

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: NARDO'

ELABORATO:

DS-01

OGGETTO:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
FOTOVOLTAICO DA 96,8 MWp ED ISOLE VERDI**

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

PROPONENTE:

NARDO' SOLAR ENERGY S.R.L.

Corso Monforte, 2

20122 - Milano

nardosolarenergy@legalmail.it

ing. Alessandro PERAGO

ing. Gabriele CONVERSANO

TECNICO COMPETENTE IN
ACUSTICA AMBIENTALE

Ordine Ing. Bari n° 5961

Via Garruba, 3

70122 Bari

a.perago@stimeng.it

Ordine Ing. Bari n° 8884

Via Michele Garruba 3

70122 Bari

gabrieleconversano@pec.it

Collaborazione:

Ing. Antonio CAMPANALE

Ord. Ing.ri Bari n° 11123

Note:

Aprile 2023	1	Revisione dopo richiesta di integrazioni	Ing. Antonio Campanale Ing. Gabriele Conversano	Ing. Alessandro Perago
Maggio 2021	0	Emissione	Ing. Antonio Campanale Ing. Gabriele Conversano	Ing. Alessandro Perago
DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

Sommario

1	GENERALITA'	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	11
5	IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI	15
6	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	30
7	MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO	33
8	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE – OPERE DI IMPIANTO	34
9	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	36
10	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE – CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	41
11	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO	45
12	CONCLUSIONI	46

1 GENERALITA'

Il presente Studio di Impatto Acustico intende fornire una analisi tecnica sonora delle componenti di un impianto fotovoltaico della potenza nominale in DC di 96,828 MW e potenza in AC di 100 MW, proposto dalla società NARDO' SOLAR ENERGY S.R.L. ed ubicato nelle vicinanze della SP115 in agro del Comune di Nardò (LE) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) necessarie per il trasporto dell'energia prodotta.

La cessione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla RTN avverrà con collegamento dello stesso alla Stazione Elettrica Terna di futura realizzazione in agro di Nardò (LE).

Tale connessione prevede la costruzione di un cavidotto interrato in media tensione che dalle aree di ubicazione delle centrali fotovoltaiche, giungerà su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150 KV, collegata tramite stallo all'interno della Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione di Nardò (LE).

La stazione di elevazione 30/150 kV avrà ubicazione in un'area nella disponibilità della società proponente.

Tutta l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile sarà trasmessa tramite RTN, secondo condizioni e leggi definite da ARERA (Autorità di Regolazione per l'Energia Reti e Ambiente).

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

L'analisi seguente è condotta con lo scopo di prevedere gli effetti acustici generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'opera progettata, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore. Lo scenario acustico così definito è verificato mediante confronto con i limiti imposti dalle normative vigenti in corrispondenza dei ricettori presenti, così da poter evidenziare eventuali situazioni critiche e, qualora necessario, individuare e progettare gli eventuali interventi di abbattimento e mitigazione necessari al contenimento degli effetti previsti.

Il fine ultimo della presente analisi è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi sempre come indicativi, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, poiché oltre che dall'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato, dipendono anche dalla reale attendibilità dei dati di ingresso relativi alla potenza acustica dei macchinari installati.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito il quadro normativo vigente in materia di inquinamento acustico. La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico, ha come norma quadro la legge 26 Ottobre 1995 n. 447. A seguito di questa legge sono in via di emanazione i Decreti che andranno completamente a sostituire il D.P.C.M. 01.03.1991.

In questa fase transitoria devono essere presi come riferimento i limiti previsti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei limiti delle Sorgenti Sonore" (vedi Tabella) oppure i limiti previsti dal D.P.C.M. 01.03.91 in relazione al fatto che il Comune in cui si effettua l'indagine acustica abbia o meno adottato la Zonizzazione Acustica del proprio territorio.

Tabella - Limiti del livello sonoro equivalente previsti dal d.P.C.M. 14/11/1997 per le sei classi acustiche

CLASSI	Periodo diurno (dB(A))	Periodo Notturno (dB(A))
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree ad intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree Esclusivamente industriali	70	70

Tabella - Limiti del livello sonoro equivalente previsti dal d.P.C.M. 01/03/1991

Zonizzazione	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Il DPCM 14/11/1997 fissa inoltre a 5 dB(A) per il periodo diurno e a 3 dB(A) per il periodo notturno i limiti da applicare nella verifica del criterio differenziale.

Ai sensi del DPCM 14/11/1997 art. 4, comma 2 il criterio differenziale non si applicherà in presenza di ambienti abitativi nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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;

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.

Per Il Comune di Nardò è attualmente vigente il piano di zonizzazione acustica comunale.

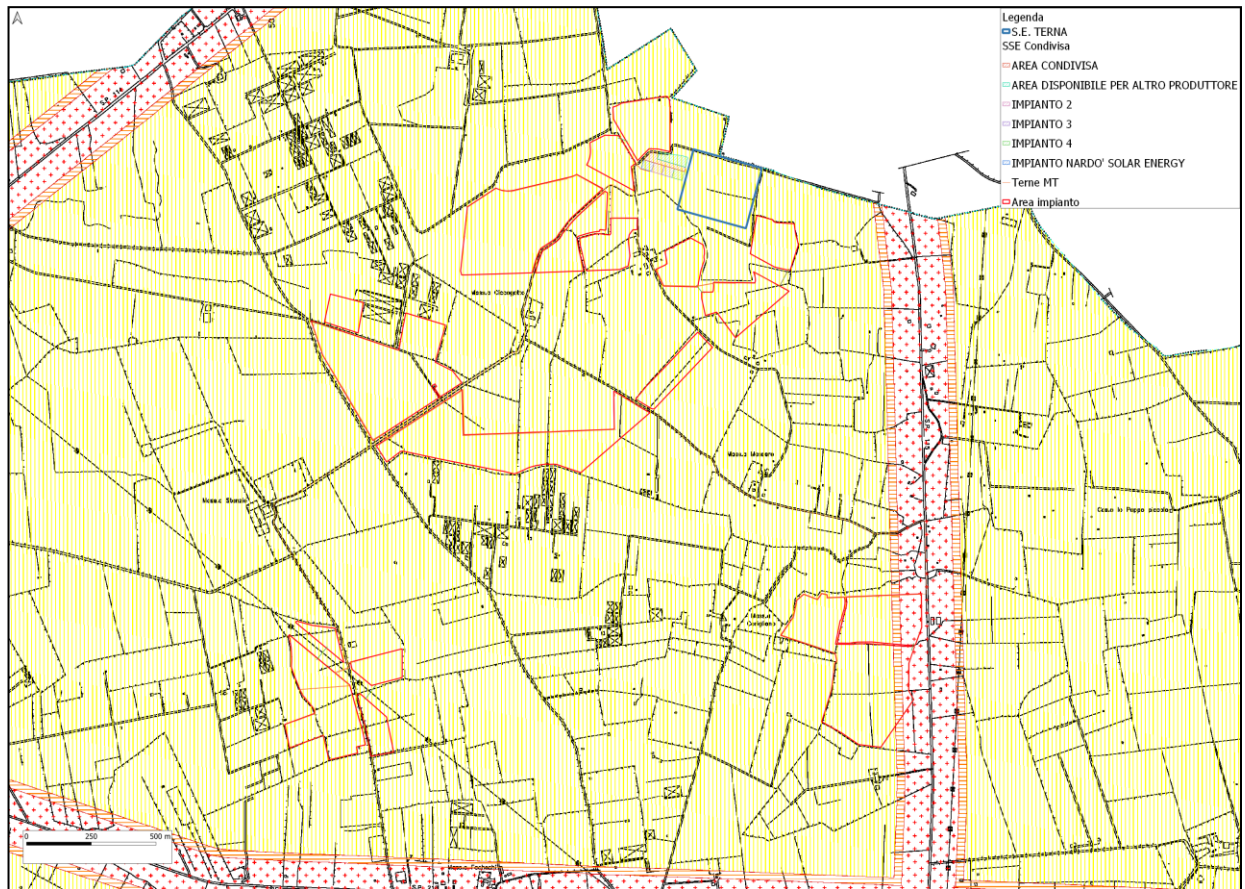


Figura: Piano di zonizzazione acustica del comune di Nardò

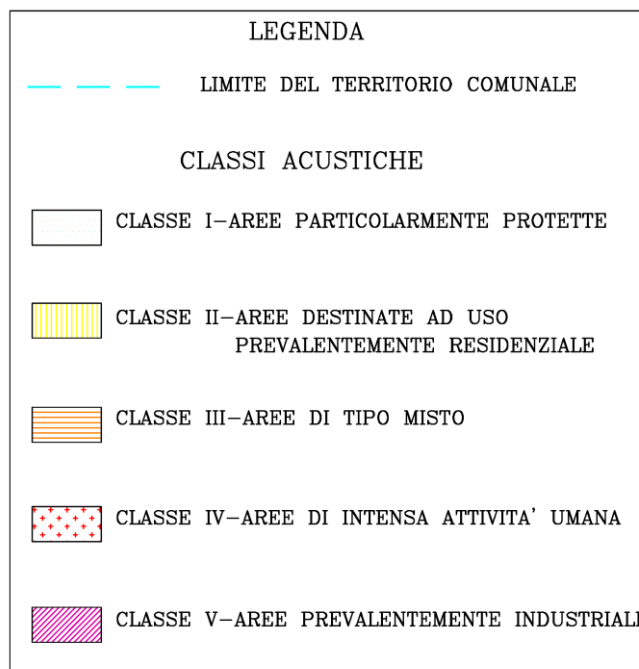


Figura: Legenda Piano di zonizzazione acustica

Si indica quanto recitano le NTA del Piano di zonizzazione acustica comunale:

"Ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il Comune di Nardò ha provveduto alla suddivisione del territorio secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Per la classificazione del territorio comunale, si è seguito come criterio di riferimento le linee guida dell'A.N.P.A. e la Legge Regione-Puglia n°3 del 12.02.2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

La classificazione acustica, operata nel rispetto di quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97, è basata sulle suddivisioni del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle prime sei classi individuate dallo stesso decreto: D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Tabella A - Classificazione del territorio comunale

<p>CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.</p>
<p>CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie</p>
<p>CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori; i valori limite di immissione sono distinti in:

a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;

b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;

- valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Tabella B - VALORI LIMITE DI EMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

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

Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

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

Tabella D - VALORI DI QUALITA' - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

L'area d'impianto ricade per la quasi totalità in classe II e solo in minima parte in classe III e IV, nelle vicinanze della SP115.

Pertanto dovranno essere rispettati i limiti prescritti dalla vigente zonizzazione acustica comunale.

Si evidenzia inoltre che il D.lgs. n. 42/2017 include tra le sorgenti sonore fisse previste dalla Legge Quadro 447/1995 gli impianti eolici, per i quali è previsto che il Ministero dell'Ambiente emetta un Regolamento relativo disciplina dell'inquinamento acustico nonché un Decreto per determinare i "criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico". Al momento non sono stati emanati i decreti di cui sopra, valgono pertanto i limiti di inquinamento acustico appena discussi.

Le principali norme applicabili, a livello nazionale e regionale, sono le seguenti:

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". (G.U. serie generale n. 57 del 8/3/1991)
- **L. 26 ottobre 1995, n. 447 e s.m.i.** "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (G.U. n. 254 del 30/10/1995; suppl. ord. N. 125)
- **D.M. Ambiente 11 dicembre 1996** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo". (G.U. serie generale n. 52 del 11/12/1996)
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". (G.U. serie generale n. 280 del 1/12/1997)
- **D.M. Ambiente 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". (G.U. serie generale n. 76 del 1/4/1998)
- **D.P.C.M. 31 marzo 1998** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1 lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico". (G.U. serie generale n. 120 del 26/5/1998)
- **LEGGE REGIONALE (REGIONE PUGLIA) 12 febbraio 2002, N. 3**, "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".
- **D. lgs. 17 febbraio 2017, n. 42** "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

L'area d'impianto è suddivisa, anche per limitarne l'impatto, in più macrozone, indicate come nell'immagine seguente.

L'area d'impianto è ubicata geograficamente e catastalmente nel Comune di Nardò in Provincia di Lecce. Essa dista circa 6,9 km in linea d'aria dal centro abitato di Nardò, 3,4 Km dal centro abitato di Copertino, 3,9 Km dal centro abitato di Leverano, 8,8 Km dal centro abitato di Porto Cesareo, 15 Km dal centro abitato di Galatina e 11 Km dal centro abitato di Galatone ed è sito nei pressi della Strada Provinciale 115, che collega Leverano a Nardò.

L'area dell'impianto si estende catastalmente (tra area pannellata ed area a verde) per una estensione di 121 ha. Il dislivello all'interno dell'area d'impianto è molto variabile e comunque inferiore ai 14 m e data l'ampia estensione risulta essere per la maggior parte pianeggiante ed esposta a sud. Le quote variano tra i 31 e i 45 m s.l.m.

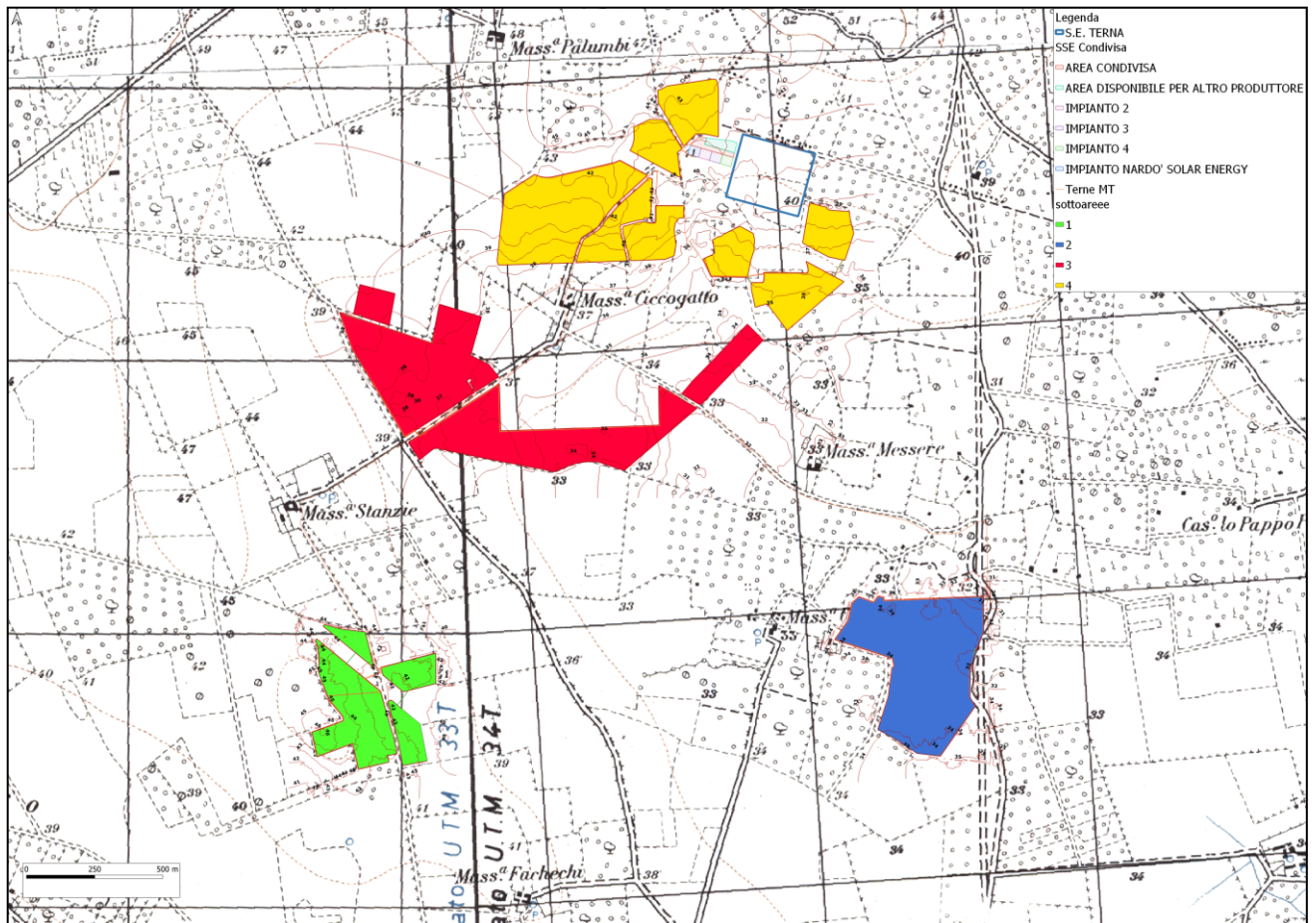


Figura: Curve di livello ad 1 m dell'area di impianto

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato di Rilievo Planoaltimetrico.

L'area della stazione di elevazione e della Stazione Elettrica Terna di Nardò di nuova realizzazione è ubicata geograficamente e catastalmente nel Comune di Nardò in Provincia di Lecce al foglio 41 p.lla 6. Essa dista circa 7 km in linea d'aria dal centro abitato di Nardò ed è confinante alle aree di impianto.

Il dislivello all'interno dell'area della SSE è di una quindicina di metri circa. Le quote variano tra i 40 e i 41 m s.l.m. L'area può considerarsi pressoché pianeggiante.



Figura: Curve di livello ad 1 m dell'area della particella catastale del foglio 41 p.lla 6 del Comune di Nardò, sede dell'ubicazione della nuova stazione di elevazione e della Stazione elettrica Terna di Nuova realizzazione.

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato di Rilievo Planoaltimetrico.

A livello globale dunque è possibile suddividere il progetto in 3 macro aree:

- Area d'impianto (suddiviso a sua volta in 4 aree)
- Stazione elettrica Terna di Nardò di nuova realizzazione
- Stazione di elevazione

Le tre aree sono tra loro collegate da un cavidotto esterno di vettoriamento in media tensione 30 kV

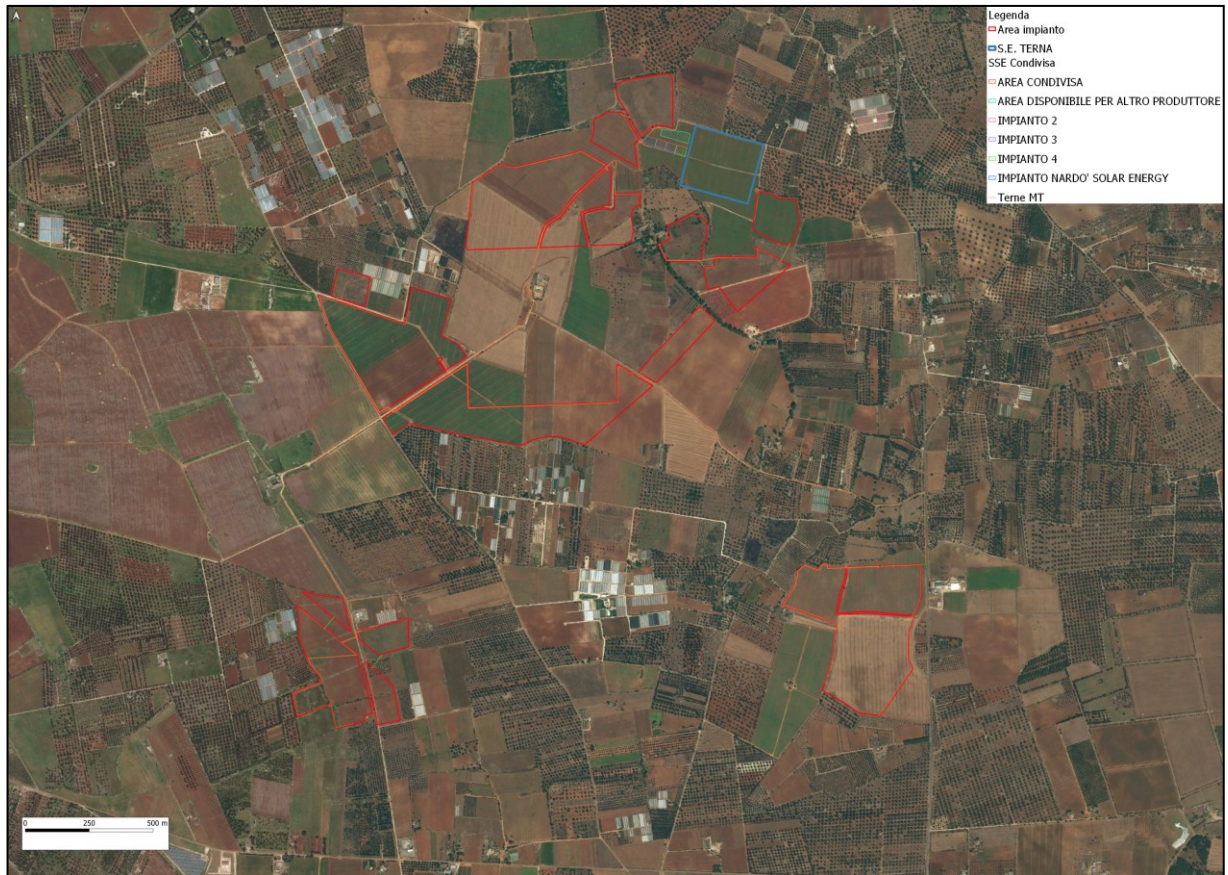


Figura: Inquadramento a scala ampia su base ortofoto

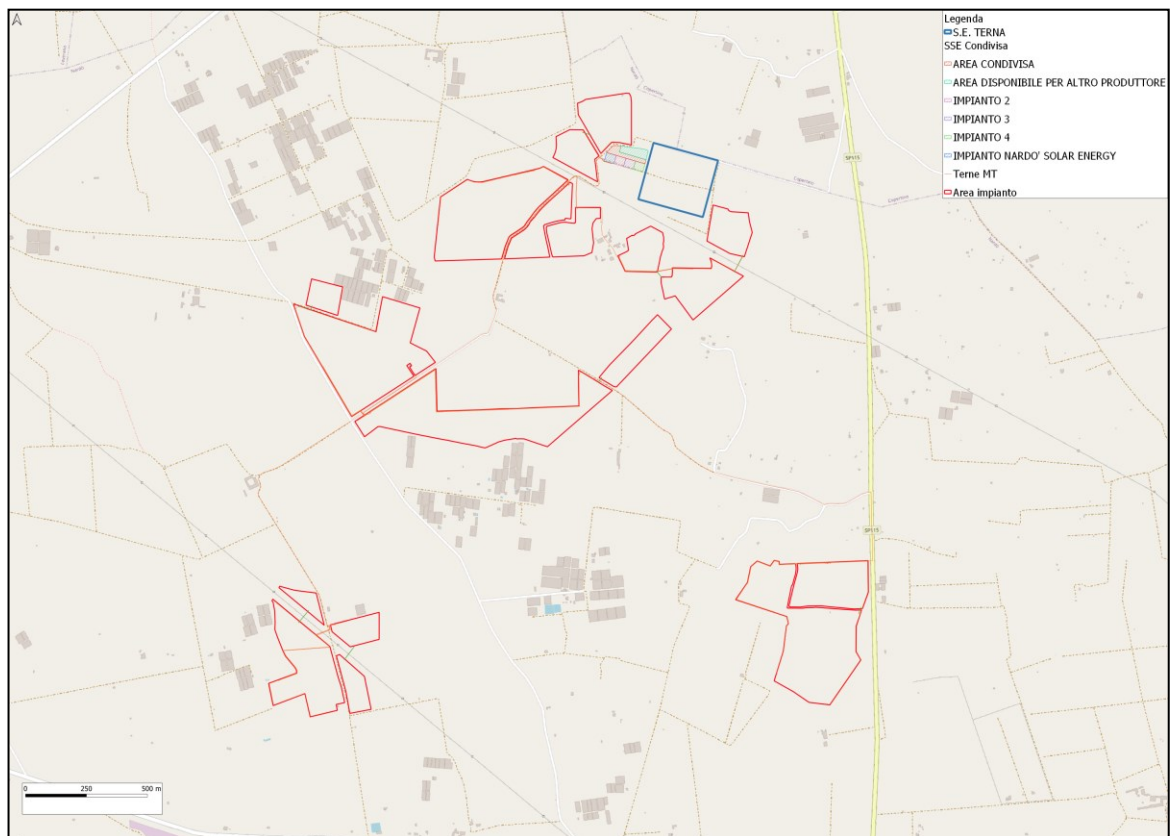


Figura: Inquadramento a scala ampia su base Open Street Map

5 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI

Si riporta di seguito una indicazione su base cartografica di tutti gli edifici che sono da considerarsi – anche solo potenzialmente – ricettori da un punto di vista acustico presenti in un buffer di 1 km dall'area di impianto.

Si riporta, a seguire, un inquadramento di dettaglio per singolo ricettore. Gli edifici che sia da sopralluogo, che catastalmente, si sono rivelati essere ruderi o unità collabenti non sono stati considerati ricettori sensibili dal punto di vista acustico.

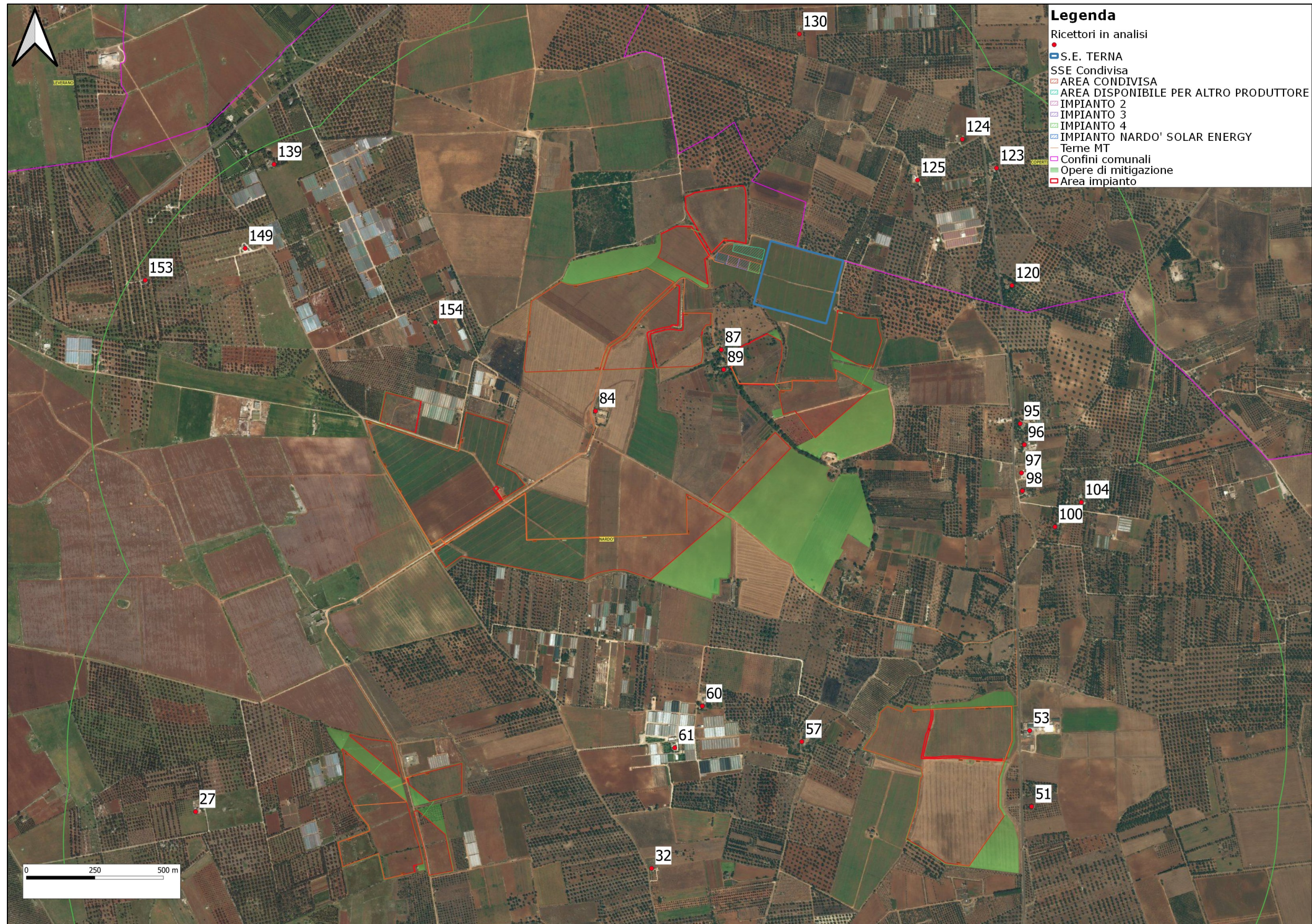
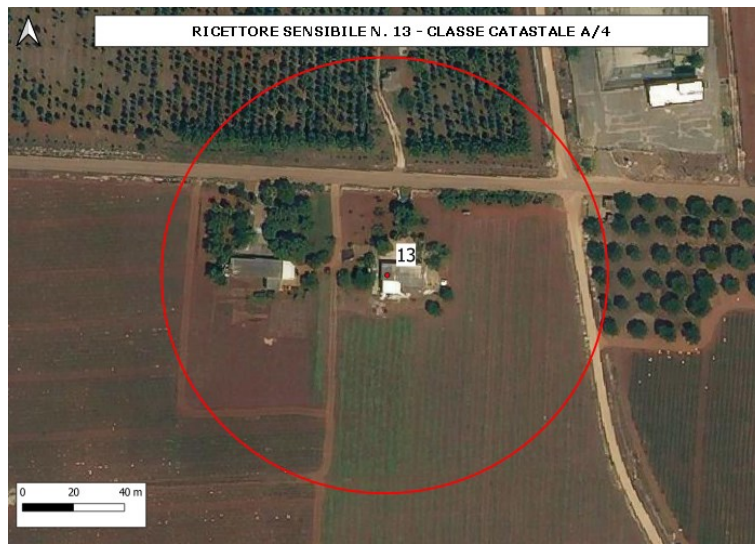


TABELLA DI ANALISI EDIFICI E RICETTORI



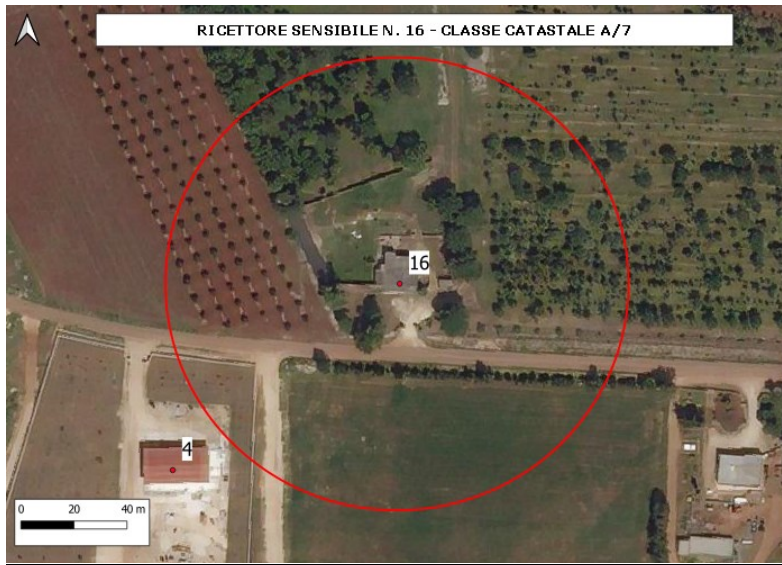
Ricettore sensibile 4 – Distanza da impianto 555 m



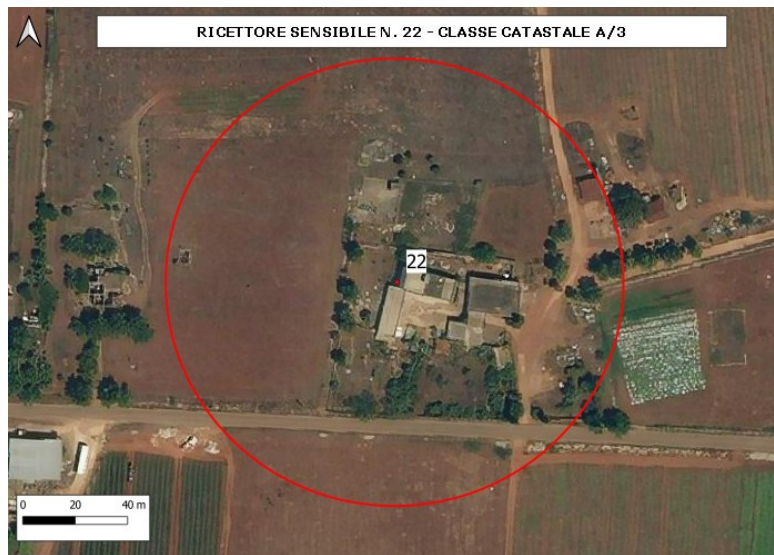
Ricettore sensibile 13 – Distanza da impianto 571 m



Ricettore sensibile 15 – Distanza da impianto 394 m



Ricettore sensibile 16 – Distanza da impianto 451 m



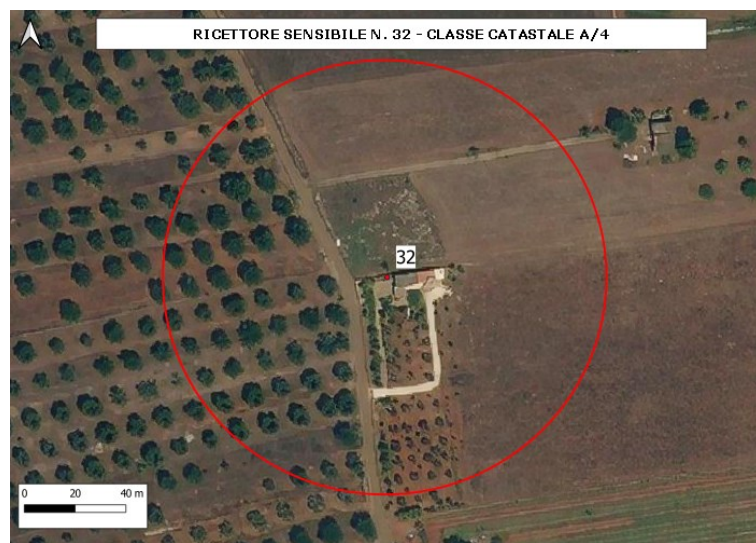
Ricettore sensibile 22 – Distanza da impianto 604 m



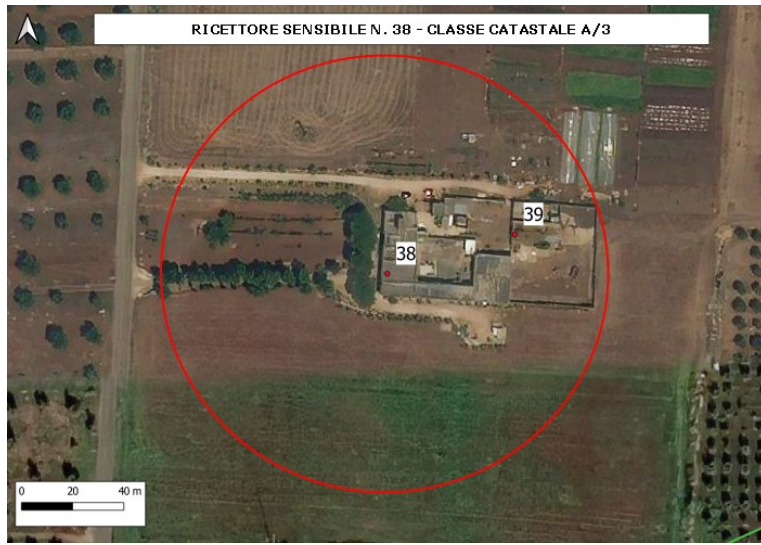
Ricettore sensibile 26 – Distanza da impianto 538 m



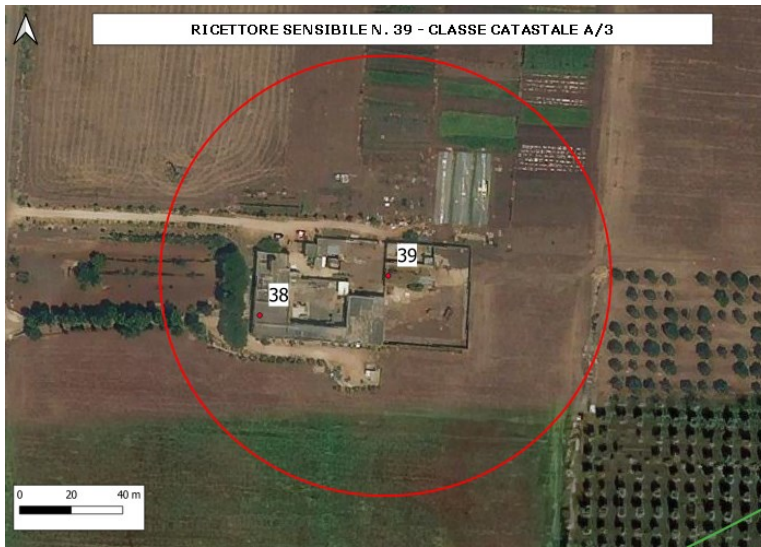
Ricettore sensibile 27 – Distanza da impianto 529 m



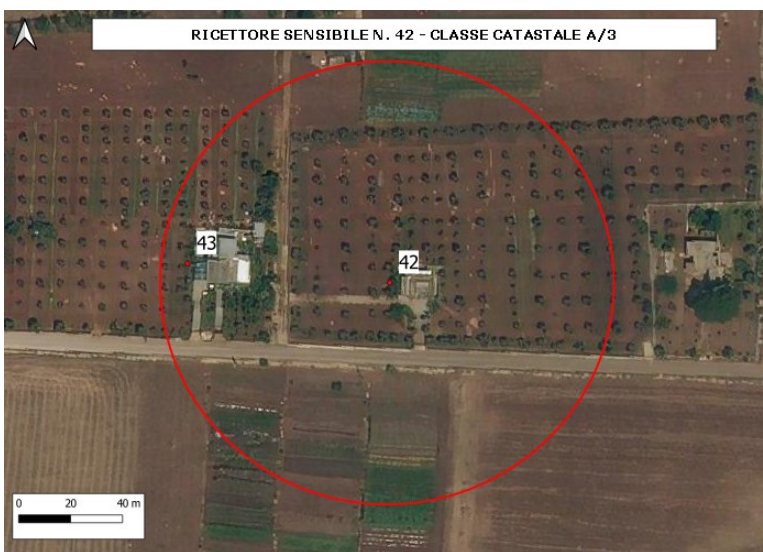
Ricettore sensibile 32 – Distanza da impianto 721 m



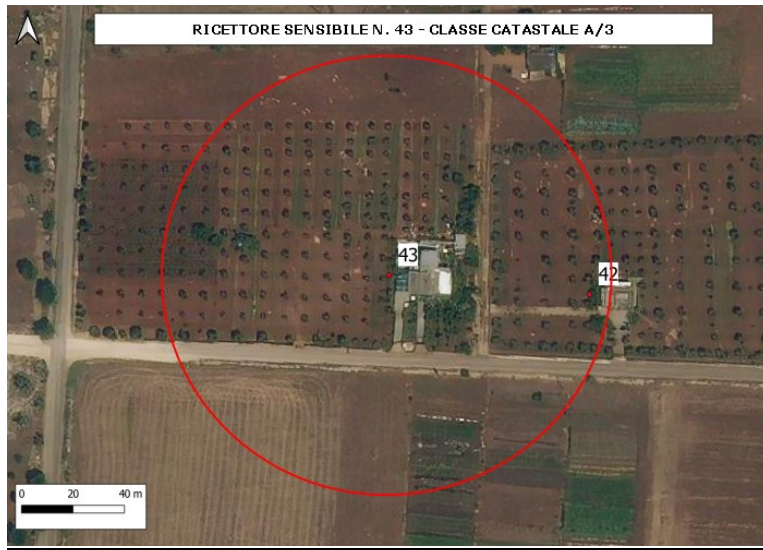
Ricettore sensibile 38 – Distanza da impianto 852 m



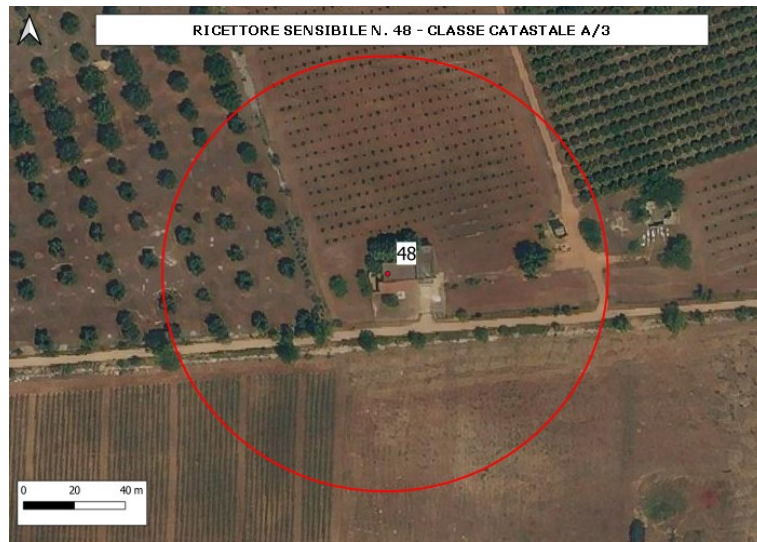
Ricettore sensibile 39 – Distanza da impianto 856 m



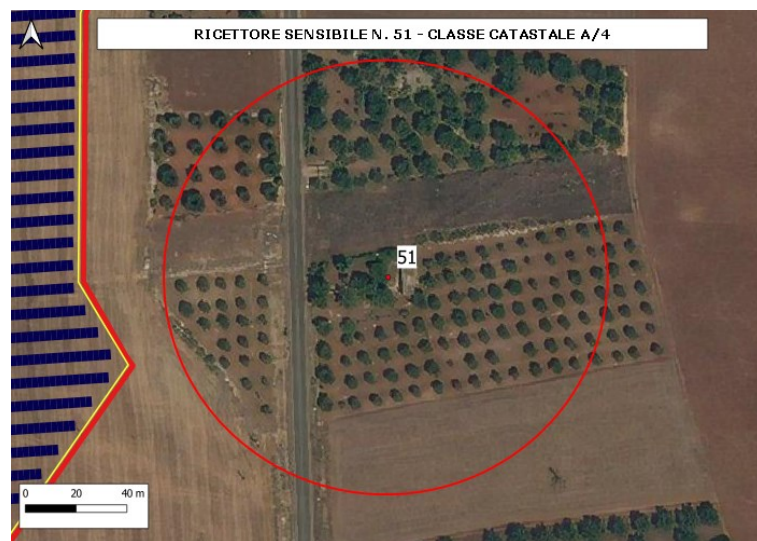
Ricettore sensibile 42 – Distanza da impianto 730 m



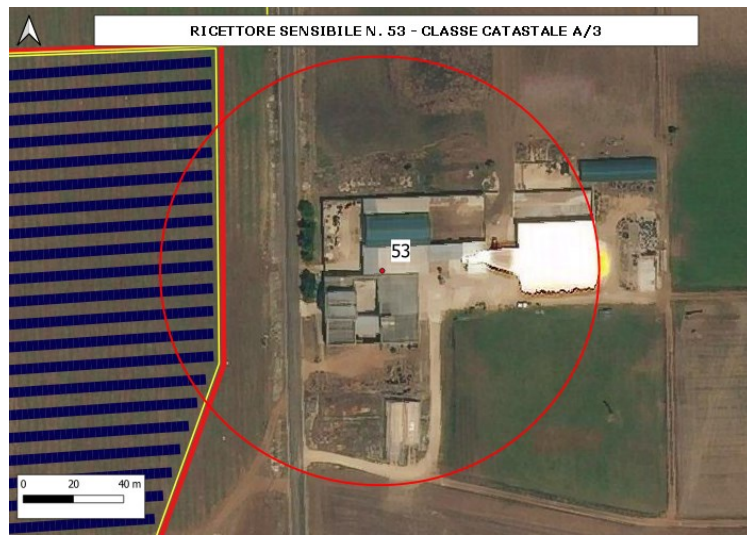
Ricettore sensibile 43 – Distanza da impianto 685 m



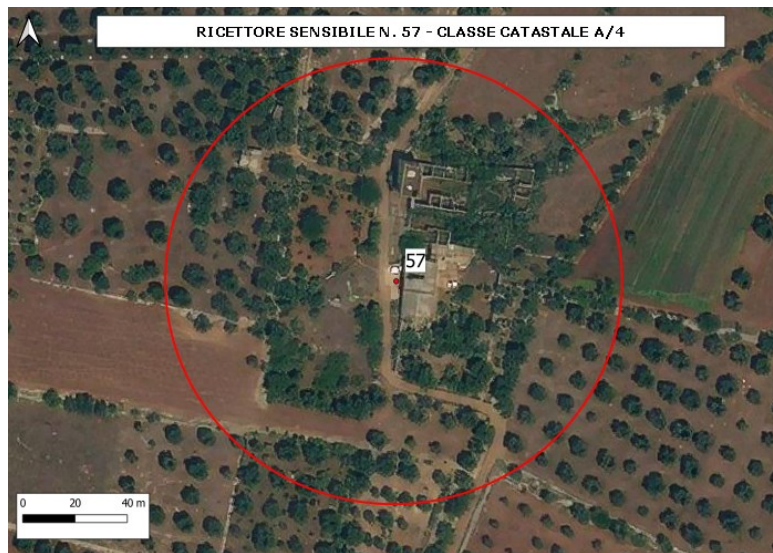
Ricettore sensibile 48 – Distanza da impianto 822 m



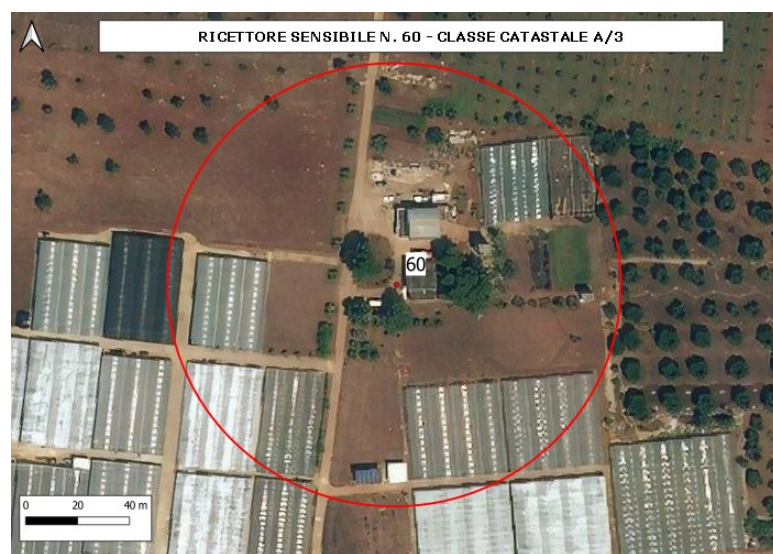
Ricettore sensibile 51 – Distanza da impianto 116 m



Ricettore sensibile 53 – Distanza da impianto 67 m



Ricettore sensibile 57 – Distanza da impianto 225 m



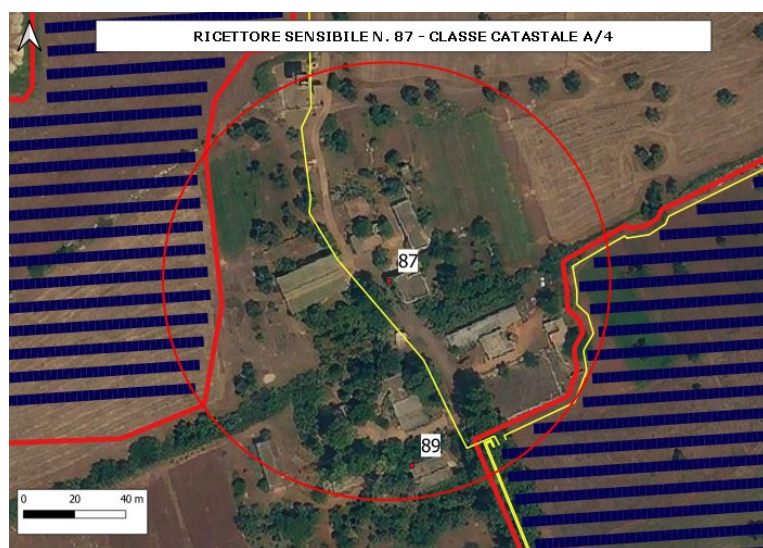
Ricettore sensibile 60 – Distanza da impianto 606 m



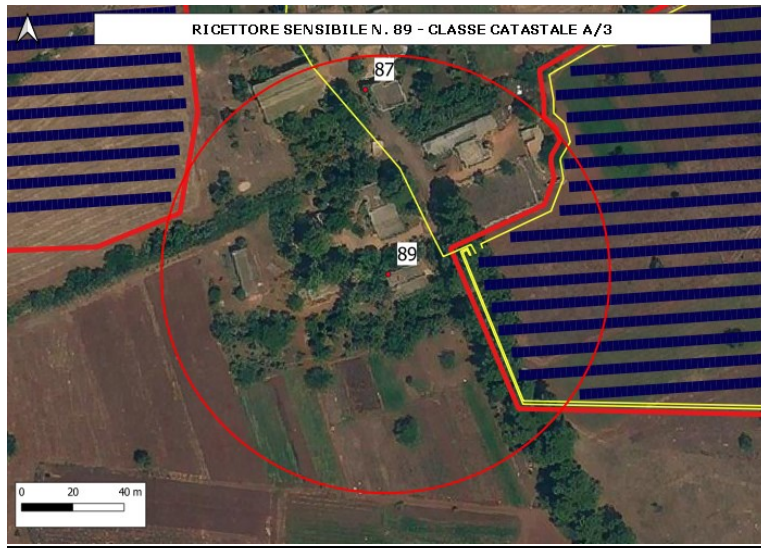
Ricettore sensibile 61 – Distanza da impianto 686 m



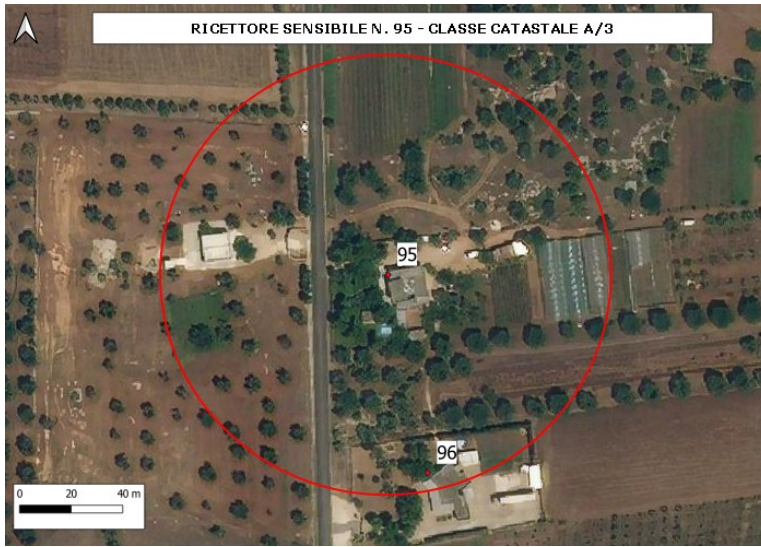
Ricettore sensibile 84 – Distanza da impianto 156 m



Ricettore sensibile 87 – Distanza da impianto 71 m



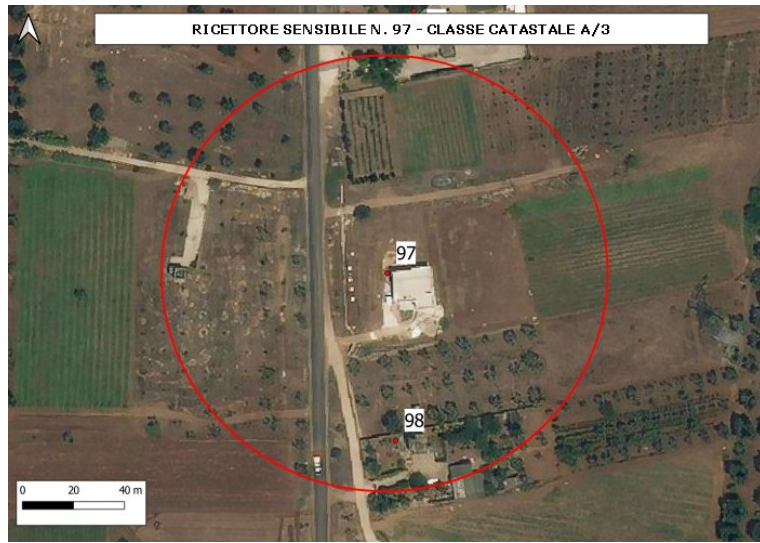
Ricettore sensibile 89 – Distanza da impianto 35 m



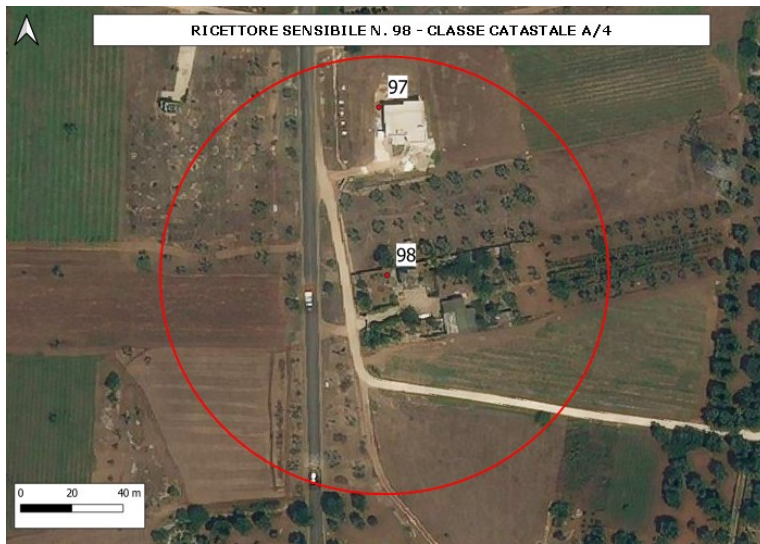
Ricettore sensibile 95 – Distanza da impianto 554 m



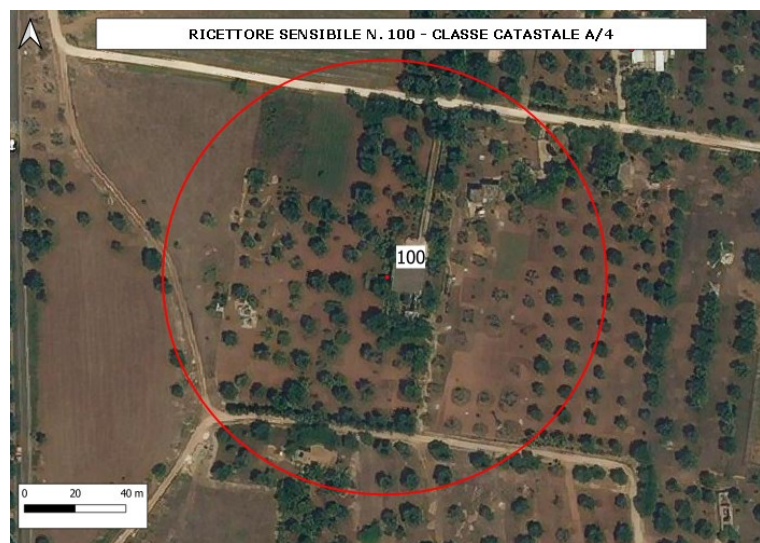
Ricettore sensibile 96 – Distanza da impianto 591 m



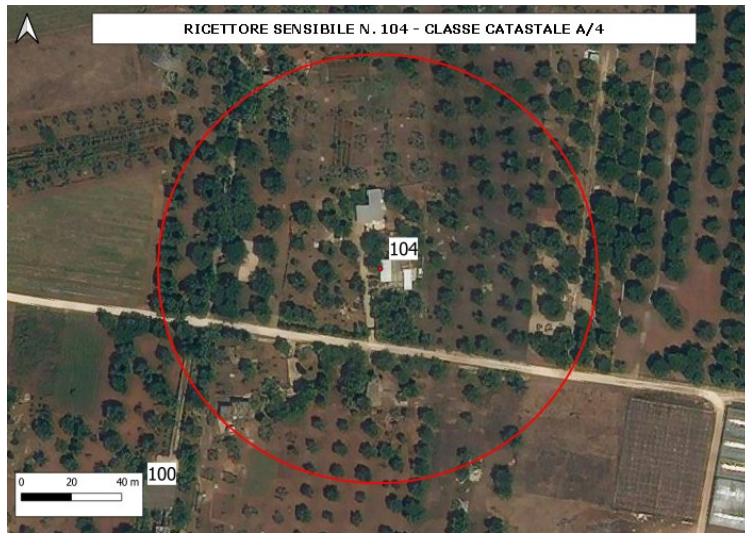
Ricettore sensibile 97 – Distanza da impianto 625 m



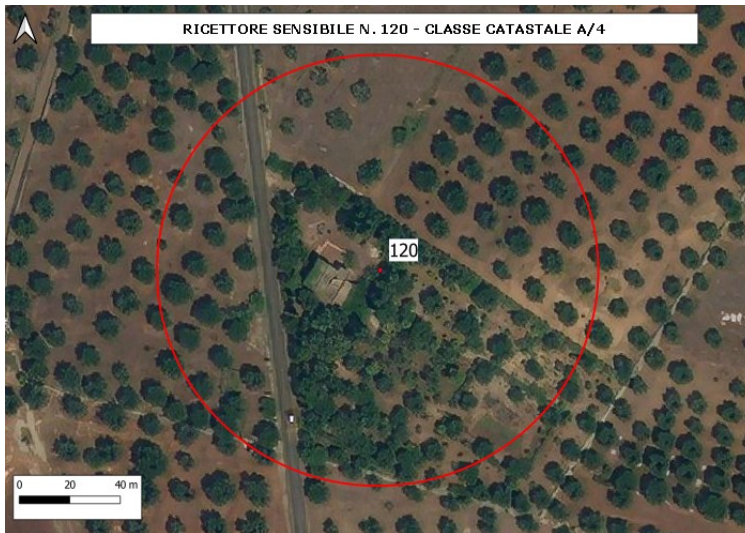
Ricettore sensibile 98 – Distanza da impianto 661 m



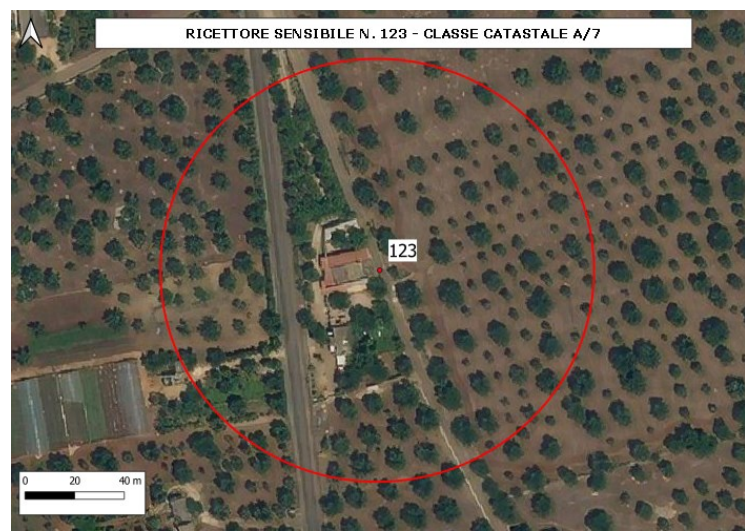
Ricettore sensibile 100 – Distanza da impianto 834 m



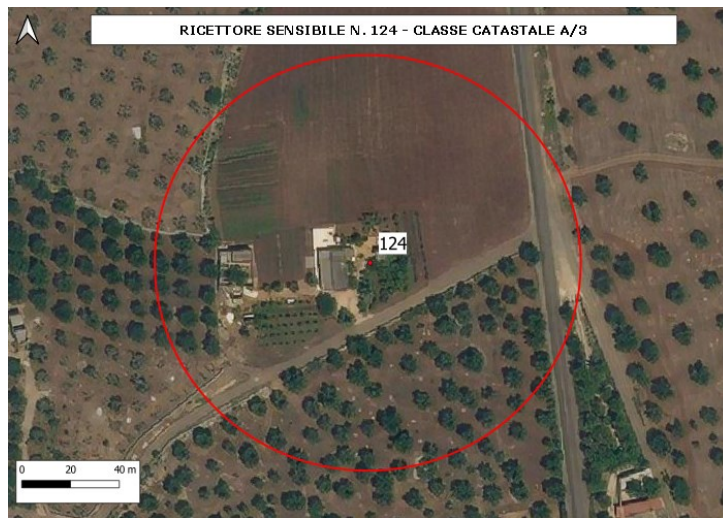
Ricettore sensibile 104 – Distanza da impianto 867 m



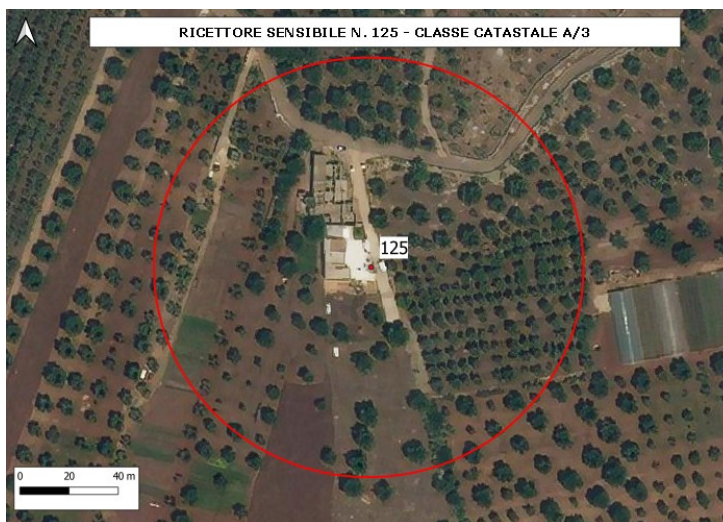
Ricettore sensibile 120 – Distanza da impianto 510 m



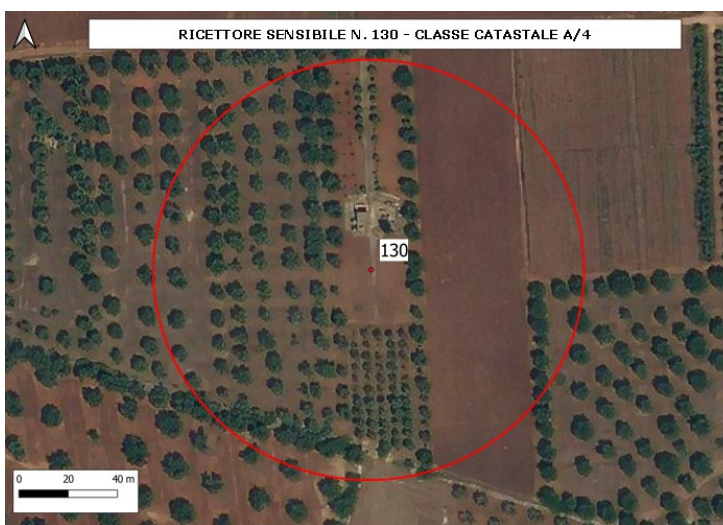
Ricettore sensibile 123 – Distanza da impianto 699 m



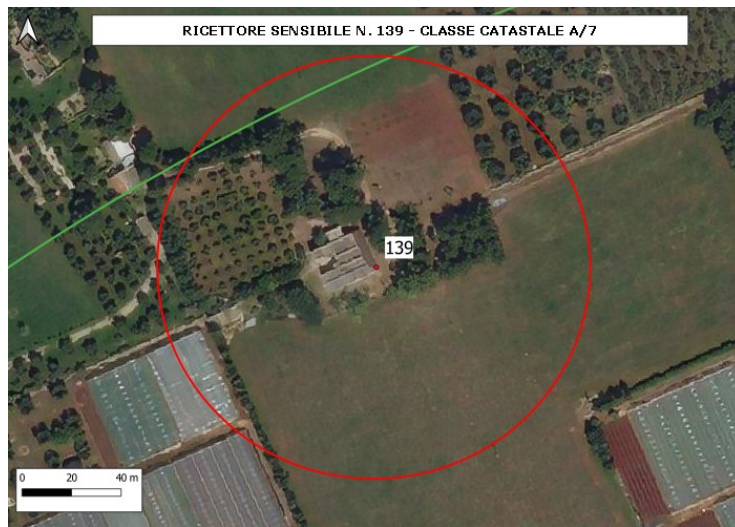
Ricettore sensibile 124 – Distanza da impianto 749 m



Ricettore sensibile 125 – Distanza da impianto 541 m



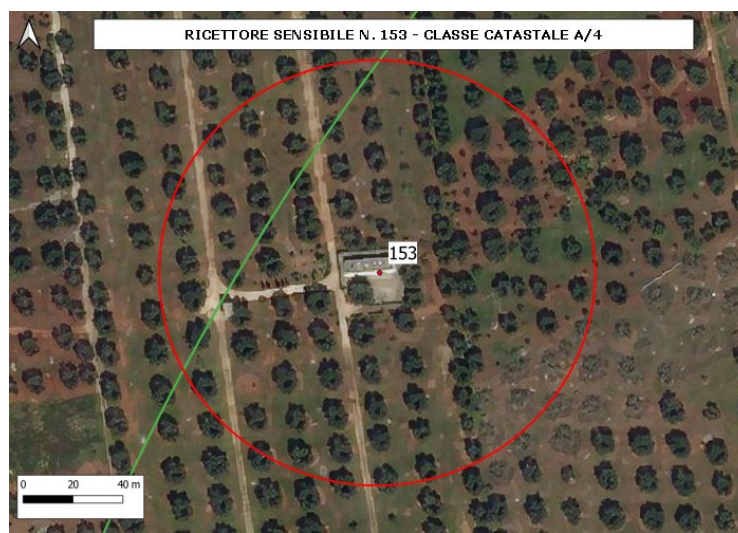
Ricettore sensibile 130 – Distanza da impianto 589 m



Ricettore sensibile 139 – Distanza da impianto 925 m



Ricettore sensibile 149 – Distanza da impianto 773 m



Ricettore sensibile 153 – Distanza da impianto 951 m



6 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area di intervento è stata effettuata una misura in un punto rappresentativo del clima acustico nella zona di impianto, in prossimità dei ricettori che saranno maggiormente esposti al rumore proveniente dall'impianto. La posizione del punto di misura è indicata nell'inquadrimento cartografico alla pagina seguente, insieme a documentazione fotografica della stessa.

L'esecuzione dei rilievi è stata effettuata in maniera conforme a quanto previsto dal DPCM 16/03/1998. Per le misure è stato utilizzato un FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE modello SVAN 957 numero di serie/matricola 15388, con amplificatore SV12L numero di serie/matricola 19529 e con microfono (marca ACO Pacific) modello 7052H numero di serie/matricola 43112. Il fonometro è stato fatto funzionare con schermo antivento. L'intera catena strumentale è periodicamente tarata nei laboratori metrologici I.C.E. Srl. (Certificati di taratura in corso di validità in ALLEGATO 1). La Catena strumentale utilizzata è pienamente conforme a quanto previsto dal DPCM 16/3/1998, art. 2.

Il punto di misura è ubicato all'interno dell'area di impianto, ed è distante da qualunque viabilità che abbia un traffico apprezzabile.

È stato scelto perché, essendo distante da qualunque sorgente sonora significativa specifica, fornisce una indicazione della rumorosità ambientale ante-operam applicabile all'intero sito oggetto di intervento.

La misurazione è stata eseguita in data 28/05/2021 dalle ore 10 alle ore 11. Sul posto era presente l'Ing. Antonio Campanale. Le condizioni climatiche durante la misura erano di vento quasi totalmente assente ed assenza di precipitazioni.

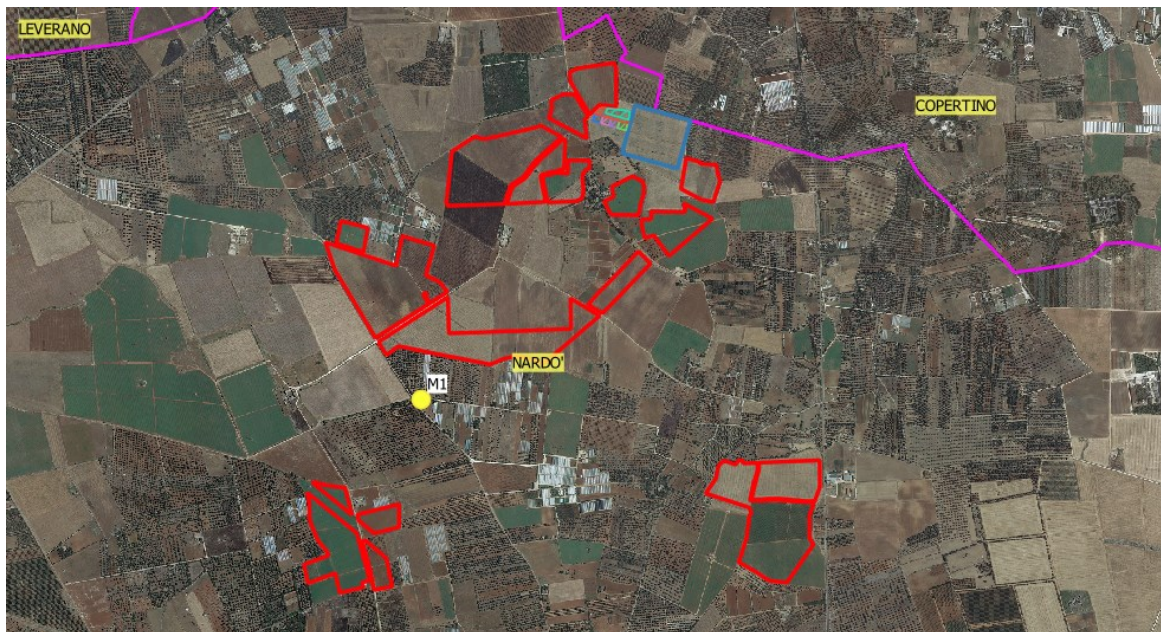
Tempo di riferimento: DIURNO

Tempo di Osservazione: Dalle ore 9.30 alle ore 11.00 del 28/05/2021

Tempo di Misura: Dalle ore 10.00 alle ore 11.00 del 28/05/2021

LIVELLO EQUIVALENTE RILEVATO

Punto di misura M1: $Leq = 43,0$ dB(A)



Inquadramento su ortofoto con indicazione – in giallo – del punto di misura M1



Punto di misura M1 – dettaglio su ortofoto



Foto del punto di rilievo fonometrico

7 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO

Il modello di calcolo del campo acustico utilizzato implementa le relazioni contenute nella norma ISO 9613.

DIVERGENZA GEOMETRICA

Allontanandosi dalla sorgente sonora la potenza acustica emessa da questa deve distribuirsi su di una superficie che aumenta con il quadrato della distanza dalla sorgente stessa, e ciò provoca ovviamente una diminuzione del Livello Equivalente di Pressione sonora. La relazione matematica che esprime quanto detto, nel caso di uniforme propagazione del rumore secondo tutte le direzioni, è la seguente:

$$A_{div} = 11 + 20 \log(d)$$

Dove:

A_{div} = Attenuazione per divergenza geometrica

d = distanza tra sorgente e ricevitore

ASSORBIMENTO ATMOSFERICO

L'assorbimento del suono da parte dell'atmosfera è fortemente dipendente dalla frequenza. Le alte frequenze vengono infatti assorbite molto prima delle basse frequenze, che riescono pertanto a percorrere, a parità di intensità iniziale, percorsi molto più lunghi. Con riferimento a condizioni di temperatura e umidità di 20°C e 70% U.R, l'attenuazione in dB/km per banda di ottava è la seguente:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB/km	0.09	0.34	1.13	2.8	4.98	9.02	22.9	76.6

EFFETTO DEL TERRENO

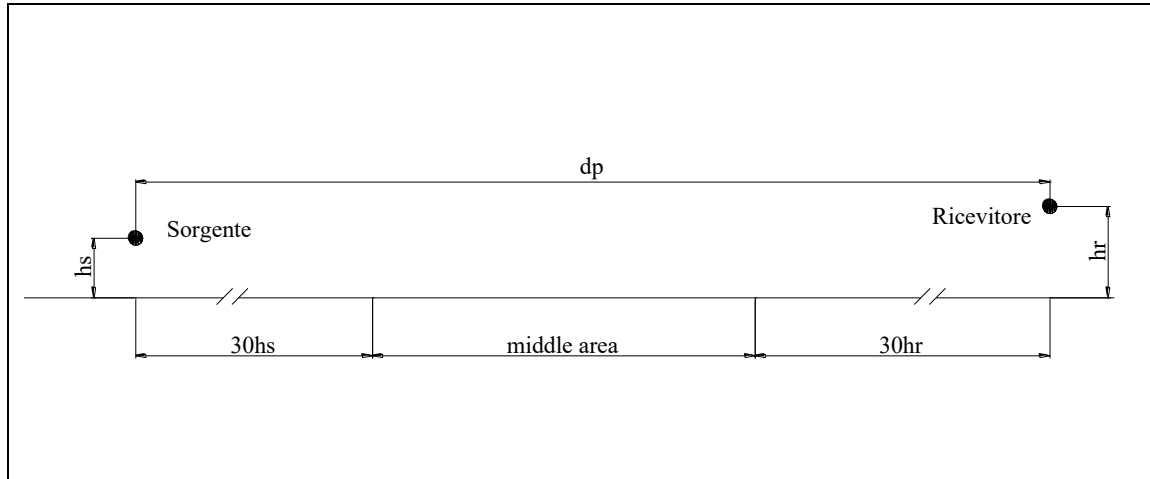
L'attenuazione del suono dovuta al terreno, è il risultato dell'interferenza fra le onde riflesse dal suolo e quelle che si propagano direttamente fra la sorgente ed il ricevitore, in corrispondenza delle rispettive posizioni.

Si possono distinguere tre regioni per le quali valutare gli effetti di tale attenuazione:

regione in prossimità della sorgente (source region), che corrisponde ad un'area la cui estensione a partire dalla sorgente, ed in direzione del ricevitore, è pari a $30h_s$ (dove h_s è l'altezza della sorgente);

regione in prossimità del ricevitore (receiver region), che corrisponde ad un'area la cui estensione a partire dal ricevitore ed in direzione della sorgente è pari a $30h_r$ (dove h_r è l'altezza del ricevitore);

regione intermedia (middle region).



Per ogni regione si definisce un fattore G , rappresentativo delle caratteristiche assorbenti del suolo, il cui valore è compreso fra 0 ed 1, in funzione della tipologia del terreno presente:

Terreni duri (pavimentazioni, asfalto, cemento, etc): $G = 0$;

Terreni porosi (campi arati, terreni erbosi o con vegetazione etc.): $G = 1$;

Terreni misti: $0 < G < 1$.

L'attenuazione determinata globalmente dal terreno può essere quindi valutata come somma delle attenuazioni delle singole regioni:

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

Il modello di calcolo è stato implementato nel software MMS.NFTPIso9613 della Maind srl.

Il software fornisce i risultati in forma tabellare, gli stessi sono stati importati, sotto forma di file .asc, in QGIS per consentire la sovrapposizione grafica alle opere in progetto.

8 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE – OPERE DI IMPIANTO

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto è da qualificarsi come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce (art. 17 c. 3) che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LA_{eq}] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A) in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nella fase diurna, per cui non è previsto alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera. Le fasi di realizzazione possono essere descritte secondo quanto nella seguente tabella, dalla quale si evince che, stimando le potenze acustiche delle macchine operatrici con dei valori medi per tipologia, a 50 metri di distanza

dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, saranno sempre inferiori ai 70 dB, tranne che per la fase di infissione dei pali.

<p>SCHEDA: 15.002</p> <p>ESCAVATORE</p> <p>marca CATERPILLAR modello 315MH matricola 32M00396 anno 1997</p> <p>data misura 21/05/2014 comune GROTTAMINARDA</p> <p>temperatura 18°C umidità 48%</p> <p>RUMORE</p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Aeq}</td> <td>79,2 dB (A)</td> <td>$L_{Ceq} - L_{Aeq}$</td> <td>15,0 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td>L_{Cpicco}</td> <td>119,1 dB (C)</td> <td>$L_{Aeq} - L_{Aeq}$</td> <td>7,2 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Ceq}</td> <td>94,2 dB (C)</td> <td>$L_{ASmax} - L_{ASmin}$</td> <td>23,9 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td>L_W</td> <td>108,0 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	79,2 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	15,0 dB	Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	119,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	7,2 dB	Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	94,2 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	23,9 dB	Livello di potenza sonora	L_W	108,0 dB			<p>SCHEDA: 03.005</p> <p>AUTOCARRO</p> <p>marca FIAT IVECO modello 330-35 matricola anno 1998</p> <p>data misura 08/10/2013 comune PRATA P.U.</p> <p>temperatura 17°C umidità 70%</p> <p>RUMORE</p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Aeq}</td> <td>75,0 dB (A)</td> <td>$L_{Ceq} - L_{Aeq}$</td> <td>18,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td>L_{Cpicco}</td> <td>121,2 dB (C)</td> <td>$L_{Aeq} - L_{Aeq}$</td> <td>5,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Ceq}</td> <td>93,5 dB (C)</td> <td>$L_{ASmax} - L_{ASmin}$</td> <td>22,3 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td>L_W</td> <td>102,8 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB	Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB	Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,5 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	22,3 dB	Livello di potenza sonora	L_W	102,8 dB		
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	79,2 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	15,0 dB																																					
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	119,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	7,2 dB																																					
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	94,2 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	23,9 dB																																					
Livello di potenza sonora	L_W	108,0 dB																																							
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB																																					
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB																																					
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,5 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	22,3 dB																																					
Livello di potenza sonora	L_W	102,8 dB																																							
<p>SCHEDA: 47.002</p> <p>RULLO COMPRESSORE</p> <p>marca DYNAPAC modello CA302D matricola anno 2008</p> <p>data misura 08/10/2013 comune PRATA P.U.</p> <p>temperatura 17°C umidità 70%</p> <p>RUMORE</p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Aeq}</td> <td>82,1 dB (A)</td> <td>$L_{Ceq} - L_{Aeq}$</td> <td>11,6 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td>L_{Cpicco}</td> <td>117,5 dB (C)</td> <td>$L_{Aeq} - L_{Aeq}$</td> <td>2,8 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Ceq}</td> <td>93,7 dB (C)</td> <td>$L_{ASmax} - L_{ASmin}$</td> <td>11,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td>L_W</td> <td>112,4 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,1 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	11,6 dB	Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	117,5 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,8 dB	Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,7 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	11,5 dB	Livello di potenza sonora	L_W	112,4 dB			<p>SCHEDA: 68.001</p> <p>TERNA GOMMATA (CON MARTELLO)</p> <p>marca KOMATSU modello UTILITY WB70A matricola F10500 anno 2000</p> <p>data misura 08/12/2013 comune CHILUSANO DI SAN DOMENICO</p> <p>temperatura 6°C umidità 85%</p> <p>RUMORE</p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Aeq}</td> <td>82,4 dB (A)</td> <td>$L_{Ceq} - L_{Aeq}$</td> <td>22,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td>L_{Cpicco}</td> <td>123,7 dB (C)</td> <td>$L_{Aeq} - L_{Aeq}$</td> <td>4,0 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td>L_{Ceq}</td> <td>104,9 dB (C)</td> <td>$L_{ASmax} - L_{ASmin}$</td> <td>14,8 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td>L_W</td> <td>122,0 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,4 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	22,5 dB	Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	123,7 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	4,0 dB	Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	104,9 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	14,8 dB	Livello di potenza sonora	L_W	122,0 dB		
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,1 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	11,6 dB																																					
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	117,5 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,8 dB																																					
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,7 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	11,5 dB																																					
Livello di potenza sonora	L_W	112,4 dB																																							
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,4 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	22,5 dB																																					
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	123,7 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	4,0 dB																																					
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	104,9 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	14,8 dB																																					
Livello di potenza sonora	L_W	122,0 dB																																							

Tabella: Stralcio schede di emissione acustica tipiche per macchinari

Fonte: INAIL – "Abbassiamo il rumore nei cantieri Edili – Edizione 2015".

Non avendo reperito in letteratura dati specifici per una macchina battipalo, si assume il valore di 122,0 dB relativo ad una terna gommata con martello.

In tabella sono riportate le stime del valore di pressione acustica complessivo a 50 metri di distanza per ciascuna fase di lavorazione.

		Lw stimato	Lp a 50 m	Lp complessivo a 50 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Scotico superficiale del terreno e scavo cavidotti	1 escavatore	108	63	
	1 autocarro	102,8	57,8	64,1
Realizzazione viabilità sterrata	1 rullo compressore	112,4	67,4	
	1 autocarro	102,8	57,8	67,8
Infissione pali per strutture e recinzioni	1 battipali	122,0	77,0	
	1 autocarro	102,8	57,8	77,0

Inoltre nella pagina finale del presente documento è mostrata una mappa delle isofone in uno scenario in cui in cantiere lavorino contemporaneamente n° 2 squadre composte ciascuna da una battipali (LW = 122,0 dB) e da un autocarro (Lw = 102,8). La simulazione svolta consiste nell'ipotizzare una squadra al lavoro con la macchina battipalo all'interno dell'area di impianto. E' ovvio che questo scenario è da intendersi esclusivamente come indicativo della tipologia delle varie condizioni di lavoro che effettivamente potranno presentarsi.

Nello scenario ipotizzato si verifica che in nessun ricettore in analisi vi sarà un superamento della soglia dei 70 dB. Tutti gli altri edifici sono interessati da livelli di pressione sonora significativamente inferiori.

Tuttavia, poiché il limite di legge è inteso come *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00*, e poiché le lavorazioni con le battipali saranno necessariamente discontinue, se non altro per le operazioni di riposizionamento necessarie per il macchinario, non ci saranno superamenti dei limiti di legge, dal momento che la misura del livello equivalente durante l'intero periodo indicato sarà certamente inferiore ai 70 dB, pur potendo superare, per brevi intervalli temporali, il valore di 70 dB.

9 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Con riferimento alla realizzazione delle opere di connessione, si evidenziano i seguenti aspetti in merito al rumore.

In primis si evidenzia come l'area del cantiere di sottostazione sia a oltre 300 metri da qualunque ricettore. L'ubicazione stessa della sottostazione elettrica rispetto ai ricettori è quindi un primo fattore importante nella verifica del rispetto dei limiti di inquinamento acustico

Il dettaglio delle distanze di tutti i ricettori dall'area di cantiere della sottostazione elettrica è riportato nella figura seguente.



Ricettori in area di cantiere e relative distanze dall'area di sottostazione elettrica

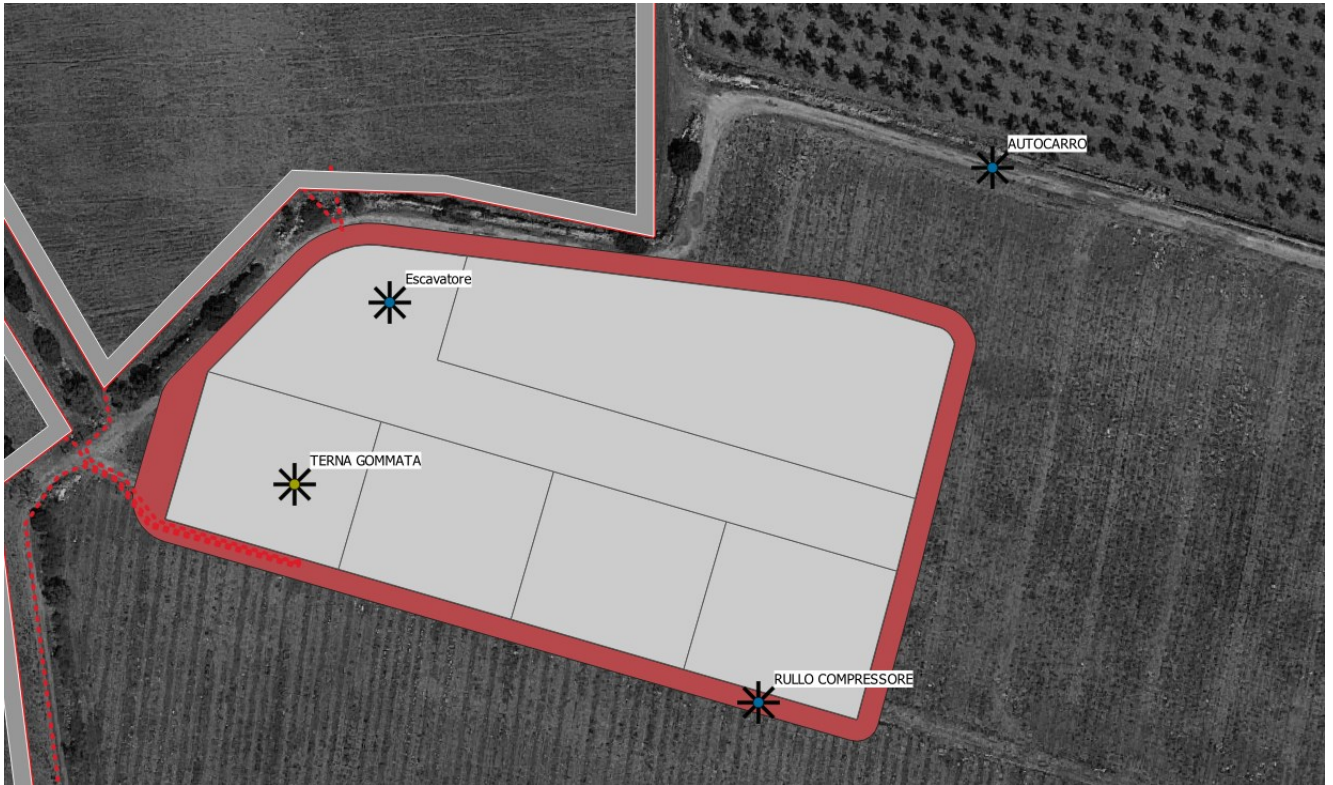
Secondariamente si evidenzia come le operazioni per la realizzazione della sottostazione saranno quelle tipiche di qualunque cantiere edile di tipo tradizionale, riassumibili nelle seguenti categorie:

- Opere di movimento terra e scavi
- Realizzazione opere di fondazione
- Finitura piazzali e strade brecciate
- Installazione di elementi prefabbricati in calcestruzzo
- Installazione delle apparecchiature elettromeccaniche

Una ipotesi ragionevole di sorgenti sonore in area di cantiere è la presenza contemporanea di:

- N° 1 escavatore
- N° 1 autocarro
- N° 1 rullo compressore
- N° 1 terna gommata

Si ipotizza, per schematizzare nel modello di calcolo la situazione che tre delle sorgenti siano nell'area di cantiere e che l'autocarro sia sulla viabilità nelle immediate vicinanze

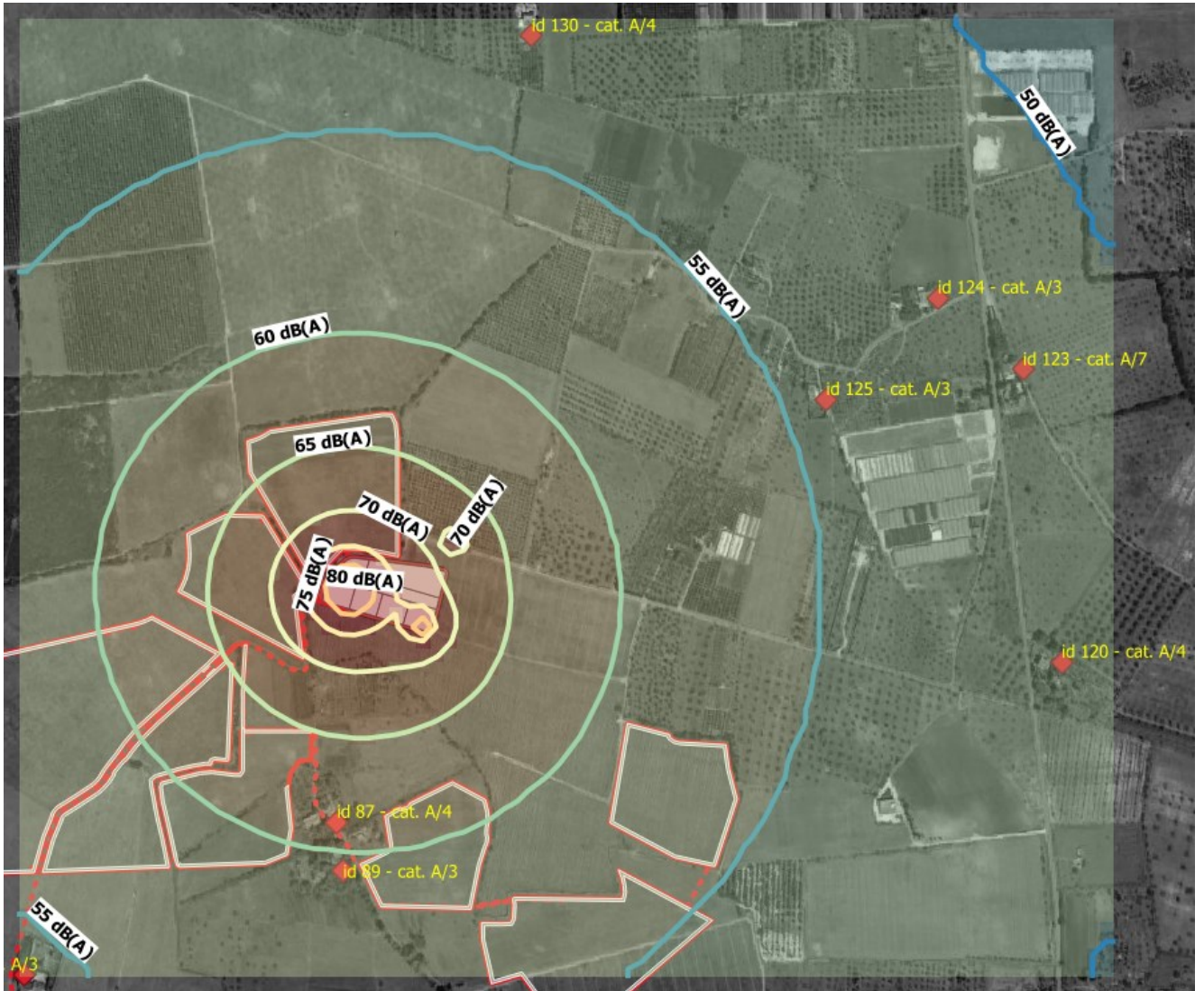


SORGENTE	x UTM	y UTM	Lw
ESCAVATORE	756000	4459561	108
AUTOCARRO	756159	4459649	103
RULLO COMPRESSORE	756106	4459524	112
TERNI GOMMATA	756003	4459576	122

Posizione e potenza acustica delle sorgenti ai fini del calcolo

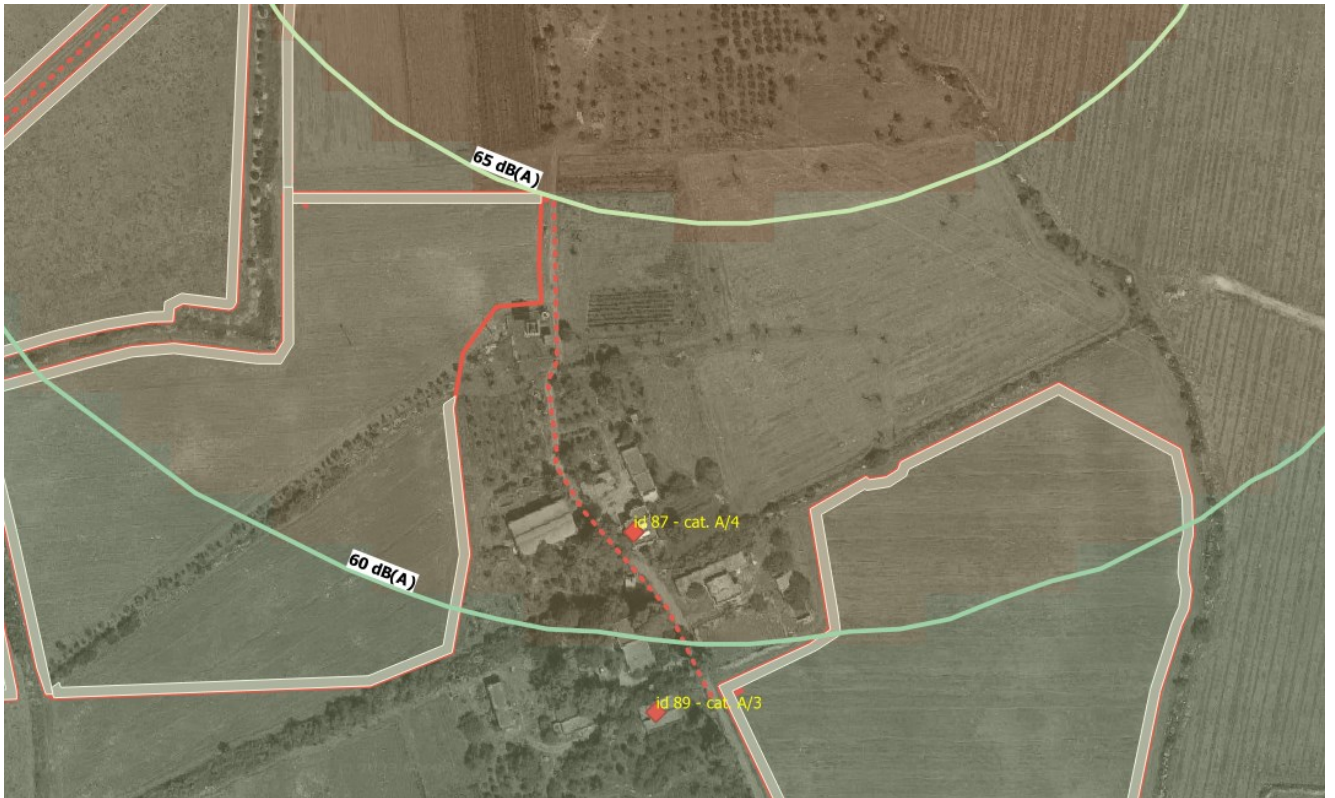
In questa ipotesi, lo scenario acustico che si viene a verificare è quello schematizzato nelle immagini seguenti in cui, su ortofoto, sono sovrapposte:

- Le posizioni delle sorgenti sonore
- Le isofone
- La posizione dei ricettori



Isofona prodotta dal rumore derivante dal cantiere per la realizzazione della SSE

Si riporta di seguito anche il dettaglio delle isofone in corrispondenza dei ricettori



Isofone in corrispondenza dei ricettori a sud della SSE



Isofone in corrispondenza dei ricettori a nord-est della SSE

Si osserva che anche in corrispondenza dei ricettori più esposti non saranno superati i 65 dB(A), ben al di sotto dei limiti di legge per l'esposizione al rumore in fase di cantiere.

10 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE – CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

Con riferimento al cavidotto di connessione MT, le attività per l'esecuzione dello stesso sono:

- Scavo a mezzo di escavatore
- Realizzazione letto di posa per il cavidotto
- Posa del cavidotto
- Rinterro a mezzo di escavatore e successiva rullatura

Da un punto di vista dell'impatto acustico, le fasi più rilevanti sono, evidentemente, lo scavo ed il successivo rinterro.

Durante queste fasi è al lavoro un escavatore, eventualmente dotato di martello.

In funzione della distanza rispetto allo scavo, la pressione sonora generata dalla terna con martello è schematizzata nella tabella seguente

d (m)	Lp dB(A)
10	77
23	70
30	67
40	65
50	63
60	61
70	60
80	59
90	58
100	57

Livello di pressione sonora in funzione della distanza dall'escavatore

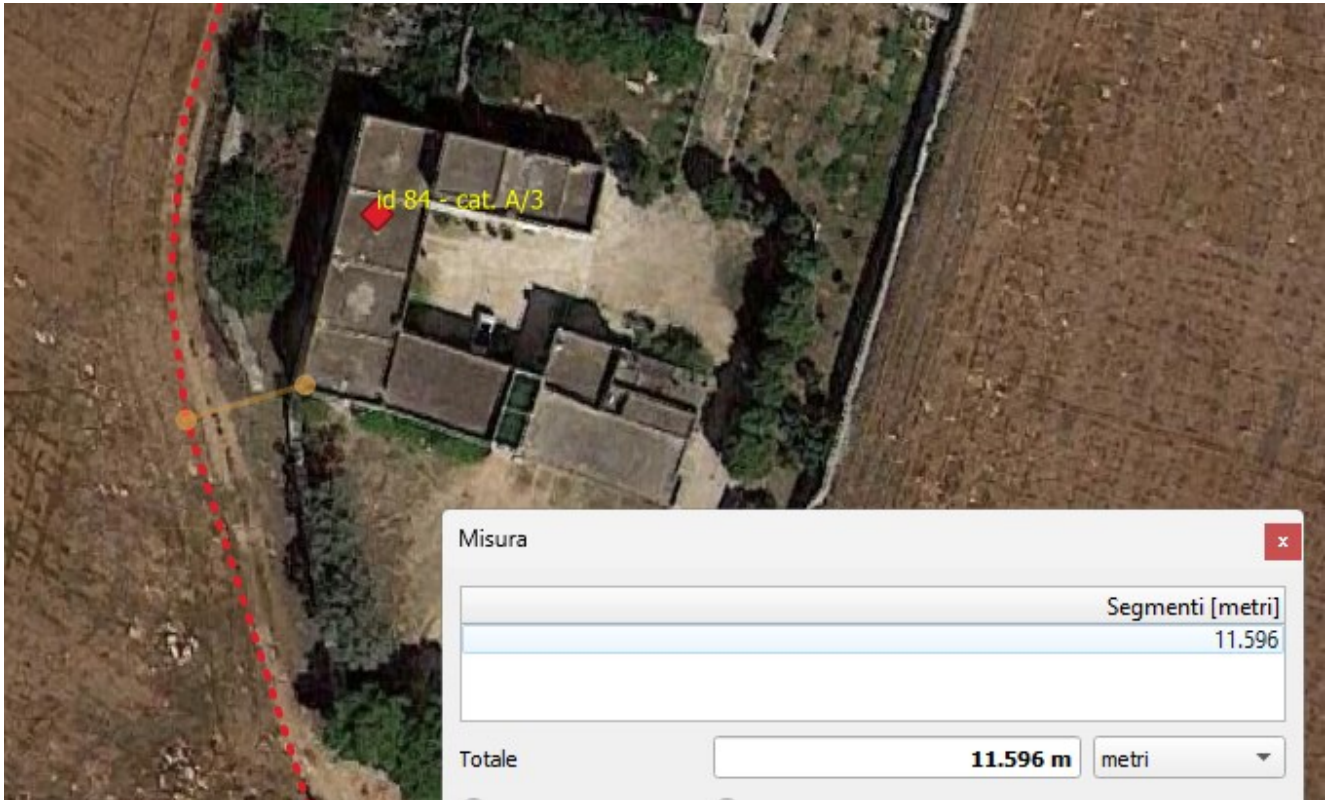
È opportuno precisare che quello per la realizzazione dei cavidotti è un cantiere mobile, e pertanto la durata del disturbo è limitata all'intervallo temporale in cui il cantiere è nelle immediate prossimità del ricettore interessato.

Il ricettore più vicino allo scavo del cavidotto è il ricettore Id 84, che ha la facciata a circa 11,5 metri dal tracciato del cavidotto. Questa distanza sarà approssimata a 10 metri.

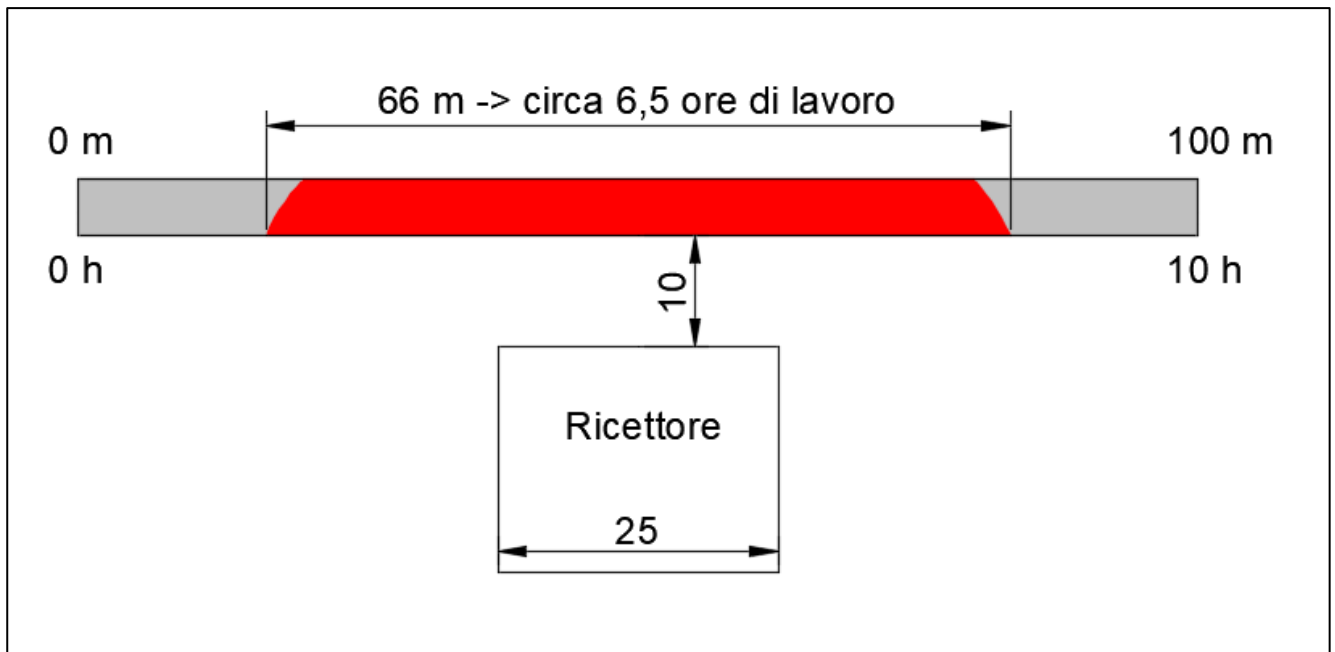
Si consideri adesso che una stima della velocità di avanzamento è di circa 100 metri in 10 ore di lavoro, durante le quali l'escavatore lavora effettivamente (e quindi fa rumore) per al massimo la metà del tempo (quindi circa 5 ore)

Avendo individuato in 23 metri di distanza dallo scavo la distanza alla quale si verifica un rumore di 70 dB, lo schema seguente indica in circa 6,5 ore il tempo durante il quale il cantiere opera a distanza inferiore ai 23 metri dalla facciata dell'edificio.

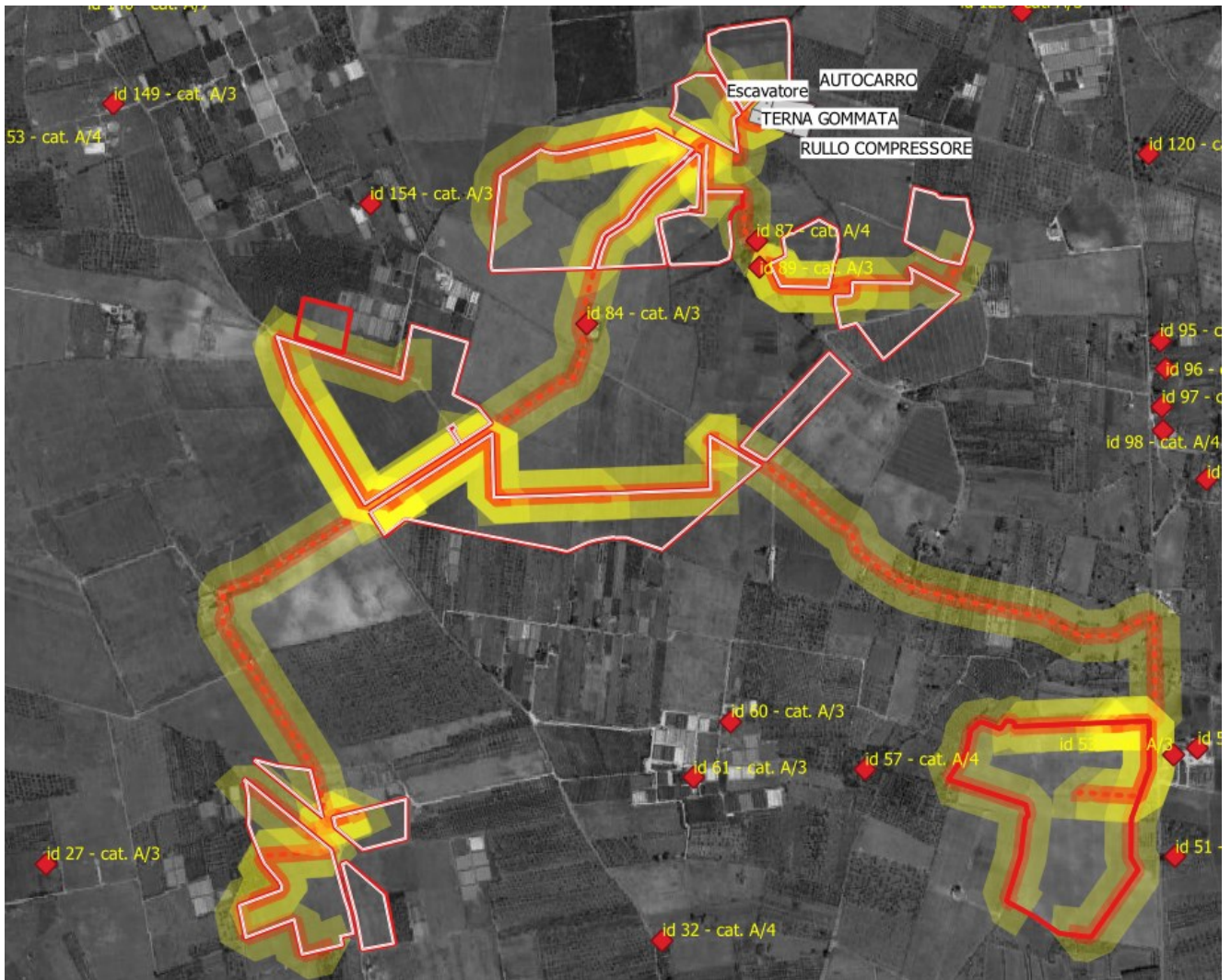
Si tratta di un disturbo estremamente limitato nel tempo.



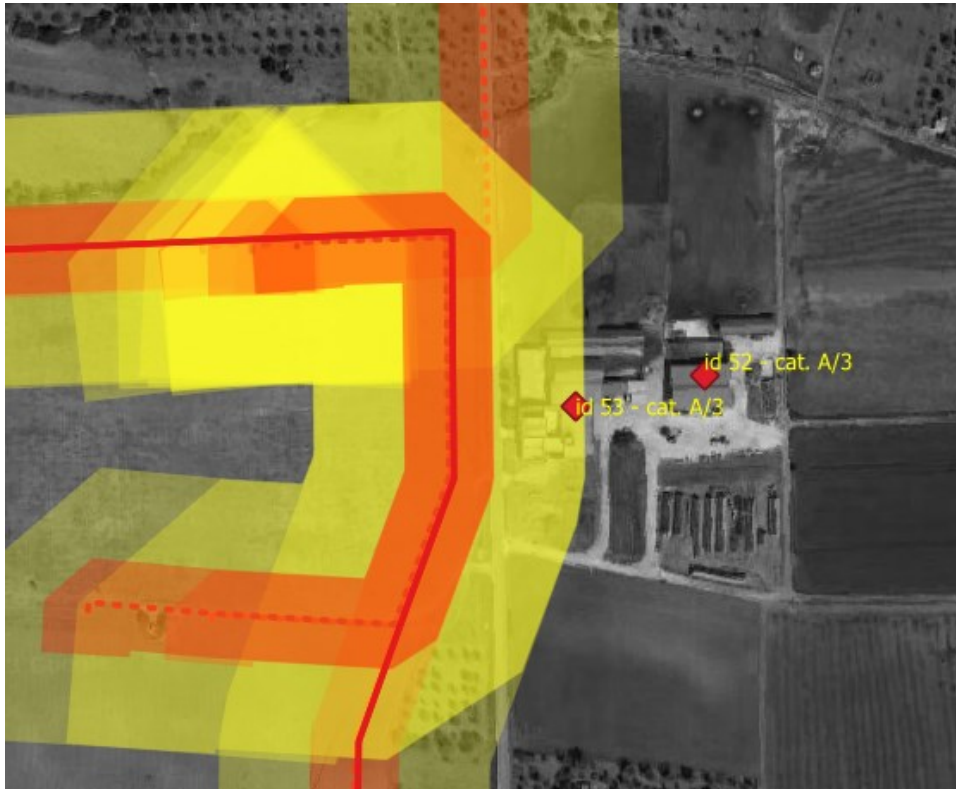
Identificazione del ricettore più vicino al percorso del cavidotto



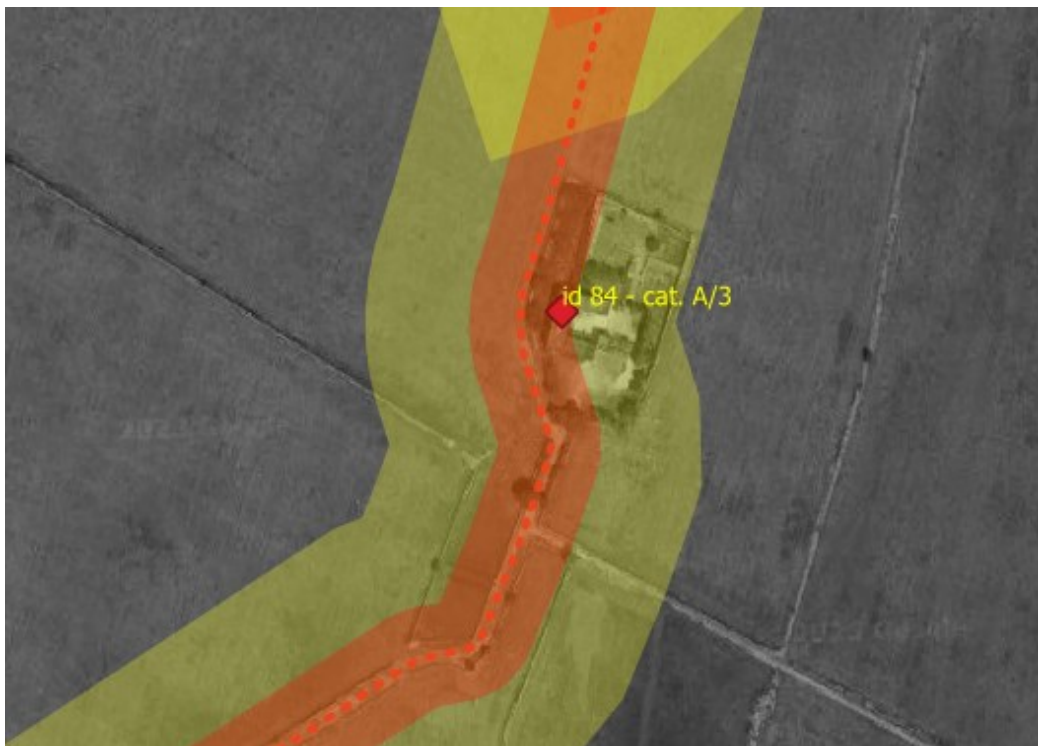
Ricostruzione geometrica del tempo in cui il cantiere è a meno di 23 metri dal ricettore



Massimo rumore prodotto dalla realizzazione del cavidotto (giallo: 60 dB; rosso 70 dB)



*Massimo rumore prodotto dalla realizzazione del cavidotto (giallo: 60 dB; rosso 70 dB)
Zoom sui ricettori a est*



*Massimo rumore prodotto dalla realizzazione del cavidotto (giallo: 60 dB; rosso 70 dB)
Zoom sui ricettori a est*

11 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non è prevista l'emissione di alcun rumore significativo da parte dell'impianto fotovoltaico, che non modificherà il clima acustico attuale.

Difatti:

- L'incremento del traffico in fase di esercizio sarà del tutto trascurabile, essendo legato unicamente agli sporadici interventi di manutenzione;
- La manutenzione dell'impianto – per quanto riguarda gli interventi di natura elettrica – non produrrà alcun rumore apprezzabile (eccezion fatta per i rumori prodotti da qualche utensile manuale);
- La manutenzione dell'impianto – per quanto riguarda gli interventi di lavaggio dei moduli – produrrà un rumore del tutto confrontabile con quello delle macchine agricole, e peraltro in non più di un paio di occasioni l'anno;
- Tutti gli inverter ed i trasformatori saranno di tipo cabinato, con emissioni acustiche il cui impatto è ampiamente contenuto entro i limiti di impianto.

In particolare, come indicato nelle relazioni descrittive, è previsto l'utilizzo di Inverter SunnyCentral della SMA, installati all'interno di cabinati denominati Smart Power Station

MV POWER STATION
4400 / 4950 / 5000 / 5500 / 5800 / 6000



Per quanto riguarda gli inverter, il produttore dichiara¹ una emissione acustica di 60 dB a 10 m di distanza.

¹ https://files.sma.de/downloads/SCCPXT-SCS_NR-IA-en-12.pdf

In virtù della localizzazione dei cabinati contenenti gli inverter, sono state calcolate le isofone mostrate in figura in calce al presente documento.

Il ricettore più esposto è il ricettore Id 84, in corrispondenza del quale si troverà l'isofona dei 40 dB.

Per questo ricettore si ottiene quindi la situazione seguente:

$$L_{eq} \text{ ante operam} = 43,0 \text{ dB}$$

$$L_{imm} = 40,0 \text{ dB}$$

$$L_{eq} \text{ post operam} = 43 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 44,7 \text{ dB}$$

$$\text{Differenziale} = 44,7 - 43,0 \text{ dB} = 1,7 \text{ dB}$$

Il rumore in corrispondenza del ricettore più esposto è quindi ampiamente inferiore al limite assoluto anche in periodo di riferimento notturno, ed il valore differenziale di 1,7 dB è inferiore ai 3 dB imposti dal criterio differenziale in periodo di riferimento notturno.

12 CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato analizzato l'impatto acustico che sarà generato dalla costruzione e dall'esercizio di un impianto fotovoltaico in agro del Comune di Nardò.

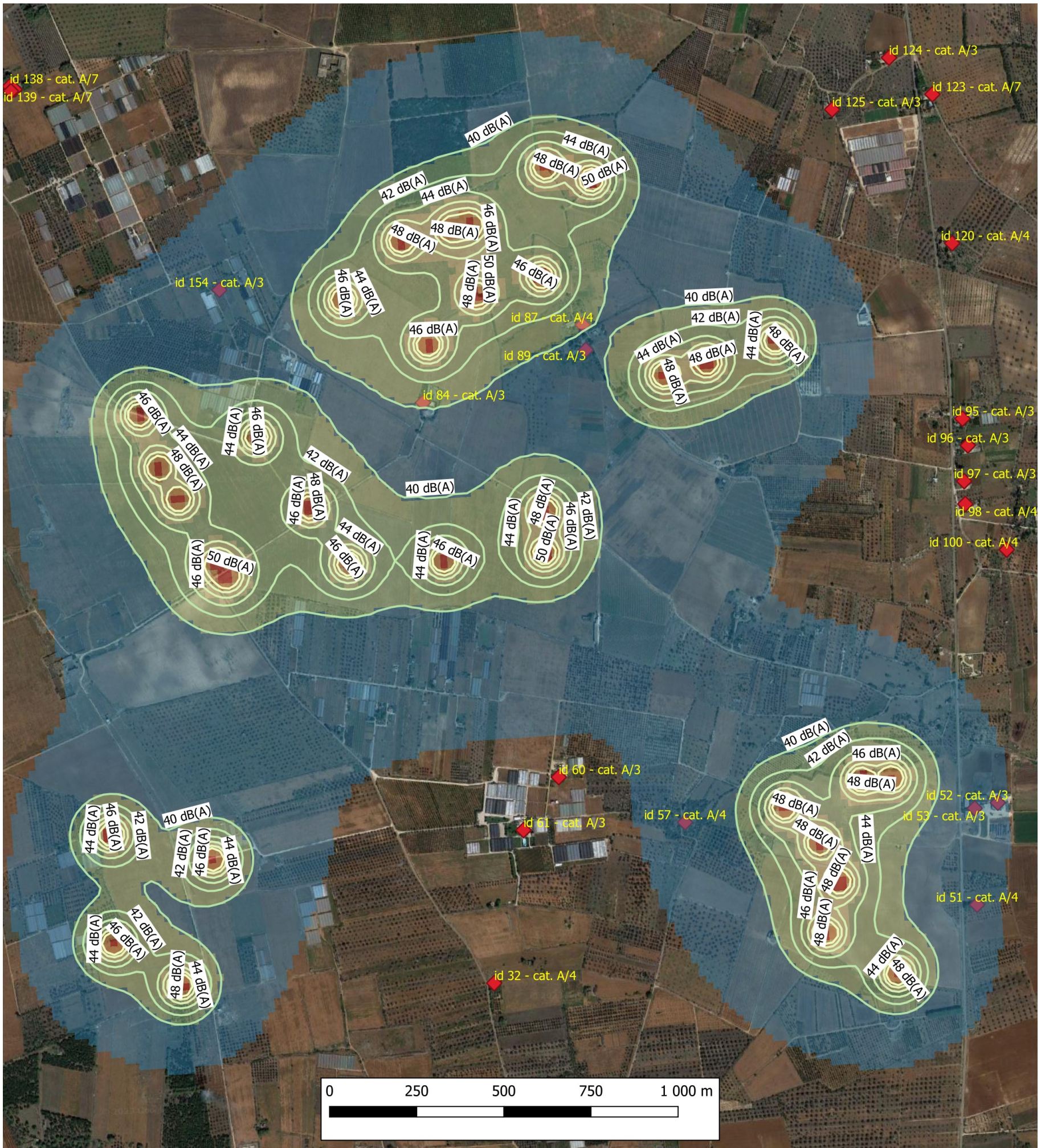
Per quanto detto in fase di esercizio non è prevista da parte dell'impianto l'emissione di alcun rumore significativo.

In fase di cantiere ci saranno alcune lavorazioni rumorose, la principale delle quali è l'infissione dei pali nel terreno mediante macchina battipali, che potranno generare, durante l'esecuzione delle stesse, un livello di pressione sonora superiore a 70 dB.

Ciascun ricettore sarà ovviamente interessato dal rumore rinveniente da questa lavorazione esclusivamente durante l'esecuzione delle lavorazioni nelle strette vicinanze dello stesso, e solo durante l'esecuzione della lavorazione. Per quanto già detto tuttavia il rumore prodotto negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00 rientrerà nei limiti di legge.



Rumore prodotto in fase di cantiere – Isofone e ricettori



Isofoni del rumore prodotto dall'impianto in fase di esercizio

ISCRIZIONE ELENCO NAZIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

30/8/2021

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=6451



([index.php](#)) / [Tecnici Competenti in Acustica \(tecnici_viewlist.php\)](#) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6451
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	BA080
Cognome	Perago
Nome	Alessandro
Titolo studio	Laurea in ingegneria edile
Estremi provvedimento	D.D. n. 266 del 18.12.2002 - Regione Puglia
Nazionalità	Italiana
Email	alessandro.perago@gmail.com
Dati contatto	Cell: 349 296 5933
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0460321
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-03-24
- cliente <i>customer</i>	METROLOGICA S.R.L. VIA PORTO TORRES, 24 70026 MODUGNO (BA)
-destinatario <i>receiver</i>	STIM ENGINEERING S.R.L. VIA GARRUBA, 3 70122 BARI
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	CALIBRATORE (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK
- modello <i>model</i>	SV 30A
- matricola <i>serial number</i>	19428
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-19
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-03-24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0460321

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 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° 171 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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)
Dott. Marco Leto

LETO MARCO

CN=LETO.MARCO
C=IT
2.5.4.4=LETO
2.5.4.42=MARCO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0460321
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Identificazione procedure

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

POA-04 rev. 09

Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure conformi alla Norma IEC 60942.
Procedures from IEC 60942 were used to perform the periodic tests.

Riferibilità

I campioni di laboratorio e di lavoro utilizzati per la taratura sono i seguenti
The laboratory and work standards used for calibration are as follows

Strumento	Costruttore	Modello	n. di serie	n. certificato	Emesso da
Microfono	Bruel & Kjaer	4180	2412890	21-0234-01	I.N.R.I.M.
Termoigrometro	Testo	176-P1	41001992/809	0205/MU/2020	LAT 150
Barometro	Druck	PACE1000	11536462	0009P20	LAT 024
Generatore	SRS	DS360	33328	001A/20/T	LAT 171
Preamplificatore	Bruel & Kjaer	2673	2354135	002A/20/T	LAT 171
Alimentatore Microfonico	G.R.A.S.	12AK	55567	003A/20/T	LAT 171
Multimetro	HP	34401A	US36102599	E0050221	LAT 171

Condizioni ambientali e di taratura

Lo strumento in taratura è spento e posto in condizioni di equilibrio termico con l'ambiente alla temperatura di $(23 \pm 1,5)^\circ\text{C}$ ed umidità relativa del $(50 \pm 10)\%$ da almeno 8 ore.



Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it - www.metrix.it

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0460321
Certificate of Calibration

TARATURA DELLO STRUMENTO

La taratura del calibratore viene effettuata utilizzando il microfono campione di prima linea B&K 4180 per leggere la pressione acustica generata. Inoltre, vengono misurate sia la frequenza che la distorsione del segnale emesso dal calibratore.

CONDIZIONI AMBIENTALI:

Pa /hPa: 943,24
t /°C: 23,9
%Hr: 42,3

f_{nom}, f_{mis}: /Hz
L_{Pnom}, L_{Pmis}: /dB

Incertezza sulle misure di livello di pressione acustica: U = 0,11 dB
Incertezza sulle misure di frequenza: U = 0,2 %
Incertezza sulle misure di distorsione: U = 0,3 %

f _{nom}	f _{mis}	L _{Pnom}	L _{Pmis}	THD%
1000,00	1000,00	94,00	93,68	0,10
1000,00	1000,01	114,00	113,68	0,08

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-03-24
- cliente <i>customer</i>	METROLOGICA S.R.L. VIA PORTO TORRES, 24 70026 MODUGNO (BA)
-destinatario <i>receiver</i>	STIM ENGINEERING S.R.L. VIA GARRUBA, 3 70122 BARI
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	FONOMETRO (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK (PRE: SVANTEK - MIC: ACO)
- modello <i>model</i>	SVAN 957 (PRE: SV 12L - MIC: 7052H)
- matricola <i>serial number</i>	15388 (PRE: 19529 - MIC: 43112)
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-19
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-03-24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0470321

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 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° 171 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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)
Dott. Marco Leto
LETO MARCO

CN=LETO.MARCO
C=IT
2.5.4.4=LETO
2.5.4.42=MARCO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Identificazione procedure

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.
POA-03B rev.4

Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests.

La Norma Europea EN 61672-1 unitamente alla EN 61672-2 sostituisce la EN 60651:1994 (con gli amendment A1:1994 e A2:2001) e la EN 60804:2000 (precedentemente denominata IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La terza parte della Norma (EN 61672-3) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.

Riferibilità

I campioni di laboratorio e di lavoro utilizzati per la taratura sono i seguenti
The laboratory and work standards used for calibration are as follows

Strumento	Costruttore	Modello	n. di serie	n. certificato	Emesso da
Microfono	Bruel & Kjaer	4180	2412890	21-0234-01	I.N.RI.M.
Termoigrometro	Testo	176-P1	41001992/809	0205/MU/2020	LAT 150
Barometro	Druck	PACE1000	11536462	0009P20	LAT 024
Generatore	SRS	DS360	33328	001A/20/T	LAT 171
Preamplificatore	Bruel & Kjaer	2673	2354135	002A/20/T	LAT 171
Alimentatore Microfonico	G.R.A.S.	12AK	55567	003A/20/T	LAT 171
Multimetro	HP	34401A	US36102599	E0050221	LAT 171

Condizioni ambientali e di taratura

Lo strumento in taratura è spento e posto in condizioni di equilibrio termico con l'ambiente alla temperatura di (23±1,5)°C ed umidità relativa del (50 ± 10)% da almeno 8 ore.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

RISULTATI DI TARATURA

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FONOMETRO:

- Frequenza di riferimento: 1000 Hz
- Livello di riferimento: 114 dB
- Campo di misura di riferimento: 36-140 dB

CONDIZIONI AMBIENTALI MEDIE:

Pa /hPa: 943,24
t /°C: 23,9
%Hr: 42,3

PROVE ACUSTICHE

INDICAZIONE ALLA FREQUENZA DI VERIFICA DELLA TARATURA

La prova viene effettuata esponendo il fonometro in taratura alla pressione acustica di riferimento, alla frequenza di riferimento, generata dal calibratore a corredo (cert. N A0460321).

Incertezza: U = 0,12 dB

Lp app /dB	Lp mis pre-reg /dB	Lp mis post-reg /dB
113,68	114,1	113,7

RUMORE AUTOGENERATO (MICROFONO INSTALLATO):

La prova viene effettuata posizionando il fonometro all'interno di un contenitore stagno, rivestito internamente di materiale fonoassorbente. Le condizioni sono tali che, all'interno del contenitore stagno, il rumore ambiente non influenza la misura del rumore autogenerato di più di 3 dB.

RA(A): Rumore autogenerato (ponderazione A) /dB(A)

RAman(A): Rumore autogenerato da manuale (ponderazione A) /dB(A)

Incertezza: U = 6,5 dB

RAman (A)	RA (A)
15,0	19,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

PROVE DI PONDERAZIONE DI FREQUENZA

La prova viene effettuata esponendo sia il fonometro in taratura che il microfono campione alla pressione acustica generata dall'accoppiatore attivo B&K WA0817, regolando il generatore SR DS360 in modo da ottenere la pressione acustica desiderata (100 dB) alla frequenza di riferimento di 1000 Hz. Quindi si calcola la risposta in frequenza a partire dal confronto tra il risultato visualizzato sul display del fonometro e la tensione misurata con il multimetro HP 34401A all'uscita della catena di amplificazione costituita dal microfono B&K 4180, dal preamplificatore B&K 2673 e dal G.R.A.S. Power Module 12AK.

Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel manuale di istruzioni o ottenuti dal costruttore o dal fornitore del fonometro, o dal costruttore del microfono, è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta di frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.

Lp,REF @ 1000 Hz
FFC: Free Field Correction /dB
l.i.: limite inferiore tolleranza /dB

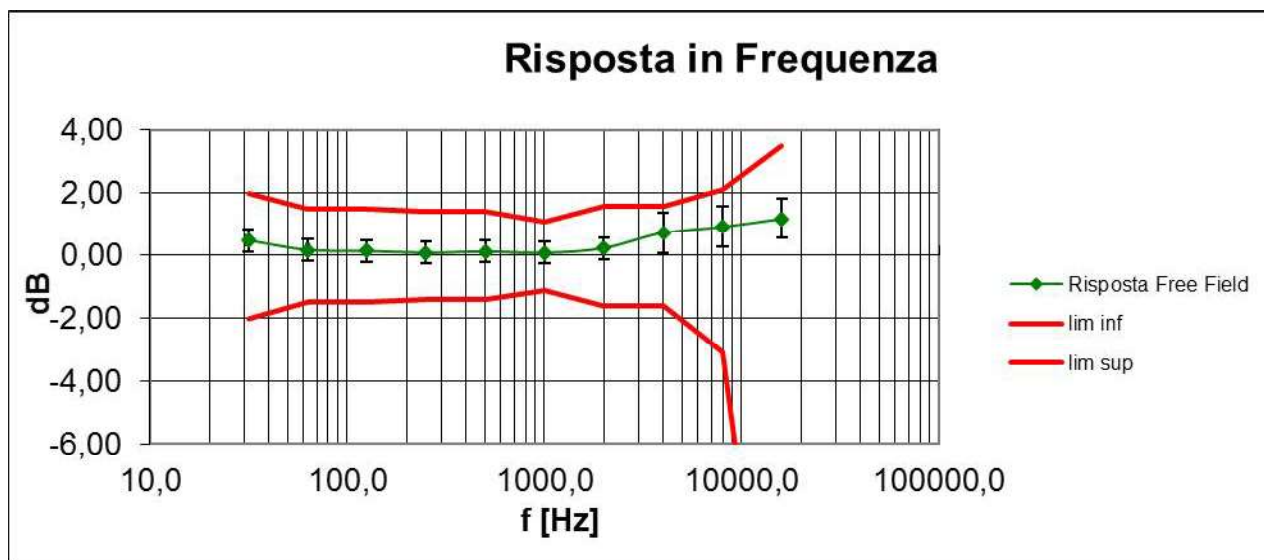
Risp: risposta in frequenza comprendente U /dB

l.s.: limite superiore tolleranza /dB

Incertezza	
f /Hz	U /dB
da 31,5 a 63 Hz	0,35
da 64 Hz a 4000 Hz	0,35
da 4001 Hz a 16000 Hz	0,65

f [Hz]	FFC	l. i.	Risp	Uc	l. s.	P NP
31,5	0,00	-2,0	0,48	0,35	2,0	*
63	0,00	-1,5	0,17	0,35	1,5	*
125	0,00	-1,5	0,14	0,35	1,5	*
250	0,00	-1,4	0,08	0,35	1,4	*
500	0,01	-1,4	0,12	0,35	1,4	*
1000	0,08	-1,1	0,08	0,35	1,1	*
2000	0,33	-1,6	0,23	0,35	1,6	*
4000	1,27	-1,6	0,73	0,65	1,6	*
8000	4,01	-3,1	0,93	0,65	2,1	*
16000	9,22	-17,0	1,19	0,65	3,5	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration



PROVE ELETTRICHE

RUMORE AUTOGENERATO (MICROFONO SOSTITUITO DALL'ADATTATORE CAPACITIVO):

La prova viene effettuata cortocircuitando l'adattatore capacitivo e si legge sul fonometro l'indicazione relativa al livello del rumore elettrico autogenerato.

RA(A): Rumore autogenerato (ponderazione A) /dB(A)
RA(Lin): Rumore autogenerato (ponderazione Lin) /dB
RA(C): Rumore autogenerato (ponderazione C) /dB(C)

Incertezza: U = 2 dB

RA (A)	RA (Lin)	RA (C)
9,0	23,6	9,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

PROVE DELLE PONDERAZIONI DI FREQUENZA

Vengono verificate le risposte in frequenza con tutte le ponderazioni previste dallo strumento.

Si effettua la messa in punto del fonometro, per ogni ponderazione in esame, ad una frequenza di 1 kHz e ad un livello inferiore di 45 dB rispetto al fondo scala del campo di misura principale. Le misure a frequenze diverse da 1 kHz vengono effettuate variando il segnale di ingresso rispetto al valore di messa in punto in modo da compensare l'attenuazione dei valori teorici per le ponderazioni in frequenza da provare. Viene dunque calcolata la differenza tra il livello sonoro indicato ad una frequenza di prova e il livello di messa in punto.

La frequenza viene variata da 63 Hz a 16 kHz, a passi di un'ottava per i fonometri di classe 1, escludendo il punto 16 kHz per i fonometri di classe 2.

Lp mis: Lp misurato /dB
Lp att: Lp atteso /dB
l.i.: Limite inferiore /dB
eLp: Errore su Lp comprendente U/dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

Ponderazione Lin:

f /Hz	Lp mis	Lp att	Lim-	err	Lim+	* #
63	95,1	95,0	-1,5	0,2	1,5	*
125	95,0	95,0	-1,5	0,1	1,5	*
250	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
500	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
1000	95,0	95,0	-1,1	0,1	1,1	*
2000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
4000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
8000	95,0	95,0	-3,1	0,1	2,1	*
16000	95,0	95,0	-17,0	0,1	3,5	*

Ponderazione C:

f /Hz	Lp mis	Lp att	Lim-	err	Lim+	* #
63	95,1	95,0	-1,5	0,2	1,5	*
125	95,0	95,0	-1,5	0,1	1,5	*
250	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
500	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
1000	95,0	95,0	-1,1	0,1	1,1	*
2000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
4000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
8000	95,1	95,0	-3,1	0,2	2,1	*
16000	94,7	95,0	-17,0	-0,4	3,5	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

Ponderazione A:

f /Hz	Lp mis	Lp att	Lim-	err	Lim+	* #
63	95,1	95,0	-1,5	0,2	1,5	*
125	94,9	95,0	-1,5	-0,2	1,5	*
250	94,9	95,0	-1,4	-0,2	1,4	*
500	94,9	95,0	-1,4	-0,2	1,4	*
1000	95,0	95,0	-1,1	0,1	1,1	*
2000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
4000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
8000	95,1	95,0	-3,1	0,2	2,1	*
16000	94,7	95,0	-17,0	-0,4	3,5	*

PONDERAZIONI DI FREQUENZA E TEMPORALI A 1 kHz

La misura viene effettuata inviando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1 kHz, tale a fornire un'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento con ponderazione A. Quindi si registrano le indicazioni per le ponderazioni C e Z e la risposta PIATTA, se disponibili, con ponderazione temporale F, o con livello Leq, se disponibile. In fine, le indicazioni con ponderazione di frequenza A vengono registrate con ponderazioni temporali F, S e con livello Leq, se disponibili.

Lrif: Livello di pressione sonora di riferimento /dB(A)

LpA: Lettura con ponderazione di frequenza A /dB(A)

LpC: Lettura con ponderazione di frequenza C /dB(C)

LpZ: Lettura con ponderazione di frequenza Z /dB

LpF: Lettura con ponderazione temporale F /dB(A)

LpS: Lettura con ponderazione temporale S /dB(A)

Leq: Lettura con media temporale [dB(A)]

l.i.: Limite inferiore /dB

e : Errore corrispondente alla lettura comprendente U /dB

l.s.:Limite superiore /dB

P (PASS)=* |NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

Costante di tempo: FAST

Lrif	LpA	LpC	LpZ	l.i.	eA	eC	eZ	l.s.	P NP
114,0	114,0	114,0	114,0	-0,4	0,1	0,1	0,1	0,4	*

Ponderazione di Frequenza: A

Lrif	LpF	LpS	Leq	l.i.	eF	eS	eLeq	l.s.	P NP
114,0	114,0	114,0	114,0	-0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

LINEARITA' DI LIVELLO NEL CAMPO DI MISURA DI RIFERIMENTO

Per la verifica della linearità del campo di misura principale, si invia un segnale sinusoidale di frequenza pari a 8 kHz e ampiezza variabile per passi di 5 dB, a partire dal punto di inizio (indicato nel manuale come livello di riferimento per le prove di linearità a 8 kHz) fino a 5 dB dal limite superiore e dal limite inferiore del campo di funzionamento lineare, dove le variazioni di livello saranno a passi di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico e segnale insufficiente (esclusi). La prova viene effettuata con indicazione Lp (F) o in alternativa Leq.

Lpa: Lp applicato /dB(A)
Lpm: Lp misurato /dB(A)
Leq: Leq misurato /dB(A)
l.i.: Limite inferiore /dB
eLp: Errore su Lp comprendente U /dB
eLeq: Errore su Leq comprendente U /dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

Lpa	Lpm	Leq	l.i.	eLp	eLeq	l.s.	P NP
114,0	114,0	114,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
119,0	119,0	119,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
124,0	124,0	124,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
129,0	129,0	129,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
134,0	134,0	134,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
135,0	135,0	135,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
136,0	136,0	136,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
137,0	137,0	137,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
138,0	138,0	138,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
139,0	139,0	139,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
140,0	140,0	140,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
114,0	114,0	114,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
109,0	109,0	109,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
104,0	104,0	104,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
99,0	98,9	98,9	-1,1	-0,2	-0,2	1,1	*
94,0	94,0	94,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
89,0	89,0	89,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
84,0	84,0	84,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
79,0	79,0	79,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
74,0	74,0	74,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
69,0	69,0	69,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
64,0	64,0	64,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
59,0	59,0	59,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
54,0	54,0	54,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
49,0	49,0	48,9	-1,1	0,1	-0,2	1,1	*
44,0	44,0	43,9	-1,1	0,1	-0,2	1,1	*
40,0	40,1	40,0	-1,1	0,2	0,1	1,1	*
39,0	39,1	39,0	-1,1	0,2	0,1	1,1	*
38,0	38,2	38,1	-1,1	0,3	0,2	1,1	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

37,0	37,2	37,0	-1,1	0,3	0,1	1,1	*
36,0	36,3	36,1	-1,1	0,4	0,2	1,1	*

LINEARITA' DI LIVELLO COMPRENDEnte IL SELETTORE DEL CAMPO DI MISURA

Viene applicato al fonometro un segnale sinusoidale di frequenza pari a 1 kHz e ampiezza pari al livello di pressione sonora di riferimento nel campo di misura di riferimento, esaminando tutti i campi in cui è possibile misurare il livello di segnale applicato. Per gli altri campi in cui non è contenuto il livello di riferimento, si regola il segnale di ingresso per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al fondo scala.

CM: Campo di misura /dB
Lpa: Lp applicato /dB(A)
Lpm: Lp misurato /dB(A)
Leq: Leq misurato /dB(A)
l.i.: Limite inferiore /dB
eLp: Errore su Lp comprendente U /dB
eLeq: Errore su Leq comprendente U /dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

CM	Lpa	Lpm	Leq	l.i.	eLp	eLeq	l.s.	P NP
25-125	114,0	114,0	114,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*
25-125	120,0	120,0	120,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*
36-140	114,0	114,0	114,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*
36-140	135,0	135,0	135,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

RISPOSTA A TRENI D'ONDA

Lo scopo di tale prova è la verifica della risposta del fonometro a segnali di breve durata, sul campo di misura di riferimento con treni d'onda di 4 kHz, con ponderazione di frequenza A. La prova viene effettuata con ponderazioni temporali F, S e con livello di esposizione sonora SEL. Una volta effettuata la messa in punto per ogni ponderazione temporale, si invia come segnale di ingresso un treno d'onda a 4 kHz della durata di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms per la ponderazione temporale F e per il livello con media temporale, della durata di 200 ms e 2 ms per la ponderazione temporale S. Le deviazioni delle risposte ai treni d'onda non devono superare i limiti di tolleranza indicati nella Tab. 3 della IEC 61672-1:2002.

D: Durata del treno d'onda /ms
FS: Fondo scala /dB
Lp app: Lp applicato con segnale continuo /dB(A)
Lp : Lp misurato con treno d'onda /dB(A)
l.i.: Limite inferiore /dB
err : Errore comprendente U /dB
l.s.:Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,2 dB

Ponderazione temporale FAST:

D	FS	Lp app	Lp	l.i.	err	l.s.	P NP
200	140,0	137,0	136,0	-0,8	0,1	0,8	*
2	140,0	137,0	118,9	-1,8	-0,2	1,3	*
0,25	140,0	137,0	109,8	-3,3	-0,3	1,3	*

Ponderazione temporale SLOW:

D	FS	Lp app	Lp	l.i.	err	l.s.	P NP
200	140,0	137,0	129,6	-0,8	0,1	0,8	*
2	140,0	137,0	109,9	-3,3	-0,2	1,3	*

Livello di esposizione sonora SEL:

D	FS	Lp app	Lp	l.i.	err	l.s.	P NP
200	140,0	137,0	130,0	-0,8	0,1	0,8	*
2	140,0	137,0	109,9	-1,8	-0,2	1,3	*
0,25	140,0	137,0	100,9	-3,3	-0,2	1,3	*



Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it - www.metrix.it

Pagina 11 di 12
Page 11 of 12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

LIVELLO SONORO DI PICCO C

La verifica del rivelatore del livello sonoro di picco con ponderazione C si realizza applicando in ingresso un singolo ciclo completo di sinusoidi a 8 kHz, mezzo ciclo positivo e mezzo ciclo negativo di una sinusoidi a 500 Hz, nel campo di misura meno sensibile. Tutti e tre i segnali applicati iniziano e terminano sul passaggio per lo zero. Una volta effettuata la messa in punto, l'applicazione dei segnali di prova non deve provocare un'indicazione di sovraccarico.

FS: Fondo scala /dB(C)
Lp app: Lp applicato /dB(C)
Lp = Lp misurato con segnale continuo
Lp Pk = Lp Picco C misurato con segnale burst
l.i.: Limite inferiore /dB
err : Errore comprendente U /dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,2 dB

Risultati con un ciclo di sinusoidi a 8kHz:

FS	Lp app	Lc	LcPk	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	132,0	135,3	-2,4	0,1	2,4	*

Risultati con mezzo ciclo positivo di sinusoidi a 500Hz:

FS	Lp app	Lc	LcPk	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	132,0	134,2	-1,4	0,0	1,4	*

Risultati con mezzo ciclo negativo di sinusoidi a 500Hz:

FS	Lp app	Lc	LcPk	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	132,0	134,2	-1,4	0,0	1,4	*



Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it – www.metrix.it

Pagina 12 di 12
Page 12 of 12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

INDICATORE DI SOVRACCARICO

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita utilizzando segnali sinusoidali di mezzo ciclo alla frequenza di 4 kHz, estratti da segnali stazionari, che iniziano e terminano sul passaggio per lo zero. Effettuata la messa in punto nel campo si misura meno sensibile con un segnale sinusoidale stazionario a 4 kHz., si invia il segnale di mezzo ciclo positivo e si incrementa il livello a passi di 0,5 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico (non inclusa). Quindi si incrementa a passi di 0,1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico. La prova si ripete per il segnale di mezzo ciclo negativo. La differenza tra i livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo positivo e negativo che hanno provocato per primi indicazioni di sovraccarico non deve superare i limiti di tolleranza indicati in tabella.

FS: Fondo scala /dB(A)
Lp app: Lp applicato /dB(A)
LpSOV+ = Livello del segnale di ingresso di mezzo ciclo positivo /dB
LpSOV- = Livello del segnale di ingresso di mezzo ciclo negativo /dB
l.i.: Limite inferiore /dB
err : Errore comprendente U /dB [(LpSOV-) - (LpSOV+)]
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

FS	Lp app	LpSOV+	LpSOV-	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	145,8	145,9	-1,8	0,2	1,8	*

INDICAZIONE ALLA FREQUENZA DI VERIFICA DELLA TARATURA

Incertezza: U = 0,12 dB

Lp app /dB(A)	Lp mis pre-reg /dB(A)	Lp mis post-reg /dB(A)
113,68	113,7	113,7