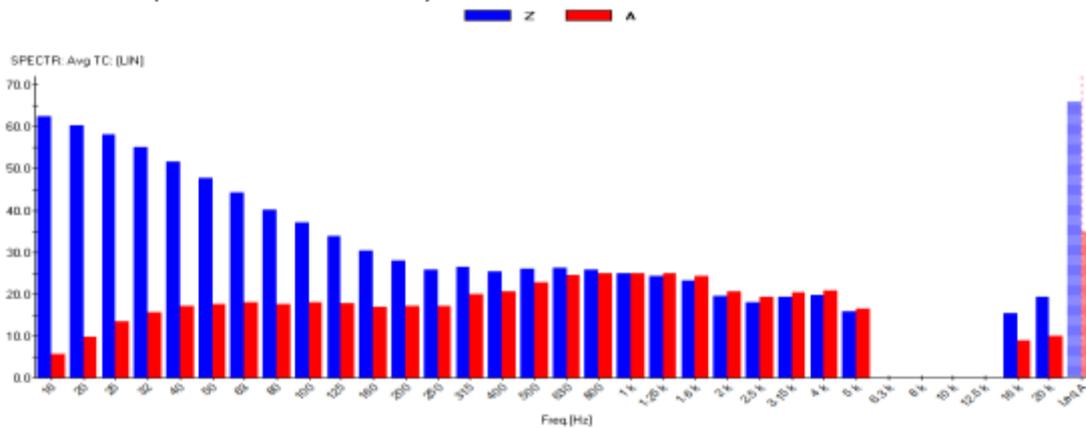
I dati rilevati sono i seguenti:

Data: 06/03/2020	T_R: 06:00 - 22:00	T_o: 11:30 - 12:30	T_M: 15'
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ANDAMENTO TEMPORALE



SPETTRO MEDIO (PONDERAZIONE Z e A)



COMPONENTI TONALI	COMPONENTI IMPULSIVE	Leq(A)
ASSENTI	ASSENTI	35,0

Tale valore corrisponde anche al ricevitore R13,

4 RUMOROSITÀ ANTE OPERAM

Per tutti i ricettori prossimi al campo nord ed al campo sud, si osserva che il rumore residuo misurato risulta pressoché costante in tutti i punti di misura, e si può assumere pari a 30 dB(A). Tale valore poiché caratterizzato dalle sole componenti naturali, può essere considerato valido anche per il periodo notturno.

In corrispondenza della STAZIONE UTENTE, il rumore misurato in P8, pari a 35 dB(A), può essere considerato anche per caratterizzare la rumorosità del sito nel periodo notturno, poiché caratterizzato dalle sole componenti naturali, e dalle sorgenti fisse esistenti a funzionamento continuo (impianti eolici)

RICETTORE	Lr dB(A)
R1	30
R2	30
R3	30
R4	30
R5	30
R6	30
R7	30
R8	30
R9	30
R10	30
R11	30
R12	30
R13	30
R14	35
R15	43,5

Durante il periodo notturno, l'impianto non produce. Per tutti i ricettori prossimi al CAMPO NORD e al CAMPO SUD, laddove risulti necessario eseguire verifiche durante il periodo notturno si è assunto cautelativamente un LR= 30 dB(A) poiché caratterizzante la rumorosità delle sole componenti naturali tipiche del luogo. In corrispondenza dei ricettori R13 ed R14 si assume LR=35 dB(A) poiché influenzato esclusivamente dalla presenza del parco eolico e dalla centrale TERNA.

5 RUMOROSITÀ POST OPERAM - CAMPO NORD E CAMPO SUD

5.1 ELENCO DELLE ATTREZZATURE RUMOROSE

Il presente calcolo è stato eseguito, in conformità ai dati ed al progetto, dichiarati dal Committente. In particolare, sono presenti 3 power skid nel CAMPO NORD e 7 power skid nel CAMPO SUD, per la conversione e trasformazione dell'energia elettrica, la cui posizione è riportata nelle immagini sottostanti.

Ciascun power skid è composto da 4 inverter, da un trasformatore da 6560kVA e da un quadro di connessione.

I dispositivi rumorosi, costituenti ciascun power skid, sono:

- n° 4 inverter tipo INGECON SUN 1640TL B630 OUTDOOR Lw=94 dB(A);
- n° 1 trasformatori tipo GBE TS3R07(*) Lw=83 dB(A);

Pertanto il livello di potenza sonora per ciascuna cabina è pari a 100,1 dB(A).

(*) Il costruttore non è stato individuato, pertanto Il dato riportato è relativo ad un prodotto con caratteristiche similari.

Per la modellazione acustica è stata considerata cautelativamente una sorgente puntiforme posta a 2,5m dal suolo in corrispondenza del baricentro della macchina. Il dato è stato ottenuto componendo lo spettro di potenza sonora, ricevuto dal fabbricante dell'inverter, sommato per 4 unità e sommato con lo spettro di un trasformatore simile a quello previsto. Lo spettro di potenza sonora ricavato per ciascuna skid è di seguito riportato:

Freq.	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
LW(A)	51,0	65,9	80,8	92,2	97,6	92,6	88,7	80,3	72,9	100,1

La Power skid CCS_3 prevede l'installazione di un sistema di mitigazione acustica a protezione del ricettore R8.

Per la valutazione è stata prevista nel modello di calcolo, una barriera avente un'altezza di 4,0 m e una massa minima di 40kg/mq (per considerare trascurabile il rumore della componente trasmessa attraverso la barriera). Per il calcolo è stato considerato un coefficiente di assorbimento del terreno pari a 0,7 (considerando che trattasi di terra compatta e ghiaia grossa).

Tale barriera, o altro sistema di mitigazione (ad esempio cabina insonorizzata), dovrà essere opportunamente progettata (altezza, massa, trattamenti superficiali, lunghezza, ecc. ..), al fine di garantire il rispetto dei requisiti di legge; in particolare dovrà garantire ad 1,5m dalla facciata esposta del ricettore R8 un livello di pressione sonora propagato dalla sola sorgente (Skid CCS3) di 45dB(A).

In assenza di barriera, il rumore valutato ad 1,5 m dal ricettore R8 risulta essere 56,5 dB(A) (considerando la presenza di una componente tonale risulterebbe pari a 59,5 dB(A)). Il solo contributo della power skid CCS3 (non considerando la componente tonale ed in assenza di barriera) risulta essere di 56 dB(A).

La prestazione che deve essere fornita dalla barriera, è stata calcolata per soddisfare il rispetto del limite di accettabilità nonché del differenziale in corrispondenza del ricettore R8.

La distanza tra sorgente (CCS_3) e ricettore (R8), nella configurazione fornita dal committente è di 45m (vedi figura 8).

L'alternativa all'installazione della barriera acustica o di altro sistema di mitigazione a protezione del ricettore R8, è rappresentata dal distanziamento della sorgente in posizione più arretrata rispetto al ricettore e non inferiore a 180m.



Figura 8 - CAMPO SUD Dettaglio del posizionamento della barriera antirumore in corrispondenza della POWER SKID CCS3



Figura 9 - CAMPO NORD ubicazione POWER SKID (indicate con il simbolo CCN)

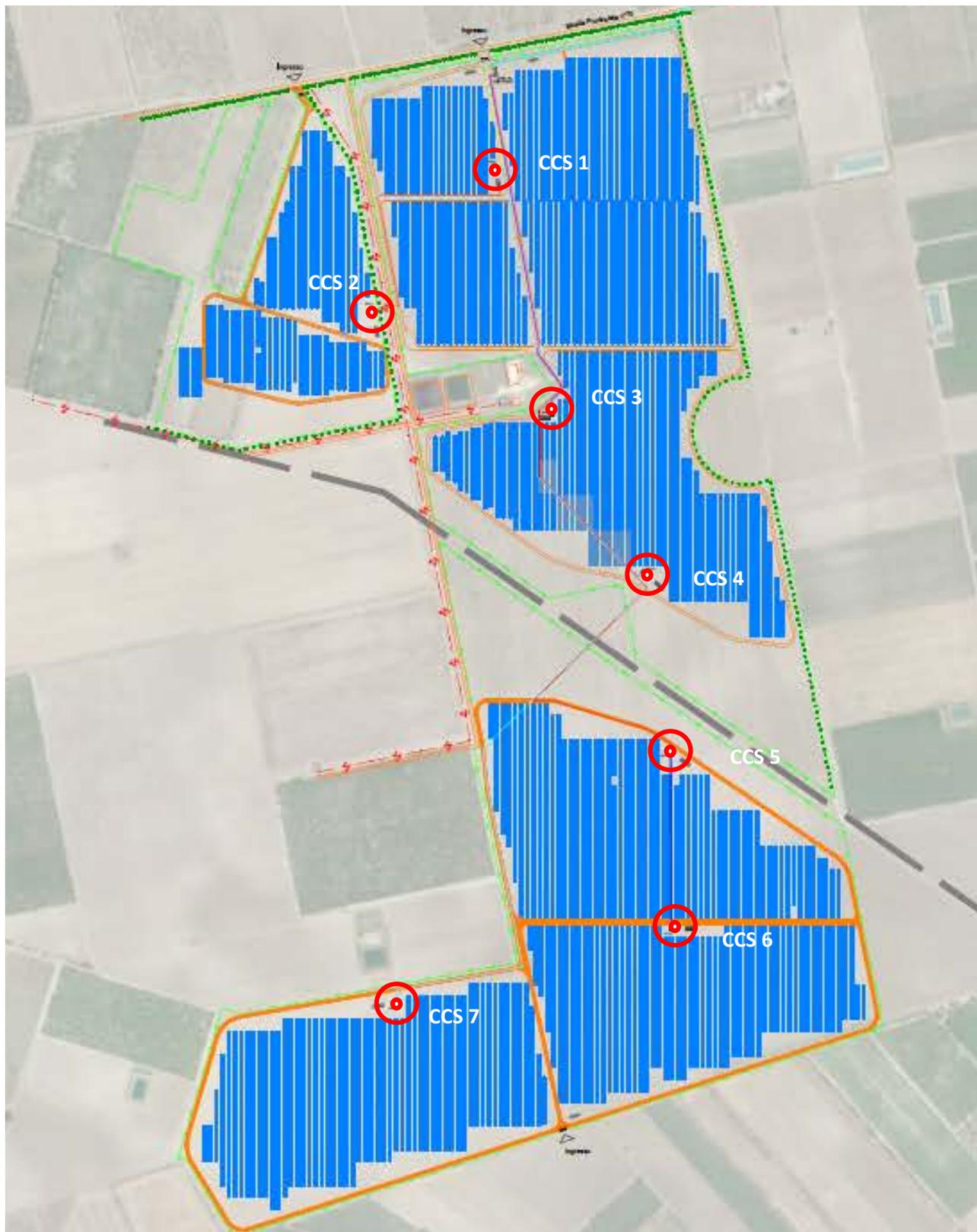


Figura 10 - CAMPO SUD ubicazione POWER SKID (indicate con il simbolo CCS)

Per ciascun lotto sono inoltre previsti i tracker di inseguimento con attuatore lineare elettrico.

Per il CAMPO NORD sono previsti n° 619 attuatori per tracker - Lw=65 dB(A) (*).

Per il CAMPO SUD sono previsti n° 1380 attuatori per tracker - Lw=65 dB(A) (*).

(* Il costruttore non è stato individuato, pertanto il dato riportato è relativo ad un prodotto con caratteristiche similari - attuatore lineare tipo RS-PRO 1774517 - Lw 65 dB(A).

Di seguito si riporta la distanza espressa in metri tra le sorgenti di rumore ed i ricettori individuati.

CAMPO NORD				
	CCN 1	CCN 2	CCN 3	DISTANZA MINIMA DAI PANNELLI
	m	m	m	m
R1	870	590	690	290
R2	780	770	1050	590
R3	870	1150	1420	670
R4	370	510	520	60
R5	700	410	130	60

CAMPO SUD								
	CCS 1	CCS 2	CCS 3	CCS 4	CCS 5	CCS 6	CCS 7	DISTANZA MINIMA DAI PANNELLI
	m	m	m	m	m	m	m	m
R6	930	828	1100	1310	1450	1600	1440	630
R7	330	550	450	620	840	1060	1240	75
R8	300	210	45	270	490	710	780	20
R9	1050	850	1100	1200	1310	1390	1130	620
R10	440	560	750	1000	1230	1430	1460	280
R11	1850	1610	1580	1450	1280	1100	790	490
R12	1500	1510	1220	1030	840	740	1050	480
R13	1013	790	720	580	440	370	90	100

5.2 METODOLOGIA DI CALCOLO UTILIZZATA

Il modello di calcolo utilizzato per il calcolo è conforme alla ISO 9613 1/2 del 2006.

L'equazione di base della propagazione sonora in ambiente esterno in condizioni reali e per una sorgente puntiforme è data da:

$$L_p = L_w + ID - A$$

dove:

L_p è il livello di pressione sonora alla distanza r dalla sorgente (m);

L_w è il livello di potenza sonora della sorgente dB;

ID è l'indice di direttività della sorgente dB;

A è l'attenuazione sonora dB.

Il termine A è il risultato di tutti i fattori di attenuazione che influenzano la propagazione ed è rappresentato dalla seguente relazione:

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

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 (non considerata nel calcolo eseguito);

A_{misc} attenuazione dovuta ad altri effetti (non considerata nel calcolo eseguito).

Tutti i termini sono espressi in dB.

I metodi di calcolo delle attenuazioni sonore possono essere desunti dalle norme:

UNI ISO 9613-1 che tratta in maniera specifica l'assorbimento atmosferico;

UNI ISO 9613-2 che tratta il metodo generale di calcolo.

Il valore totale del livello sonoro equivalente si ottiene sommando i contributi di tutte le sorgenti presenti.

I dati sono stati elaborati secondo gli standard UNI 9613:2006, a mezzo software di calcolo iNoise V2020 - dGmr software.

5.3 CALCOLO DEL RUMORE PROPAGATO DALLE SORGENTI RUMOROSE

Il risultato ottenuto per il periodo diurno è di seguito rappresentato.



Figura 11 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - CAMPO NORD E CAMPO SUD

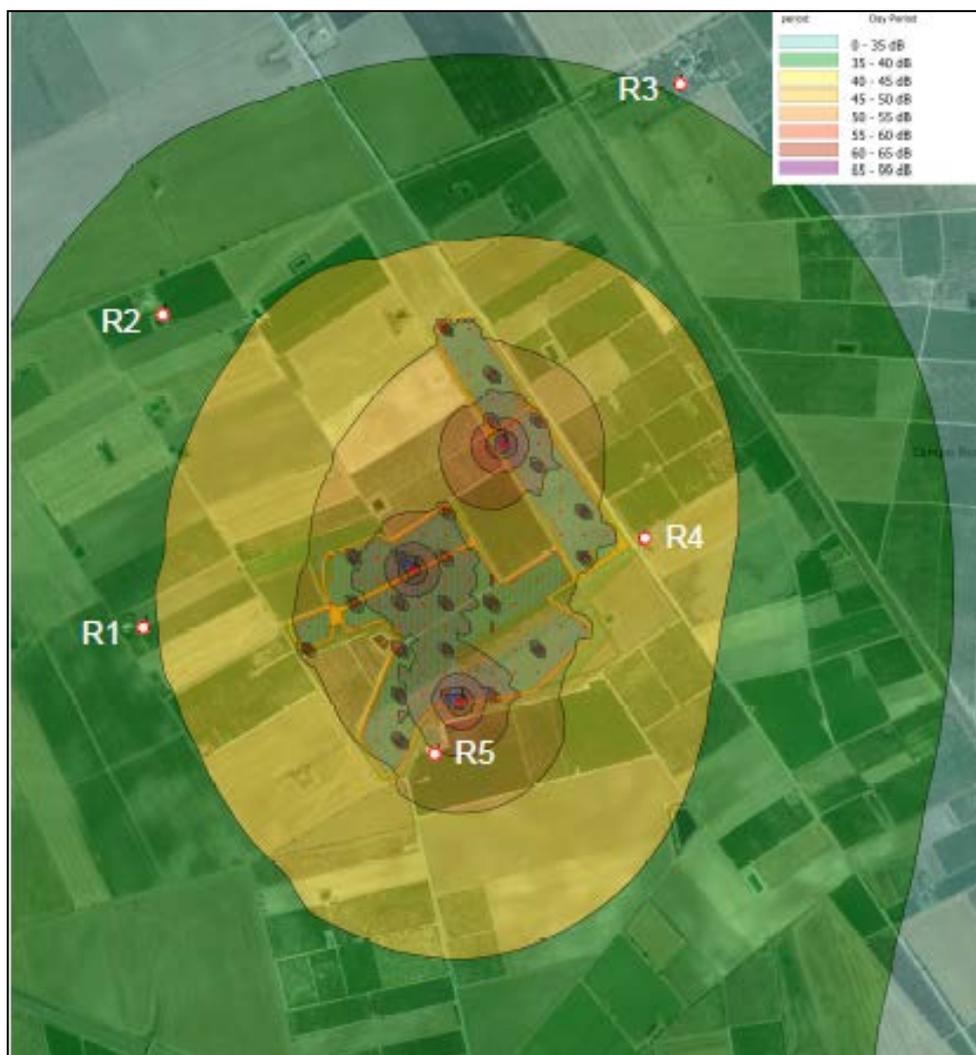


Figura 12 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - CAMPO NORD

RICETTORE	ALTEZZA DEL RICETTORE m	RUMORE PROPAGATO dB(A)
R1	4	39,6
R2	4	37,8
R3	4	34,8
R4	4	42,5
R5	4	49,3

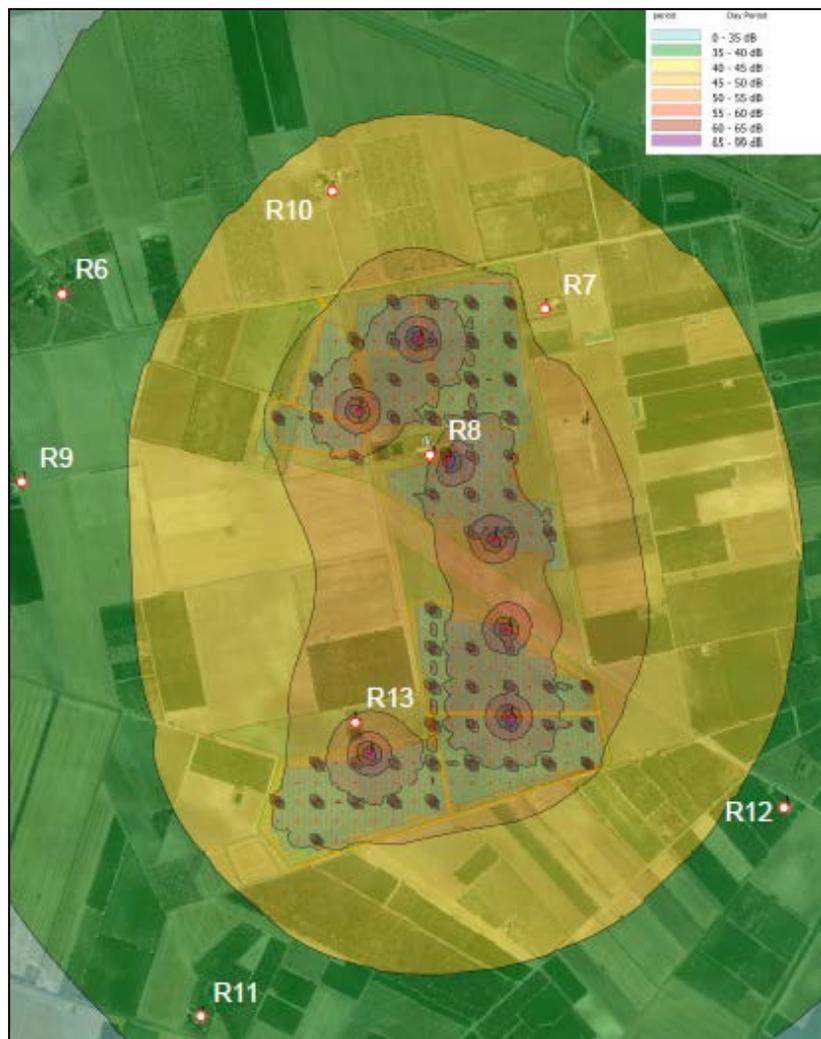


Figura 13 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - CAMPO SUD

RICETTORE	ALTEZZA DEL RICETTORE m	RUMORE PROPAGATO dB(A)
R6	4	37,1
R7	4	44,2
R8	4	48,3
R9	4	37,3
R10	4	41,5
R11	4	36,5
R12	4	38,7
R13	4	51,1

5.4 VERIFICA DEL LIMITE DI ACCETTABILITÀ

Di seguito si sintetizzano i risultati in corrispondenza dei ricettori individuati. Il livello del rumore ambientale "LA" è calcolato come somma del rumore propagato e del rumore residuo "LR" in corrispondenza di ciascun ricettore individuato. Il rumore ambientale è stato ulteriormente incrementato di 3 dB per tenere conto della presenza di componenti tonali.

VERIFICA DEL LIMITE DI ACCETTABILITÀ PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE dB(A)	LA+Kt dB(A)	LIMITE DI ACCETTABILITÀ dB(A)
R1	39,6	30	40,0	43,0	70
R2	37,8	30	38,5	41,5	70
R3	34,8	30	36,0	39,0	70
R4	42,5	30	42,5	45,5	70
R5	49,3	30	49,5	52,5	70
R6	37,1	30	38,0	41,0	70
R7	44,2	30	44,5	47,5	70
R8	48,3	30	48,5	51,5	70
R9	37,3	30	38,0	41,0	70
R10	41,5	30	42,0	45,0	70
R11	36,5	30	37,5	40,5	70
R12	38,7	30	39,5	42,5	70
R13	51,1	30	51,0	54,0	70

Da quanto sopra esposto, si osserva che il rumore ambientale dell'impianto con funzionamento a massimo regime durante il periodo diurno presenta una rumorosità massima di 54,0 dB(A) in corrispondenza del ricettore R13. Per il ricettore R8 il valore di 51,5 dB(A) è stato calcolato considerando l'effetto della barriera acustica.

Tutti i valori calcolati risultano, già durante il periodo diurno, inferiori al limite di accettabilità del periodo notturno che risulta essere di 60 dB(A).

Precisando che l'impianto durante il periodo notturno non è in grado di produrre energia, e che la rumorosità è dovuta esclusivamente all'eventuale raffreddamento delle macchine, che in questo caso lavoreranno a minimo regime, il rumore prodotto dalla power skid durante il periodo notturno, è stato determinato considerando il solo funzionamento del sistema di raffreddamento al 20% del carico, valutando un decremento lineare della potenza sonora in funzione del carico ; i dati di targa di ciascun inverter riportano $L_w=94$ dB(A) al 100% del carico; $L_w=82,5$ dB(A) al 50%del carico, se ne deduce che al 20% del carico ciascun inverter abbia $L_w=75,5$ dB(A). Pertanto per l'intera power skid al 20% del carico, si considera $L_w=81,5$ dB(A).

5.5 VERIFICA DEL DIFFERENZIALE

Al fine di valutare i livelli di pressione sonora interni alle abitazioni con finestre aperte e finestre chiuse, si è proceduto ad effettuare un calcolo in conformità alla UNI 12354:3.

Per tale calcolo si sono individuati quattro ambienti riceventi tipo, che normalmente compongono un ambiente residenziale di tipologia analoga a quelli presenti nella zona. Gli ambienti hanno le seguenti caratteristiche dimensionali:

- 9 mq per stanza singola;
- 14mq per stanza doppia;
- 22 e 27mq per ambienti living.

Per la superficie finestrata, in conformità ai regolamenti edilizi e d'igiene, si prevede una superficie pari ad 1/8 della superficie in pianta. Il potere fonoisolante stimato per le chiusure opache, considerando una struttura con tompagno in laterizio forato ed intonacata su entrambe le facce, con massa superficiale pari a 270 kg/mq, in conformità alla UNI 11175, avrà un R_w pari a 46,6dB.

Tale valore è coerente con il valore $R_w=46dB(C=-1;Ctr=-2)$ per una parete in laterizio dello spessore di 30 cm, riportato nella stessa norma al prospetto B.10. Per gli infissi, si considera un infisso a scarse prestazioni con R_w pari a 25 dB (cfr. prospetto B10 UNI 11175:serramento con vetrata di 3+3 mm e camera di 8 mm classe di permeabilità all'aria<2). Tali valori ai fini delle verifiche sono stati ulteriormente decurtati, pertanto si assumerà $R_w=43dB (C=-1;Ctr=-4)$ per le chiusure opache e $R_w=23dB (C=-1;Ctr=-3)$ per le finestre. A finestre aperte R_w dell'infisso sarà considerato pari a 0.

Il metodo di calcolo è riportato in Appendice E della norma UNI 12354:3 - "VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ALL'INTERNO". Il livello di pressione sonora all'interno si ottiene dalla seguente equazione:

$$L_{2,nT} = L_{1,2m} - D_{2m,n,t} \quad \text{dove:}$$

- $L_{2,nT}$ è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto ad un tempo di riverberazione di 0,5s, in decibel;
- $L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora all'esterno, alla distanza di 2 m dalla facciata, in decibel;
- $D_{2m,n,T}$ è l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in decibel.

Si è provveduto a calcolare i seguenti parametri:

$$R' = -10 \lg \left(\sum_{j=1}^n \tau_{e,j} + \sum_{f=1}^m \tau_f \right) \text{ dB} \quad \tau_e = \sum_{j=1}^n \frac{S_j}{S} 10^{-R_j/10} + \frac{I_0}{S} \sum_{k=1}^m I_{s,k} 10^{-R_{s,k}/10} \quad D_{2m,nT} = R' + \Delta L_{fb} + 10 \lg \frac{V}{6T_0S} \text{ dB}$$

dove:

- R' è il potere fonoisolante apparente della facciata;
- V è il volume dell'ambiente;

- S è l'area totale della facciata vista dall'interno;
- T₀ è pari a 0,5 secondi;
- ΔL_{fs} è il fattore di facciata, in questo caso può essere considerato nullo.

Quanto non indicato, risulta meglio specificato all'interno della norma tecnica citata.

Utilizzando l'approccio indicato in APPENDICE F della UNI 12354:3, i risultati ottenuti sono di seguito riportati.

	Dimensioni vano	Superficie parete	Volume	Finestra	R'		D2m,nT	
					FA	FC	FA	FC
Pareti esterne con esposizione angolare	3x3	16,2	24,3	1,1mq	9,6	28,9	6,6	25,9
	3x4,7	20,79	38,1	1,8mq	8,7	28,2	6,6	26,0
	5x4,5	25,6	60,7	2,8mq	7,6	27,2	6,6	26,2
	6x4,5	28,3	72,9	3,3mq	7,2	26,9	6,6	26,2

	Dimensioni vano	Superficie parete	Volume	Finestra	R'		D2m,nT	
					FA	FC	FA	FC
Parete esterna singola -la parete esterna è il lato corto del vano-	3x3	8,1	24,3	1,1mq	6,6	26,2	6,6	26,2
	3x4,7	8,1	38,1	1,8mq	4,6	24,4	6,6	26,4
	4,5x5	12,1	60,7	2,8mq	4,4	24,2	6,6	26,4
	4,5x6	12,1	72,9	3,3mq	3,6	23,4	6,6	26,4

	Dimensioni vano	Superficie parete	Volume	Finestra	R'		D2m,nT	
					FA	FC	FA	FC
Parete esterna singola -la parete esterna è il lato lungo del vano-	3x3	8,1	24,3	1,1mq	6,6	26,2	6,6	26,2
	4,7x3	12,7	38,1	1,8mq	6,6	26,2	6,6	26,2
	5x4,5	13,5	60,7	2,8mq	4,8	24,6	6,6	26,4
	6x4,5	16,2	72,9	3,3mq	4,8	24,6	6,6	26,4

Il valore minimo che si riscontra a finestre aperte è di 6,6dB mentre a finestre chiuse è 25,9dB. Tali valori tengono conto di una ulteriore correzione di -2dB dovuta alle connessioni rigide tra gli elementi di facciata.

Avendo valutato, per ciascun ambiente ricevente tipo (le singole stanze), l'isolamento acustico di facciata in conformità al metodo proposto dalla UNI 12354:3, tenendo conto delle caratteristiche tipologiche che normalmente costituiscono le unità immobiliari residenziali tipiche della zona, ed in particolare la superficie dei vani, l'altezza interna e i componenti dell'involucro, si utilizzeranno cautelativamente, quale differenza fra livelli esterni/interni, 5 dB con finestre aperte e 20 dB con finestre chiuse.

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R1	38,0	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	23,0	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R2	36,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R3	34,0	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	19,0	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R4	40,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	25,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R5	47,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	32,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R6	36,0	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,0	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R7	42,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	27,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R8	46,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	31,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R9	36,0	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,0	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R10	40,0	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	25,0	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R11	35,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	20,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R12	37,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	22,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R13	49,0	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	34,0	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>

(*) NOTA 1:

Art. 4 comma 1 e 2 el D.P.C.M 14/11/1997:

"1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno."

Si osserva inoltre che in tutti i punti, già in ambiente esterno il rumore ambientale stimato, risulta minore o al massimo uguale a 50 dB(A), pertanto il criterio differenziale è sempre rispettato durante il periodo diurno

Durante il periodo notturno il rumore ambientale massimo in corrispondenza dei ricettori all'esterno è di seguito indicato:

RUMORE AMBIENTALE ALL'ESTERNO IN PROSSIMITÀ DEL RICETTORE PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)				
RICETTORE	RUMORE MASSIMO PROPAGATO dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE MASSIMO dB(A)	LA+Kt dB(A)
R1	18,1	30	30,5	33,5
R2	15,9	30	30,0	33,0
R3	13,2	30	30,0	33,0
R4	22,3	30	30,5	33,5
R5	29,2	30	32,5	35,5
R6	15,9	30	30,0	33,0
R7	23,7	30	31,0	34,0
R8	29,0	30	32,5	35,5
R9	15,8	30	30,0	33,0
R10	20,6	30	30,5	33,5
R11	15,1	30	30,0	33,0
R12	17,3	30	30,0	33,0
R13	32,5	30	34,5	37,5

In analogia a quanto precedentemente descritto, si procede alla verifica del criterio differenziale durante il periodo notturno.

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE PERIODO NOTTURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R1	28,5	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,5	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R2	28,0	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,0	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R3	28,0	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,0	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R4	28,5	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,5	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE PERIODO NOTTURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R5	30,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	15,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R6	28,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R7	29,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	14,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R8	30,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	15,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R9	28,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R10	28,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R11	28,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R12	28,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	13,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R13	32,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	17,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>

(*) NOTA 1:

Art. 4 comma 1 e 2 el D.P.C.M 14/11/1997:

"1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno."

6 RUMOROSITÀ POST OPERAM - STAZIONE UTENTE

6.1 ELENCO DELLE ATTREZZATURE RUMOROSE

La STAZIONE UTENTE di connessione alla rete elettrica nazionale, prevede l'installazione di uno stallo per il collegamento in antenna con la STAZIONE TERNA. Le sorgenti di rumore, dichiarate dal Committente, da installare all'interno della STAZIONE UTENTE sono:

- 1 stallo con trasformatore 70 MVA - OAN/ONAF 150/30 kV;
- 1 Gruppo elettrogeno cofanato da 100kVA la cui potenza sonora "Lw" per un prodotto simile risulta pari a 90dB(A);
- 1 elettrodotto a sbarre, di connessione alla stazione TERNA (la rumorosità è data dall'effetto corona).

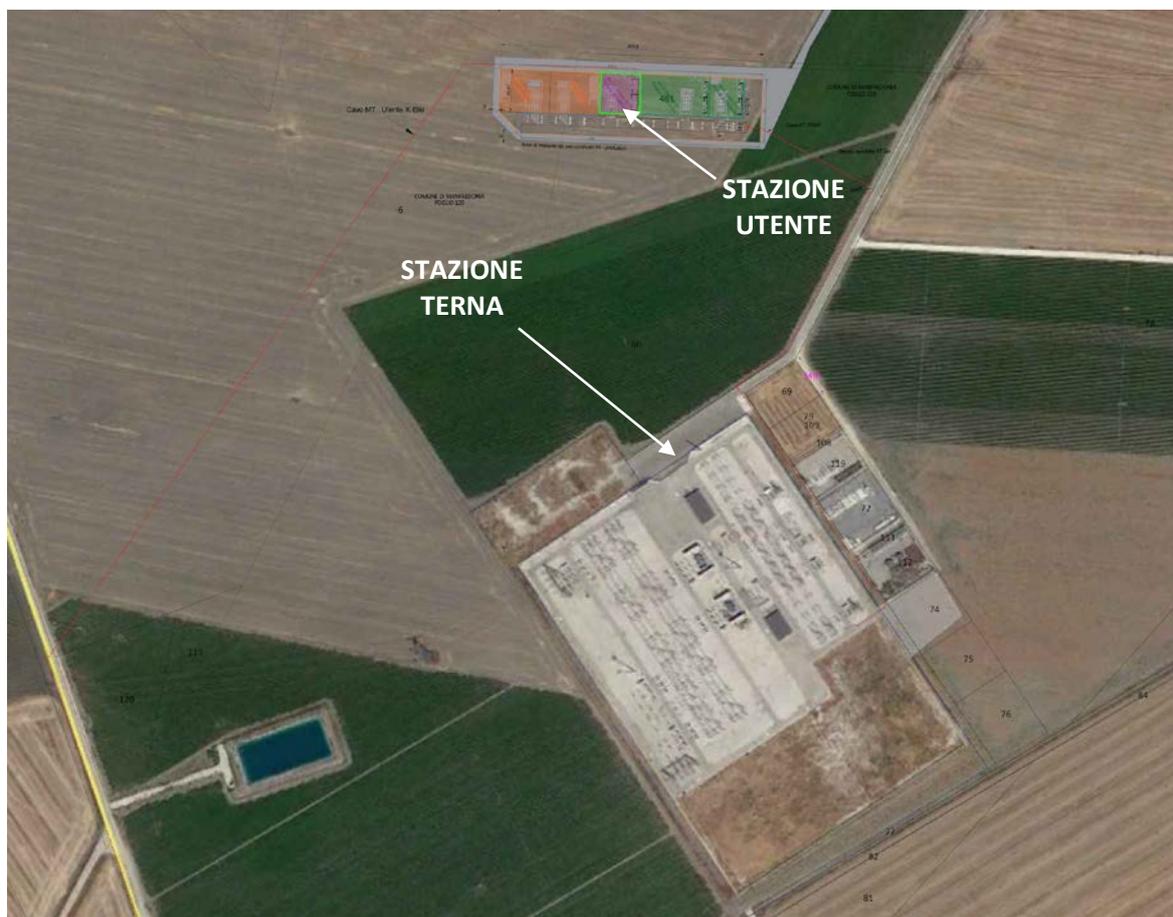


Figura 14 - Stralcio elaborato di progetto STAZIONE UTENTE e STAZIONE TERNA

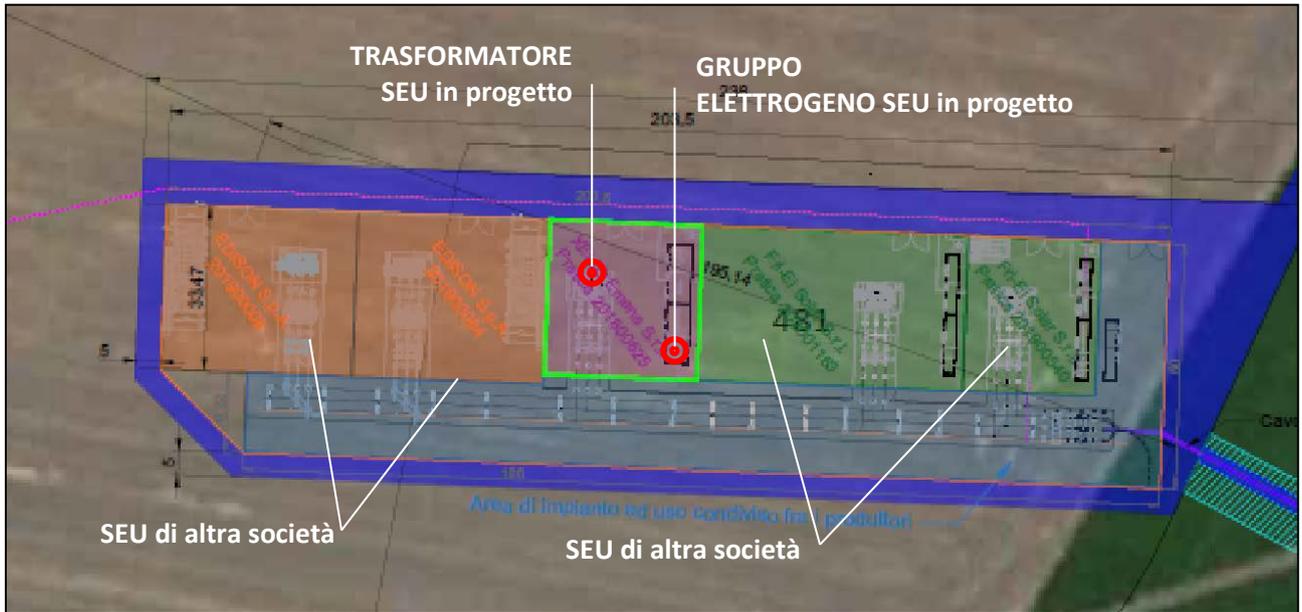


Figura 15 - stralcio elaborato di progetto STAZIONE UTENTE

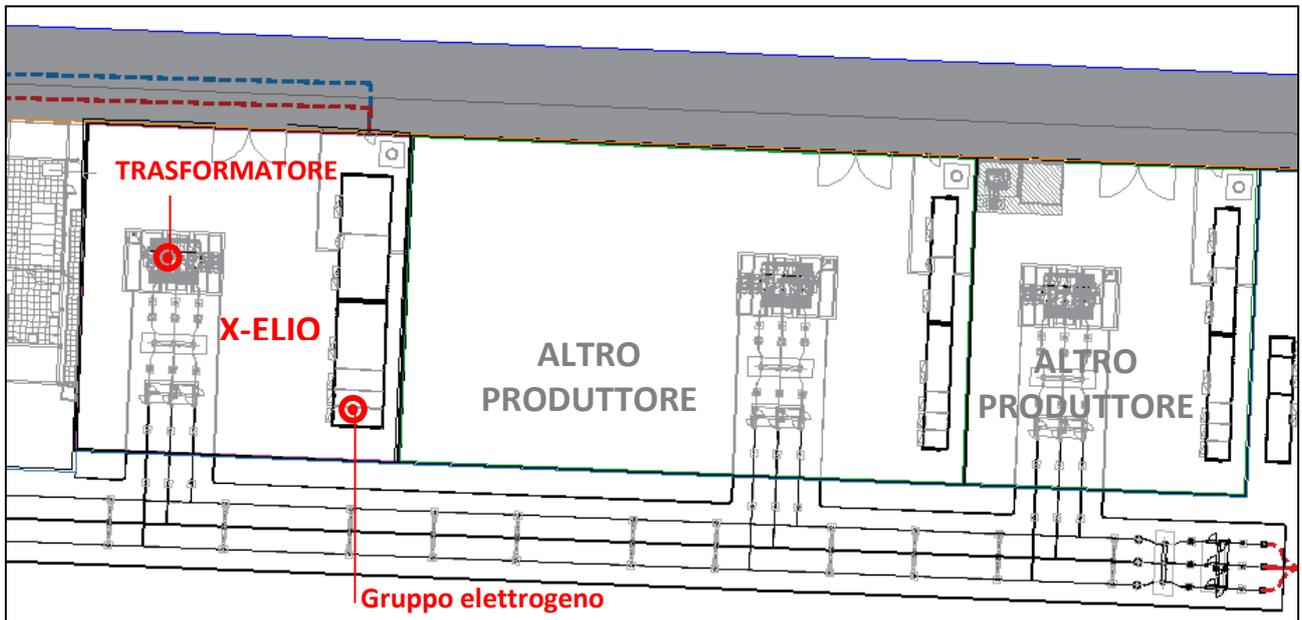


Figura 16 -stralcio elaborato di progetto STAZIONE UTENTE

6.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI PREVISTE

Come precedentemente descritto, le sorgenti rumorose che si prevede vengano installate sono:

- Conduttori elettrici ;
- Trasformatore MT/AT potenza 70 MVA -ONAN-ONAF trasformazione 150/30 kV;
- Gruppo elettrogeno.

Per tali sorgenti, attualmente non si dispone di dati in merito al costruttore, pertanto per la loro caratterizzazione si è fatto riferimento ad apparecchi simili e a dati di letteratura. Di seguito si riporta per ciascuna sorgente, la fonte, la metodologia di stima e il livello di potenza sonora stimato. Per il calcolo, nelle aree coltivate, è stato considerato un coefficiente di assorbimento del terreno pari a 0,7 (terra compatta e ghiaia grossa).

CONDUTTORI ELETTRICI

Il dato è stato dedotto dalla pubblicazione n.1/2018 dell'AEIT, che riporta uno studio dal titolo "Valutazione dell'emissione sonora e in radiofrequenza dovuta all'effetto corona in linee aeree AT e AAT" che descrive un modello matematico per il calcolo del rumore per effetto corona negli elettrodotti, supportato da una validazione strumentale presso un elettrodotto a singola terna e conduttori a fascio binato (diametro dei sub conduttori 31,5 mm, distanza tra i sub-conduttori 400 mm).

La sintesi dei dati relativi allo studio è di seguito riportata:

DURATA [h]	DISTANZA [m]	L_w [dB(A)]	RUMORE DI FONDO L_{AFPS} [dB(A)]	EMISSIONE ASSOCIATA ALLA LINEA [dB(A)]
21	10	44,8	29,0	44,7
48	20	42,3	32,0	41,9
8	40	39,1	22,0	39,0
23	60	38,9	32,0	37,9
22	80	36,2	30,0	35,0

Da tali dati è stato possibile calcolare il livello di potenza sonora, "Lw", relativo all'elettrodotto pari a 59 dB(A)/m.

Un altro studio (Rapporto CESI B5023998 visionabile dal sito del Ministero dell'Ambiente - valutazioni ambientali), illustra un caso analogo per una stazione ENEL da 220KV che stima per i conduttori un livello di potenza sonora Lw pari a 54 dB(A). Tale dato, esteso alla terna dei conduttori, produce un effetto complessivo di potenza sonora Lw pari a 58,8dB(A).

Il dato utilizzato per la modellazione per ciascuna terna è di 59dB(A)/m .

La quota di posa dei cavi è di circa 5 m.

TRASFORMATORE MT/AT

Il dato è stato desunto da una misura eseguita presso la STAZIONE UTENTE di un impianto FER di pari potenza.

Il livello di pressione sonora "Lp" a 20m è pari a 51 dB(A) che corrisponde a Lw 85,0.

Freq.	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Leq
LW(A)	60,8	64,1	66,5	78,2	83	75,3	65,2	62,9	54	85,0

Inoltre la formula (4) riportata sulla norma CEI EN 60076-1 stima la potenza acustica nominale nella condizione con corrente di carico $L_{WA,IN} = 39 + 18 \frac{S_r}{S_i} = 72dB(A)$, con S_r potenza nominale in MVA (in questo caso è 70 MVA) e S_p potenza di riferimento (1 MVA) .

Per la modellazione acustica è stata considerata cautelativamente una sorgente areale verticale a 1,3m dal suolo, alta 2m e larga 4m. posta in corrispondenza del fronte del trasformatore, con Lw=85,0 dB(A).

Durante il periodo notturno, non essendoci produzione di energia da parte dell'impianto fotovoltaico, il trasformatore emette rumore in funzione dell'assorbimento della corrente di magnetizzazione dei trasformatori installati presso i campi fotovoltaici.

Tale corrente può essere stimata cautelativamente al 30% della corrente nominale. Dalla formula n°5 riportata sulla norma CEI EN 60076-10, è possibile calcolare il livello di potenza sonora del trasformatore a corrente ridotta " $L_{WA,IT}$ " partendo dal dato di " $L_{WA,IN}$ " di potenza nominale.

$$L_{WA,IT} = L_{WA,IN} - 40 \log \frac{I_N}{I_T} = 65dB(A).$$

GRUPPO ELETTROGENO

Nella STAZIONE UTENTE è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno cofanato da 100kVA. Il dato è stato desunto da dati dalla letteratura tecnica e da schede tecniche di prodotti similari.

Freq.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
LW(A)	42,8	64,9	76,4	79,8	84	84,2	80	83,9	90,0

Il gruppo elettrogeno verrà installato all'interno della cabina servizi, realizza con moduli prefabbricati, pertanto imponendo che il locale in cui verrà installato abbia un coefficiente di assorbimento medio pari a 0,05, il livello di pressione sonora all'interno del locale può essere calcolato con la seguente formula:

$$Lp1 = Lw + 10 * \log \left(\frac{4}{R} + \frac{Q}{4\pi r^2} \right) \text{ dB}$$

dove:

L_w è il livello di potenza sonora della sorgente sonora;

L_{p1} è il livello di pressione sonora all'interno in prossimità del divisorio;

\bar{R} è la costante d'ambiente $\bar{R} = \frac{S\bar{\alpha}}{(1-\bar{\alpha})}$; $\bar{\alpha} = \sum_{i=1}^n S_i \alpha_i / S$;

α_i è il coefficiente di assorbimento acustico delle superfici del locale;

S_i è la superficie i-esima;

S è la superficie totale del locale (pareti, soffitto pavimento);

Q è il fattore di direttività (in questo caso pari a 4);

r è la distanza in metri della sorgente dal divisorio.

Il locale di installazione ha le seguenti dimensioni AxBxH: 150x250x250.

Noto L_{p1} è possibile calcolare il rumore propagato verso l'ambiente esterno con la formula:

$$L_{p2} = L_{p1} - R - 6 \quad \text{dove:}$$

R il potere fonoisolante del divisorio.

Ipotizzando un divisorio leggero con interposto un materiale espanso tipo polistirolo dello spessore di 10 cm, i risultati ottenuti sono di seguito sintetizzati:

Freq.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
LW(A)	42,8	64,9	76,4	79,8	84	84,2	80	83,9	90,0
r (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
LP1	48,9	71,0	82,5	85,9	90,1	90,3	86,1	90,0	96,1
R prefabbr	0	33,6	39,7	0	45,4	53,7	65,11	70,8	
LP2	42,9	31,4	36,8	79,9	38,7	30,6	15,0	13,2	79,9

Per la modellazione acustica è stata considerata una sorgente puntiforme a 2,5m di altezza con L_w pari a 80 dB(A).

Le formule sopra riportate sono state desunte dalla letteratura tecnica (cfr. paragrafi 1.2.2-1.2.3 - 4.2 Pascali M. - "ACUSTICA AMBIENTI INTERNI" - Grafill edizioni).

6.3 SCENARI DI FUNZIONAMENTO

SCENARIO 1

Durante il suo normale funzionamento, le sorgenti di rumore della STAZIONE UTENTE e della STAZIONE TERNA, sono costituite dai:

- Conduttori in tensione (rumore per effetto corona);
- Trasformatore AT/MT $L_w \leq 85\text{dB(A)}$.



Figura 17 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 1

RICETTORE	ALTEZZA DEL RICETTORE m	RUMORE PROPAGATO dB(A)
R14	4	14,3
R15	4	26,8

SCENARIO 2

In caso di guasto, i gruppi elettrogeni intervengono alimentando esclusivamente gli impianti ausiliari e di servizio, senza immettere energia nella rete di distribuzione nazionale. I conduttori aerei di connessione alla STAZIONE TERNA, restano disalimentati.



Figura 18 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 2

RICETTORE	ALTEZZA DEL RICETTORE m	RUMORE PROPAGATO dB(A)
R14	4	2,2
R15	4	14,2

6.4 VERIFICA DEL LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE E DEL DIFFERENZIALE

Di seguito si sintetizzano i risultati in corrispondenza dei ricettori individuati. Il livello del rumore ambientale "La" è calcolato come somma del rumore propagato e del rumore residuo "Lr" in corrispondenza di ciascun ricettore individuato.

SCENARIO 1

VERIFICA DEL LIMITE DI IMMISSIONE PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE dB(A)	LA+Kt dB(A)	LIMITE DI ACCETTABILITÀ dB(A)
R14	14,3	35	35	38	60
R15	26,8	43,5	43,5	46,5	60

VERIFICA DEL LIMITE DI IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE dB(A)	LA+Kt dB(A)	LIMITE DI ACCETTABILITÀ dB(A)
R14	0	35	35	38	50
R15	2,7	35	35	38	50

SCENARIO 2

VERIFICA DEL LIMITE DI IMMISSIONE PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE dB(A)	LA+Kt dB(A)	LIMITE DI ACCETTABILITÀ dB(A)
R14	2,2	35	35	38	60
R15	14,2	43,5	43,5	46,5	60

VERIFICA DEL LIMITE DI IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE dB(A)	LA+Kt dB(A)	LIMITE DI ACCETTABILITÀ dB(A)
R14	2,2	35	35	38	50
R15	14,2	35	35	38	50

Il limite assoluto di immissione diurno e notturno risulta rispettato in entrambi gli scenari.

Sulla base di quanto descritto al paragrafo 5.5 della presente relazione, si procede alla verifica del criterio differenziale

SCENARIO 1				
VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R14	33,0	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	18,0	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R15	41,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	26,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>

SCENARIO 2				
VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R14	33,0	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	18,0	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R15	41,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	26,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>

SCENARIO 1				
VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R14	33,0	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	18,0	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R15	33,0	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	18,0	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>

SCENARIO 2				
VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA +Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R14	33,0	<i>L_a<40</i> <i>NON APPLICABILE(*)</i>	18,0	<i>L_a<25</i> <i>NON APPLICABILE(*)</i>
R15	33,0	<i>L_a<40</i> <i>NON APPLICABILE(*)</i>	18,0	<i>L_a<25</i> <i>NON APPLICABILE(*)</i>

(*) **NOTA:** Vedi **NOTA 1** riportata al paragrafo 5.5.

6.5 VERIFICA DEL LIMITE DI EMISSIONE

Ricadendo la STAZIONE UTENTE in zona di CLASSE III, come definito dalla classificazione acustica, dovrà essere soddisfatto anche il limite di emissione. Per la zona di riferimento risulta essere di 55 dB(A) durante il periodo diurno e 45 dB(A) durante il periodo notturno in prossimità della sorgente.

La verifica condotta tiene conto dell'effetto barriera fornito dalla recinzione della STAZIONE UTENTE. Questa, da progetto, prevede una muratura in blocchi di cemento a tutta altezza, spessa 15cm e alta 2 m.

Il calcolo eseguito in corrispondenza dei punti di controllo (altezza del punto di controllo PC"# - h=1,8m) al confine del lotto (in prossimità della sorgente), ha determinato i risultati di seguito riportati.

Anche per la verifica del limite di emissione, si è scelto cautelativamente di utilizzare una correzione dovuta alla presenza di eventuali componenti tonali.

SCENARIO 1 - FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI ORDINARIE - DIURNO

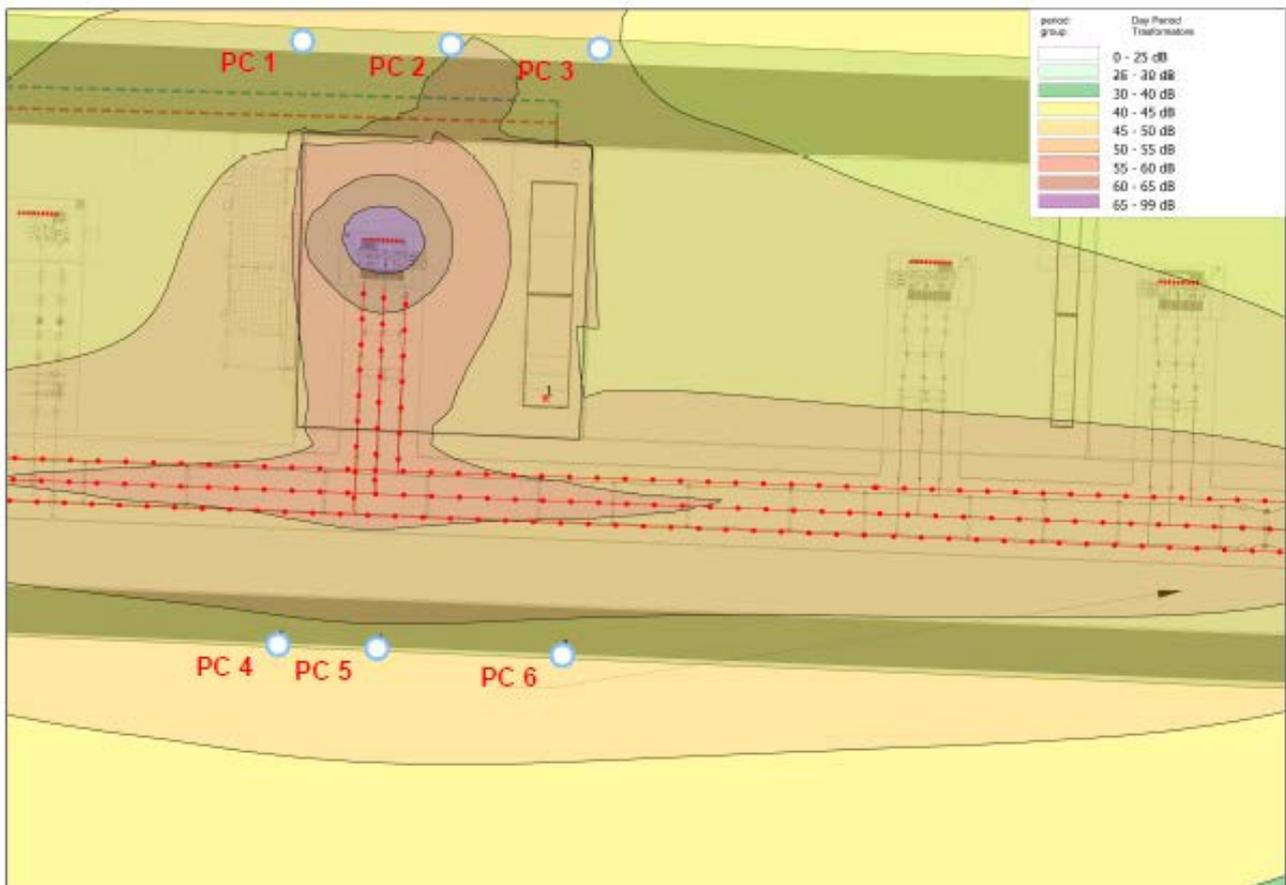


Figura 19 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 1

PUNTO DI CONTROLLO	RUMORE EMESSO	RUMORE EMESSO +Kt	LIMITE DI EMISSIONE
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PC1	47,2	50,2	55
PC2	49,7	52,7	55
PC3	45,5	48,5	55
PC4	49,1	52,1	55
PC5	49,2	52,2	55
PC6	48,9	51,9	55

In corrispondenza dei punti PC#, il rumore residuo è 44,8 dB(A) (cfr. par 3.3 - misura in corrispondenza del punto P6), il rumore massimo immesso, considerando il coefficiente correttivo Kt per la presenza di una componente tonale, risulta pari a 54 dB(A).

Il limite di emissione ed assoluto di immissione durante il periodo diurno risulta verificato.

SCENARIO 1 - FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI ORDINARIE - NOTTURNO

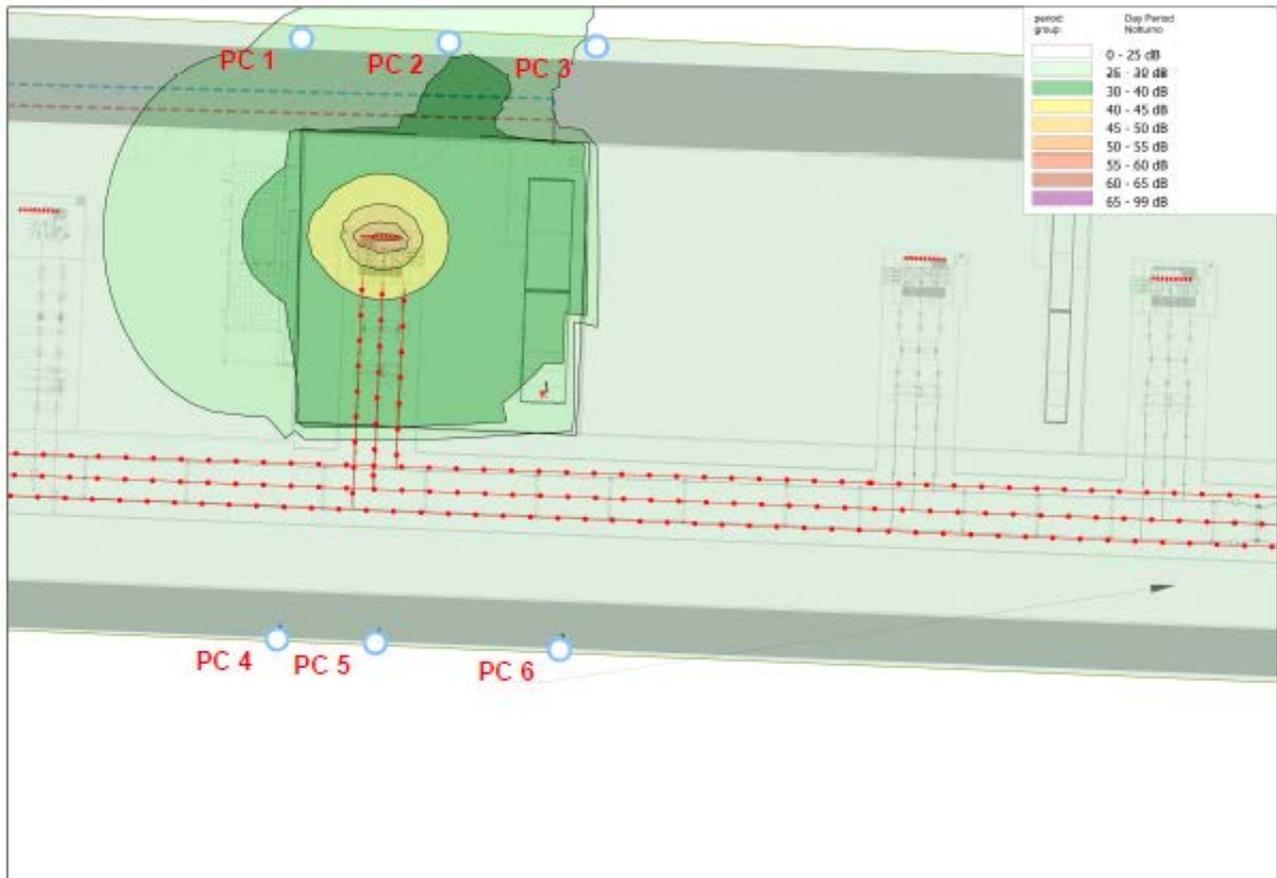


Figura 20 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 1

PUNTO DI CONTROLLO	RUMORE EMESSE	RUMORE EMESSE +Kt	LIMITE DI EMISSIONE
	dB(A)	dB(A)	
PC1	25,9	28,9	45
PC2	28,9	31,9	45
PC3	23,4	26,4	45
PC4	19,8	22,8	45
PC5	20,0	23,0	45
PC6	19,1	22,1	45

In corrispondenza dei punti PC#, il rumore residuo è 44,8 dB(A) (cfr. par 3.3 - misura in corrispondenza del punto P6), il rumore massimo immesso, considerando il coefficiente correttivo Kt per la presenza di una componente tonale, risulta pari a 48 dB(A).

Il limite di emissione ed assoluto di immissione durante il periodo notturno risulta verificato.

SCENARIO 2 - FUNZIONAMENTO GRUPPO ELETTROGENO

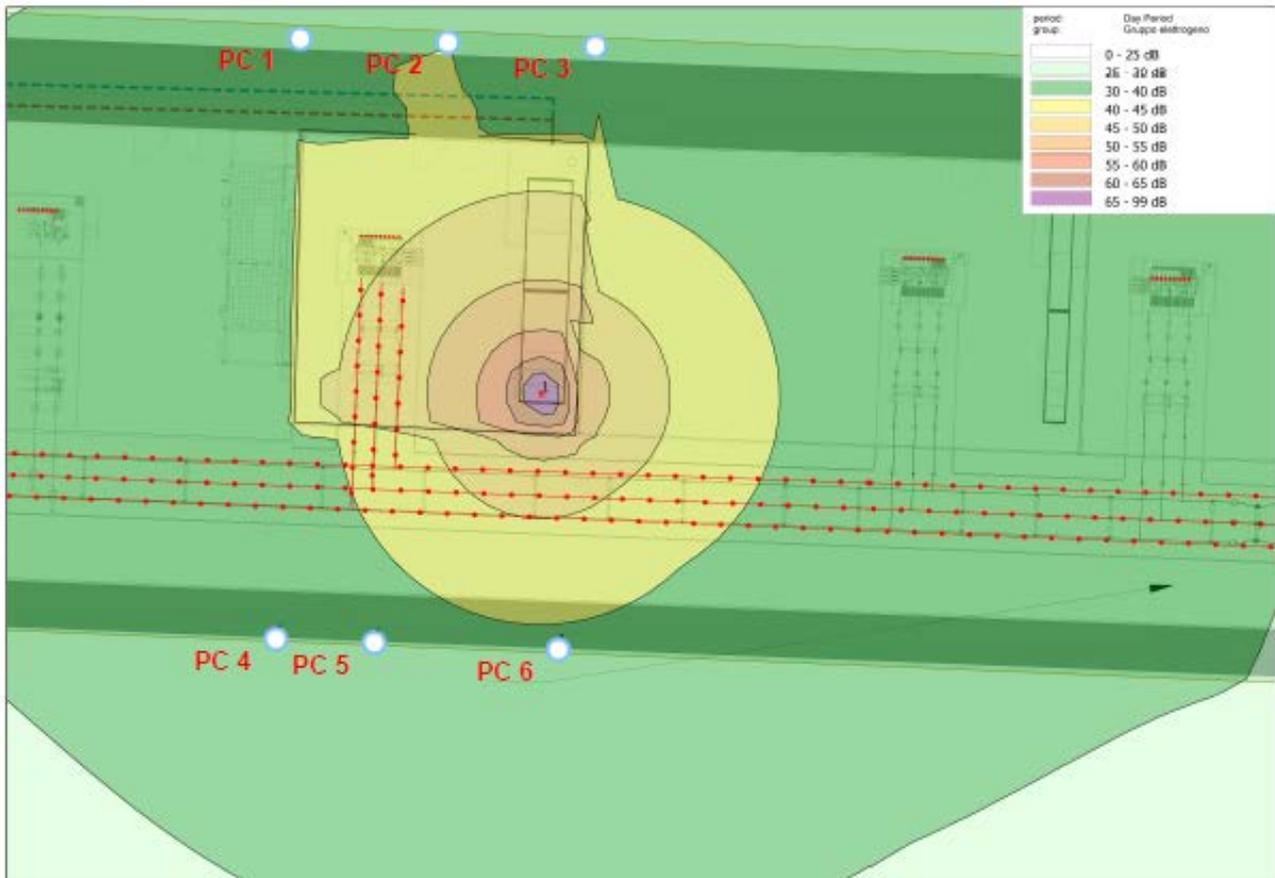


Figura 21 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 2

PUNTO DI CONTROLLO	RUMORE EMESSO	RUMORE EMESSO +Kt	LIMITE DI EMISSIONE
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PC1	33,7	36,7	45
PC2	39,9	42,9	45
PC3	35,4	38,4	45
PC4	35,9	38,9	45
PC5	37,7	40,7	45
PC6	39,2	42,2	45

In corrispondenza dei punti PC#, il rumore residuo è 44,8 dB(A) (cfr. par 3.3 - misura in corrispondenza del punto P6), il rumore massimo immesso, considerando il coefficiente correttivo Kt per la presenza di una componente tonale, risulta pari a 49 dB(A).

Il limite di emissione ed assoluto di immissione durante il periodo diurno e notturno risulta verificato

6.6 INDICAZIONE PER RIDURRE IL RUMORE GENERATO DALLA STAZIONE UTENTE

Dai dati ricevuti dal Committente, le sorgenti rumorose principali, oltre ai cavi elettrici, risultano essere il gruppo elettrogeno nella STAZIONE UTENTE e l'unico trasformatore AT/MT 50/60 MVA - ONAN/ONAF 33/150 kV.

Il rumore prodotto da un trasformatore, eccitato da un campo magnetico, è prodotto dalle vibrazioni che si generano nel nucleo, negli avvolgimenti e negli schermi magnetici.

A questi si aggiunge il rumore prodotto dal sistema di raffreddamento che può essere costituito dai ventilatori, e dalle eventuali pompe di circolazione dell'olio. Il nucleo, è da considerarsi la fonte principale del rumore prodotto dal trasformatore per via delle vibrazioni dei lamierini, causate dalla deformazione degli stessi (magnetostrizione) e dal loro spostamento a causa di sforzi magnetici.

Il rumore generato dalle bobine e dagli schermi magnetici è legato al flusso di dispersione che si instaura nel trasformatore che dissipa per via termica, energetica e dinamica. Quest'ultima è causa di rumore.

I metodi, dedotti da dati di letteratura (Cimini, Bossetto, Stevanato: Il Macchinario di Trasformazione di Potenza), che si possono adottare per la riduzione del rumore, fatte salve disposizioni normative e di settore, e che intervengono sulla costruzione del trasformatore sono:

- fabbricazione di lamierini di spessore regolare;
- utilizzo di lamierini perfettamente piani;
- serraggio laterale dei lamierini uniforme (per evitare sbattimenti);
- soppressione degli sforzi di compressione longitudinale;
- eliminazione di eventuali fenomeno di risonanza nel nucleo, e del trasformatore nel suo complesso;
- collegamento del nucleo alla cassa mediante vincoli elastici che riducano la trasmissione delle vibrazioni nucleo-cassa;
- aumento dello spessore del fondo della cassa;
- adozione di basamenti antivibranti per isolare il trasformatore dal terreno.

E' possibile ridurre ulteriormente il rumore in prossimità dei confini e dei ricettori, prevedendo o una posizione più arretrata delle sorgenti rispetto agli stessi o prevedendo sistemi di mitigazione acustica (barriere acustiche).

7 RUMOROSITÀ DEL CANTIERE

Al fine di procedere ad una valutazione dell'impatto acustico generato dall'attività del cantiere, si è valutato uno scenario potenziale che prevede le fasi, caratterizzate da una maggiore rumorosità e di seguito sintetizzate:

- Per la realizzazione di ciascun campo fotovoltaico, della STAZIONE UTENTE:
 - **Allestimento del cantiere:** Consiste nella realizzazione della recinzione di cantiere, installazione degli apprestamenti (spogliatoi, baracche, wc...), realizzazione della viabilità temporanea interna al cantiere, sistemazione del terreno;
 - **Realizzazione di recinzione metallica:** Consiste nella realizzazione di scavi per la realizzazione della fondazione, getto di cls, montaggio della recinzione metallica.
 - **Infissione pali metallici (per i tracker):** Consiste nell'infissione dei pali metallici di supporto agli inseguitori monoassiali;
 - **Percorsi interni:** Consiste nella realizzazione della viabilità interna prevista dal progetto;
 - **Realizzazione manufatti:** Consiste nella realizzazione dei basamenti e strutture in cls e successiva installazione delle attrezzature;
 - **Scavi per posa cavi interrati:** Consiste nello scavo e reinterro di cavidotti e sottoservizi dell'impianto;
 - **Dismissione del cantiere:** Consiste nella rimozione degli apprestamenti e della recinzione di cantiere, pulizia.

- Per la realizzazione del cavidotto interrato (cantiere interessante la sede stradale):
 - **Allestimento del cantiere:** Consiste nell'installazione della segnaletica, di barriere e recinzioni;
 - **Scavi per posa cavi interrati:** Consiste nello scavo e reinterro di cavidotti e sottoservizi dell'impianto;
 - **Ripristino del manto stradale.**

Per le varie fasi di lavoro, si prevede l'uso di attrezzature la cui caratterizzazione sonora è stata desunta dalla banca dati del C.P.T. di Torino e di cui si riportata, alla colonna "FONTE" delle tabelle che seguiranno, il codice identificativo delle schede dell'ente.

Nelle tabelle è riportata la distanza alla quale il livello di pressione sonora della/e macchina/e utilizzata risulta pari a 70 dB(A). La distanza è stata calcolata partendo dalla formula

$$L_p = L_w - 11 - 20 \log_{10} d + ID$$

da cui si ricava:
$$d = 10^{\left(\frac{L_w - 11 + ID - L_p}{20}\right)}$$

dove:

L_p è il livello di rumorosità al ricettore (dBA);

L_w è il livello di potenza sonora della sorgente (dBA);

d è la distanza tra ricettore e sorgente (m);

ID è l'indice di direttività della sorgente dB.

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

LAVORAZIONI ENTRO IL CAMPO NORD, SUD, STAZIONE UTENTE E STAZIONE TERNA							
FASE	LAVORAZIONE	MACCHINARIO	FONTE	Lw dB(A)	Uso contempo- raneo dB(A)	Lp max dB(A)	d min m
Allestimento del cantiere	realizzazione recinzione	Autocarro con gru	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101	--	70,0	14
	installazione apprestamenti	Autocarro con gru	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101	--	70,0	14
	realizzazione viabilità provvisoria	Escavatore mini	CPT 9917-(IEC-31)-RPO-01	101	--	70,0	14
	sistemazione del terreno	Pala meccanica (terna)	CPT 970-(IEC-64)-RPO-01	102	--	70,0	16

LAVORAZIONI ENTRO IL CAMPO NORD, SUD, STAZIONE UTENTE E STAZIONE TERNA							
FASE	LAVORAZIONE	MACCHINARIO	FONTE	Lw dB(A)	Uso contempo- raneo dB(A)	Lp max dB(A)	d min m
Realizzazione percorsi interni	spianamento e posa dello stabilizzato	Pala meccanica (terna)	CPT 970-(IEC-64)-RPO-01	102	104,5	70,0	21
		Autocarro	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101			
	pistonamento o cilindratura dello stabilizzato	Rullo compattatore	CPT 9975-(IEC-55)-RPO-01	103	--	70,0	18
Realizzazione manufatti	Sbancamento per realizzazione piano di posa	Escavatore (terna)	CPT 9950-(IEC-16)-RPO-01	104	--	70,0	20
Scavi per posa cavi interrati	Scavo e reinterro	Escavatore (terna)	CPT 9950-(IEC-16)-RPO-01	104	--	70,0	20
		Escavatore mini	CPT 9917-(IEC-31)-RPO-01	101	--	70,0	14
Infissione pali metallici (per i tracker)	Infissione diretta dei pali	Piantapali	piantapali turchi-scheda tecnica	123,2	--	70,0	182

LAVORAZIONI ENTRO IL CAMPO NORD, SUD, STAZIONE UTENTE E STAZIONE TERNA							
FASE	LAVORAZIONE	MACCHINARIO	FONTE	Lw dB(A)	Uso contempo- raneo dB(A)	Lp max dB(A)	d min m
Realizzazione di recinzione metallica	Scavo per realizzazione del piano di posa	Escavatore (terna)	CPT 9950-(IEC-16)-RPO-01	104	--	70,0	20
	Getto di cls	Autobetoniera	CPT 9946-(IEC-13)-RPO-01	90	--	70,0	4
	Montaggio recinzione	Autocarro con gru	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101	--	70,0	14
Dismissione del cantiere	Smontaggio di recinzione e apprestamenti	Autocarro con gru	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101	--	70,0	14
	pulizia generale	Escavatore mini	CPT 9917-(IEC-31)-RPO-01	101	--	70,0	14

La distanza dei ricettori dall'area di cantiere è riportata nella seguente tabella da cui è possibile anche il confronto con la distanza minima al di sotto della quale il ricettore risulta esposto ad un rumore superiore ai 70 dB(A). Le distanze evidenziate in rosso sono inferiori alla distanza minima calcolata.

			DISTANZA DEL RICETTORE DALLA SORGENTE												
FASE	LAVORAZIONE	D min	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
Allestimento del cantiere	realizzazione recinzione	14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	480	70
	installazione apprestamenti	14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
	realizzazione viabilità provvisoria	14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
	sistemazione del terreno	16	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
Realizzazione percorsi interni	spianamento e posa dello stabilizzato	21	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
			290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
	pistonamento o cilindratura dello stabilizzato	18	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
Realizzazione manufatti	Sbancamento per realizzazione piano di posa	20	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
Scavi per posa cavi interrati	Scavo e reinterro	20	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
		14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
Infissione pali metallici (per i tracker)	Infissione diretta dei pali	182	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70

			Distanza del Ricettore dalla Sorgente												
FASE	LAVORAZIONE	D min	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
Realizzazione di recinzione metallica	Scavo per realizzazione del piano di posa	20	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
	Getto di cls	4	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
	Montaggio recinzione	14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
Dismissione del cantiere	Smontaggio di recinzione e apprestamenti	14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70
	pulizia generale	14	290	590	670	40	40	480	75	20	620	280	490	590	70

La stessa valutazione è stata eseguita per il cantiere stradale necessario alla realizzazione del cavidotto.

LAVORAZIONI LUNGO IL TRACIATO STRADALE							
FASE	LAVORAZIONE	MACCHINARIO	FONTE	Lw dB(A)	Uso contempo- raneo dB(A)	Lp max dB(A)	D min m
Allestimento del cantiere	montaggio di barriere e recinzioni	Autocarro con gru	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101	--	70,0	14
Scavi per posa cavi interrati	Scavo e reinterro	Escavatore (terna)	CPT 9950-(IEC-16)-RPO-01	104	--	70,0	20
Ripristino del manto stradale	Asfaltatura	Autocarro con cassone fisso	CPT 949-(IEC-60)-RPO-01	101	108,0	70,0	32
		Finitrice per asfalto	CPT 9955-(IEC-65)-RPO-01	107			
	Cilindratura	Rullo compattatore	CPT 9975-(IEC-55)-RPO-01	103	--	70,0	13

8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Dall'analisi del "DGR n. 2122 del 23/10/2012 - indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio", approvato con DD 06/06/2014 n. 162, si osserva che:

- al punto 1 dell'allegato tecnico, si evince che il metodo è applicabile limitatamente agli impianti eolici e fotovoltaici;

- al punto 3 "Metodo per l'individuazione delle aree vaste ai fini degli impatti cumulativi (AVIC)" al punto "IV TEMA: Impatto acustico cumulativo" gli impianti fotovoltaici, restano esclusi dalla metodologia per determinare l'area di inviluppo entro cui valutare gli impatti cumulativi.

Le indicazioni in allegato agli "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale" approvato con DGR n. 2122 del 23/10/2012, specifica che gli impatti cumulativi si riferiscono alla compresenza di impianti eolici e fotovoltaici per i quali sia stata rilasciata autorizzazione unica ecc.... e al punto "Impatti cumulativi sulla sicurezza e salute umana", non definisce l'area di inviluppo per gli impianti fotovoltaici.

Le linee guida dell'ARPA Puglia, del 2011, peraltro richiamate al punto 2 del DD 06/06/2014 n. 162, non prevedono una valutazione degli impatti cumulativi relativa all'impatto acustico.

Pertanto da una disamina della normativa vigente emerge che per gli impianti fotovoltaici, la componente rumore non rientri nel novero delle valutazioni degli impatti cumulativi.

Tuttavia, al fine di fugare qualsiasi interpretazione restrittiva della normativa, si è provveduto a valutarne l'impatto.

L'area dell'inviluppo di 3000m è stata scelta in analogia a quella per l'eolico, tracciata a partire dalla perimetrale esterna della superficie direttamente occupata dai pannelli.

Nell'area di valutazione saranno considerati gli impianti di produzione di energia FER esistenti ed in esercizio e gli impianti in progetto ossia in avanzato iter procedimentale.

I primi contribuiscono alla rappresentazione della sensibilità del contesto e pertanto diventano parte integrante delle condizioni ambientali al tempo zero, ossia sono parte integrante del rumore misurato e che caratterizza lo stato di rumorosità ante operam;

I secondi invece concorrono ad aumentare il campo acustico in progetto, e pertanto verranno integrati nella stima dell'intensità del campo acustico post operam.

Consultando l'anagrafe degli impianti FER sul territorio regionale, si rileva la presenza di parchi eolici esistenti il cui effetto è stato acquisito nel rilievo fonometrico che caratterizza la rumorosità ante operam del sito.

Entro il buffer di 3km, risultano i seguenti impianti:

TIPO	N. IDENTIFICATIVO	ETICHETTA	STATO	N. TORRI
FOTOVOLTAICO	F/181/09	IMP. 1	REALIZZATO	--
EOLICO	E/76/08	IMP. 2	REALIZZATO	1
EOLICO	7QCFOW1	IMP. 3	AUTORIZZATO	3
EOLICO	NM1ULN1	IMP. 4	AUTORIZZATO	1
EOLICO	NAXUTE1	IMP. 5	AUTORIZZATO	8

Nell'immagine che segue sono riportati:

- In rosso gli impianti realizzati esistenti ed in esercizio;
- In giallo gli impianti con iter di autorizzazione unico chiuso positivamente;
- In blu l'impianto in progetto, oggetto della presente valutazione.

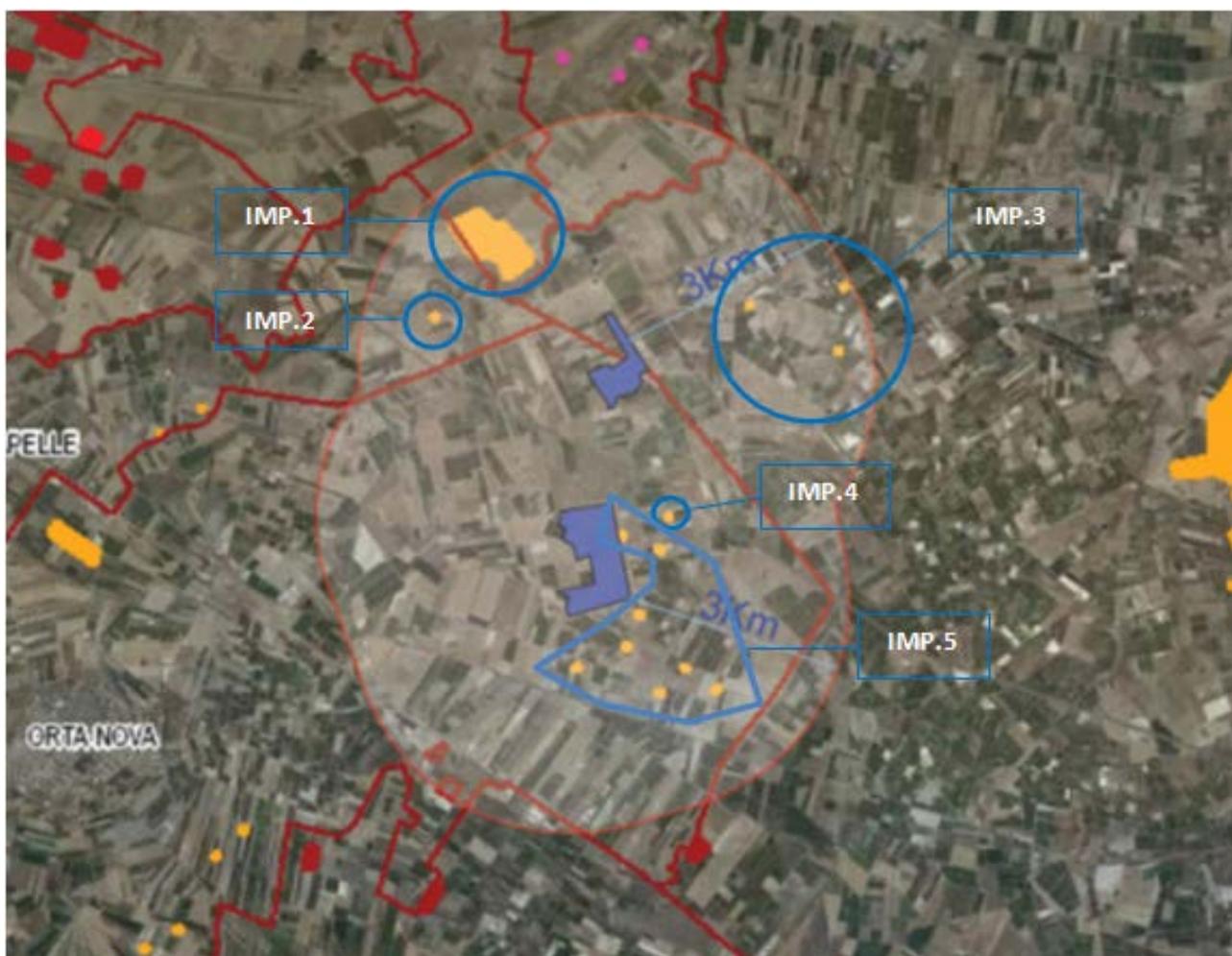


Figura 22 - STRALCIO MAPPA -ImpiantiFERDGR2122- SIT PUGLIA - in blu è riportato l'impianto oggetto della presente valutazione

Per la valutazione del rumore generato dagli impianti FER il cui iter di approvazione risulta completato (codici: 7QCFOW1; NM1ULN1; NAXUTE1), si può ragionevolmente supporre che gli impianti eolici in previsione abbiano caratteristiche simili a quelli già presenti nei siti limitrofi, in particolare sono presenti altre pale con altezza di 150m. Cautelativamente si considererà un'altezza di 100m, mentre per il rotore si considera un Lw pari a 104dB(A) alla velocità del vento di 10 m/s.

Si procede a valutare l'aumento di rumore ambientale ai ricettori considerando la presenza di questi impianti.

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (06:00 -22:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO da altri impianti dB(A)	RUMORE PROPAGATO da impianto in progetto dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	LA+Kt Impianto in progetto dB(A)	LA+Kt Impatto cumulativo dB(A)
R1	27,1	39,6	30	43,0	43,5
R2	25,7	37,8	30	41,5	41,5
R3	34,6	34,8	30	39,0	41,5
R4	29,8	42,5	30	45,5	46,0
R5	29,4	49,3	30	52,5	52,5
R6	30,9	37,1	30	41,0	41,5
R7	40,5	44,2	30	47,5	49,0
R8	40,2	48,3	30	51,5	52,0
R9	31,5	37,3	30	41,0	42,0
R10	33,9	41,5	30	45,0	45,5
R11	40,8	36,5	30	40,5	45,5
R12	41,2	38,7	30	42,5	46,5
R13	38,5	51,1	30	54,0	54,5

PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (22:00 -06:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO da altri impianti dB(A)	RUMORE PROPAGATO da impianto in progetto dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	LA+Kt Impianto in progetto dB(A)	LA+Kt Impatto cumulativo dB(A)
R1	27,1	18,1	30	33,5	35,0
R2	25,7	15,9	30	33,0	34,5
R3	34,6	13,2	30	33,0	39,0
R4	29,8	22,3	30	33,5	36,5
R5	29,4	29,2	30	35,5	37,5

PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (22:00 -06:00)					
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO da altri impianti dB(A)	RUMORE PROPAGATO da impianto in progetto dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	LA+Kt Impianto in progetto dB(A)	LA+Kt Impatto cumulativo dB(A)
R6	30,9	15,9	30	33,0	36,5
R7	40,5	23,7	30	34,0	44,0
R8	40,2	29,0	30	35,5	44,0
R9	31,5	15,8	30	33,0	37,0
R10	33,9	20,6	30	33,5	38,5
R11	40,8	15,1	30	33,0	44,0
R12	41,2	17,3	30	33,0	44,5
R13	38,5	32,5	30	37,5	43,0

Con riferimento a quanto riportato al paragrafo 5.5 si procede alla verifica del criterio differenziale.

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R1	38,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	23,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R2	36,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R3	36,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R4	41,0	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	26,0	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R5	47,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	32,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R6	36,5	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,5	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R7	44,0	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	29,0	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R8	47,0	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	32,0	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R9	37,0	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	22,0	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R10	40,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	25,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R11	40,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	25,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R12	41,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	26,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R13	49,5	<i>L_a<50 NON APPLICABILE(*)</i>	34,5	<i>L_a<35 NON APPLICABILE(*)</i>

(*) **NOTA:** vedi **NOTA 1** paragrafo 5.5

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA INTERNO A LA+Kt FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R1	30,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	15,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R2	29,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	14,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R3	34,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	19,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R4	31,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	16,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R5	32,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	17,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R6	31,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	16,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R7	39,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	24,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R8	39,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	24,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R9	32,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	17,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R10	33,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	18,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R11	39,0	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	24,0	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>
R12	39,5	<i>L_a<40 NON APPLICABILE(*)</i>	24,5	<i>L_a<25 NON APPLICABILE(*)</i>

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA INTERNO A LA+Kt FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R13	38,0	<i>La<40 NON APPLICABILE(*)</i>	23,0	<i>La<25 NON APPLICABILE(*)</i>

(*) **NOTA:** vedi **NOTA 1** paragrafo 5.5

La verifica dell'impatto cumulativo durante il periodo notturno evidenzia che l'impatto in tale periodo, è dovuto essenzialmente all'impianto eolico.

Da quanto sopra esposto, si osserva che l'impatto dell'impianto in progetto, cumulato con l'impatto degli impianti FER in previsione, non determina il superamento del limite di accettabilità sia durante il periodo diurno che notturno. Non risulta altresì applicabile il criterio differenziale, poiché il rumore ambientale stimato all'interno dei ricettori, si attesta sempre al di sotto dei limiti di applicabilità del criterio (vedi **NOTA 1** al paragrafo 5.5) sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno.

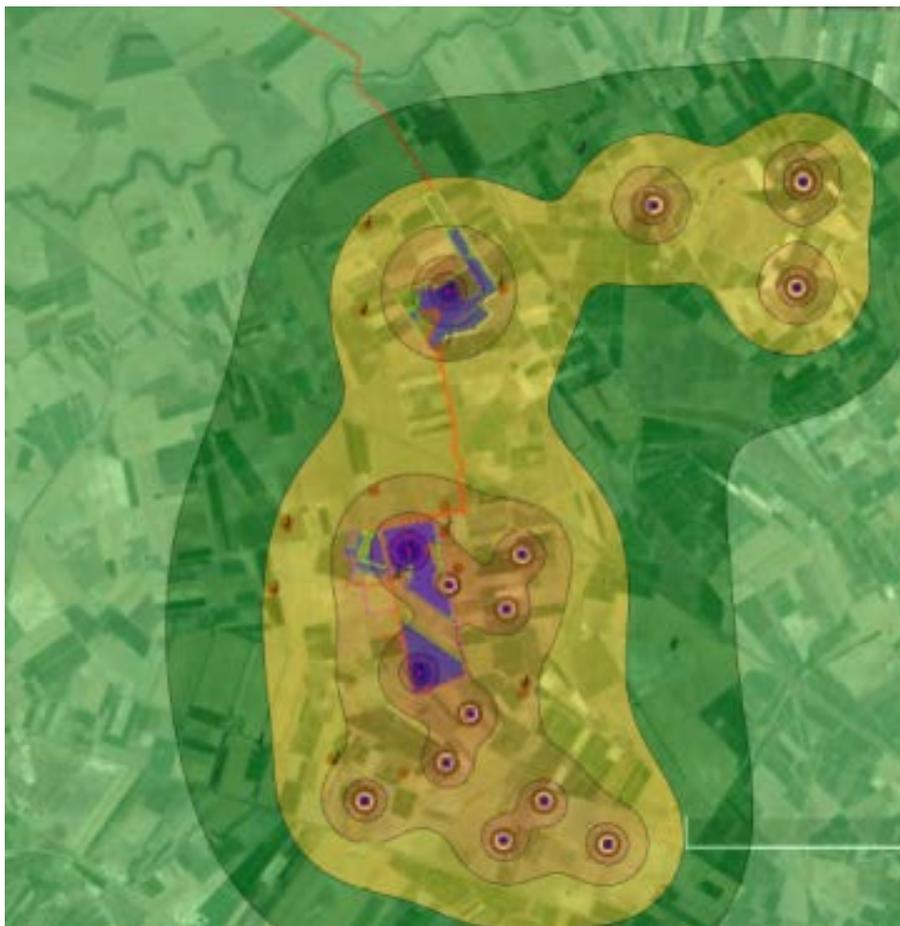


Figura 23 - MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE CUMULATIVO

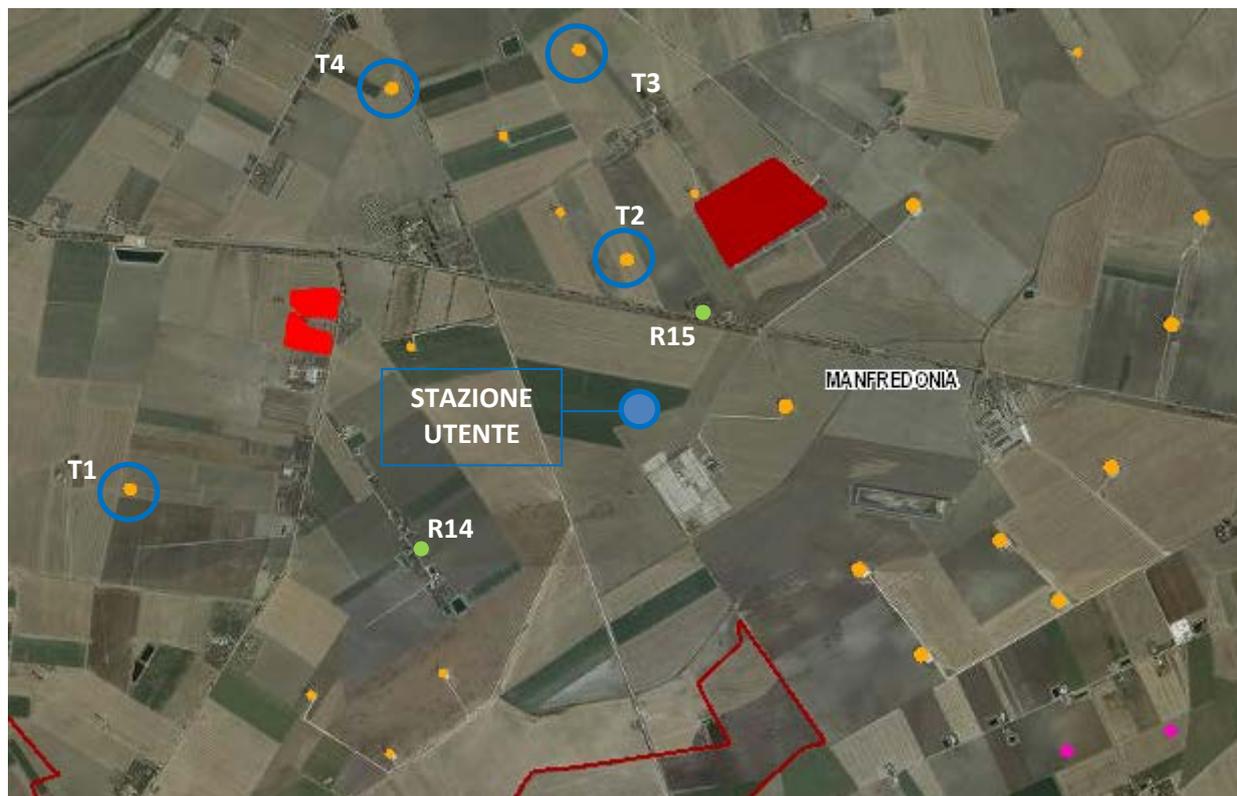


Figura 24 - STRALCIO MAPPA - Impianti FERDG R2122- SIT PUGLIA - il pallino blu pieno indica la STAZIONE UTENTE - il cerchietto blu evidenzia l'impianto non realizzato.

Per la stima del rumore generato dalla sottostazione, in corrispondenza dei ricettori, l'unico impianto non realizzato il cui iter di approvazione risulta completato ha il codice W2IH6Y1 evidenziato in figura 24. Gli altri impianti indicati come approvati e non realizzati, dall'ortofoto risultano invece esistenti. Per tali impianti il rumore misurato risulta già comprensivo della loro presenza. Per l'impianto W2IHLY si può ragionevolmente supporre che abbia caratteristiche simili a quelli già presenti nei siti limitrofi. Cautelativamente si considererà un'altezza di 100m, mentre per il rotore si considera un Lw pari a 104dB(A) alla velocità del vento di 10 m/s.

La distanza delle torri (T#) dai ricettori è di seguito indicata:

	R14 (m)	R15 (m)
T1	1177	2500
T2	1931	1600
T3	2227	360
T4	1510	1225

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (06:00 -22:00)						
RICETTORE	RUMORE PROPAGATO da impianto eolico dB(A)	RUMORE PROPAGATO da CONDOMINIO SSE dB(A)	RUMORE PROPAGATO da impianto in progetto dB(A)	RUMORE RESIDUO dB(A)	RUMORE AMBIENTALE Impianto in progetto +Kt dB(A)	RUMORE AMBIENTALE Impatto cumulativo+kt dB(A)
R14	35,1	20,3	14,3	35,0	38,0	41,2
R15	42,2	32,8	26,8	43,5	46,6	49,2

Il massimo impatto si ha al ricettore R15.

VERIFICA DEL DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)				
RICETTORE	LA+Kt INTERNO A FINESTRE APERTE dB(A)	DIFFERENZIALE dB	LA+Kt INTERNO A FINESTRE CHIUSE dB(A)	DIFFERENZIALE dB
R14	36,2	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	21,2	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>
R15	44,2	<i>La<50 NON APPLICABILE(*)</i>	29,2	<i>La<35 NON APPLICABILE(*)</i>

Durante il periodo notturno, l'impatto prodotto ai ricettori, è da attribuirsi completamente all'impianto eolico ed alle altre sottostazioni, appartenenti al condominio, il cui funzionamento durante il periodo notturno non risulta attenuato (ad esempio sottostazioni asservite al funzionamento di impianti eolici).

9 CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

9.1 CONSIDERAZIONI

La presente relazione, è stata condotta in via previsionale considerando le sorgenti sonore dichiarate dal Committente e posizionate in corrispondenza dei punti previsti in progetto. Pertanto la sua validità è vincolata al rispetto delle condizioni precedentemente esposte.

9.2 SINTESI DEI RISULTATI

Con riferimento al punto 3.6 delle "linee guida per la valutazione della compatibilità ambientale di impianti di produzione a energia fotovoltaica - novembre 2011 - dell'ARPA Puglia" la presente valutazione è stata condotta considerando:

- la fase di esercizio dell'impianto;
- la fase transitoria di cantiere per la realizzazione delle opere.

È stato valutato anche l'impatto cumulativo con gli impianti FER individuati entro l'area di inviluppo.

FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO - CAMPO NORD e CAMPO SUD

L'impianto fotovoltaico, per quanto concerne il CAMPO NORD ed il CAMPO SUD, funziona esclusivamente durante le ore di luce.

Per la località in oggetto, il giorno 21 giugno, il sole sorge alle ore 05:20 e tramonta alle ore 20:26.

Nella fascia notturna (Tr 22:00-06:00), gli impianti, dalle ore 05:20 alle 06:00, lavorano a bassissimo regime. Per tale fascia oraria si è valutato che il rumore massimo propagato in facciata al ricettore sensibile più esposto (R13) sia di 32,5 dB(A). che da luogo ad un "LA" pari a 34,5 dB(A). Durante la fascia oraria 22:00-05:20, i componenti rumorosi degli inverter, degli attuatori dei tracker e dei trasformatori, devono risultare disattivati.

Nella fascia diurna (Tr 06:00-22:00), gli impianti lavorano a regime. Si stima per tale fascia oraria che il rumore massimo propagato in facciata al ricettore più esposto (R13) sia di 53,9 dB(A) che da luogo ad un LA pari a 54,0 dB(A).

Dai risultati conseguiti, riportati a punto 5.4 della presente relazione, si evince che in corrispondenza dei ricettori e nell'ambiente esterno, il VALORE LIMITE di riferimento, non risulta mai superato sia durante il PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00) sia durante il PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00). Quindi durante il normale funzionamento dell'impianto risultano rispettati i valori limite stabiliti dal DPCM 01/03/1991.

Per quanto riguarda la verifica del criterio differenziale, dai risultati conseguiti, riportati al punto 5.5 della presente relazione ai sensi del comma 1 e della lettera "a" e "b" del comma 2 dell'art. 4 del D.P.C.M 14/11/1997, il differenziale risulta soddisfatto sia durante il PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00) sia durante il PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00).

FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO - STAZIONE UTENTE

Per quanto concerne la STAZIONE UTENTE, l'impianto fotovoltaico produce energia soltanto durante le ore di luce, non producendo corrente durante il periodo notturno.

Il rumore prodotto durante il periodo notturno sarà limitato alla corrente di magnetizzazione assorbita dai trasformatori installati in campo.

Il funzionamento della centrale prevede due scenari, il primo (SCENARIO 1) considera il funzionamento simultaneo del trasformatore installato nella STAZIONE UTENTE e della rete elettrica di connessione con la STAZIONE TERNA. Il livello di potenza sonora "L_w" massimo del trasformatore, che può essere considerato affinché non si superi il valore limite di emissione in

corrispondenza dei suoli immediatamente confinanti con la STAZIONE UTENTE durante il periodo diurno, è $L_w \leq 85$ dB(A).

Lo SCENARIO 2, prevede il funzionamento del gruppo elettrogeno (funzionamento limitato ed in sole situazioni di emergenza) relativo alla STAZIONE UTENTE, escludendo il funzionamento del trasformatore installato presso la STAZIONE UTENTE e della rete elettrica di connessione alla STAZIONE TERNA.

Dai risultati conseguiti, riportati al punto 6.4 della presente relazione, si evince che in corrispondenza dei ricettori sensibili e nell'ambiente esterno, il VALORE LIMITE di riferimento, non risulta mai superato sia durante il PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00) sia durante il PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00). Quindi durante il normale funzionamento dell'impianto risultano rispettati i valori limite stabiliti dal DPCM 01/03/1991 nonché quelli stabiliti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Manfredonia (FG).

Per quanto riguarda la verifica del criterio differenziale, dai risultati conseguiti, riportati al punto 6.4 della presente relazione ai sensi del comma 1 e della lettera "a" e "b" del comma 2 dell'art. 4 del D.P.C.M 14/11/1997, il differenziale risulta soddisfatto sia durante il PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00) sia durante il PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00).

Il limite di emissione nelle condizioni di funzionamento precedentemente esposte, risulta rispettato sia durante il periodo notturno che durante il periodo diurno.

SISTEMI DI MITIGAZIONE ACUSTICA PREVISTI

Come già riportato al paragrafo 5.1, la Power skid CCS_3 prevede l'installazione di un sistema di mitigazione acustica a protezione del ricettore R8.

Il risultato che tali sistemi devono conseguire è che ad 1,5m dalla facciata più esposta del ricettore R8, è di garantire un valore del rumore emesso dalla sorgente (CCS_3) inferiore a 45 dB(A) (valore comprensivo del coefficiente di correzione $K_t = +3$ dB, per effetto della presenza di componente tonale) a fronte di un rumore che in assenza di barriera, nello stesso punto risulterebbe pari a 59,5 dB(A).

Tali sistemi che possono consistere nell'adozione anche combinata di silenziatori, barriere antirumore o cabine insonorizzate, ecc., devono essere opportunamente progettati al fine di garantire in corrispondenza del punto indicato, un livello di pressione sonora generato dalla sorgente, inferiore o uguale a 45dB(A) (valore comprensivo del coefficiente di correzione $K_t = +3$ dB, per effetto della presenza di componente tonale), necessario per garantire il solo rispetto del limite di accettabilità (DPCM 01/03/1991) e del differenziale (DPCM 14/11/1997).

L'alternativa all'installazione dei sistemi di mitigazione del rumore precedentemente descritti, consiste nel distanziamento della sorgente in posizione più arretrata rispetto al ricettore e non inferiore a 180m, necessaria per garantire il solo rispetto del limite di accettabilità (DPCM 01/03/1991) e del differenziale (DPCM 14/11/1997).

Laddove per l'immobile, coincidente con il ricettore R8, fosse previsto un cambio di destinazione d'uso, diversa da quello abitativo (così come definito nell'allegato A, Punto 1 del

DPCM 01/03/1991) e non destinato alla permanenza di persone o comunità, il criterio differenziale non troverebbe applicazione ed il limite di accettabilità risulterebbe soddisfatto già in partenza.

FASE DI CANTIERE

La legge regionale 12/02/2002 n. 3 all'art. 17 comma 3, stabilisce il limite massimo delle emissioni sonore provenienti dalle attività temporanee quali i cantieri. In particolare essa testualmente cita:

3. Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.
4. 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.

Dall'analisi dei dati precedentemente valutati, è emerso che in fase di esecuzione la lavorazione INFISSIONE DIRETTA DEI PALI, eccede il limite di 70 dB(A) in corrispondenza dei ricettori R4, R5, R7, R8, R13. Inoltre in corrispondenza del ricettore R9, oltre alla precedente lavorazione, le operazioni di scavo e sbancamento, nonché quelle di costipamento e cilindratura, possono eccedere il limite massimo di 70 dB(A).

Per quanto riguarda i lavori eseguiti lungo la sede stradale, lungo il tracciato del cavidotto, presenti ricettori posti ad una distanza inferiore a 20m dall'asse del tracciato (che corrisponde alle operazioni di scavo e reinterro), il limite massimo di 70 dB(A) risulterebbe superato.

Per tali lavorazioni rumorose deve essere richiesta deroga al comune interessato come indicato al comma 4 dell'art. 17 della L.R. n. 3 del 12/02/2002.

Il Comune di Manfredonia (FG) in attuazione della zonizzazione acustica del territorio comunale, ai sensi dell'art. 7 della legge regionale 12/02/2002 n. 3, ha promulgato un documento dal titolo "REGOLAMENTO E NORME TECNICHE PER LA DISCIPLINA DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE".

All'art. 14, detto regolamento, cita:".....Per tali attività l'Amministrazione si riserva la facoltà di concedere una deroga rispetto ai valori limiti di emissione ed ai valori limite assoluti differenziali di immissione di cui al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 -"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"- se sono rispettati gli adempimenti e le prescrizioni riportati nei successivi articoli."

All'art. 15, detto regolamento, cita: " L'autorizzazione all'utilizzo di attrezzature di lavoro in deroga per i cantieri edili, stradali ed assimilabili viene rilasciata contestualmente alla specifica autorizzazione, a condizione che l'impiego delle stesse e degli impianti ad esse connesse avvenga attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. Gli impianti fissi (motocompressori, betoniere, gruppi elettrogeni, ecc.) dovranno essere opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto agli edifici residenziali circostanti..... L'apertura dei cantieri edili, stradali ed assimilabili in aree classificate I, II, III e IV nell'ambito dei quali si preveda l'uso con carattere non occasionale di attrezzature o macchine rumorose (ad esempio motocompressore, gruppo elettrogeni, martelli demolitori, escavatori, pale caricatrici, betoniere fisse) è subordinata al **preventivo deposito di una relazione di impatto acustico** contenente la descrizione del tipo di macchine di cui si prevede l'impiego e la loro collocazione all'interno del cantiere..... Nel caso in cui la situazione descritta dovesse far prevedere il superamento di un livello equivalente, riferito all'orario di apertura del cantiere, di 70 dB(A) ovvero, riferito al tempo di funzionamento di una singola macchina e/o alla durata di una singola operazione rumorosa, di 90 dB(A) in facciata degli edifici residenziali esposti, potranno essere prescritte limitazioni aggiuntive rispetto a quelle riportate nel presente articolo....."

Dall'analisi dei dati precedentemente valutati, in corrispondenza dei ricettori, non sono emerse situazioni di criticità in merito al superamento del limite di 70 dB(A) in facciata dell'edificio più esposto previste dalla normativa regionale.

Il Comune di Manfredonia (FG) in attuazione della zonizzazione acustica del territorio comunale, ai sensi dell'art. 7 della legge regionale 12/02/2002 n. 3, ha promulgato un documento dal titolo "REGOLAMENTO E NORME TECNICHE PER LA DISCIPLINA DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE".

All'art. 14, detto regolamento, cita: ".....Per tali attività l'Amministrazione si riserva la facoltà di concedere una deroga rispetto ai valori limiti di emissione ed ai valori limite assoluti differenziali di immissione di cui al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 -"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"- se sono rispettati gli adempimenti e le prescrizioni riportati nei successivi articoli."

All'art. 15, detto regolamento, cita: " L'autorizzazione all'utilizzo di attrezzature di lavoro in deroga per i cantieri edili, stradali ed assimilabili viene rilasciata contestualmente alla specifica autorizzazione, a condizione che l'impiego delle stesse e degli impianti ad esse connesse avvenga attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. Gli impianti fissi (motocompressori, betoniere, gruppi elettrogeni, ecc.) dovranno essere opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto agli edifici residenziali circostanti..... L'apertura dei cantieri edili, stradali ed assimilabili in aree classificate I, II, III e IV nell'ambito dei quali si preveda l'uso con carattere non occasionale di attrezzature o macchine rumorose (ad esempio motocompressore, gruppo elettrogeni, martelli demolitori, escavatori, pale caricatrici, betoniere fisse) è subordinata al **preventivo deposito di una relazione di impatto acustico** contenente la descrizione del tipo di macchine di cui si prevede l'impiego e la loro collocazione all'interno del cantiere..... Nel caso in cui la situazione descritta dovesse far prevedere il superamento di un livello equivalente, riferito all'orario di apertura del cantiere, di 70 dB(A) ovvero, riferito al tempo di funzionamento di una singola macchina e/o alla durata di una singola operazione rumorosa, di 90 dB(A) in facciata degli edifici residenziali esposti, potranno essere prescritte limitazioni aggiuntive rispetto a quelle riportate nel presente articolo....."

Dall'analisi dei dati precedentemente valutati, per le lavorazioni che interesseranno la sede stradale e la realizzazione della STAZIONE UTENTE nel Comune di Manfredonia (FG) in corrispondenza dei ricettori, non sono emerse situazioni di criticità in merito al superamento del limite di 70 dB(A) in facciata dell'edificio più esposto previste dalla normativa regionale.

TRAFFICO VEICOLARE

Il traffico veicolare lungo le strade di accesso ai lotti interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, non subirà incrementi significativi sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio dell'impianto. Il contributo del rumore dovuto al traffico veicolare, risulta trascurabile.

VERIFICA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Da quanto precedentemente esposto gli impatti cumulativi in corrispondenza dei ricettori individuati, non determinano un superamento dei valori limite di zona e del differenziale.

9.3 SPECIFICHE DELLE ATTREZZATURE RUMOROSE DA INSTALLARSI IN CAMPO

Di seguito si riportano le specifiche, che non dovranno essere superate, per le attrezzature rumorose che verranno installate:

DISPOSITIVO	LIVELLO DI POTENZA SONORA MASSIMO
Inverter INGECON SUN 1640TL B630 OUTDOOR (*) (**)	Lw≤94 dB(A)
Trasformatori presenti in ciascuna power skid (*) (**)	Lw≤83 dB(A)
Attuatori lineari per azionamento tracker	Lw≤65 dB(A)
Gruppo elettrogeno - STAZIONE UTENTE (*)	Lw≤90 dB(A)
Trasformatore MT/AT 50 MVA - STAZIONE UTENTE (*)	Lw≤85 dB(A)

(*) Tutte le attrezzature dovranno essere montate su basamenti antivibranti.

(**) L'intera power skid composta da 4 inverter, trasformatore e cabinet elettrico con ventilazione forzata, dovrà essere certificata dal costruttore per un livello di potenza sonora Lw< 100,1 dB(A).

Se tali requisiti non fossero raggiungibili, le sorgenti dovranno essere opportunamente distanziate dai ricettori oppure si dovranno prevedere dei sistemi di mitigazione acustica (barriere) per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente o, laddove stabilito, richiedere eventuale deroga al Sindaco, che ne giustifichi la necessità nell'interesse nazionale.

9.4 CONCLUSIONI

Da quanto sopra esposto si osserva che l'impianto in oggetto, laddove risulti conforme a quanto precedentemente esposto in merito alle condizioni di verifica, nonché all'ubicazione, al tipo ed ai limiti massimi di potenza sonora delle sorgenti, rispetta in via previsionale i limiti previsti dal DPCM 01/03/1991 nonché quanto prescritto dal DPCM 14/11/97 e dalla L.R. Puglia n. 3 del 12/02/2012.

Per quanto concerne le attività di cantiere, queste dovranno essere oggetto di richiesta di deroga al Comune in conformità a quanto indicato al comma 4 dell'art. 17 della L.R. n. 3 del 12/02/2002, nonché ai singoli regolamenti Comunali per la disciplina sulle attività rumorose.

Bari 19/10/2021

(ing. Giovanni Roberto Runcio)

10 ALLEGATI

Si allegano:

- Certificati di taratura dello strumento;
- Copia del documento d'identità.

le seguenti tavole:

- AS_ORN_ACU_TAV 1 Mappa acustica della propagazione del rumore CAMPO NORD;
- AS_ORN_ACU_TAV 2 Mappa acustica della propagazione del rumore CAMPO SUD;
- AS_ORN_ACU_TAV 3 Mappa acustica della propagazione del rumore STAZIONE UTENTE;
- AS_ORN_V12 Ubicazione dei punti di misura di campionamento acustico.



Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 18000804
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2018-03-15
- cliente customer	Torann S.a.s. di Annicchiarico M. & C. – Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario receiver	Arch. Vito Donato Castoro – Via Gen. Cantore, 4 - 70032 Bitonto (BA)
- richiesta application	101-0015-18
- in data date	2018-03-12
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Delta Ohm S.r.l.
- modello model	HD2010
- matricola serial number	11033042469
- data delle misure date of measurements	2018/3/14
- registro di laboratorio laboratory reference	37258

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049635596
 e-mail: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato
 di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 7
 Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 18000805
 Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2018-03-15
 - cliente
customer Torann S.a.s. di Annicchiarico M. & C. –
 Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
 - destinatario
receiver Arch. Vito Donato Castoro –
 Via Gen. Cantore, 4 - 70032 Bitonto (BA)
 - richiesta
application 101-0015-18
 - in data
date 2018-03-12

Si riferisce a

Referring to
 - oggetto
item Filtri acustici
 - costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
 - modello
model HD2010
 - matricola
serial number 11033042469
 - data delle misure
date of measurements 2018/3/14
 - registro di laboratorio
laboratory reference 37254

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti



Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 049-0498071155
 Fax 049-049835599
 e-mail: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Electroacustica

Pagina 1 di 4
 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 18000808
 Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2018-03-15
- cliente customer	Torann S.p.A. di Annicchiarico M. & C. - Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario recipient	Arch. Vito Donato Costaro - Via Gen. Cantore, 4 - 70032 Bitonto (BA)
- richiesta application	101-0015-18
- in data date	2018-03-12
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto item	Calibratore
- costruzione manufacturer	Delta Ohm S.r.l.
- modello model	HD9101A
- matricola serial number	10038470
- data delle misure date of measurements	2018/3/13
- registro di laboratorio laboratory reference	37248

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, la competenza metrologica del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

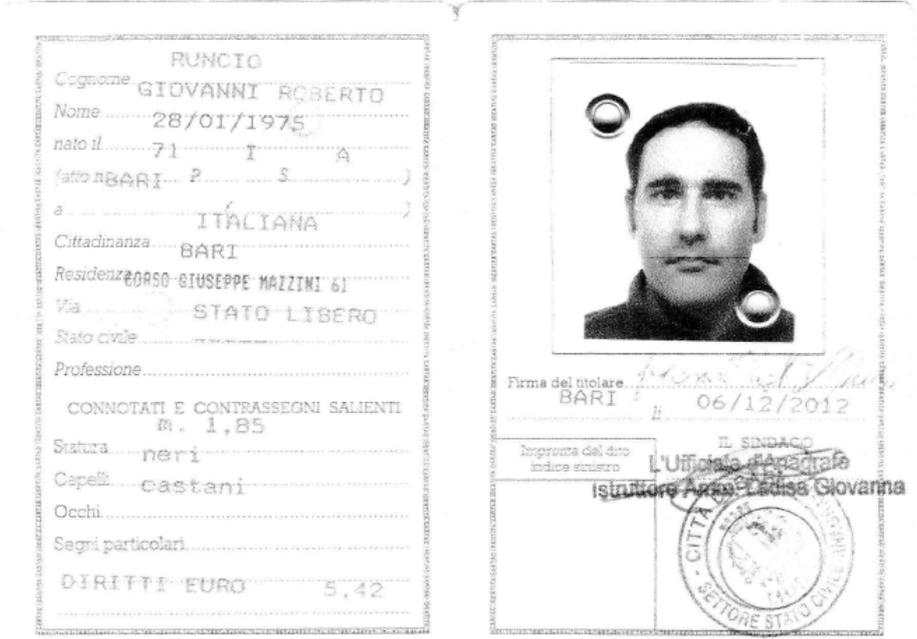
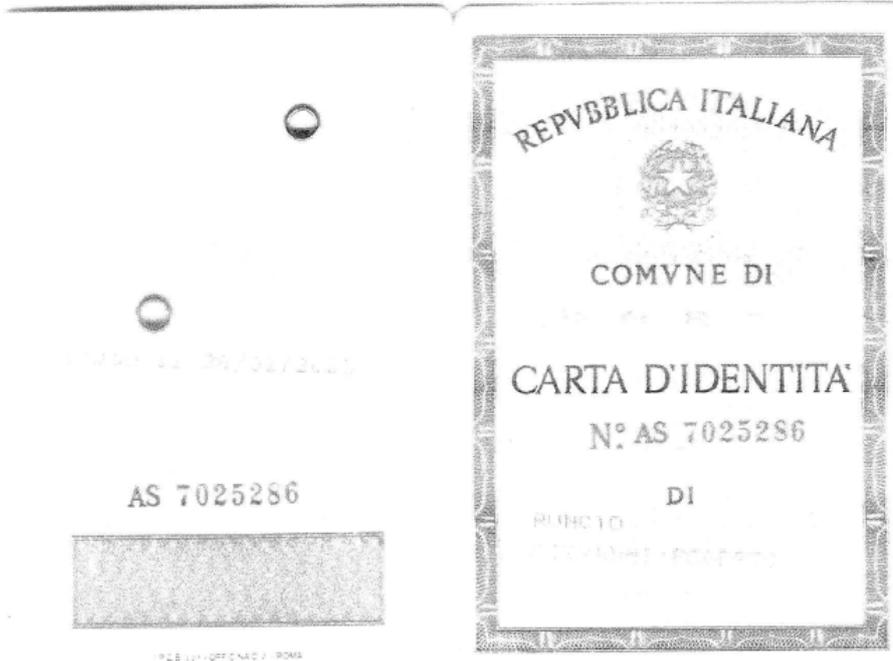
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti



FONOMAPPA DEL RUMORE PROPAGATO - CAMPO NORD

R1

R2

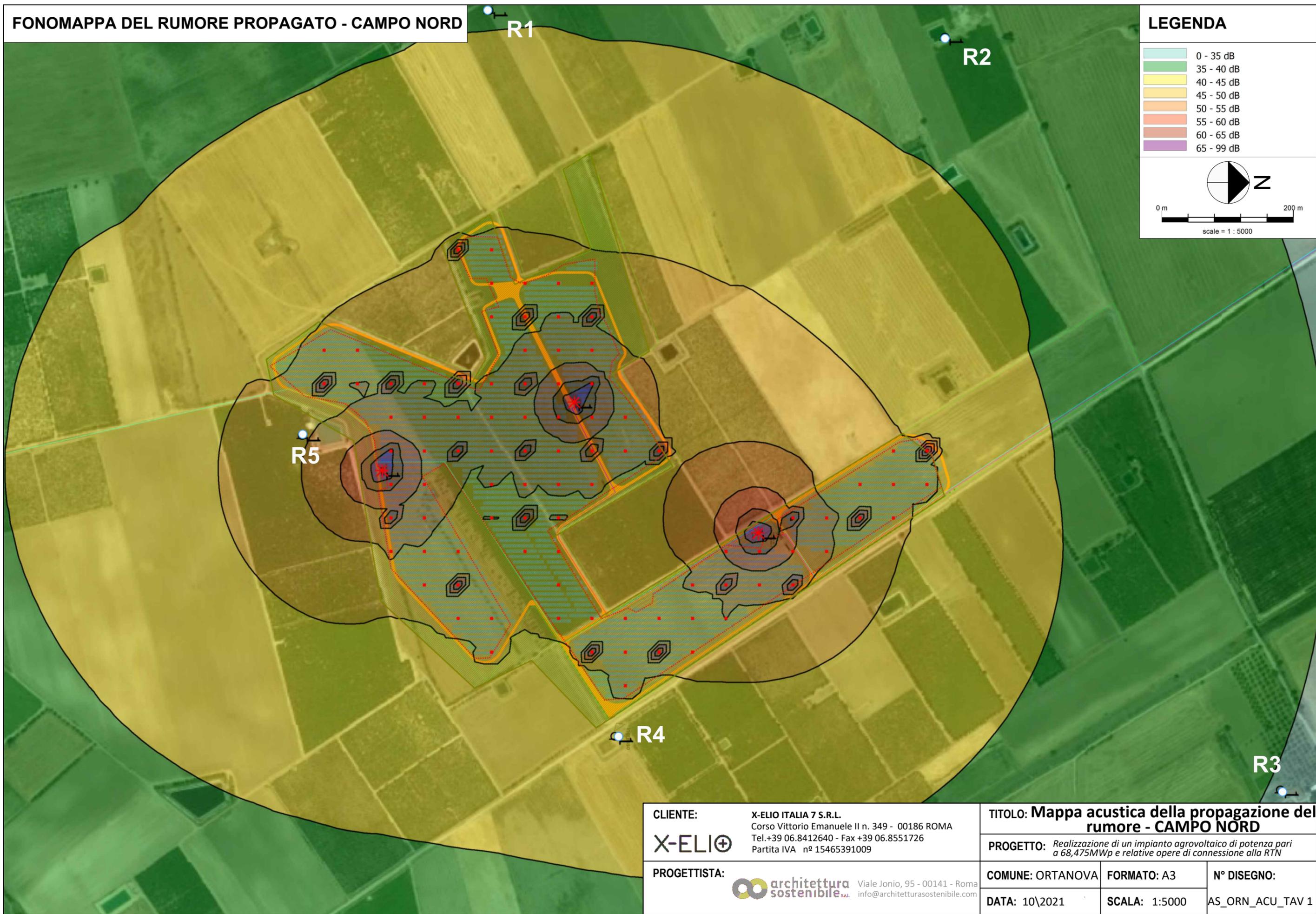
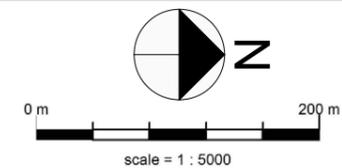
R5

R4

R3

LEGENDA

- 0 - 35 dB
- 35 - 40 dB
- 40 - 45 dB
- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 99 dB



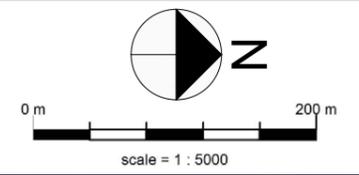
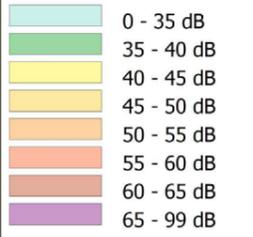
CLIENTE: X-ELIO ITALIA 7 S.R.L.
 Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA
 Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15465391009
X-ELIO

PROGETTISTA:  **architettura sostenibile s.r.l.**
 Viale Jonio, 95 - 00141 - Roma
 info@architetturasostenibile.com

TITOLO: Mappa acustica della propagazione del rumore - CAMPO NORD
PROGETTO: Realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza pari a 68,475MWp e relative opere di connessione alla RTN
COMUNE: ORTANOVA **FORMATO:** A3 **N° DISEGNO:**
DATA: 10\2021 **SCALA:** 1:5000 AS_ORN_ACU_TAV 1

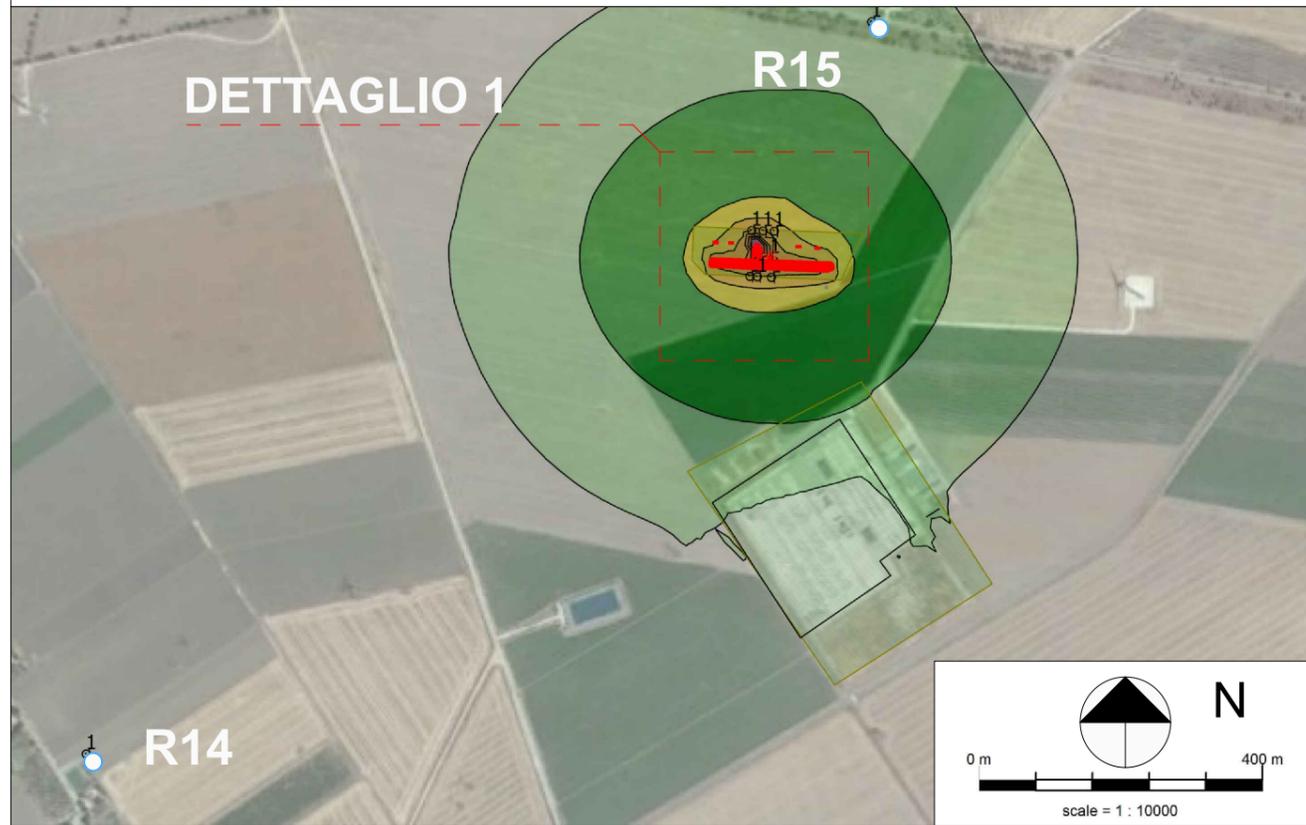
FONOMAPPA DEL RUMORE PROPAGATO - CAMPO SUD

LEGENDA

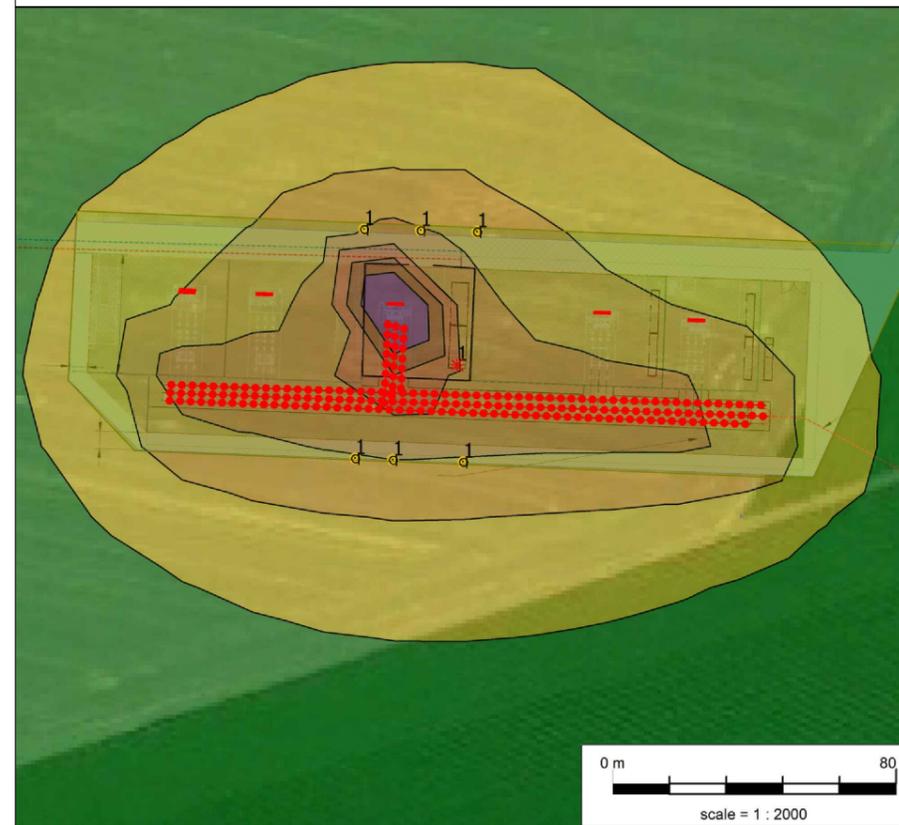


CLIENTE: X-ELI+ X-ELIO ITALIA 7 S.R.L. Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726 Partita IVA n° 15465391009	TITOLO: Mappa acustica della propagazione del rumore - CAMPO SUD		
	PROGETTO: Realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza pari a 68,475MWp e relative opere di connessione alla RTN		
PROGETTISTA:  architettura sostenibile s.r.l. Viale Jonio, 95 - 00141 - Roma info@architetturasostenibile.com	COMUNE: ORTANOVA	FORMATO: A3	N° DISEGNO:
	DATA: 10\2021	SCALA: 1:5000	AS_ORN_ACU_TAV 2

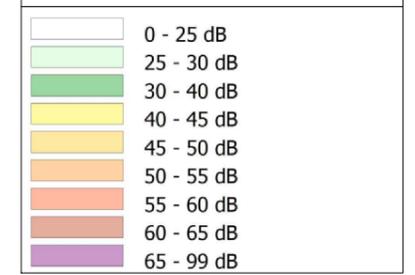
FONOMAPPA DEL RUMORE PROPAGATO - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 1



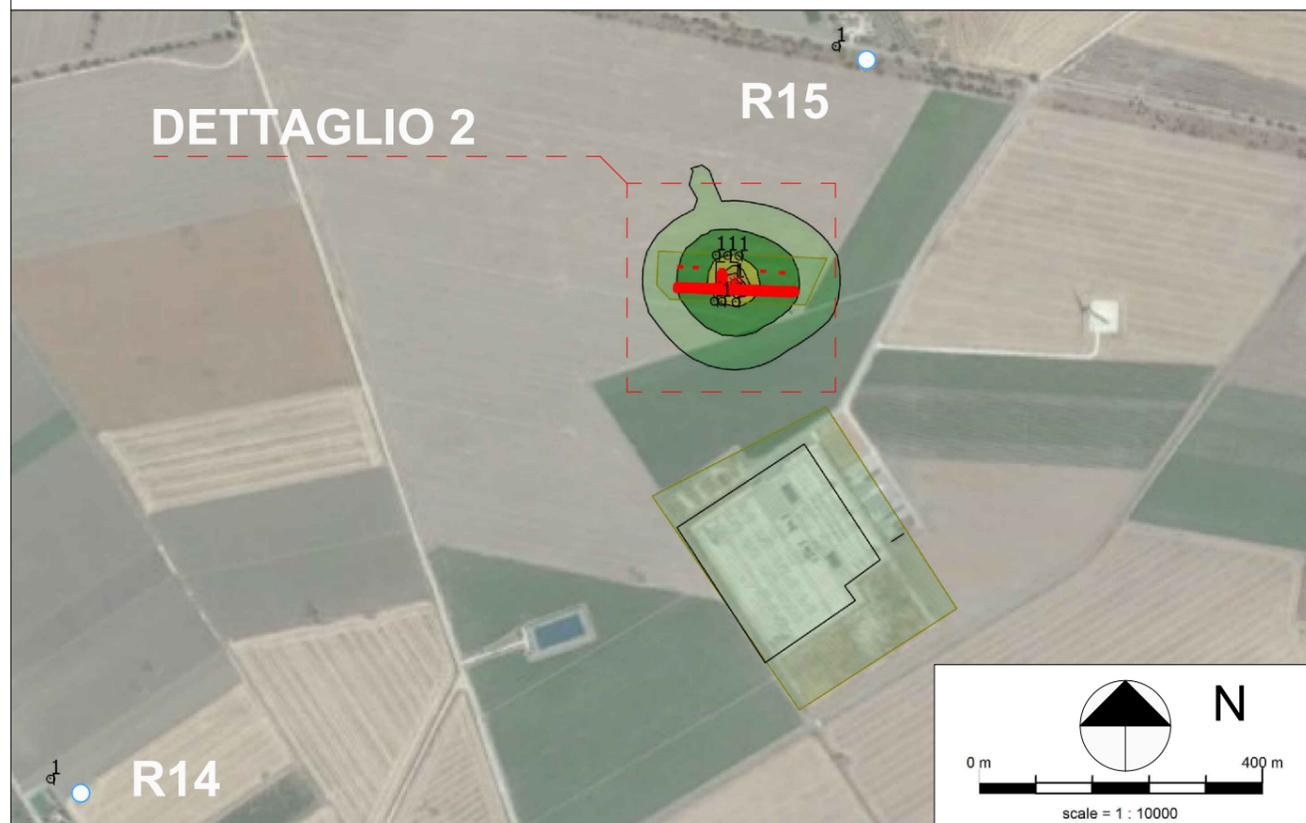
DETTAGLIO 1 - 1:2000



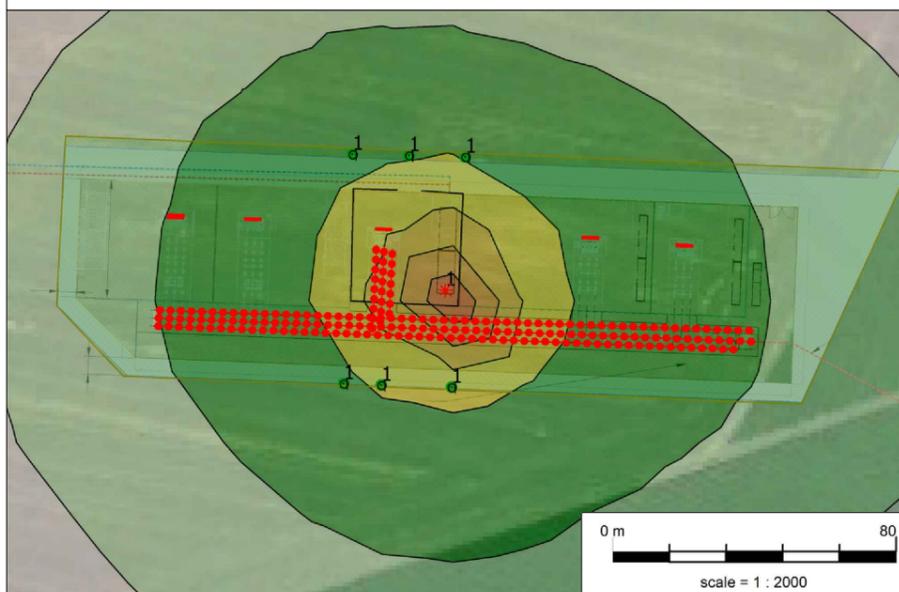
LEGENDA



FONOMAPPA DEL RUMORE PROPAGATO - STAZIONE UTENTE - SCENARIO 2



DETTAGLIO 2 - 1:2000



CLIENTE: X-ELIO ITALIA 7 S.R.L.
 Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA
 Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15465391009

PROGETTISTA: architettura sostenibile s.r.l. Viale Jonio, 95 - 00141 - Roma
 info@architetturasostenibile.com

TITOLO: **Mappa acustica della propagazione del rumore - STAZIONE UTENTE**

PROGETTO: *Realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza pari a 68,475MWp e relative opere di connessione alla RTN*

COMUNE: ORTANOVA	FORMATO: A3	N° DISEGNO:
DATA: 10\2021	SCALA: 1:10000	AS_ORN_ACU_TAV 3

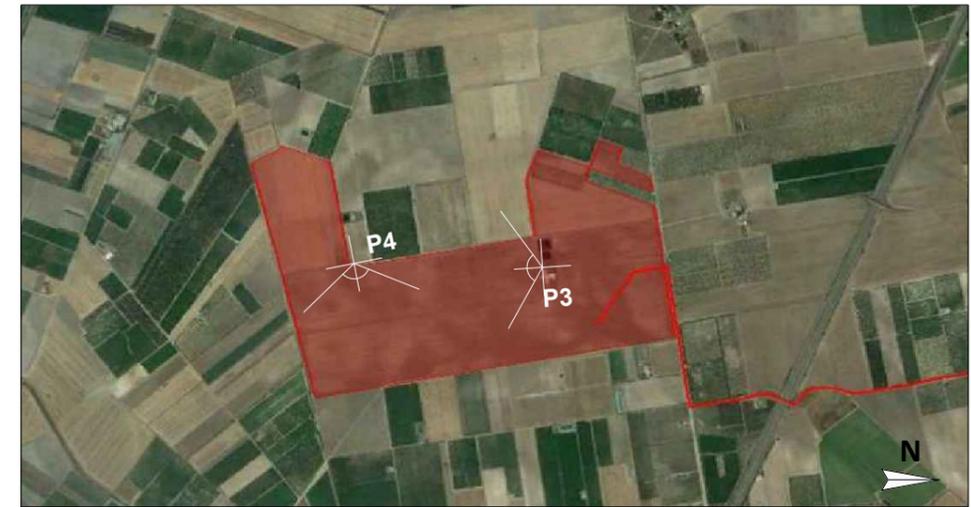
VISTA GENERALE



CAMPO NORD



CAMPO SUD



STAZIONE UTENTE E STAZIONE TERNA



PUNTO P1



PUNTO P3



PUNTO P5



PUNTO P7



PUNTO P2



PUNTO P4



PUNTO P6



PUNTO P8



CLIENTE: X-ELIO ITALIA 7 S.R.L.
 Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA
 Tel. +39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15465391009

PROGETTISTA: architettura sostenibile s.r.l.
 Viale Jonio, 95 - 00141 - Roma
 info@architetturasostenibile.com

TITOLO: Ubicazione dei punti di campionamento acustico		
PROGETTO: Realizzazione di un impianto agrovoltaico di potenza pari a 68,475MWp e relative opere di connessione alla RTN		
COMUNE: ORTANOVA	FORMATO: A3	N° DISEGNO:
DATA: 10\2021	SCALA:	AS_ORN_V12