

REGIONE PUGLIA
Comune di Francavilla Fontana
Provincia di Brindisi



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA CON ASSOCIATO IMPIANTO AGRICOLO (AGRIVOLTAICO) E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 80239 KW E DELLA POTENZA NOMINALE IN A.C. PARI A 65800 KW SITO NEL COMUNE DI FRANCAVILLA FONTANA (BR) CON OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEI COMUNI DI GROTTAGLIE (TA) E TARANTO (TA)

TITOLO TAVOLA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
PROGETTISTI Ing. Nicola ROSELLI Ing. Rocco SALOME PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE Per. Ind. Alessandro CORTI CONSULENZE E COLLABORAZIONI Arch Gianluca DI DONATO Ambiti archeologici - CAST s.r.l. Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing Elvio MURETTA Geol. Vito PLESCIA	FRANCAVILLA 1 SOLAR S.R.L. SEDE LEGALE MILANO (MI), cap 20131 via Abruzzi n° 94 P.IVA 16318271000	

4.2.6_2

FILE
EQWE434_4.2.6_2_ValutazPrevImpAcustico

CODICE PROGETTO
EQWE434

SCALA

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	07/07/2022	EMISSIONE	MURETTA	FRANCAVILLA1SOLARSRL	FRANCAVILLA1SOLARSRL
B	04/10/2023	REVISIONE	MURETTA	FRANCAVILLA1SOLARSRL	FRANCAVILLA1SOLARSRL
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

COMUNE DI FRANCAVILLA FONTANA

PROVINCIA DI BRINDISI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE E IN FASE DI ESERCIZIO

REDATTA AI SENSI

LEGGE QUADRO N.447/1995 – D.P.C.M. 01/03/1991 – D.P.C.M. 14/11/1997
LEGGE REGIONALE 12 FEBBRAIO 2002, N.3 “NORME DI INDIRIZZO PER IL CONTENIMENTO E LA
RIDUZIONE DELL’IMPATTO ACUSTICO” [B.U. REGIONE PUGLIA N.25 DEL 20/02/2002]

PROGETTO:

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO
A TERRA DEL TIPO A INSEGUIMENTO SOLARE
DA UBICARE NEL COMUNE DI FRANCAVILLA FONTANA (BR)**

COMMITTENTE:

FRANCAVILLA SOLAR 1 S.r.l.
VIA AURELIA N.1100 – 00166 ROMA

ING. ELVIO MURETTA
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
[REGIONE MARCHE D.D. N.20/TRA DEL 25/01/2006]

ISCRITTO ALL’ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI
COMPETENTI IN ACUSTICA (ENTECA) AL N.3610



10 AGOSTO 2022

[VERS. 1.0]



INDICE

PARTE INTRODUTTIVA	3
1. PREMESSA	3
2. PROCEDURA DI VALUTAZIONE	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4. DEFINIZIONI	6
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO (DA RELAZIONE TECNICA GENERALE DI PROGETTO)	8
6. GENERALITÀ SUL CALCOLO PREVISIONALE	9
6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	9
6.2 CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE	10
VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI FATTO	12
7. DEFINIZIONE DELLO STATO DI FATTO	12
8. PRINCIPALI SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI IMPIANTO	12
9. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI	14
10. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA	37
10.1 NORMATIVA COGENTE	37
10.2 IPOTESI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	38
11. CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE	40
11.1 DEFINIZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE	40
11.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	40
11.3 ESITO DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI – VALORI RILEVATI	41
11.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE RESIDUO AI RICETTORI	43
VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI CANTIERE	44
12. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI REALIZZAZIONE E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	44
12.1 FASE DI INSTALLAZIONE	44
12.2 FASE DI DISMISSIONE	45
13. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI	46
14. VALUTAZIONE DEI LIVELLI MASSIMI DI RUMOROSITÀ PER LA FASE DI CANTIERE	49
15. ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI CANTIERE	50
VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO	52
16. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO	52
17. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRIVOLTAICO	52
17.1 SORGENTI SONORE E LORO UBICAZIONE	52
17.2 DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI	56
17.3 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI LEGGE	56
GIUDIZIO CONCLUSIVO	60

Allegato 1 – Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Allegato 2 – Certificati di taratura della strumentazione di misura

Allegato 3 – Schede di misura fonometriche

Allegato 4 – Schede macchina per la determinazione della potenza sonora delle macchine presenti in cantiere

Allegato 5 – Schede tecniche degli elementi della cabina di campo

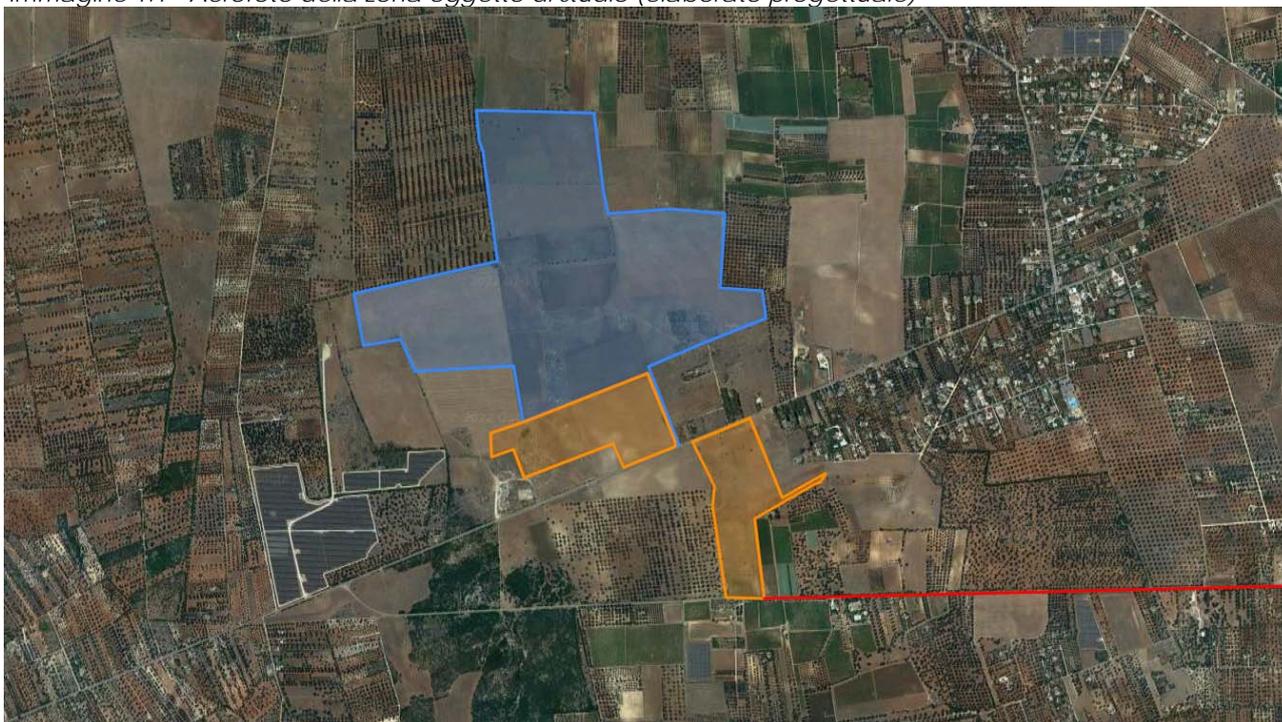
Allegato 6 – Files grafici restituiti dal codice di calcolo previsionale

PARTE INTRODUTTIVA

1. PREMESSA

Lo scopo della presente relazione, redatta in ottemperanza all' art.8 della Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", è quello di fornire una valutazione previsionale di impatto acustico relativa ad un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica da fonte rinnovabile solare. La realizzazione dell'impianto agrivoltaico in questione è prevista nel Comune di Francavilla Fontana (BR) e, mediante un elettrodotto interrato a 36 KV della lunghezza di circa 8,5 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel Comune di Taranto (TA), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN. Segue una rappresentazione grafica del campo agrivoltaico.

Immagine 1.1 - Aerofoto della zona oggetto di studio (elaborato progettuale)



La valutazione previsionale riguarda sia la fase di cantiere prevista per la realizzazione e la dismissione delle infrastrutture connesse alla produzione di energia elettrica che la fase di normale esercizio dell'impianto.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti dal sottoscritto Ing. Elvio Muretta iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Campobasso al n. A1249, nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale della Regione Marche, con D.D. n. 20/TRA del 25/01/2006 e nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 3610 (Allegato 1).



2. PROCEDURA DI VALUTAZIONE

Come specificato in premessa, il presente documento di valutazione previsionale di impatto acustico prende in esame sia la fase di realizzazione e dismissione dell'impianto in progetto, denominata in seguito "fase di cantiere", che quella di normale funzionamento dell'impianto, ovvero la "fase di esercizio". In entrambi i casi saranno stimati i valori di pressione sonora caratteristici e saranno confrontati con i limiti di legge fissati dalla specifica normativa in materia.

Nel primo caso, "fase di cantiere", l'eventuale superamento dei limiti di legge, che risulterà chiaramente essere di regime transitorio, potrà alla richiesta di deroga dei limiti acustici, così come previsto dall'art.6, comma 1, lettera h) della Legge Quadro n.447/1995. Mentre per quel che concerne la "fase di esercizio", l'eventuale superamento dei limiti di legge dovrà essere inderogabilmente inibito mediante realizzazione di opere di bonifica acustica e/o mediante l'adozione di misure di carattere tecnico organizzativo volte al contenimento delle emissioni sonore delle sorgenti asservite all'impianto in progetto.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA NAZIONALE

- D. Lgs. 17/02/2017 n. 42 (G.U. n.79 del 04/04/2017) - "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".
- D. Lgs. 17/02/2017 n. 41 (G.U. n.79 del 04/04/2017) - "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n.161".
- D.M. 4/10/2011 (G.U. n.18 del 23/01/2012) - "Definizione dei criteri per gli accertamenti di carattere tecnico nell'ambito del controllo sul mercato di cui all'art.4 del D.Lgs. 4/09/2002, n. 262 relativi all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
- D.Lgs. 19/08/2005 n.194 (G.U. n.222 del 23/09/2005) - "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 06/09/2004 (G.U. n.217 del 15/09/2004) - "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".



- D.P.R. 30/03/2004, n.142 (G.U. n. 127 del 01/06/2004) – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447";
- D.P.R. 18/11/1998, n. 459 (G.U. n. 2 del 04/01/1999) – "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- Legge 09/12/1998 n.426 (G.U. n.291 del 14/12/1998) – "Nuovi interventi in campo ambientale".
- D.M. 16/03/1998 (G.U. n.76 del 01/04/1998) – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. n.280 del 01/12/1997) – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.M. 11/12/1996 (G.U. n.52 del 04/03/1997) – "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- Legge n. 447/1995 (G.U. n. 254 del 30/10/1995) – "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. n.57 del 08/03/1991) – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

NORMATIVA REGIONALE

- Linee guida ARPA PUGLIA del Novembre 2011 (Revisione n.1/Integrazioni) – "Linee Guida per la valutazione della compatibilità ambientale di impianti di produzione a energia fotovoltaica".
- Legge Regionale 14/06/2007 n.17 – "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale".
- Legge Regionale 12/02/2002 n.3 – "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".



4. DEFINIZIONI

Per meglio comprendere le procedure e gli esiti della presente valutazione, di seguito si riportano le principali definizioni contenute nei riferimenti normativi riportati al paragrafo precedente.

Tabella 4.1.1 – Definizioni normativa nazionale generale

Inquinamento acustico [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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
Ambiente Abitativo [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
Sorgenti sonore fisse [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore: <ul style="list-style-type: none">– le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole;– i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci;– i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
Sorgenti sonore mobili [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
Valori limite di emissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
Valori limite di emissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite di emissione sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. [...] I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
Valore limite di immissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il livello di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Valore limite assoluti di immissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso in ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.
Sorgente specifica [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 1]	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
Tempo di riferimento (T_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	Rappresenta il 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 ore 6,00 e le ore 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00 del giorno successivo.
Tempo di osservazione (T_o) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	È un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
Tempo di misura (T_M) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) 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.



Tabella 4.1.2 - Definizioni normativa nazionale generale

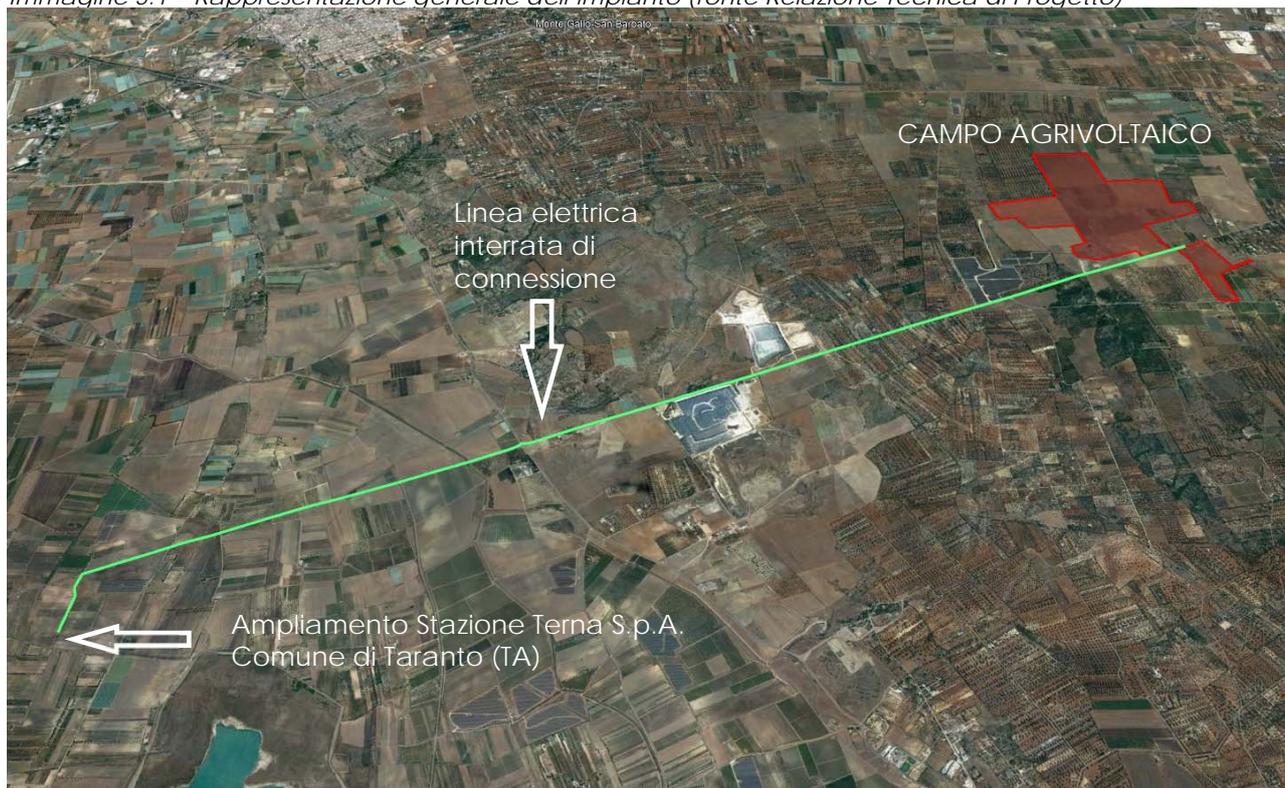
<p>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 8]</p>	<p>Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.</p> $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_{A^2}(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$ <p>dove: L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 20 microPa è la pressione sonora di riferimento. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.</p>
<p>Livello di rumore ambientale (L_A) [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 11]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "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: 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M; 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.</p>
<p>Livello di rumore residuo (L_R) [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 12]</p>	<p>È il 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.</p>
<p>Livello differenziale di rumore (L_D) [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 13]</p>	<p>Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R)</p>
<p>Livello di emissione [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 14]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.</p>
<p>Fattore correttivo (K_i) [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 15]</p>	<p>È la correzione in introdotta dB(A) 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 K_I = 3 dB - per la presenza di componenti tonali K_T = 3 dB - per la presenza di componenti in bassa frequenza K_B = 3 dB I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.</p>
<p>Presenza di rumore a tempo parziale [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 16]</p>	<p>Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in L_{eq}(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{eq}(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).</p>
<p>Livello di rumore corretto (L_c) [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 17]</p>	<p>È definito dalla relazione: $L_c = L_A + K_i + K_T + K_B$</p>

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO (DA RELAZIONE TECNICA GENERALE DI PROGETTO)

L'impianto agrivoltaico oggetto di valutazione la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di Francavilla Fontana (BR) e, mediante un elettrodotto interrato in MT della lunghezza di circa 8.50 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel Comune di Taranto (TA), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di ampliamento della Stazione Terna S.p.A. di Taranto (TA).

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 121 ha di cui circa 103 ha in cui insiste il campo agrivoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 80,238 MWp con potenza nominale in A.C. di 65,80 MWp e sarà realizzato in un unico lotto. L'Area è ubicata Regione Puglia, nel Comune di Francavilla Fontana (BR) ad una quota altimetrica di circa 160 m s.l.m., in c/da "Tramarulo" presso la tenuta "Cantagallo" e non risulta acclive ma pianeggiante.

Immagine 5.1 – Rappresentazione generale dell'impianto (fonte Relazione Tecnica di Progetto)



L'intera area interessata dall'impianto in progetto ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "rurale".

Le aree interessate dall'attraversamento dell'elettrodotto interrato e dalle opere di connessione ricadono nei comuni di Francavilla Fontana (BR), Grottaglie (TA) e Taranto (TA).



Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo agrivoltaico e linea elettrica di connessione alla RTN) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di Francavilla Fontana (BR) – campo agrivoltaico
- Comuni di Francavilla Fontana (BR), Grottaglie (TA) e Taranto (TA) – Linea elettrica interrata di connessione a 36 kV, della lunghezza complessiva di circa 8.5 km;
- Comune di Taranto (TA) – Ampliamento sottostazione Terna - connessione.

Per ulteriori dettagli riguardanti l'opera, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

6. GENERALITÀ SUL CALCOLO PREVISIONALE

6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Come specificato in premessa, il presente documento di valutazione previsionale di impatto acustico, prende in esame sia la valutazione relativa alla "fase di cantiere" che quella relativa alla "fase di esercizio", così come disposto al paragrafo 3.6 dalle Linee Guida per la valutazione della compatibilità ambientale di impianti di produzione a energia fotovoltaica che recita testualmente: *"Per le centrali fotovoltaiche l'impatto acustico deve riguardare sia la fase di cantiere, che pur transitoria può essere significativa, che la fase di esercizio legata ai trasformatori di potenza ed eventualmente ai dispositivi che permettono ai pannelli l'inseguimento della radiazione solare"*.

Sulla base di quanto specificato, come primo step della valutazione, si è stabilito di procedere alla determinazione del livello di rumore residuo delle zone interessate dalla realizzazione del campo agrivoltaico e della stazione utente. I rilievi sono stati effettuati in punti acusticamente significativi dell'area di influenza acustica degli impianti in progetto, con particolare attenzione ai livelli di pressione sonora attualmente presenti in facciata ai ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore delle sorgenti ascrivibili all'opera in progetto (Studio del Clima acustico attuale).

Successivamente, mediante utilizzo di un software di calcolo previsionale, si è ricostruito un modello 3D dell'area di influenza acustica dell'impianto oggetto di valutazione, si sono quindi inseriti i fabbricati limitrofi all'area di impianto e le sorgenti sonore ad esso asservite. L'elaborazione dei dati di input, mediante software di calcolo, ha quindi portato alla determinazione dei contributi dei livelli di pressione sonora dovuti alle sorgenti sonore asservite all'impianto in progetto previsti in prossimità dei ricettori considerati. Tali contributi, sommati ai livelli di rumore residuo valutati nello studio del Clima acustico ante-operam, hanno fornito la stima dei livelli di pressione sonora che saranno registrati in prossimità dei ricettori considerati con impianto regolarmente in esercizio.



Naturalmente così come per la "fase di cantiere", anche per la "fase di esercizio" la valutazione ha riguardato il solo periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 - 22.00), in quanto tutti i dispositivi a servizio dell'impianto non risultano essere operativi nel periodo di riferimento notturno (fascia oraria 22.00 - 06.00).

Visti gli esiti del presente studio, qualora gli organi preposti alla sua valutazione lo ritenessero opportuno, in fase di rilascio del parere potranno valutare l'opportunità di prescrivere un piano di monitoraggio sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

6.2 CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE

Per la determinazione dei livelli di pressione sonora ai ricettori si è utilizzato un modello di calcolo previsionale che utilizza la tecnica del tracciamento di fasci energetici nello spazio. Detto modello è in grado di valutare la propagazione dell'onda sonora in modo da prendere in considerazione anche tutte le possibili riflessioni sulle superfici che questa incontra lungo il tragitto sorgente-ricettore.

La propagazione del suono in un ambiente non confinato è il risultato della sovrapposizione di molti fenomeni: la divergenza geometrica, le riflessioni sul terreno e/o sulle facciate degli edifici/ostacoli (riflessioni multiple), la diffrazione sui bordi liberi di facciate ed altri ostacoli (naturali o artificiali). Qualche importanza assume anche l'assorbimento dell'aria, per ricevitori collocati ad una certa distanza dalle sorgenti, mentre in ambiente fortemente urbanizzato risulta di secondaria importanza l'influenza del vento. È necessario considerare che i fenomeni di propagazione di cui sopra danno luogo ad attenuazione variabile con la frequenza, per cui il calcolo va eseguito per bande d'ottava. Infine, si deve tener conto del fatto che le sorgenti sonore (siano esse lineari, come le sorgenti di rumore da traffico stradale, oppure concentrate come le sorgenti fisse) sono spesso caratterizzate da direttività non uniforme, anch'essa variabile con la frequenza. Nel caso infine vengano realizzate opere di bonifica passiva, può non essere trascurabile l'aliquota di energia che fluisce attraverso le pennellature, specie nei casi di chiusura quasi totale delle sorgenti sonore o di schermatura dei ricettori.

Ai fini della presente valutazione, si è impiegato il codice di calcolo acustico previsionale *iNoise V2021* validato dalla Comunità scientifica.

Il codice utilizza la teoria del ray-tracing in campo libero e/o semiconfinato, partendo dalla ricostruzione 3D dell'area e dall'immissione delle sorgenti presenti e future, permette di rappresentare presso i ricettori sensibili la rumorosità ambientale.



L'algoritmo di calcolo del software tiene conto dei seguenti aspetti.

- Calcolo in accordo alla NMPB96, ISO9613-2, CoRTN con spettro di emissione basato sulla ISO.
- Effetti meteorologici.
- Algoritmo veloce, basato sulla tecnica del tracciamento inverso di raggi.
- Algoritmo adattato per la predizione dei livelli sonori sia in area limitata (area urbana), sia illimitata (rurale o montana).
- Distribuzione equiangolare dei raggi dal recettore, in luogo della distribuzione di una sorgente sonora puntiforme sulle sorgenti lineari. In questo modo la ricerca dei percorsi dei raggi è più accurata e migliorano i tempi di calcolo.
- Combinazione degli effetti di diffrazione con l'assorbimento del terreno e delle barriere acustiche, integrato in bande di ottava.

Nel caso in oggetto, il modello 3D è stato costruito partendo dalle planimetrie dell'area ed immettendovi le curve di isolivello, le sorgenti sonore e gli edifici, non distinguendoli per destinazione d'uso.

Per quanto concerne le sorgenti fisse e mobili rappresentanti le attrezzature e/o le macchine asservite all'attività, sono state dimensionate acusticamente sorgenti fisse e lineari come definito nel corso delle varie fasi.

I dati di input al codice, comuni per gli scenari riguardanti le varie fasi risultano:

- Numero di raggi: 50
- Distanza massima di propagazione: 2000.00 m
- Numero di intersezioni: 50
- Numero di riflessioni su ogni raggio: 5
- Temperatura: 25 °C Umidità Relativa: 70%
- Fenomeni eolici: assenti o di lieve entità



VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI FATTO

7. DEFINIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Al fine di determinare l'impatto acustico derivante dalla realizzazione/dismissione e dall'esercizio dell'impianto in progetto è necessario determinare le caratteristiche acustiche dello scenario "ante operam" alle quali riferirsi per valutare l'entità e la durata degli eventi che lo andranno a perturbare. Per quanto riguarda la durata, appare ovvio che gli incrementi di pressione sonora derivanti da attività di cantiere, sia in fase di realizzazione che in fase di dismissione dell'impianto, saranno di natura transitoria, diversamente dalle variazioni derivanti dal normale esercizio dell'impianto le quali saranno destinate a durare per tutta la vita utile dell'impianto. Per questo motivo la norma prevede che per le attività di carattere temporaneo, qualora non siano in grado di rispettare i limiti di legge, si possa provvedere alla richiesta di deroga. Diversamente da quanto accade per i livelli di pressione sonora stimati in fase di esercizio la cui entità deve obbligatoriamente essere conforme ai limiti di legge.

Ciò premesso, in seguito viene proposto uno studio dell'area interessata dall'intervento, limitatamente al Campo Agrivoltaico, poiché in corrispondenza della Stazione Elettrica (SE) in Comune di Taranto (TA) non saranno né installate sorgenti sonore ascrivibili all'impianto in regime di normale esercizio, né saranno effettuate operazioni di cantiere di importanza rilevante (le operazioni riguarderanno solo la mera connessione del cavidotto alla Stazione Elettrica).

Lo studio è costituito da una descrizione delle principali sorgenti sonore che insistono nella zona oggetto di studio, dalla individuazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, dall'inquadramento acustico dell'area necessario a determinare i valori limite di legge e infine da una campagna di misurazioni fonometriche finalizzata alla definizione del clima acustico attuale.

8. PRINCIPALI SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI IMPIANTO

Essendo la caratterizzazione acustica del territorio finalizzata alla descrizione della rumorosità ambientale, prima di eseguire le misurazioni fonometriche sono state raccolte tutte le informazioni capaci di condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura. In particolare si è provveduto:

- alla raccolta di informazioni sulle sorgenti presenti o influenti sul rumore ambientale nelle zone interessate;



- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità del confine di proprietà e dei ricettori abitativi limitrofi.

L'analisi del contesto ha portato all'individuazione dei caratteri fondamentali riassunti nella tabella che segue.

Tabella 8.1 - Analisi del contesto zona oggetto di studio

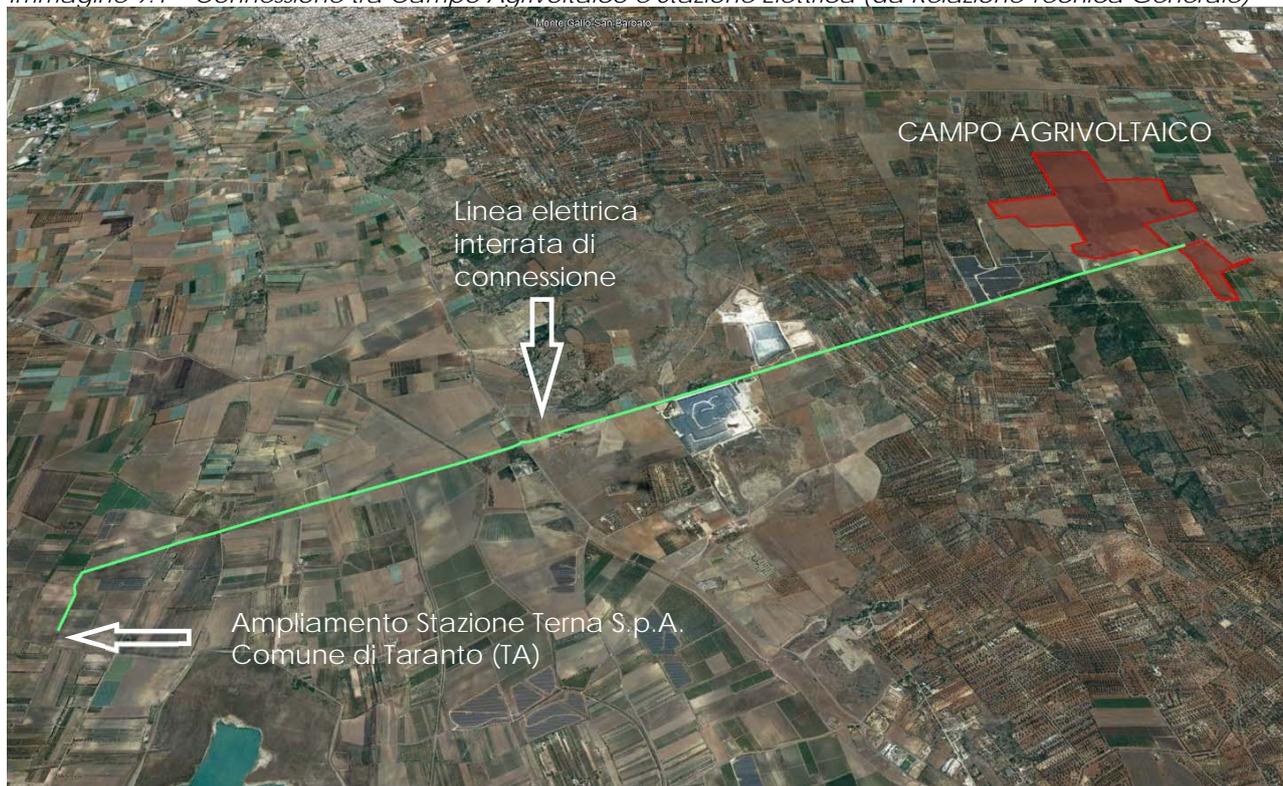
ZONA CAMPO AGRIVOLTAICO			
Attività	Presenza (*)	Distanza [m]	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	NO	-	-
Traffico di attraversamento	SI (SS 603)	adiacente lotti	apprezzabile
Ferrovie	NO	-	-
Aeroporti	NO	-	-
Aree residenziali	NO	-	-
Attività artigianali e industriali	NO	-	-
Attività commerciali e terziari	NO	-	-
Attività rurali (uso mezzi agricoli)	SI	adiacente lotti	sporadico
Altri impianti	SI (pala eolica)	150	apprezzabile

(*) si intende nell'area di influenza acustica della sorgente, indicativamente nel raggio di 1000 metri

9. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI

Per quanto concerne l'individuazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, ci si è soffermati, sia per la valutazione della "fase di cantiere" che per quella della "fase di esercizio", sui ricettori più limitrofi al Campo Agrivoltaico. Si sono quindi ignorati i ricettori posti nelle vicinanze del cavodotto che collegherà il Campo Agrivoltaico con la Stazione Terna. Tale semplificazione si è adottata considerando che la posa della linea elettrica che collega il campo alla Stazione Elettrica sarà di durata contenuta e di tipologia del tutto assimilabile a lavori di posa di linee di servizio sulla sede stradale (posa linee elettriche, fibre ottiche, servizi per la comunità in genere). Ad ogni modo, da uno studio condotto sul sito, la linea sopra citata, rappresentata nell'immagine che segue, non attraverserà zone poste in prossimità di ricettori sensibili, pertanto la sua realizzazione può essere considerata ad impatto acustico trascurabile, anche in considerazione della durata delle lavorazioni stesse.

Immagine 9.1 – Connessione tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica (da Relazione Tecnica Generale)



In seguito, sono individuati i ricettori su foto aeree (fonte google maps) e foto acquisite nel corso della campagna di misurazioni fonometriche per la determinazione del Clima Acustico attuale.

I ricettori selezionati, sulla base di quanto dedotto in fase di sopralluogo, sono ricettori adibiti a civile abitazione o comunque ad occupazione non sporadica.



Immagine 9.2.1 - Individuazione dei ricettori

R01

Breve descrizione: Edificio rurale "Masseria Cantagallo"

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particelle n.1094, n.1113, n.1114





Immagine 9.2.2 - Individuazione dei ricettori

R02

Breve descrizione: Edificio residenziale attualmente dismesso.

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.1051





Immagine 9.2.3 - Individuazione dei ricettori

R03

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.954

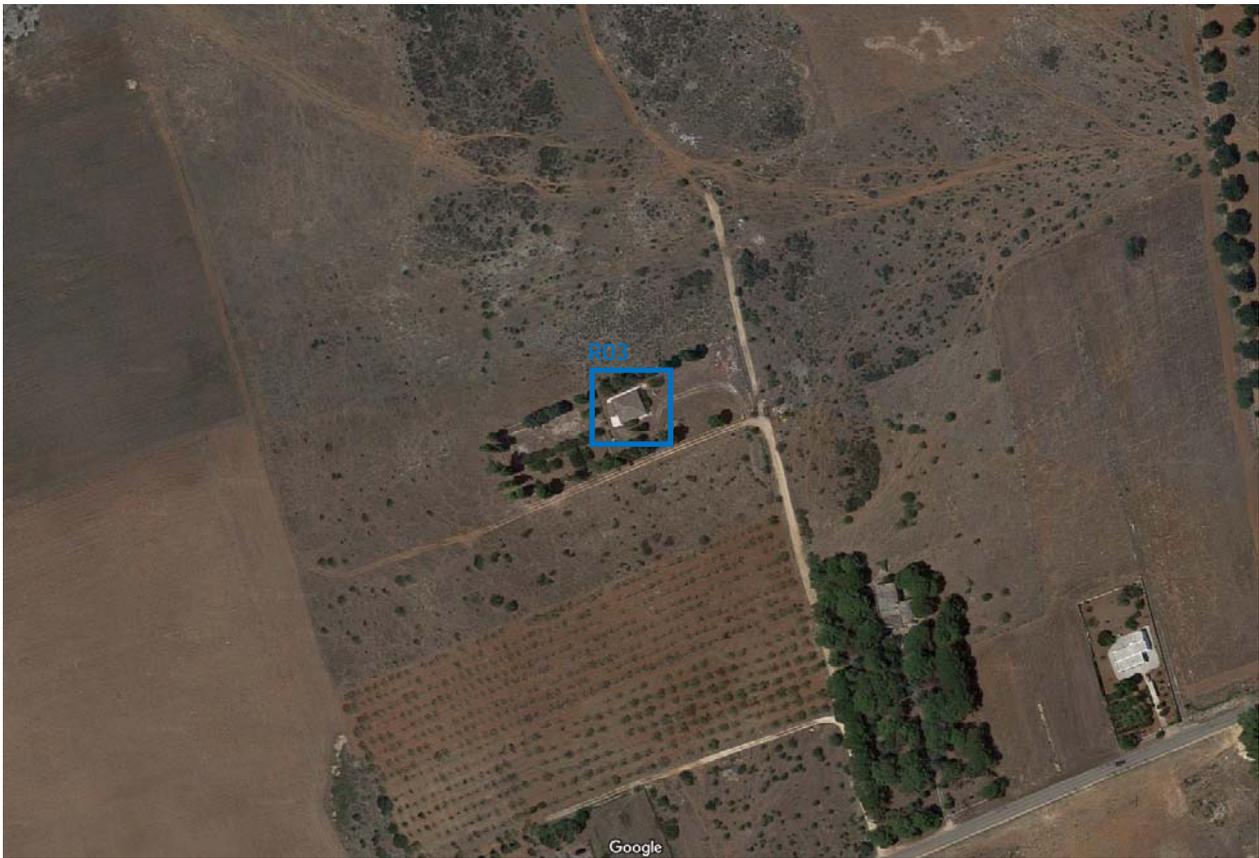




Immagine 9.2.4 – Individuazione dei ricettori

R04

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana – Foglio n.152, Particella n.389





Immagine 9.2.5 - Individuazione dei ricettori

R05

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.361

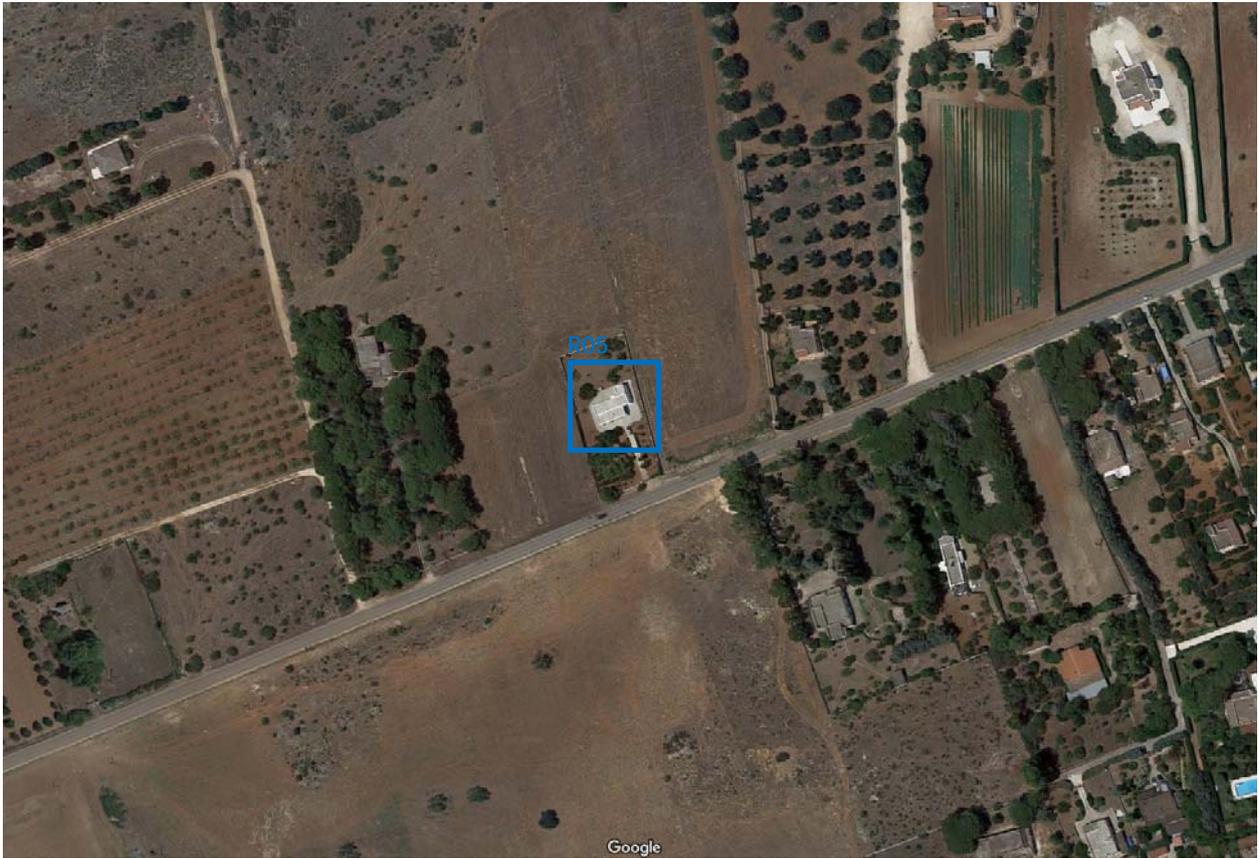




Immagine 9.2.6 – Individuazione dei ricettori

R06

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana – Foglio n.153, Particella n.43





Immagine 9.2.7 - Individuazione dei ricettori

R07

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.376





Immagine 9.2.8 – Individuazione dei ricettori

R08

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana – Foglio n.152, Particella n.372

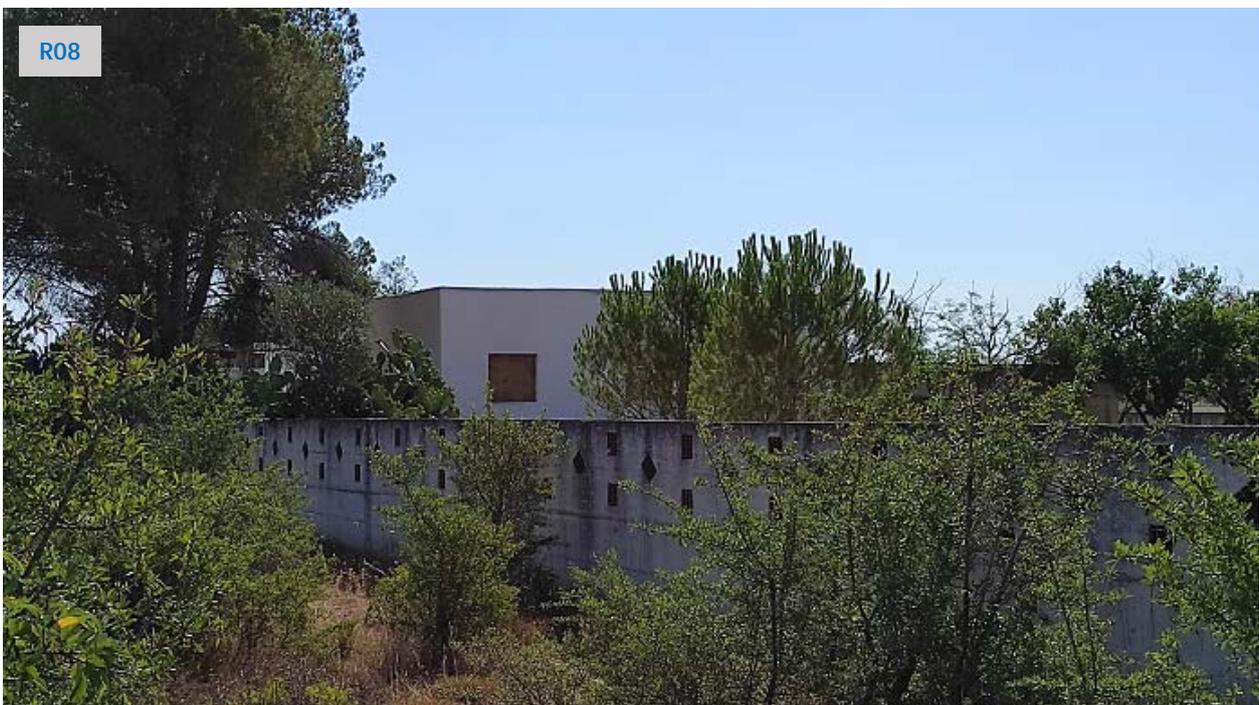




Immagine 9.2.9 - Individuazione dei ricettori

R09

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - N.C.



R09





Immagine 9.2.10 - Individuazione dei ricettori

---	<i>Breve descrizione: Resti di rudere, non assimilabile a ricettore.</i>
	<i>Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.176, Particella n.8</i>





Immagine 9.2.11 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Piccola rimessa agricola, non assimilabile a ricettore.
---	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.136

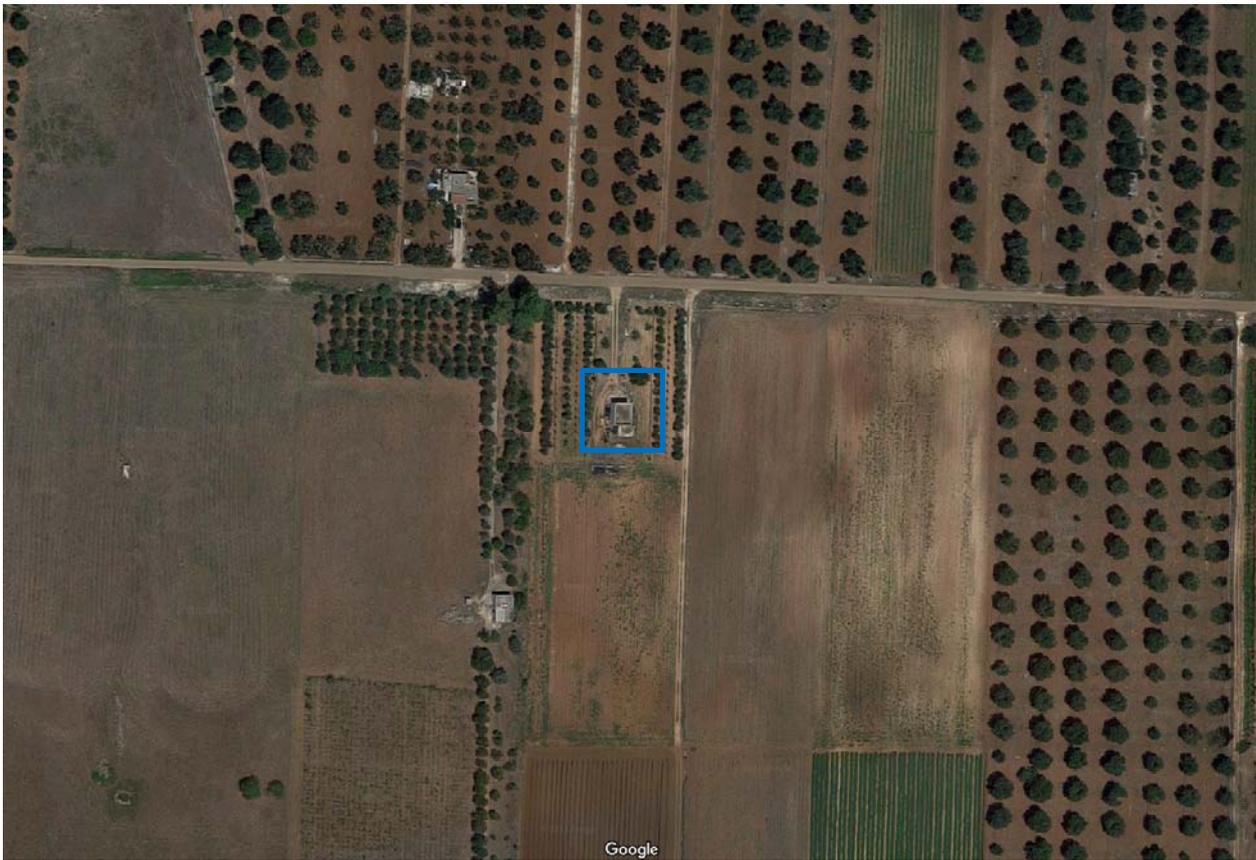




Immagine 9.2.12 - Individuazione dei ricettori

- - -	Breve descrizione: Piccola rimessa agricola, non assimilabile a ricettore.
	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.146

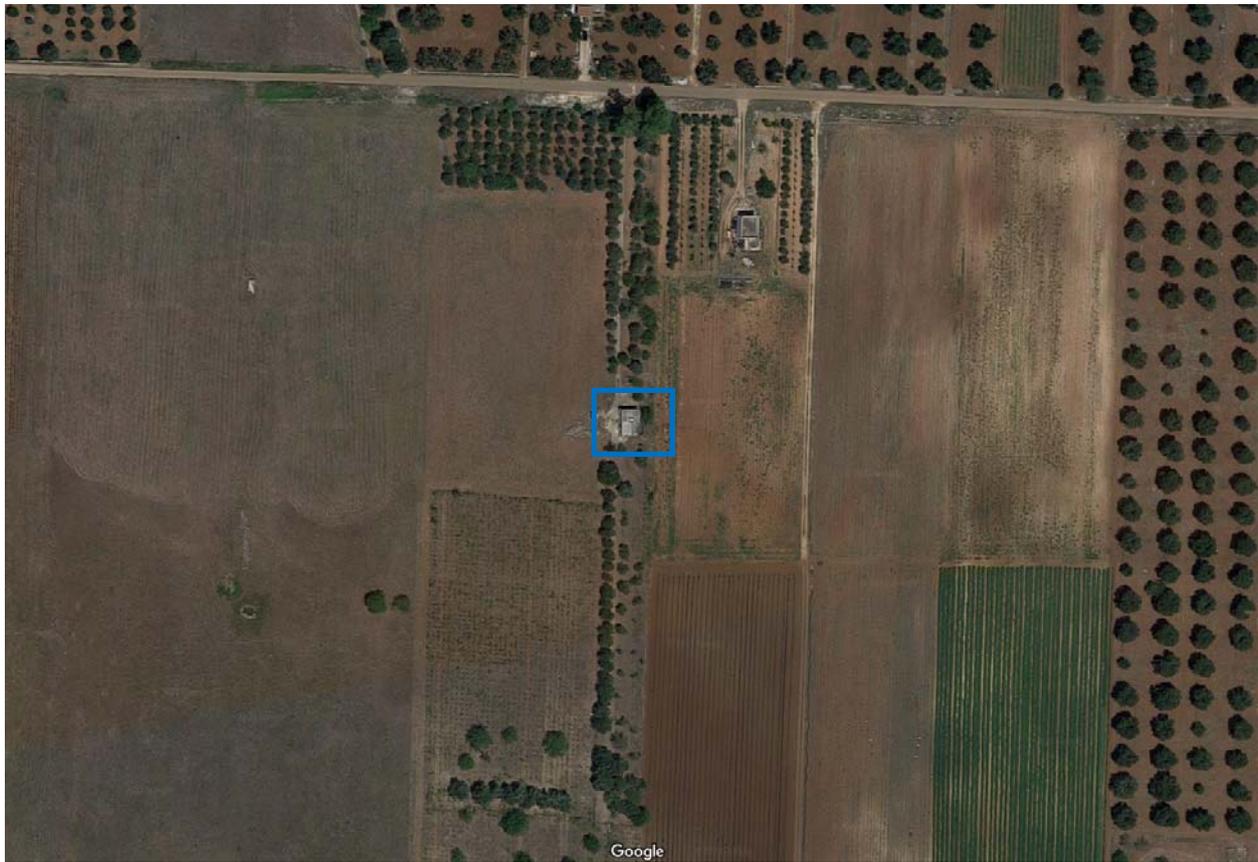




Immagine 9.2.13 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Rimessa rurale dismessa, non assimilabile a ricettore.
---	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.146

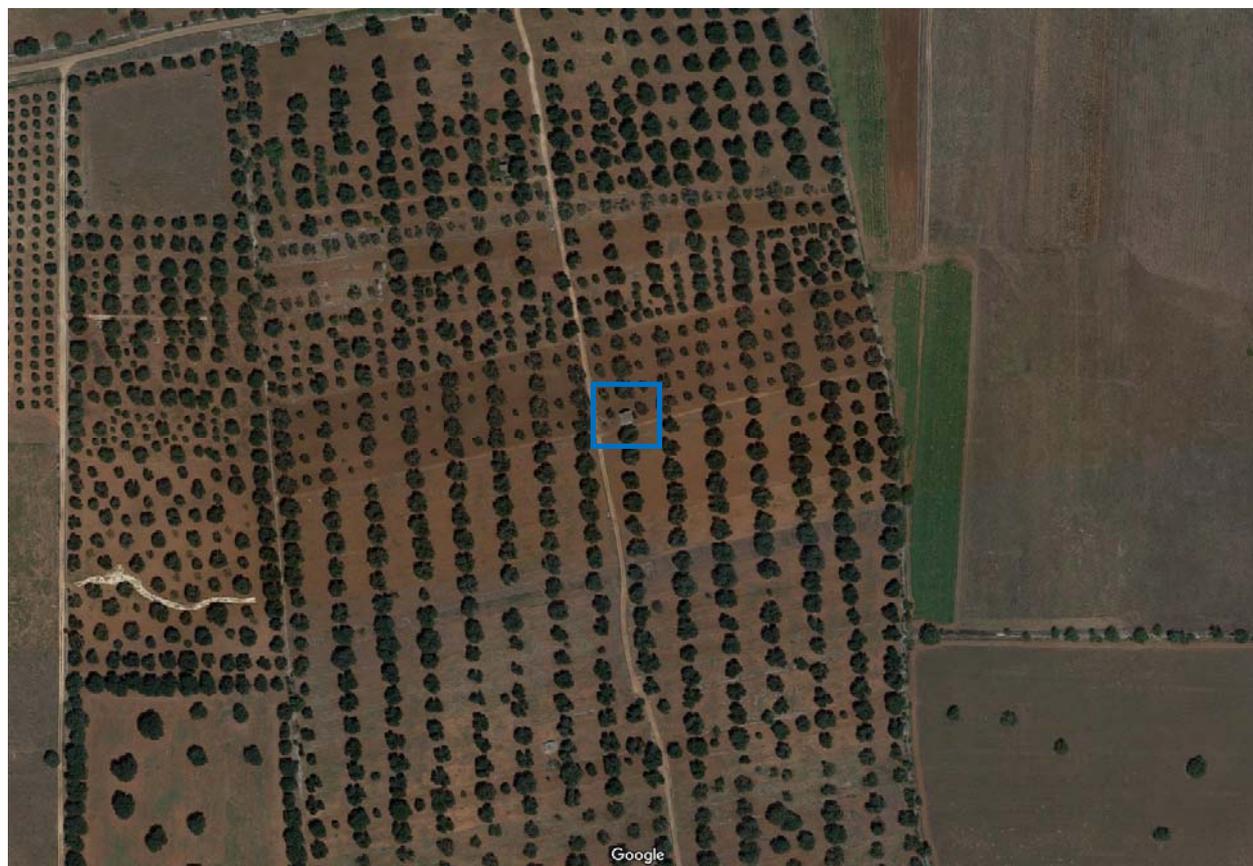




Immagine 9.2.14 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Rudere crollato, non assimilabile a ricettore.
	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.147





Immagine 9.2.15 - Individuazione dei ricettori

R10

Breve descrizione: Edificio rurale attualmente non occupato, per il quale non si può escludere un utilizzo futuro.

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.151, Particella n.13





Immagine 9.2.16 - Individuazione dei ricettori

---	<i>Breve descrizione: Rudere crollato, non assimilabile a ricettore.</i>
	<i>Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.150</i>





Immagine 9.2.17 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Ruedi crollati, non assimilabili a ricettori.
	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.152, Particella n.47 e n.149.





Immagine 9.2.18 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Rimesse rurali, non assimilabili a ricettori.
	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.164, Particella n.5

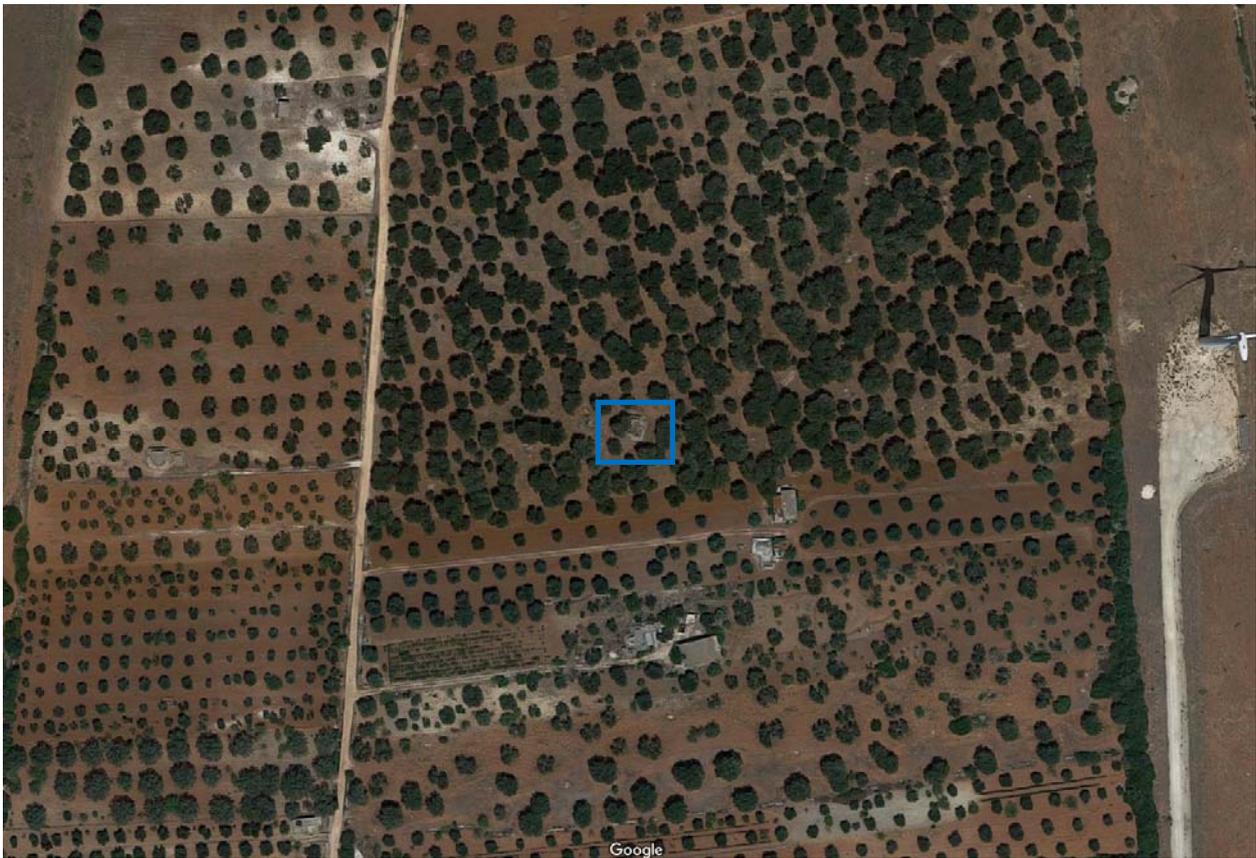




Immagine 9.2.19 - Individuazione dei ricettori

R11

Breve descrizione: Edificio rurale con relativi annessi

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.164, Particella n.71, n.81

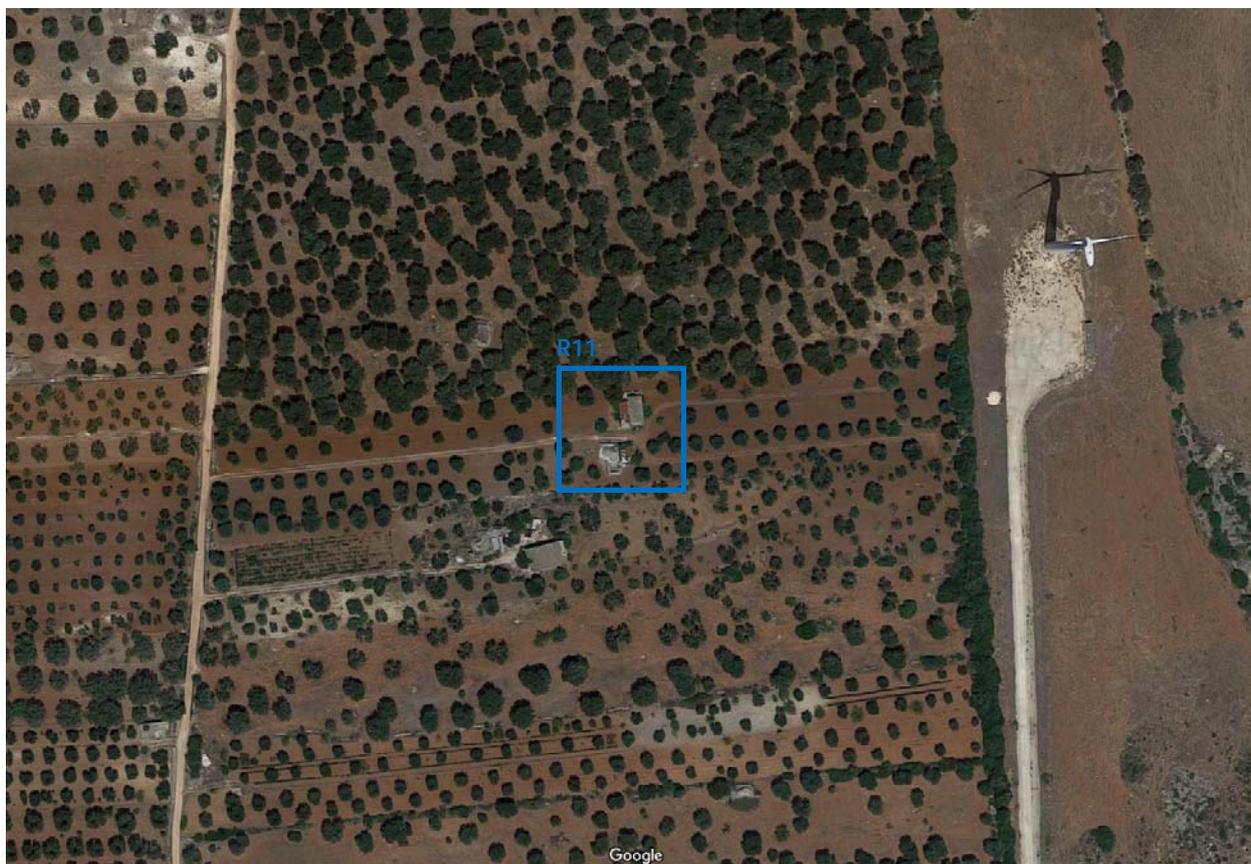




Immagine 9.2.20 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Rudere crollato, non assimilabile a ricettore.
---	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.153, Particella n.19

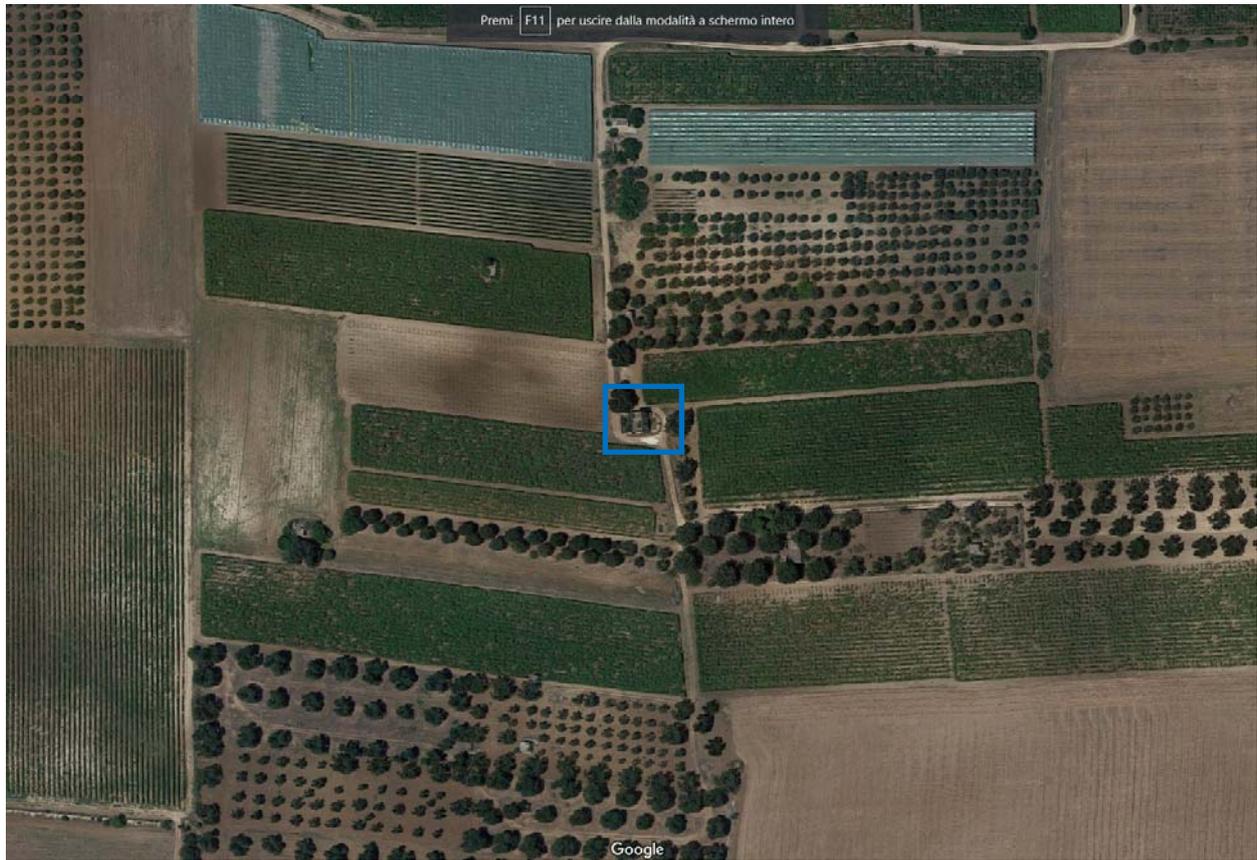




Immagine 9.2.21 - Individuazione dei ricettori

---	Breve descrizione: Rimesse rurali, non assimilabili a ricettori.
	Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.153, Particella n.211, n.24

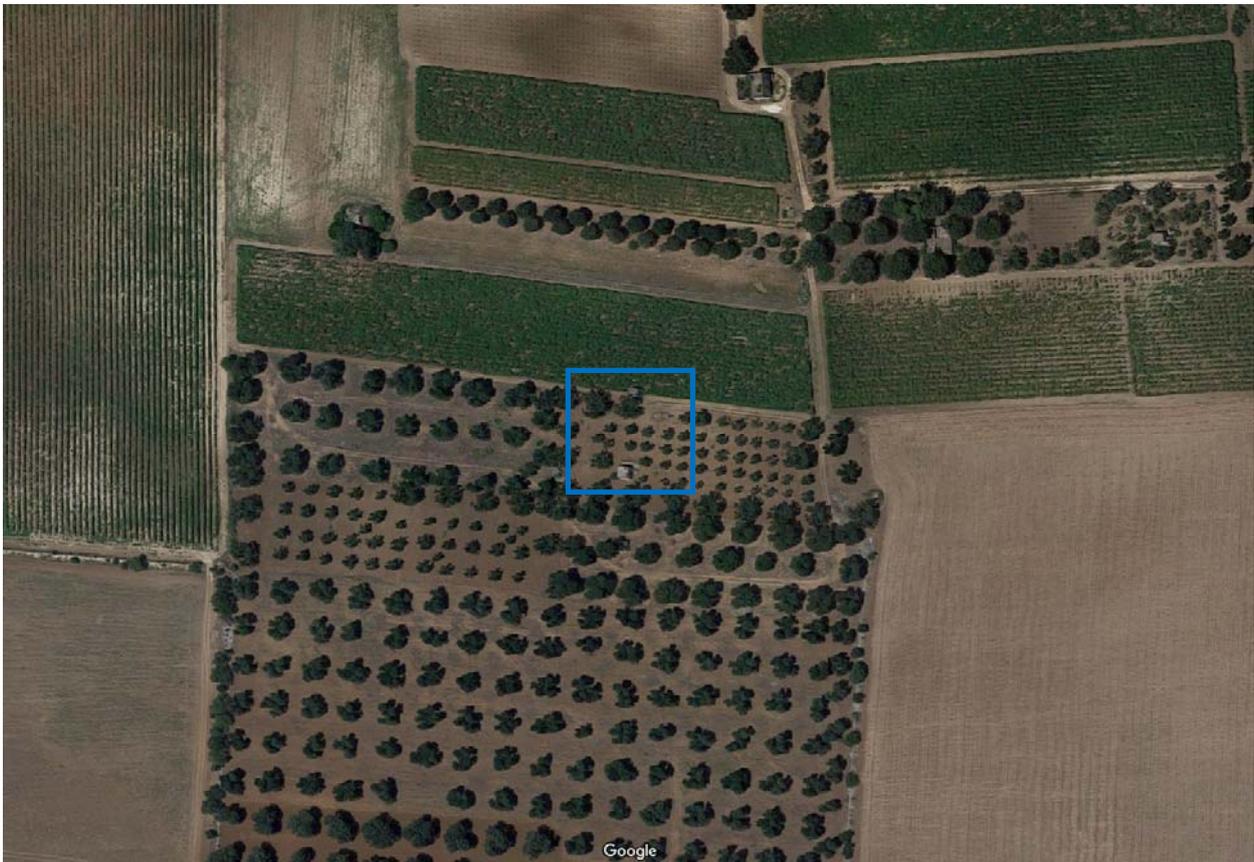




Immagine 9.2.22 - Individuazione dei ricettori

R12

Breve descrizione: Edificio residenziale

Riferimenti Catastali: Francavilla Fontana - Foglio n.153, Particella n.37, n.38, n.39.





10. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA

10.1 NORMATIVA COGENTE

In considerazione del fatto che il Comune di Francavilla Fontana non ha ancora provveduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 (Classificazione acustica del territorio comunale), per la valutazione dell'inquinamento acustico dell'attività oggetto di studio si applicano i limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991, così come indicato nell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997. Tali limiti sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 10.1 - Tabella dei valori limite di accettabilità (art.6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991)

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

Visto il contesto urbanistico e l'attuale fruizione del territorio, l'area nella quale sarà realizzato il Campo Agrivoltaico e quelle sulle quali insistono i ricettori ad essa limitrofi (identificati al paragrafo 9) sono da considerarsi annoverabili alla zona "Tutto il territorio nazionale".

Oltre ai valori limite, riportati nelle tabelle precedenti, definiti rispettivamente all'art.2, comma 1 lettera e) e all'art.2, comma 3 lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, le sorgenti sonore devono rispettare anche valore limite differenziale di immissione previsto in 5.0 dB per il periodo diurno e 3.0 dB per il periodo notturno, calcolato come differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo ($L_A - L_R$) ed eventualmente corretto dalle componenti K (D.M. 16/03/1998).

I valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi in quanto 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 di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;



- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali si fa riferimento alla normativa specifica, il D.P.R. n.142 del 30/04/2004. In particolare per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto sussiste un duplice vincolo:

- per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti di immissione derivanti dalla classificazione acustica attribuita alle fasce (D.P.C.M. 14/11/1997 (art.3) - Tabella C: valori limite assoluti di immissione);
- per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si fa riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30/04/2004, n.142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 contenuta nell'allegato 1 del Decreto stesso.

Tabella 10.2 - Limiti di immissione D.P.R. n.142/2004 (Tabella 2, Allegato 1 - strade esistenti)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

10.2 IPOTESI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

All'atto della stesura del presente documento, la Regione Puglia non ha ancora adempiuto a quanto stabilito dall'art.4, comma 1, lettera l) della Legge Quadro n.447/1995, pertanto i contenuti della presente relazione sono quelli richiamati dalla normativa nazionale e da alcuni dei regolamenti delle regioni che hanno legiferato in tal senso. Proprio mutuando quanto previsto da alcuni regolamenti regionali nei casi in cui non sia ancora stato approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, si è ipotizzato che la zona oggetto di valutazione, in considerazione del suo attuale stato di fruizione, delle



infrastrutture stradali presenti nei suoi pressi e dal clima acustico esistente, possa essere in futuro annoverata alla Classe Acustica III "Aree di tipo misto" i cui limiti sono definiti nelle tabelle riportate in seguito.

Tale ipotesi è giustificata da quanto stabilito al paragrafo 1.1.5 dell'allegato tecnico della Legge Regionale n.3/2002 secondo il quale: "Nel caso di aree rurali, queste sono inserite nella classe I, tranne che non risulti esservi un uso estremamente diffuso di macchine operatrici, nel qual caso sono incluse nella classe III. Diversamente, le aree rurali, in cui si svolgono attività derivanti da insediamenti zootecnici rilevanti o dalla trasformazione di prodotti agricoli, quali caseifici, cantine, zuccherifici ed altro, sono da ritenersi attività produttive di tipo artigianale o industriale, e classificate nelle relative classi". In ragione del fatto che l'area interessata dall'installazione dell'impianto e da quella in cui sono ubicati i ricettori abitativi più prossimi è caratterizzata da campi destinati a coltivazioni estensive (seminativi) e da colture arboree (prevalentemente ulivi), si è stabilito di ipotizzare per tale zona una classificazione acustica in Classe III.

Qualora le ipotesi riportate nel presente paragrafo venissero confermate in fase di Classificazione Acustica del territorio comunale di Francavilla Fontana, i nuovi limiti di legge, in sostituzione a quelli riportati nella Tabella 10.1, saranno quelli sintetizzati nelle tabelle riportate in seguito.

Tabella 10.3 - Tabella dei valori limite di emissione

Tabella B - valori limite di emissione - Leq in dB (A) (art.2) [D.P.C.M. 14/11/1997]		
Classe di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 06.00)
III Aree di tipo misto	55	45

Tabella 10.4 - Tabella dei valori limite di immissione

Tabella C - valori limite di immissione - Leq in dB (A) (art.3) [D.P.C.M. 14/11/1997]		
Classe di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 06.00)
III Aree di tipo misto	60	50

Si precisa che l'ipotesi di classificazione acustica sopra riportata ha carattere esclusivamente indicativo e non riveste carattere vincolante, né per tipologia di classe acustica, né per valori limite di legge, che restano quelli stabiliti dal D.P.C.M. 01/03/1991 per la zona "Tutto il territorio nazionale", così come indicato in tabella 10.1.



11. CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE

11.1 DEFINIZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE

In considerazione del fatto che l'impianto in progetto sarà in esercizio nel periodo di irraggiamento solare e che le attività di cantiere non saranno svolte in periodo notturno (ovvero dalle ore 22.00 alle ore 06.00), la presente valutazione è stata svolta prendendo in considerazione il solo periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 - 22.00).

I rilievi fonometrici, volti alla definizione del clima acustico "ante operam", ovvero a quello relativo allo stato di fatto, sono stati effettuati in punti acusticamente significativi in prossimità del sito in cui sarà realizzato il Campo Agrivoltaico. I valori rilevati sono quindi stati associati ai ricettori considerati secondo i criteri stabiliti in seguito, andando così a definire per ogni ricettore un Livello di rumore Residuo utilizzato sia per la valutazione di impatto acustico sia della "fase di cantiere" che della "fase di esercizio".

11.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Per l'effettuazione della misurazione fonometrica è stata utilizzata una strumentazione di tipo completamente digitale, costituita dagli elementi riportati in tabella.

Tabella 11.1 - Strumentazione di misura

STRUMENTO	COSTRUTTORE	MODELLO SERIAL NUMBER	CLASSE DI PRECISIONE	CERTIFICATO DI TARATURA
Fonometro integratore	Larson & Davis	LD 831 s.n. 0001763	1	21-0467-RLA del 02/04/2021
Filtri 1/3 ottave	Larson & Davis	LD 831 s.n. 0001763	-	21-0468-RLA del 02/04/2021
Preamplificatore	Larson & Davis	PCB 377A02 s.n. 12256	1	21-0467-RLA del 02/04/2021
Microfono 1/2 "	Larson & Davis	377B02 s.n. 109620	1	21-0467-RLA del 02/04/2021
Calibratore	Larson & Davis	CAL 200 s.n. 6737	1	21-0469-RLA del 02/04/2021

La strumentazione sopra indicata, è conforme in ogni sua parte ai dettami dell' art. 2 commi 1, 2, 3, 4 e 5 del D. M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". La catena di misura, montata ed alimentata, è stata calibrata all'inizio ed alla fine delle misurazioni, non riscontrando alcuna differenza nella lettura dei segnali di calibrazione 114.0 dB/1000 Hz, pertanto le rilevazioni effettuate sono state considerate valide dal punto di vista metrologico. In Allegato 2 si riportano i certificati di taratura della strumentazione di misura sopra elencata.

11.3 ESITO DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI – VALORI RILEVATI

I risultati delle misurazioni sono riportati di seguito e fanno riferimento alle seguenti caratteristiche generali.

Tabella 11.2 – Prospetto di sintesi delle misure fonometriche

DATA	05 agosto 2022
TEMPO DI RIFERIMENTO T_R	diurno (fascia 06.00 – 22.00)
TEMPO DI OSSERVAZIONE T_O :	dalle 08.00 alle 13.00
TEMPO DI MISURA T_M	si vedano schede di misura
CONDIZIONI METEO	cielo sereno, assenza di precipitazioni e di fenomeni eolici di rilievo
TEMPERATURA ATM.	30° C circa
UMIDITÀ RELATIVA	60 % circa

Di seguito si riportano le immagini identificative dei punti di misura, il prospetto di sintesi dei livelli rilevati, mentre in Allegato 3 si rendono disponibili le scheda di misura fonometrica con indicazione dei profili registrati. Per ogni stazione di misura è indicato l'identificativo della misura, il livello equivalente rilevato, il percentile L_{90} ed i ricettori ai quali sarà associato il rilievo, così come esplicitato al paragrafo successivo.

Immagine 11.3 – Individuazione del punto di misura P01

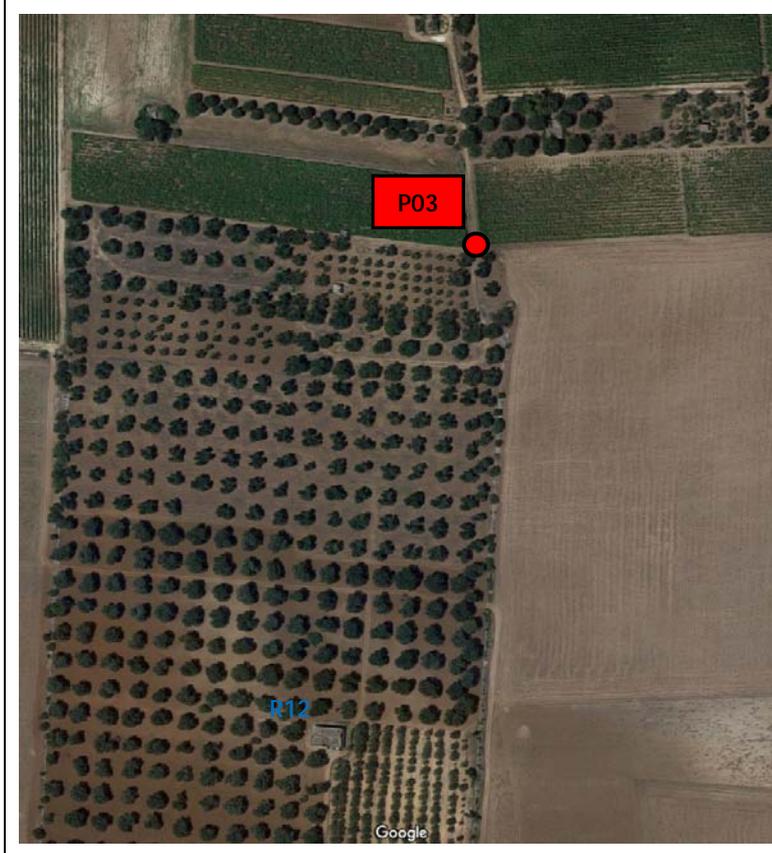




Immagine 11.4 - Individuazione del punto di misura P02



Immagine 11.5 - Individuazione del punto di misura P03





11.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE RESIDUO AI RICETTORI

In considerazione del fatto che non è stato possibile effettuare rilievi di livello di rumore residuo in facciata ai ricettori considerati ed elencati al paragrafo 9, sono stati effettuati dei rilievi fonometrici in punti acusticamente significativi dell'area di influenza dell'impianto in progetto. Successivamente, in base a considerazioni riguardanti l'ubicazione dei ricettori e la posizione dei ricettori rispetto alle sorgenti sonore dominanti della zona (si veda tabella 8.1), ad ogni ricettore considerato si sono associati i livelli di pressione sonora rilevati nelle stazioni di misura. Per completezza di informazioni si specifica che non è stato possibile effettuare rilievi di livello di rumore residuo direttamente in facciata ai ricettori sostanzialmente perché non è stato possibile accedere alle singole proprietà (quelle non occupate avevano comunque il cancello di ingresso chiuso all'ingresso della proprietà), per presenza di cani e quindi dell'interferenza sulle misure provocate dal loro latrare ed infine per l'impossibilità di richiedere agli occupanti dei ricettori (ove presenti) di interrompere le loro attività per non interferire sull'esito dei rilievi.

Tabella 11.4 – Prospetto di sintesi dei valori rilevati

Punto di misura	ID. Misura	L_{eq}	L_{90}	Ricettori Associati al rilievo
P01	447TH_SA.001	40.9	27.1	R_01, R_02, R_03, R_04, R_05, R_06 e R_07
P02	447TH_SA.002	40.2	33.1	R_08 e R_09
P03	447TH_SA.003	37.3	29.3	R_10, R_11 e R_12



VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI CANTIERE

12. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI REALIZZAZIONE E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere sinteticamente riassunte nelle attività definite in seguito. Come specificato in precedenza, lo studio non prenderà in esame la realizzazione delle opere di collegamento tra Campo Agrivoltaico e la Sottostazione Elettrica, sia per la tipologia di lavoro (cantiere mobile del tutto assimilabile a lavori di posa di linee di servizio sulla sede stradale) che per l'assenza di ricettori abitativi ubicati nelle sue più immediate prossimità.

12.1 FASE DI INSTALLAZIONE

Seguono le operazioni di cantiere in fase di installazione.

OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione delle vie di accesso ai siti e nella loro recinzione. In seguito saranno organizzate alcune aree destinate ad ospitare le baracche di cantiere (uffici, spogliatoi, deposito, ecc.) e i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia del terreno e il suo eventuale livellamento mediante escavatore, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. Infine verrà predisposta una viabilità temporanea di cantiere limitata solo a quanto strettamente necessario per le lavorazioni.

OPERE EDILI

Le opere edili per la costruzione di un impianto agrivoltaico sono generalmente analoghe su ogni sito e consistono in linea di massima nelle lavorazioni specificate in seguito.

- Livellamento e sistemazione del terreno mediante eliminazione di pietrame sparso, taglio di spuntoni di roccia affiorante da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, terna, ruspa.
- Formazione di percorso carrabile di ispezione lungo il perimetro del fondo con spianamento e livellamento del terreno con misto di cava da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, a sua volta servito da camion per il carico e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso.
- Realizzazione di una recinzione dell'intero fondo lungo il perimetro, con elementi in metallo, completa di cancelli di ingresso.
- Realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto.



- Costruzione dell'impianto agrivoltaico costituito da struttura metallica portante (tracker monoassiali dotati di motore per permettere la rotazione dei pannelli bifacciali), previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alle cabine di trasformazione ed alla cabina d'impianto, previste in struttura prefabbricata.
- Assemblaggio, sulle predette strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici di tipo bifacciale, compreso il relativo cablaggio.
- A completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde con piantumazione di essenze vegetali tipiche dei luoghi, previa realizzazione di apposite buche nel terreno e riempimento delle stesse con terreno vegetale.

12.2 FASE DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto prevede sostanzialmente operazioni analoghe a quelle della realizzazione.

OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

Dovrà essere predisposto un cantiere analogo a quello della fase di realizzazione.

OPERE EDILI

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno.
L'operazione di estrazione dei profili metallici dal terreno richiederà l'utilizzo di un escavatore e di mezzi di trasporto per l'allontanamento dei materiali.
- Rimozione e allontanamento, mediante gru e camion, dei manufatti prefabbricati.
- Per i cablaggi e i cavidotti interrati saranno rimossi solo i cavi, che saranno sfilati. Vista la profondità di posa i cavidotti non verranno rimossi.
- Rimozione delle recinzioni.
- Da ultimo una pala meccanica sistemerà il terreno in corrispondenza dei manufatti rimossi e delle eventuali piste di cantiere.

Al termine della fase di rimozione dell'impianto l'area può essere restituita all'uso agricolo. Si precisa che le tempistiche della fase di realizzazione e di dismissione dell'impianto potrebbero essere fortemente influenzate dalle condizioni atmosferiche e dal numero di squadre impiegate. Per quanto concerne il crono programma dei lavori, si rimanda allo specifico studio di settore.



13. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI

In riferimento alle attività di cantiere descritte al capitolo precedente, non potendo prevedere con esattezza le fasi lavorative più rumorose, si è stabilito di valutare lo scenario maggiormente critico ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutte le macchine presenti in cantiere. Dai documenti specifici delle attività di cantiere è emerso che le macchine/attrezzature presenti sono le seguenti:

- 1 escavatore a pala;
- 1 escavatore a benna;
- 1 mini-pala gommata;
- 1 autogru per la posa delle cabine e degli inverter;
- 1 battipalo per infissione di pali di sostegno della struttura dei trackers fotovoltaici.

Non conoscendo con esattezza marca e modello delle macchine sopra elencate, per la determinazione del livello di pressione sonora caratteristico di ognuna di esse si è fatto riferimento al documento INAIL "Abbassiamo il rumore nei cantieri edili - Edizione 2015", considerando un valore medio tra le macchine presenti nel manuale e simili a quelle che saranno utilizzate in cantiere. L'uso delle macchine ipotizzate per la fase di realizzazione dell'impianto è stato ipotizzato anche per la fase di dismissione dello stesso.

Segue una tabella nella quale sono indicati, per ogni macchina, le schede di riferimento del documento INAIL sopra citato prese in esame per la determinazione del valore medio di potenza sonora. Le schede sopra citate sono riportate in Allegato 4.

Tabella 13.1.1 - Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere

Sorgente sonora (ID) Lavorazioni	Schede di riferimento del manuale/Scheda Tecnica [Allegato 4]	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Autocarro con gru (S1) per trasporto e posizionamento materiali e attrezzature	04.001	122,0	105,4
	04.002	112,8	
	04.003	99,6	
	04.004	121,8	
Escavatore a benna (S2) per scavo	15.002	108,0	109,1
	15.007	125,8	
	15.013	119,6	
	15.015	106,3	
	15.020	106,8	



Tabella 13.1.2 - Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere

Sorgente sonora (ID) Lavorazioni	Schede di riferimento del manuale/Scheda Tecnica [Allegato 4]	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Mini pala gommata (S3) per movimentazione materiale generico	34.001	107,5	107,5
Escavatore a pala (S4) per movimentazione materiale	43.001	111,3	110,1
	44.001	128,6	
	44.004	116,0	
	45.002	105,4	
Battipalo (S5) per fissaggio della struttura di sostegno dei pannelli a terra	Basic 600/800	107,0/112,0	112,0
	Smart 600/800	112,0	
	Heavy Duty 800/1000	112,0	
	Fex 1000/1500	102,0	

Come già anticipato, al fine di valutare lo scenario critico si è ipotizzato che le macchine operino contemporaneamente nell'area di cantiere, pertanto all'interno del modello di calcolo sono state inserite cinque sorgenti sonore, omnidirezionali, caratterizzate da potenza sonora analoga a quella indicata nella tabella precedente.

Per quanto concerne il posizionamento delle macchine operanti in cantiere si sono considerati cinque scenari critici, ognuno dei quali riferito ai ricettori maggiormente disturbati. Gli scenari individuati, per i quali è stato sviluppato lo studio previsionale sono quelli indicati in seguito.

- C01_N - Scenario relativo alla realizzazione della parte di Campo indentificato con la lettera N (si veda Immagine 13.2), scenario critico per il ricettore R_01.
- C02_O - Scenario relativo alla realizzazione della parte di Campo indentificato con la lettera O (si veda Immagine 13.2), scenario critico per i ricettori R_02 e R_03.
- C03_P - Scenario relativo alla realizzazione della parte di Campo indentificato con la lettera P (si veda Immagine 13.2), scenario critico per i ricettori da R_04 a R_09.
- C04_E - Scenario relativo alla realizzazione della parte di Campo indentificato con la lettera E (si veda Immagine 13.2), scenario critico per i ricettori R_10 e R_11.
- C05_K - Scenario relativo alla realizzazione della parte di Campo indentificato con la lettera K (si veda Immagine 13.2), scenario critico per il ricettore R_12.

Immagine 13.2 - Nomenclatura sottocampi



Per ognuno degli scenari critici sopra individuati, nel paragrafo successivo sono riportati i livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori considerati, mentre in Allegato 6 sono riportati i files grafici stimati dal codice di calcolo previsionale.

Si precisa che per lo studio previsionale degli scenari critici sopra definiti, le sorgenti sonore elencate in Tabella 13.1 sono state considerate come sorgenti sonore omnidirezionali, operanti tutte contemporaneamente e ubicate tutte in prossimità del centro dello specifico sottocampo (al centro del sottocampo N per lo scenario critico C01_N, al centro del sottocampo O per lo scenario critico C02_O, al centro del sottocampo P per lo scenario critico C03_P e così via) e operanti tutte contemporaneamente. Tale artificio è normalmente utilizzato nelle valutazioni di cantiere in cui non è possibile prevedere l'esatto posizionamento delle sorgenti sonore nel tempo di svolgimento dell'attività.



14. VALUTAZIONE DEI LIVELLI MASSIMI DI RUMOROSITÀ PER LA FASE DI CANTIERE

Per tutti gli scenari critici definiti al paragrafo precedente, si sono determinati gli incrementi di pressione sonora e le mappe acustiche a isofone, riportate in Allegato 6.

Di seguito, per ogni ricettore, si riportano gli incrementi massimi relativi ai diversi scenari.

Tabella 14.1 - Tabella di sintesi degli incrementi massimi di pressione sonora in prossimità dei ricettori

Ric	Information	C01_N Lp dB(A)	C02_O Lp dB(A)	C03_P Lp dB(A)	C04_E Lp dB(A)	C05_K Lp dB(A)	Incremento Massimo Lp dB(A)
R_01	Piano Terra (1.80 m)	56,3	50,3	45,7	47,1	43,5	56,3
	Piano Primo (4.80 m)	55,6	50,0	45,6	47,0	43,4	55,6
R_02	Piano Terra (1.80 m)	50,8	57,5	51,5	43,4	43,8	57,5
R_03	Piano Terra (1.80 m)	49,6	55,4	52,2	43,8	51,1	55,4
	Piano Primo (4.80 m)	49,4	54,9	51,8	43,7	50,8	54,9
R_04	Piano Terra (1.80 m)	48,5	53,5	54,9	42,8	49,5	54,9
R_05	Piano Terra (1.80 m)	47,2	51,3	55,9	39,8	48,6	55,9
R_06	Piano Terra (1.80 m)	46,1	49,7	54,4	41,5	48,4	54,4
R_07	Piano Terra (1.80 m)	46,1	49,5	57,4	41,2	47,0	57,4
R_08	Piano Terra (1.80 m)	45,3	47,5	57,4	40,6	44,7	57,4
R_09	Piano Terra (1.80 m)	46,0	48,5	59,8	40,7	44,2	59,8
	Piano Primo (4.80 m)	45,9	48,3	59,0	40,6	44,1	59,0
R_10	Piano Terra (1.80 m)	43,5	42,4	39,6	52,4	42,3	52,4
R_11	Piano Terra (1.80 m)	44,1	42,3	39,6	50,7	40,5	50,7
R_12	Piano Terra (1.80 m)	44,9	47,5	47,0	42,2	56,3	56,3
	Piano Primo (4.80 m)	44,8	47,3	46,8	42,1	55,6	55,6

Come previsto all'art.17, comma 3, della Legge Regionale Puglia n.3/2002 "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". Inoltre al comma 4 dello stesso articolo si legge: "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".

Pertanto, partendo dai dati restituiti dal codice di calcolo iNoise esplicitati nella tabella 14.1 e sommandoli ai valori di rumore residuo "ante operam" esplicitati nella Tabella 11.5, si sono determinati i valori di pressione sonora attesi in facciata ai ricettori considerati, verificandone la loro compatibilità al valore limite di legge (70.0 dB(A) su base oraria).

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue.



Tabella 14.2 - Tabella di sintesi della verifica dei limiti acustici in fase di cantiere

Receiver	Information	Livello di rumore residuo	Incremento massimo dovuto al cantiere	Valori massimi attesi con cantiere operativo	Valore limite di legge
		Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
R_01	Piano Terra (1.80 m)	40,9	56,3	56,4	70.0
	Piano Primo (4.80 m)	40,9	55,6	55,7	
R_02	Piano Terra (1.80 m)	40,9	57,5	57,6	
R_03	Piano Terra (1.80 m)	40,9	55,4	55,6	
	Piano Primo (4.80 m)	40,9	54,9	55,1	
R_04	Piano Terra (1.80 m)	40,9	54,9	55,1	
R_05	Piano Terra (1.80 m)	40,9	55,9	56,0	
R_06	Piano Terra (1.80 m)	40,9	54,4	54,6	
R_07	Piano Terra (1.80 m)	40,9	57,4	57,5	
R_08	Piano Terra (1.80 m)	40,2	57,4	57,5	
R_09	Piano Terra (1.80 m)	40,2	59,8	59,8	
	Piano Primo (4.80 m)	40,2	59,0	59,1	
R_10	Piano Terra (1.80 m)	37,3	52,4	52,5	
R_11	Piano Terra (1.80 m)	37,3	50,7	50,9	
R_12	Piano Terra (1.80 m)	37,3	56,3	56,4	
	Piano Primo (4.80 m)	37,3	55,6	55,7	

Dall'analisi dei valori riportati in tabella si evince che in corrispondenza di nessuno dei ricettori considerati è previsto il superamento del valore massimo ammesso in caso di lavorazione temporanea di cantiere, pari a 70.0 dB(A) rilevati su base oraria.

15. ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

Sulla base di quanto emerso dalla valutazione della fase di cantiere, sia in fase di realizzazione che di dismissione dell'opera in progetto, si può concludere che non risulta necessario provvedere alla richiesta di autorizzazione in deroga così come previsto all'art.17, comma 4, della Legge Regionale Puglia n.3/2002, in quanto i valori stimati in facciata ai ricettori maggiormente esposti sono assolutamente inferiori al valore limite di 70 dB(A) fissato all'art.17, comma 3 della stessa Legge Regionale. Ciò nonostante l'attivazione del cantiere, anche se non si necessita di deroghe dal punto di vista acustico, va comunque denunciata agli uffici comunali competenti.

Si ricorda che essendo l'attività di cantiere associabile ad attività di carattere temporaneo, non trova applicazione il criterio di immissione differenziale.

Si fa notare che per la valutazione in questione si è ipotizzato che tutte le macchine presenti in cantiere lavorino contemporaneamente, condizione che presumibilmente non andrà



mai a verificarsi, inoltre è stato trascurato l'effetto schermante offerto dalla vegetazione presente sul sito.

Infine, dalle mappe a isofone riportate in Allegato 6 è possibile notare che, come per i ricettori considerati, in nessuno degli altri fabbricati, associabili a rimesse agricole, si raggiungeranno valori prossimi ai 70 dB(A).

Per quanto concerne le operazioni di cantiere connessa alla realizzazione del cavidotto tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica, si è scelto di non effettuare una valutazione di tipo puntuale per i motivi di seguito elencati.

- Tipologia - Le lavorazioni saranno del tutto assimilabili a quelle effettuate per posa di piccole linee di servizio in corrispondenza di sede stradale (piccole condotte idriche, piccoli gasdotti, linee elettriche, fibra ottica, ecc.)
- Durata - Il cantiere in questione sarà di tipo mobile, pertanto i suoi effetti acustici investiranno i ricettori ad esso limitrofi per un periodo estremamente limitato (nella maggior parte dei casi per poche ore)
- Posizione - L'analisi del percorso di connessione tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica, riportato in Relazione Tecnica Generale al paragrafo "A.01.B.3 Documentazione fotografica delle zone interessate dall'intervento", non evidenzia situazioni di criticità. Infatti, il cantiere mobile non passa mai in zone limitrofe a ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura), né a distanze estremamente ridotte da ricettori di tipo abitativo (distanze inferiori a 10/15 metri).

Per le motivazioni sopra riportate, si ritiene che il cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica Terna non produrrà livelli di immissione in corrispondenza dei ricettori posti nelle sue più immediate vicinanze superiori a quelle che possono essere autorizzate in deroga ai limiti acustici così come previsto all'art.17, comma 4, della Legge Regionale Puglia n.3/2002. La richiesta di autorizzazione in deroga, relativa ai lavori di realizzazione del suddetto cavidotto, dovrà essere inoltrata agli uffici comunali competenti dei comuni interessati dalla realizzazione dell'opera, vale a dire: Francavilla Fontana, Grottaglie e Taranto.



VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO

16. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO

I ricettori considerati per la valutazione in "fase di esercizio" sono gli stessi considerati per la "fase di cantiere", così come sono stati ovviamente mantenuti validi i livelli di rumore residuo determinati nel corso della campagna di misurazioni necessaria alla definizione del clima acustico "ante operam". Anche la valutazione degli impatti derivanti dalla fase di esercizio dell'impianto è stata condotta mediante l'ausilio del codice di calcolo previsionale *iNoise*. Prima di procedere allo studio degli impatti si riporta una tabella riassuntiva dei componenti di impianto, delle loro funzioni e delle sorgenti sonore ad essi associate.

Tabella 16.1 – Tabella di sintesi delle sorgenti sonore significative operanti in fase di esercizio

Componente di impianto	Funzione	Sorgenti sonore significative associate
Campo Agrivoltaico	Captazione raggi solari	Inseguitori solari Inverter di stringa
Cabina di campo	Trasformazione da corrente continua a corrente alternata	Trasformatore
Cabina di impianto	Convergenza di quote energetiche uscenti dagli inverter	-
Sottostazione Terna	Acquisizione energia prodotta dal Campo Agrivoltaico	Non di competenza della Committenza

Per quanto concerne la Cabina di Impianto, il contributo sonico dei dispositivi contenuti al suo interno (in prevalenza dispositivi di protezione) è da ritenersi assolutamente nullo.

Segue lo studio dell'impatto relativo alla fase di esercizio del Campo Agrivoltaico.

17. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRIVOLTAICO

17.1 SORGENTI SONORE E LORO UBICAZIONE

Per quanto riguarda il Campo Agrivoltaico, le sorgenti sonore ad esso asservite sono costituite essenzialmente dagli inverter di stringa e dai motorini di inseguimento solare (Solar Panel Array Motor) che muovono le singole stringhe fotovoltaiche.

INSEGUITORI SOLARI

In riferimento agli inseguitori solari la bibliografia tecnica indica come valore di potenza sonora caratteristico 78.0 dB(A) [Rif. Progetto: Darlington Point Solar Farm Construction &

Operational Noise & Vibration Assessment – Edify Energy]. A tal proposito per ogni area destinata all’installazione di pannelli fotovoltaici è stata inserita nel modello di calcolo una sorgente areale la cui emissione sonora, espressa in dB/m², è stata dedotta moltiplicando energeticamente la potenza sonora del singolo inseguitore solare per il numero di inseguitori del singolo sottocampo e dividendo il valore ottenuto per la superficie del sottocampo stesso, espressa in m². I valori ottenuti sono riportati nella tabella che segue e, come era lecito aspettarsi, sono simili per tutti i sottocampi che costituiscono l’impianto oggetto di valutazione.

Immagine 16.1 – Individuazione sottocampi su software di calcolo

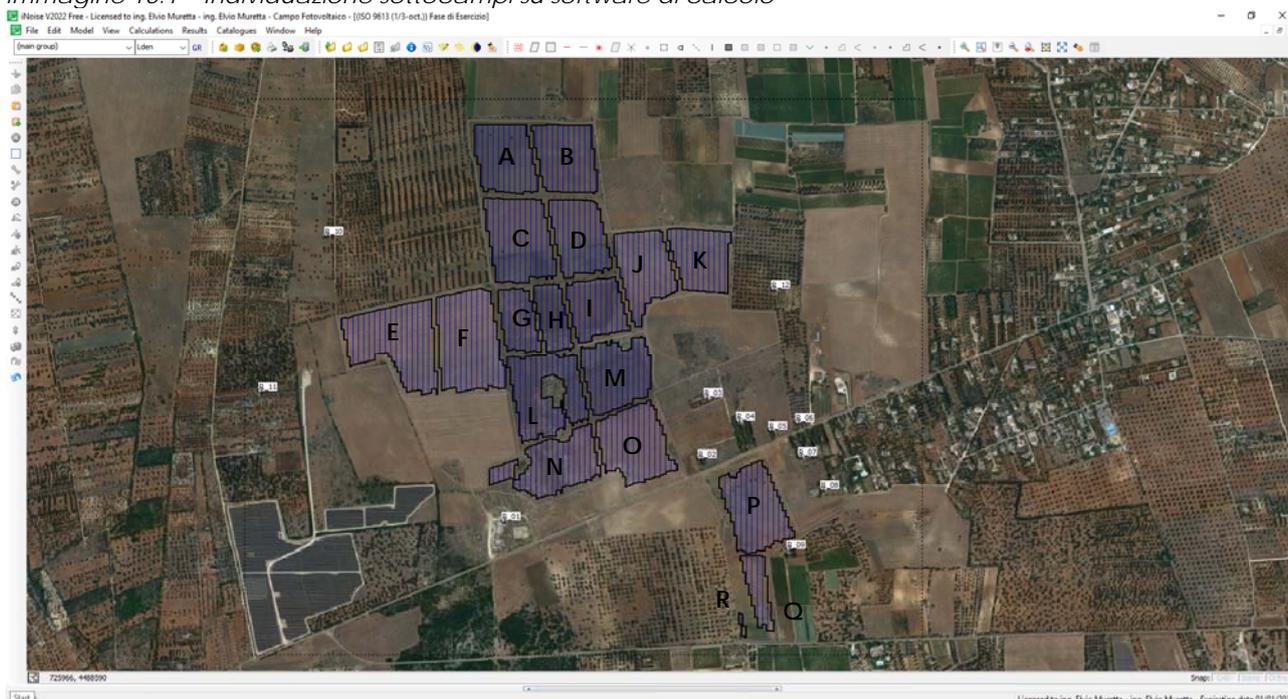


Tabella 16.2.1 – Tabella di determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari

Denominazione Area	Potenza Sonora del Solar Panel Array Motor [dB(A)]	Numero di Solar Panel Array Motor [n]	Estensione del Sottocampo [m ²]	Potenza Sonora della sorgente areale sul modello di calcolo [dB(A)/m ²]
A	78.0	218	46730	54,7
B	78.0	235	47820	54,9
C	78.0	299	61985	54,8
D	78.0	239	47475	55,0
E	78.0	360	73105	54,9
F	78.0	363	73825	54,9
G	78.0	131	26070	55,0
H	78.0	116	22935	55,0
I	78.0	185	37620	54,9
J	78.0	240	48325	55,0
K	78.0	208	41890	55,0



Tabella 16.2.2 - Tabella di determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari

Denominazione Area	Potenza Sonora del Solar Panel Array Motor [dB(A)]	Numero di Solar Panel Array Motor [n]	Estensione del Sottocampo [m ²]	Potenza Sonora della sorgente areale sul modello di calcolo [dB(A)/m ²]
L	78.0	295	58475	55,0
M	78.0	253	51310	54,9
N	78.0	264	53080	55,0
O	78.0	274	55575	54,9
P	78.0	259	53615	54,8
Q	78.0	86	17390	54,9
R	78.0	8	1215	56,2

INVERTER DI STRINGA

Per quanto concerne il contributo sonico offerto dagli inverter di stringa, essendo questi distribuiti in maniera pressoché uniforme su tutto il campo, è stato seguito lo stesso approccio adottato per la quantificazione del contributo sonoro ascrivibile ai motorini di inseguimento solare. Il dato di partenza della rumorosità dovuta agli inverter di stringa è stato dedotto dal forum presente sul sito della casa produttrice dell'inverte di stringa che sarà utilizzato (Huawei SUN2000-215KTL-H3) che quantifica in 65.0 dB la potenza sonora massima del dispositivo in condizioni ordinarie di funzionamento (riferimento sito internet: <https://forum.huawei.com/enterprise/en/application-note-noise-level-of-sun2000-inverter-and-energy-storage-system/thread/862829-100027>).

Avendo a disposizione il numero totale degli inverter si stringa e la superficie effettiva del Campo Agrivoltaico da destinare ai pannelli, la potenza sonora della sorgente areale da inserire sul modello di calcolo al fine di simulare il funzionamento degli inverter è pari a 31.6 dB(A)/m². In seguito, sono riportati il prospetto riassuntivo del calcolo della potenza sonora sopra definita e la schermata del forum Huawei dal quale è stata dedotta la potenza sonora del singolo inverter di stringa modello SUN2000-215KTL-H3.

Tabella 16.3 - Tabella di determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari

Denominazione Area	Potenza Sonora del Solar Panel Array Motor [dB(A)]	Numero di Solar Panel Array Motor [n]	Estensione del Sottocampo [m ²]	Potenza Sonora della sorgente areale sul modello di calcolo [dB(A)/m ²]
Intero campo	65.0	376	818440	31.6



Immagine 16.4 – Schermata sito Huawei con valori di rumorosità di inverter di stringa

Community > Forums > Smart PV > Application Note: Noise L...

Application Note: Noise Level of SUN2000 Inverter and Energy Storage System

Created: Apr 18, 2022 16:49:02 Latest reply: Apr 19, 2022 14:46:26 486 4 3 0 0

View the author 1#

According to IEC62109 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems", noise level is part of safety requirement of inverters and noise level conformity tests should be carried out. Huawei SUN2000 inverters strictly meet such requirements and have passed the test of noise level according to the standard and been awarded IEC62109 certificate. For energy storage system, similar requirement has also been described in IEC/EN62477 "Safety requirements for power electronic converter systems and equipment", and Huawei LUNA2000 energy storage system has passed the test of noise level according to this standard and been awarded IEC/EN62477 certificate. Detailed noise level for each applicable inverter and energy storage system is listed in the table below.

Inverter type	Noise level	Equivalent environment
SUN2000L-2~5KTL	<=25 dB (Typical Condition)	Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~5KTL-L0	<=25 dB (Typical Condition)	Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~6KTL-L1	<=29 dB (Typical Condition)	Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-3~10KTL-M0/M1	<=29 dB (Typical Condition)	Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-12~20KTL-M0/M2	<=29 dB (Typical Condition)	Library level/ Whisper in the ear
LUNA2000-5/10/15-S0	<=29 dB (Typical Condition)	Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	<=50 dB (Typical Condition)	Office level/ Normal discussion
SUN2000-33KTL-A, 36KTL	<=55 dB (Typical Condition)	Office level/ Normal discussion
SUN2000-50/60KTL-M0	<=55 dB (Typical Condition)	Office level/ Normal discussion
SUN2000-100/105KTL-H1	<=55 dB (Typical Condition)	Office level/ Normal discussion
SUN2000-100KTL-M1	<=65 dB (Typical Condition)	Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-185KTL-H1	<=65 dB (Typical Condition)	Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-200KTL-H2/H3	<=65 dB (Typical Condition)	Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-215KTL-H0/H3	<=65 dB (Typical Condition)	Factory level/ Loud and noisy talk

Note: Test condition: The tested equipment operates at rated power, and the test equipment is 1m right in front of the front-side of the tested equipment.

CABINE DI CAMPO

Il Campo Agrivoltaico sarà dotato di n.15 cabine di campo all'interno delle quali troveranno alloggiamento 2 o, in alcuni casi, 3 trasformatori. I trasformatori che saranno installati all'interno delle Cabine di Campo saranno caratterizzati ognuno da un livello di potenza sonora pari a 73.0 dB(A). Questo vuol dire che, ragionando in termini cautelativi, per ogni Cabina di Campo il livello di potenza sonora complessivo da considerare sarà pari a 77.8 dB(A). Applicando la formula di propagazione in campo libero di una sorgente puntuale a 100 metri dalla sorgente il livello di pressione sonora risulta essere pari a circa 27.0 dB(A). In considerazione del fatto che, nel caso più critico, il ricettore è posto a circa 115.00 metri dalla Cabina di Campo più vicina e che, soprattutto, i trasformatori sono ubicati all'interno di cabine realizzate con elementi prefabbricati, è lecito affermare che il contributo offerto dai trasformatori ubicati al loro interno è da ritenersi a tutti gli effetti trascurabile.



17.2 DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI

Dopo aver inserito le sorgenti sonore sopra definite all'interno del modello di calcolo, si sono determinati i valori degli incrementi di pressione sonora in facciata ai ricettori considerati da confrontare con il valore limite di accettabilità fissato dal D.P.C.M. 01/03/1991 per i ricettori ubicati in zona "Tutto il territorio nazionale".

17.3 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI LEGGE

In seguito si riporta una tabella di sintesi relativa alla verifica dei livelli di accettabilità determinati in facciata ai ricettori con Campo Agrivoltaico normalmente in esercizio.

Tabella 17.1 - Tabella di verifica dei limiti di accettabilità con Campo Agrivoltaico in esercizio

Receiver	Information	Livello di rumore Residuo Lp dB(A)	Incremento dovuto al Campo in esercizio Lp dB(A)	Valore atteso con Campo in esercizio Lp dB(A)	Valore limite di legge Lp dB(A)		
R_01	Piano Terra (1.80 m)	40,9	37,2	42,4	70.0		
	Piano Primo (4.80 m)	40,9	36,9	42,4			
R_02	Piano Terra (1.80 m)	40,9	38,3	42,8			
R_03	Piano Terra (1.80 m)	40,9	38,2	42,8		70.0	
	Piano Primo (4.80 m)	40,9	37,8	42,6			
R_04	Piano Terra (1.80 m)	40,9	37,0	42,4			
R_05	Piano Terra (1.80 m)	40,9	36,4	42,2			
R_06	Piano Terra (1.80 m)	40,9	35,1	41,9			
R_07	Piano Terra (1.80 m)	40,9	36,2	42,2			
R_08	Piano Terra (1.80 m)	40,2	35,6	41,5			
R_09	Piano Terra (1.80 m)	40,2	39,2	42,7			70.0
	Piano Primo (4.80 m)	40,2	39,0	42,7			
R_10	Piano Terra (1.80 m)	37,3	34,6	39,2			
R_11	Piano Terra (1.80 m)	37,3	32,9	38,6			
R_12	Piano Terra (1.80 m)	37,3	36,2	39,8	70.0		
	Piano Primo (4.80 m)	37,3	35,9	39,7			

Una seconda verifica di legge è quella relativa al livello di immissione differenziale all'interno degli ambienti abitativi con sorgente disturbante normalmente in esercizio. La norma prevede che tale criterio si applichi quando il livello di rumore ambientale rilevato all'interno degli ambienti abitativi, a finestre aperte, nel periodo di riferimento diurno sia non inferiore a 50.0 dB(A). In caso di applicabilità del criterio, la differenza tra livello di rumore ambientale, vale a dire il livello di pressione sonora rilevabile con impianto in normale esercizio, e livello di rumore residuo, vale a dire il livello di pressione sonora rilevabile a impianto spento, non sia superiore ai 5.0 dB. Dall'analisi dei dati riportati in tabella 17.2 si può notare come il livello di pressione sonora previsto con impianto in esercizio, valutato in



facciata ai ricettori considerati, non sia mai superiore a 50.0 dB(A), motivo per il quale il criterio di immissione differenziale non trova mai applicazione.

Tabella 17.2 - Tabella di verifica dei limiti di immissione differenziale con Campo Agrivoltaico in esercizio

Receiver	Information	Livello di rumore Residuo	Contributo massimo atteso con Campo in esercizio	Valore atteso con Campo in esercizio in facciata al ricettore	Limite di applicabilità del criterio differenziale
		Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
R_01	Piano Terra (1.80 m)	40,9	47,2	48,1	50.0
	Piano Primo (4.80 m)	40,9	46,9	47,9	
R_02	Piano Terra (1.80 m)	40,9	48,3	49,0	
R_03	Piano Terra (1.80 m)	40,9	48,2	48,9	
	Piano Primo (4.80 m)	40,9	47,8	48,6	
R_04	Piano Terra (1.80 m)	40,9	47,0	48,0	
R_05	Piano Terra (1.80 m)	40,9	46,4	47,5	
R_06	Piano Terra (1.80 m)	40,9	45,1	46,5	
R_07	Piano Terra (1.80 m)	40,9	46,2	47,3	
R_08	Piano Terra (1.80 m)	40,2	45,6	46,7	
R_09	Piano Terra (1.80 m)	40,2	49,2	49,7	
	Piano Primo (4.80 m)	40,2	49,0	49,5	
R_10	Piano Terra (1.80 m)	37,3	44,6	45,3	
R_11	Piano Terra (1.80 m)	37,3	42,9	44,0	
R_12	Piano Terra (1.80 m)	37,3	46,2	46,7	
	Piano Primo (4.80 m)	37,3	45,9	46,5	

Si precisa che il modello di calcolo non prende in considerazione l'effetto schermante di oggetti presenti sulla via di propagazione tra sorgente e ricettore quali alberi, siepi, recinzioni, ecc. Ciò significa che i valori attesi indicati nelle tabelle precedenti risulteranno essere leggermente sovrastimati.

Inoltre, sempre in tema di applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale come riportato nella nota in seguito, il livello di pressione sonora all'interno degli ambienti abitativi, valutato a finestre aperte è di circa 5 o 6 dB inferiore a quello che si ha in facciata, motivo per il quale si è abbastanza lontani dall'applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale, contrariamente a quanto potrebbe sembrare soffermandosi a valutare i soli livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori stessi.

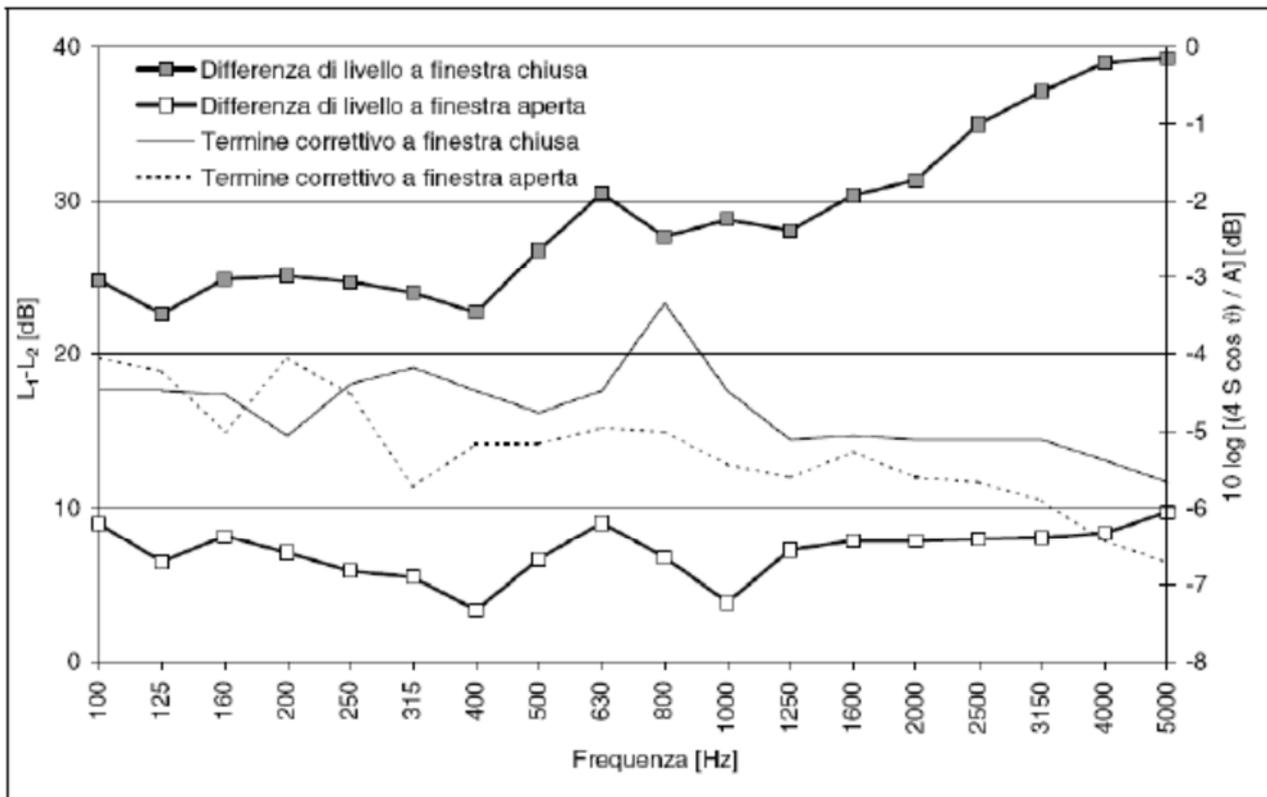
NOTA SUI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI ABITATIVI

In linea generale, prima di procedere alla verifica si deve tener presente che il livello di immissione differenziale deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi e che la normativa vigente prevede che il criterio differenziale non si applichi (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/1997) quando l'effetto del rumore sia da ritenersi trascurabile, ovvero qualora:

- il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- 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.

Nel caso in questione, come sempre accade negli studi di carattere previsionale, non è possibile verificare il rispetto del criterio differenziale effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo, in quanto l'impianto non è ancora stato realizzato. Risulta pertanto fondamentale potere stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata all'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora.

Immagine 17.3 - Attenuazione sonora di una facciata finestrata



Esempio di andamento in frequenza della differenza fra il livello di pressione sonora misurato in prossimità della facciata e quello interno in un edificio (a finestra chiusa ed a finestra aperta). Il termine correttivo si riferisce al metodo di calcolo proposto dalla norma ISO 140-5 per la determinazione dell'isolamento acustico di facciata con sorgente sonora elettroacustica (R_J), che tiene conto dell'angolo di incidenza del suono generato dalla sorgente e dell'assorbimento acustico dell'ambiente interno all'edificio.

Pertanto, ipotizzando di prevedere un livello di rumore "LE" (Livello esterno) sulla facciata di un edificio e considerando la situazione a finestre aperte, è possibile ottenere il corrispondente livello interno "LI" (Livello Interno), dovuto esclusivamente all'attività dell'impianto sottraendo, dal livello sonoro esterno, l'attenuazione tra esterno e interno dell'ambiente.

Per tale attenuazione, in base a varie pubblicazioni tra cui "Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati" di Antonio di Bella,



Francesco Fellin, Michele Tergolina e Roberto Zecchin, si stima un valore medio pari a circa 5-6 dB(A).

I diagrammi riportati in Immagine 17.3, ottenuti da rilievi sperimentali effettuati secondo la norma ISO 140-5, mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora.

Applicando i risultati di tale studio ai livelli di pressione sonora stimati in facciata agli edifici considerati con impianti asserviti alla sottostazione normalmente in esercizio, si nota che all'interno degli ambienti abitativi i livelli di rumore ambientale potranno essere al massimo pari a 44.7 dB(A), ovvero molto inferiori ai valori limite di applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997 all'art.4, comma 2, lettera a).



GIUDIZIO CONCLUSIVO

Il presente studio ha riguardato la valutazione previsionale di impatto acustico di un impianto agrivoltaico da realizzarsi nel territorio comunale di Francavilla Fontana (BR).

La presente valutazione ha riguardato l'analisi degli impatti sia per quel che concerne la "fase di cantiere" (installazione e dismissione dell'impianto) che la "fase di esercizio".

L'analisi dei dati, ottenuti mediante il codice di calcolo previsionale *iNoise*, ha evidenziato come **l'impatto relativo alla "fase di cantiere" risulterà essere significativo per i ricettori**

ubicati nei pressi della zona in cui sorgerà il Campo Agrivoltaico. Tuttavia i livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori risulteranno essere assolutamente inferiori al valore

limite di 70.0 dB(A) su base oraria, pertanto non sarà necessario richiedere autorizzazioni in deroga per superamento dei limiti acustici fissati dall'art.17, comma 4 della Legge

Regionale n.3/2002 relativamente a rumori generati da attività di cantiere. A tal proposito si ricorda che le attività di cantiere dovranno essere svolte negli intervalli orari 07.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, così come disposto all'art.17, comma 3 della Legge Regionale n.3/2002.

Qualora le lavorazioni di cantiere determinino la necessità di operare in orari diversi da quelli indicati sarà necessario presentare agli uffici comunali competenti richiesta di autorizzazione in deroga agli orari fissati per attività di cantiere. Si ricorda che, pur non necessitando di autorizzazioni in deroga ai limiti acustici, l'attività di cantiere deve essere comunque denunciata agli uffici comunali competenti in quanto risulta essere necessaria per poter escludere tale attività dall'applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale.

Per quanto concerne la "fase di esercizio" il presente studio ha evidenziato incrementi di pressione sonora apprezzabili in facciata ai ricettori più prossimi al Campo Agrivoltaico anche se assolutamente inferiore al valore limite di accettabilità fissato dal D.P.C.M. 01/03/1991 per i ricettori abitativi ubicati all'interno della zona "Tutto il Territorio nazionale".

Si precisa inoltre che, per quanto riguarda la fase di esercizio, non trova applicazione il criterio di immissione differenziale in quanto in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore dell'impianto in progetto, i valori di pressione sonora stimati risultano essere inferiori ai 50.0 dB(A) (condizione di esclusione di applicabilità del criterio ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, art.4, comma 2 lettera a)).

Si fa presente che i valori ottenuti sono inoltre compatibili con la futura classificazione acustica dei territori comunali delle zone interessate dall'impianto in progetto che, secondo le indicazioni contenute nell'allegato tecnico della Legge Regionale n.3/2002 dovranno essere classificate in Classe Acustica III.



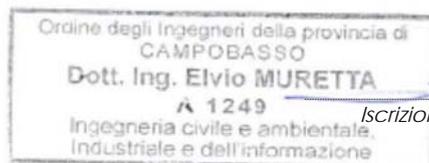
Pertanto, sulla scorta di quanto sopra affermato, si può concludere che **l'impianto in progetto "in fase di esercizio" produrrà incrementi di pressione sonora appena apprezzabili e assolutamente compatibili con i valori limite di Legge.**

Alla luce di quanto emerso, in considerazione del fatto che i valori stimati risultano essere abbondantemente contenuti nei limiti di legge, si ritiene che sia per la "fase di cantiere" che per la "fase di esercizio" non sarà necessario prevedere un piano di monitoraggio acustico volto alla verifica dei livelli ottenuti in fase di studio previsionale.

Si specifica infine che i risultati ottenuti sono relativi alle sorgenti sonore ed alle configurazioni di funzionamento menzionate all'interno del documento e che gli stessi non possono essere estesi a scenari che prevedono l'utilizzo di macchine ed impianti diversi, sia per tipologia che per numero di elementi.

Termoli, 10 agosto 2022

IL TECNICO
Ing. Elvio Muretta



*Iscrizione all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti
in Acustica (ENTECA) al n.3610*

Alla presente si allegano:

Allegato 1 - Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Allegato 2 - Certificati di taratura della strumentazione di misura

Allegato 3 - Schede di misura fonometriche

Allegato 4 - Schede macchina per la determinazione della potenza sonora delle macchine presenti in cantiere

Allegato 5 - Schede tecniche degli elementi della cabina di campo

Allegato 6 - Files grafici restituiti dal codice di calcolo previsionale



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 1 – ISCRIZIONE ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA



ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home

Tecnici Competenti in Acustica

Corsi

Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	3610
Regione	Marche
Numero Iscrizione Elenco Regionale	DD n. 20/TRA_08 del 25.01.2006
Cognome	Muretta
Nome	Elvio
Titolo studio	Ingegneria civile
Estremi provvedimento	DD n. 20/TRA_08 del 25.01.2006
Regione	Molise
Provincia	CB
Comune	Termoli
Via	Martiri della Resistenza
Cap	86039
Civico	102
Nazionalità	Italiana
Email	ing. elviomuretta@yahoo.it
Pec	elvio.muretta@ingpec.eu
Telefono	
Cellulare	3478511536
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 - 86039 TERMOLI (CB) - tel. +39 347 851 1536 - email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 96/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12901
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/02
- cliente <i>customer</i>	Muretta ing. Elvio Via Martiri della Resistenza, 102 - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Muretta ing. Elvio
- richiesta <i>application</i>	T208/21
- in data <i>date</i>	2021/03/31
<u>Si riferisce a</u> <u>referring to</u>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0001763
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/03/31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0467-RL

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura. ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la validità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, senza espressa autorizzazione scritta dal Centro.

The certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law number 1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea a cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12902
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/02
- cliente <i>customer</i>	Muretta ing. Elvio Via Martiri della Resistenza, 102 - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Muretta ing. Elvio
- richiesta <i>application</i>	T208/21
- in data <i>date</i>	2021/03/31
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0001763
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/03/31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0468-R

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura. ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la validità delle tarature eseguite ai campi nominali e intervalli delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Ing. Elvio Muretta S.p.A.

Questo certificato non può essere riprodotto in tutto o in parte, né espressa autorizzazione sono da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted by the decrees connected with Italian Law n. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche le condizioni di primarietà a cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12903
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/02
- cliente <i>customer</i>	Muretta ing. Elvio Via Martiri della Resistenza, 102 - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Muretta ing. Elvio
- richiesta <i>application</i>	T208/21
- in data <i>date</i>	2021/03/31
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	6737
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/03/31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0469-RT

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura. ACCREDIA attesta l'abilità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la conformità alle tarature eseguite ai campi nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto parzialmente, né espressamente autorizzazione scritta del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to the decrees connected with Italian law n. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche le sorgenti di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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



Ing. Elvio Muretta

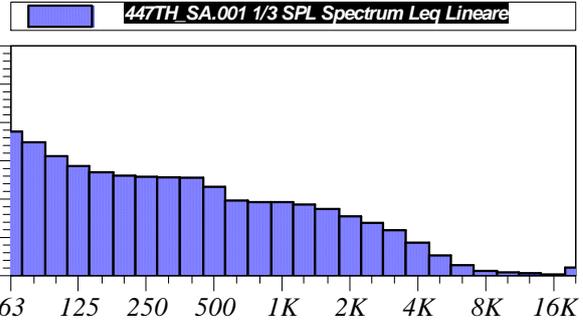
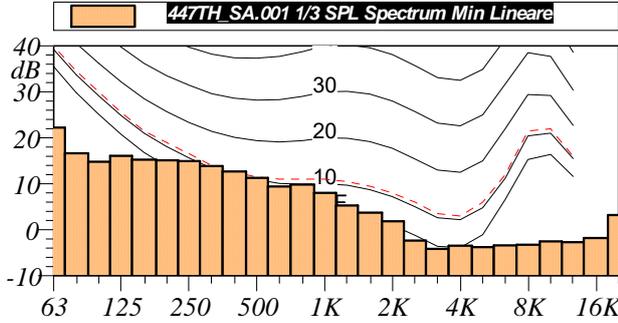
via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 3 – SCHEDE DI MISURA FONOMETRICA



Nome misura: 447TH_SA.001
Località: Francavilla Fontana
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 900 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 05/08/2022 10:54:37

447TH_SA.001 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	63.0 dB	160 Hz	37.0 dB	2000 Hz	25.5 dB
16 Hz	61.1 dB	200 Hz	36.1 dB	2500 Hz	23.8 dB
20 Hz	58.9 dB	250 Hz	35.8 dB	3150 Hz	21.9 dB
25 Hz	56.3 dB	315 Hz	35.7 dB	4000 Hz	18.6 dB
31.5 Hz	54.1 dB	400 Hz	35.6 dB	5000 Hz	15.3 dB
40 Hz	51.9 dB	500 Hz	33.2 dB	6300 Hz	12.8 dB
50 Hz	49.3 dB	630 Hz	29.6 dB	8000 Hz	11.2 dB
63 Hz	47.6 dB	800 Hz	29.2 dB	10000 Hz	10.9 dB
80 Hz	44.8 dB	1000 Hz	29.2 dB	12500 Hz	10.7 dB
100 Hz	41.2 dB	1250 Hz	28.6 dB	16000 Hz	10.3 dB
125 Hz	38.6 dB	1600 Hz	27.4 dB	20000 Hz	12.2 dB



L1: 50.6 dBA	L5: 47.6 dBA
L10: 45.2 dBA	L50: 35.3 dBA
L90: 27.1 dBA	L95: 25.9 dBA

$L_{Aeq} = 40.9 \text{ dB}$

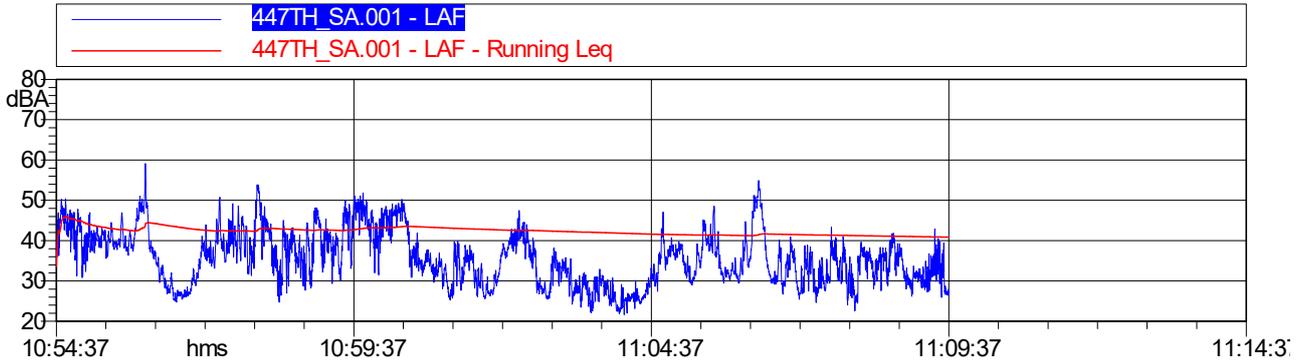
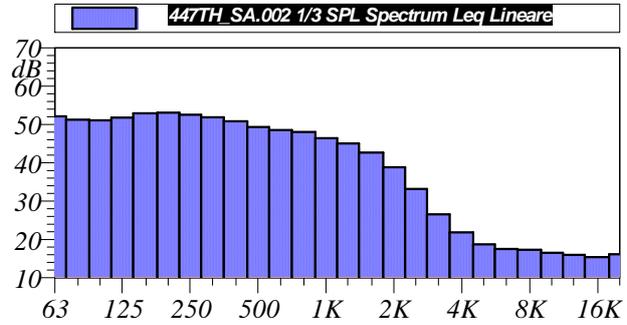
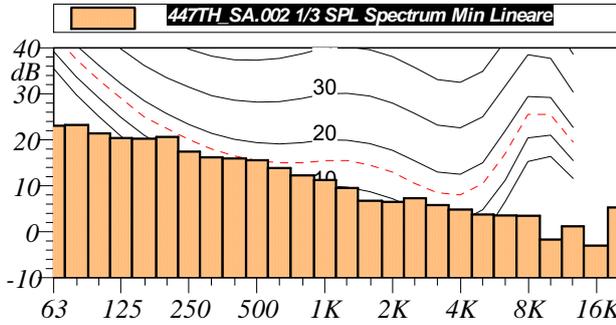


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:54:37	00:15:00	40.9 dBA
Non Mascherato	10:54:37	00:15:00	40.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: 447TH_SA.002
Località: Francavilla Fontana
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 961 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 05/08/2022 11:33:47

447TH_SA.002 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	63.6 dB	160 Hz	53.0 dB	2000 Hz	38.9 dB
16 Hz	61.5 dB	200 Hz	53.1 dB	2500 Hz	33.2 dB
20 Hz	59.7 dB	250 Hz	52.5 dB	3150 Hz	26.5 dB
25 Hz	58.0 dB	315 Hz	51.9 dB	4000 Hz	21.8 dB
31.5 Hz	56.6 dB	400 Hz	50.8 dB	5000 Hz	18.7 dB
40 Hz	55.0 dB	500 Hz	49.3 dB	6300 Hz	17.5 dB
50 Hz	53.8 dB	630 Hz	48.5 dB	8000 Hz	17.3 dB
63 Hz	52.1 dB	800 Hz	48.0 dB	10000 Hz	16.5 dB
80 Hz	51.3 dB	1000 Hz	46.4 dB	12500 Hz	15.9 dB
100 Hz	51.1 dB	1250 Hz	45.1 dB	16000 Hz	15.4 dB
125 Hz	51.8 dB	1600 Hz	42.7 dB	20000 Hz	16.1 dB



L1: 53.2 dBA	L5: 49.4 dBA
L10: 47.2 dBA	L50: 39.1 dBA
L90: 33.1 dBA	L95: 32.2 dBA

$L_{Aeq} = 40.2$ dB

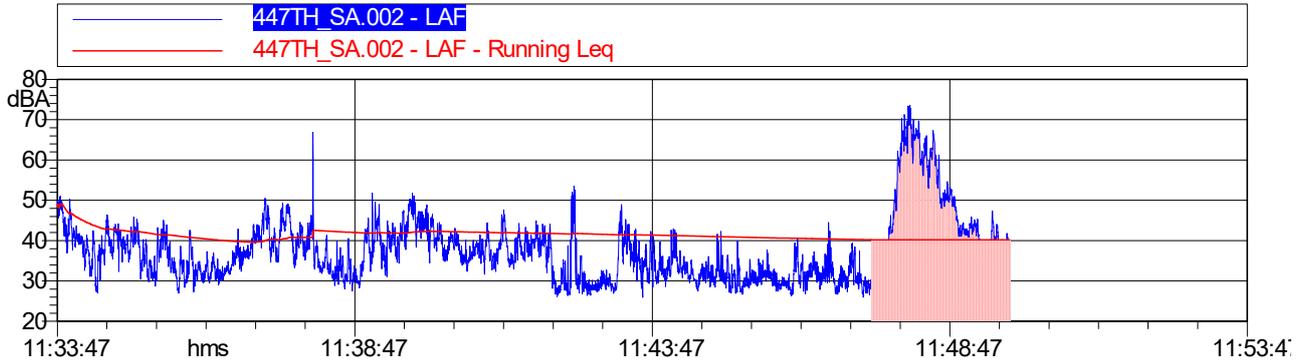
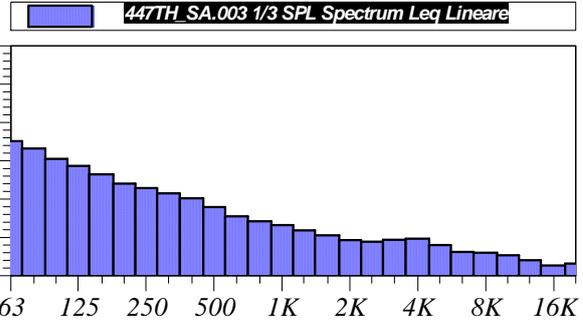
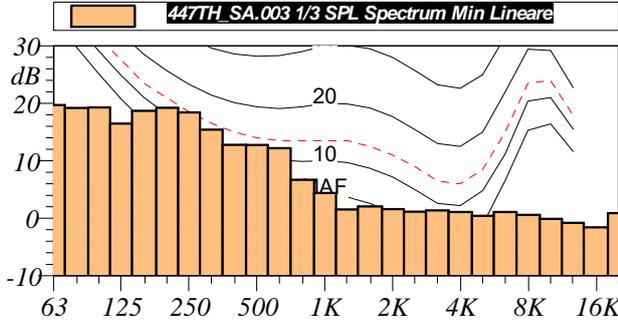


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:33:47	00:16:00.500	52.0 dBA
Non Mascherato		00:00:00	0.0 dBA
Mascherato	11:33:47	00:16:00.500	52.0 dBA



Nome misura: 447TH_SA.003
Località: Francavilla Fontana
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 900 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 05/08/2022 12:08:27

447TH_SA.003 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	60.7 dB	160 Hz	36.5 dB	2000 Hz	19.3 dB
16 Hz	58.6 dB	200 Hz	34.1 dB	2500 Hz	18.9 dB
20 Hz	56.4 dB	250 Hz	32.9 dB	3150 Hz	19.4 dB
25 Hz	53.9 dB	315 Hz	31.5 dB	4000 Hz	19.7 dB
31.5 Hz	51.9 dB	400 Hz	30.2 dB	5000 Hz	18.0 dB
40 Hz	49.6 dB	500 Hz	27.9 dB	6300 Hz	16.2 dB
50 Hz	47.5 dB	630 Hz	25.5 dB	8000 Hz	16.0 dB
63 Hz	45.1 dB	800 Hz	24.2 dB	10000 Hz	15.3 dB
80 Hz	43.2 dB	1000 Hz	23.2 dB	12500 Hz	14.0 dB
100 Hz	40.5 dB	1250 Hz	21.9 dB	16000 Hz	12.7 dB
125 Hz	38.6 dB	1600 Hz	20.5 dB	20000 Hz	13.2 dB



L1: 48.4 dBA	L5: 41.9 dBA
L10: 39.2 dBA	L50: 33.4 dBA
L90: 29.3 dBA	L95: 28.4 dBA

$L_{Aeq} = 37.3 \text{ dB}$

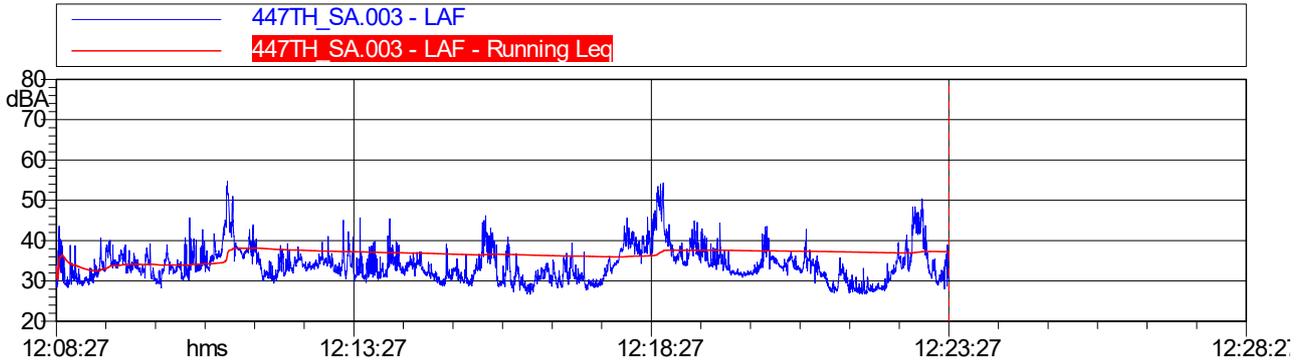


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:08:27	00:15:00.200	37.3 dBA
Non Mascherato	12:08:27	00:15:00.200	37.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

**ALLEGATO 4 – SCHEDE MACCHINA PER LA DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA DELLE
MACCHINE PRESENTI IN CANTIERE
(FONTE DOCUMENTO INAIL “ABBASSIAMO IL RUMORE NEI CANTIERI EDILI – EDIZIONE 2015”)**

AUTOCARRO CON GRU

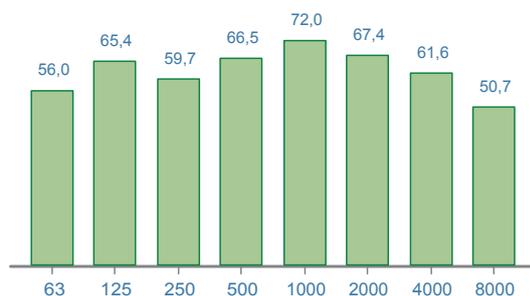
marca	FIAT IVECO		
modello	FIAT IVECO 190-36 TURBO		
matricola			
anno	1989		
data misura	08/09/2014		
comune	ARIANO IRPINO		
temperatura	20°C	umidità	70%



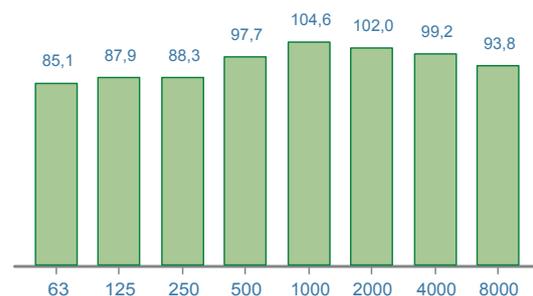
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	75,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	12,1 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,8 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	0,8 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,1 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	14,6 dB
Livello di potenza sonora	L_W	122,0 dB		

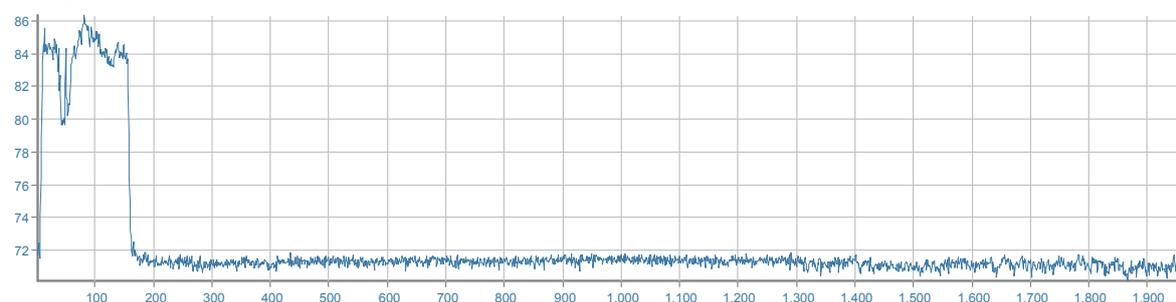
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

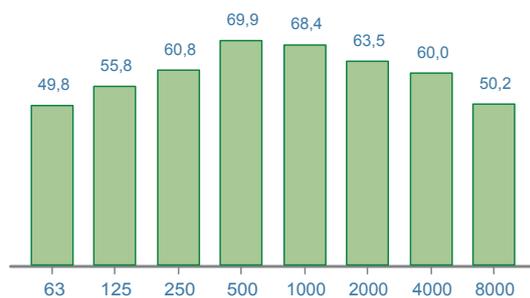
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO 80E18		
matricola	98426319		
anno	2003		
data misura	09/09/2014		
comune	SORBO SERPICO		
temperatura	22°C	umidità	85%



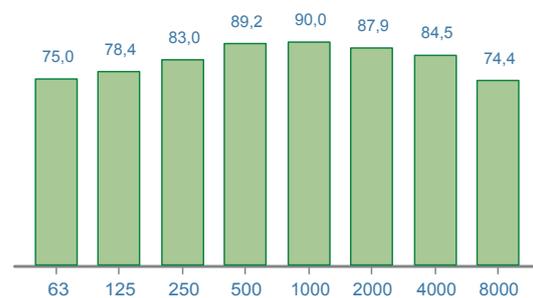
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	73,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,6 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	5,6 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	84,1 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	19,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	112,8 dB		

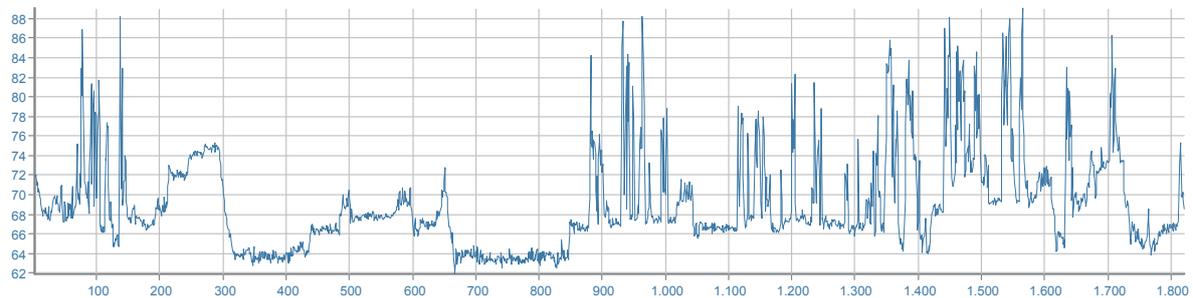
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

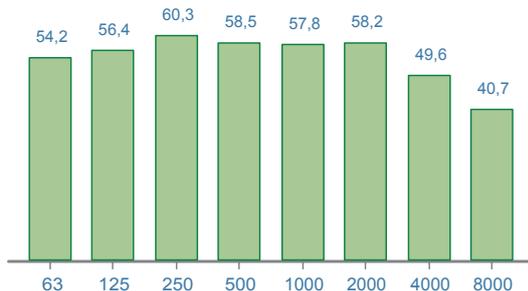
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO 80 E 18		
matricola	80E15		
anno	2008		
data misura	17/04/2014		
comune	CASTELVETERE SUL CALORE		
temperatura	10°C	umidità	73%



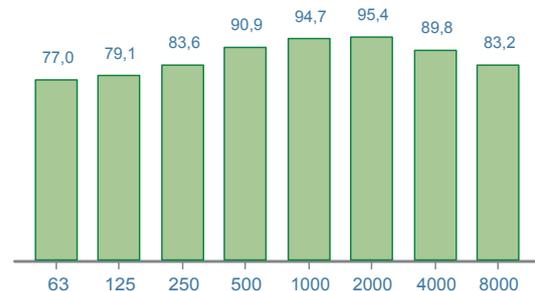
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	65,9 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	18,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	99,9 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	83,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	13,0 dB
Livello di potenza sonora	L_w	99,6 dB		

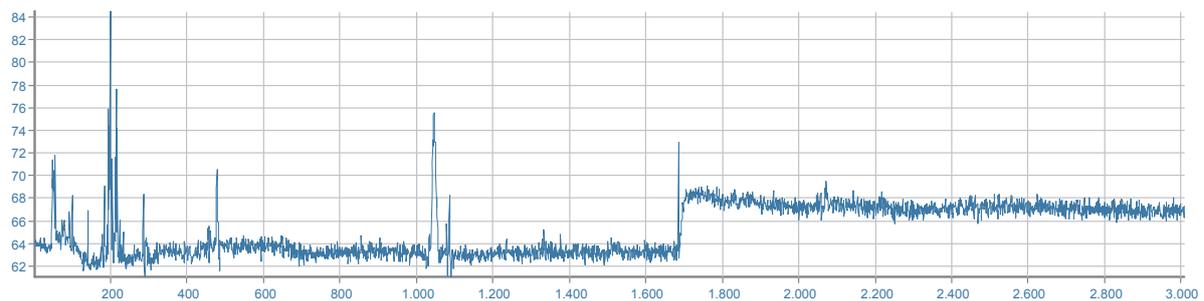
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

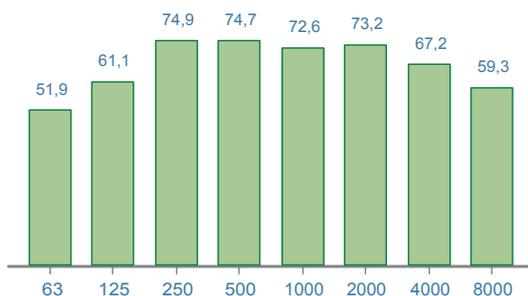
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO TECTOR		
matricola			
anno	2002		
data misura	06/12/2013		
comune	CHIUSANO DI SAN DOMENICO		
temperatura	6°C	umidità	85%



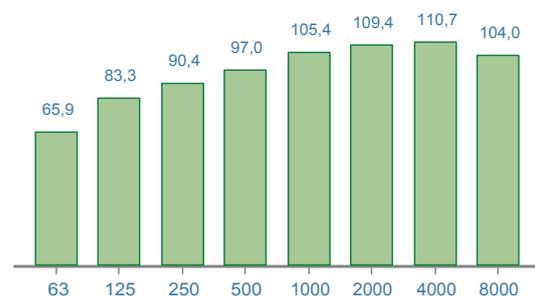
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	80,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	100,3 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	0,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	86,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	3,6 dB
Livello di potenza sonora	L_W	121,8 dB		

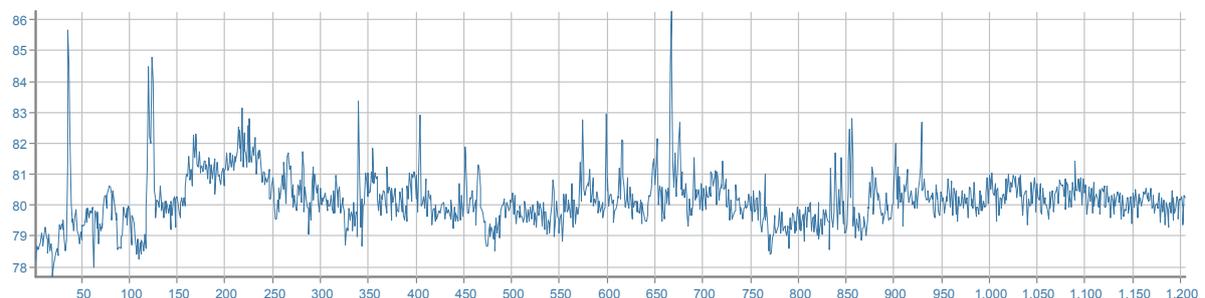
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/29 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR 23/40 dB	

ESCAVATORE

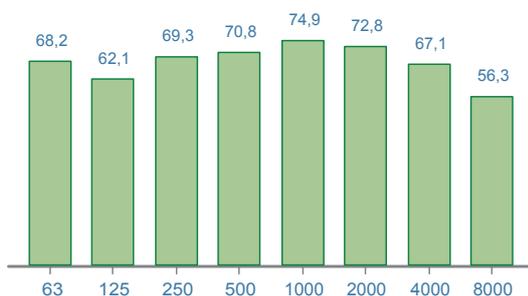
marca	CATERPILLAR		
modello	315MH		
matricola	32M00396		
anno	1997		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%



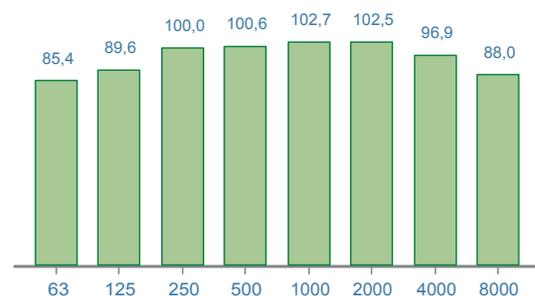
RUMORE

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		

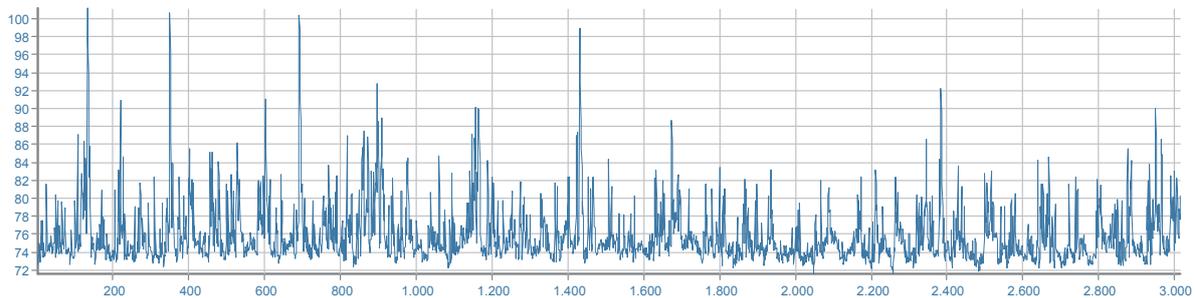
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (* Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A))
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

ESCAVATORE

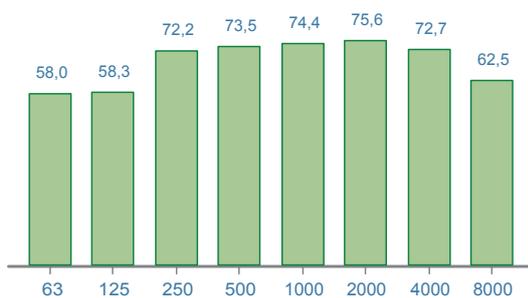
marca	FIAT HITACHI		
modello	ZX160LC-3SERIES		
matricola			
anno	2006		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



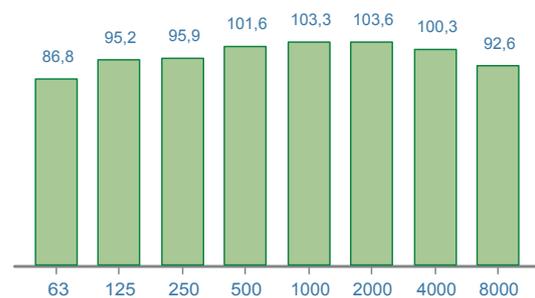
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	81,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	99,2 dB (C)	L_{Alaq} - L_{Aeq}	0,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,6 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	6,9 dB
Livello di potenza sonora	L_w	125,8 dB		

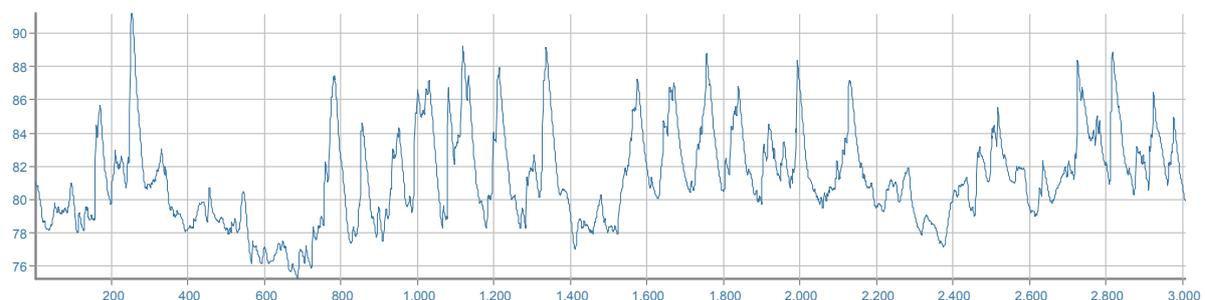
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/30 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR 25/40 dB	

ESCAVATORE

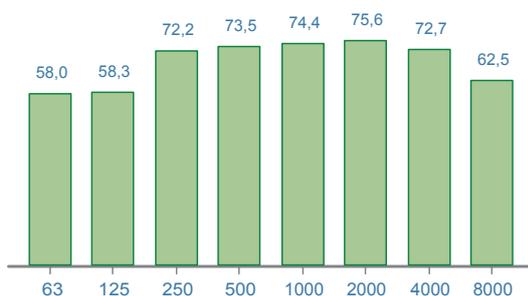
marca	KOMATSU		
modello	PC110R		
matricola			
anno	2009		
data misura	17/04/2014		
comune	CASTELVETERE SUL CALORE		
temperatura	9°C	umidità	75%



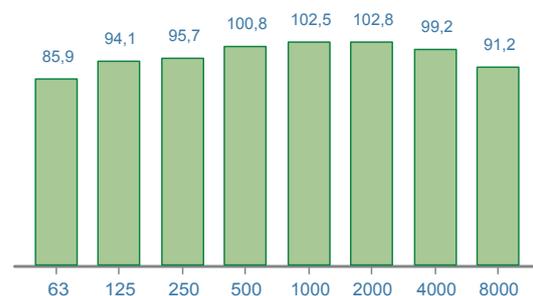
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	81,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	99,2 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	0,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,6 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	6,9 dB
Livello di potenza sonora	L_W	119,6 dB		

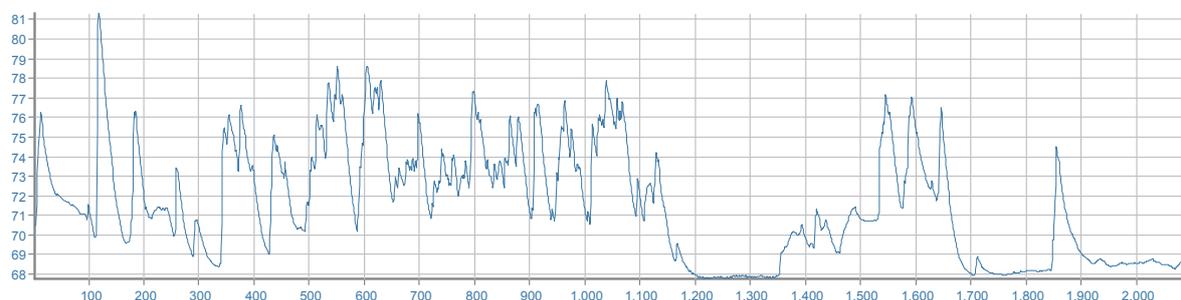
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/30 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR 25/40 dB	

ESCAVATORE

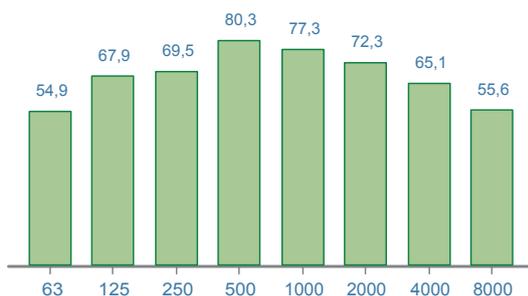
marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola			
anno	2006		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



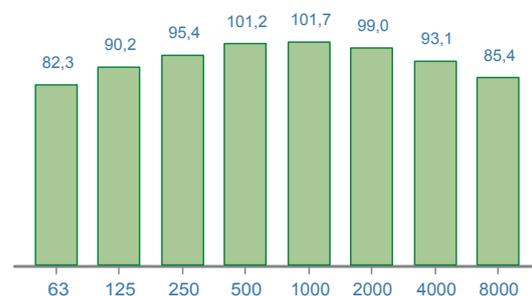
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,9 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,4 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	115,1 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	6,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	89,3 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	24,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	106,3 dB		

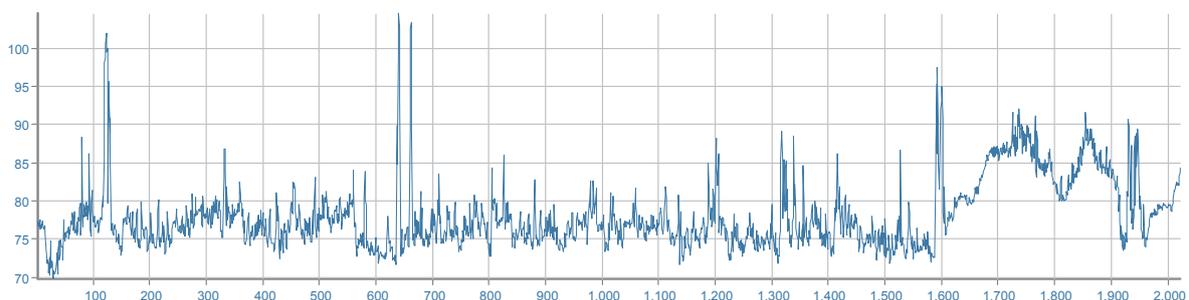
Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/32 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR 31/40 dB	

ESCAVATORE

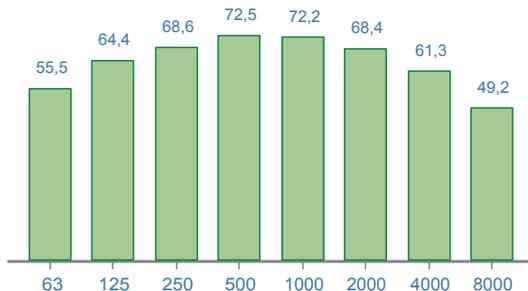
marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola	ZEF110TNN6LA05172		
anno	2011		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



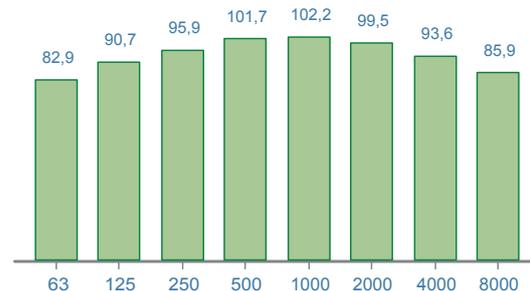
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	77,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,5 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	115,4 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	5,7 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	20,1 dB
Livello di potenza sonora	L_w	106,8 dB		

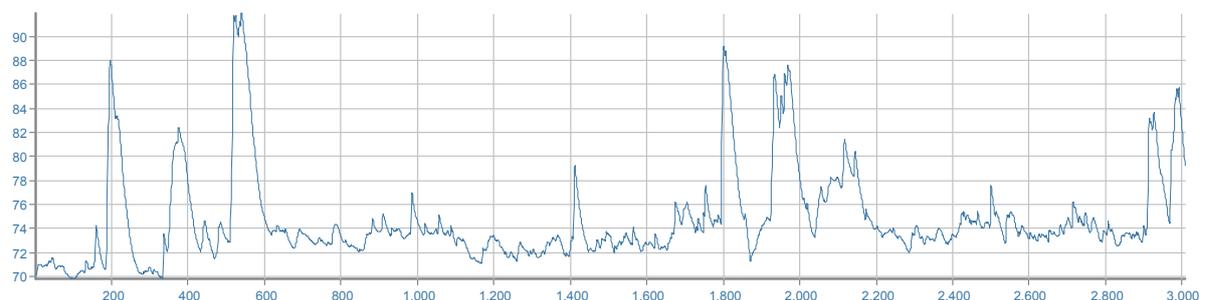
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

MULETTO

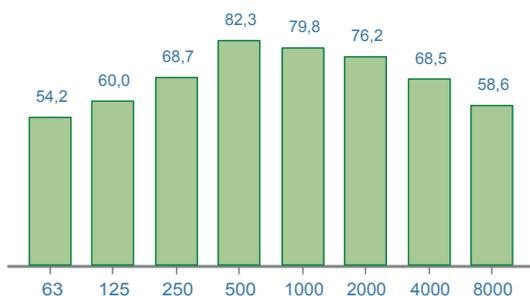
marca	FIAT		
modello	DIM 25/S		
matricola	133181		
anno	0		
data misura	04/04/2014		
comune	VENTICANO		
temperatura	16°C	umidità	70%



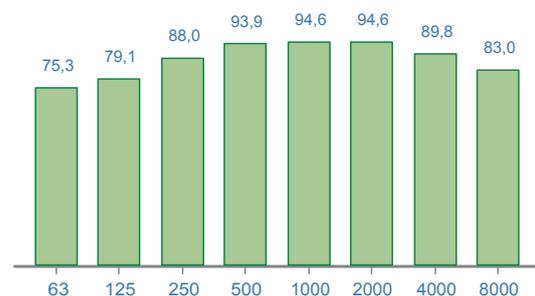
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	85,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	3,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	113,6 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	6,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	88,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	22,4 dB
Livello di potenza sonora	L_w	100,0 dB		

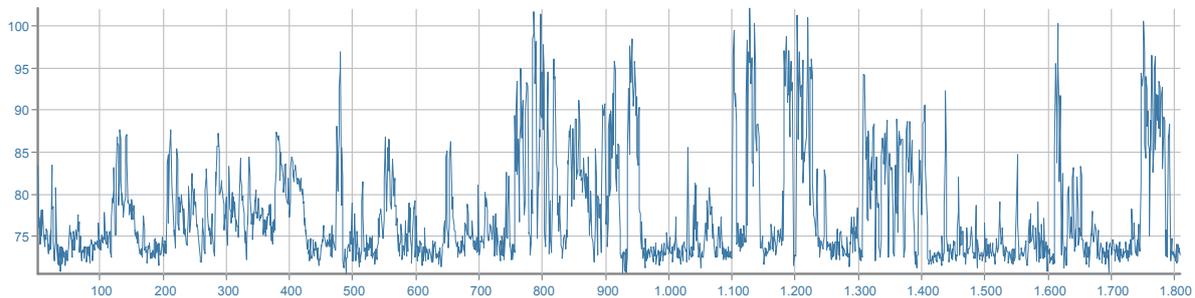
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	20/32 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	20/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	29/40 dB	

PALA GOMMATA

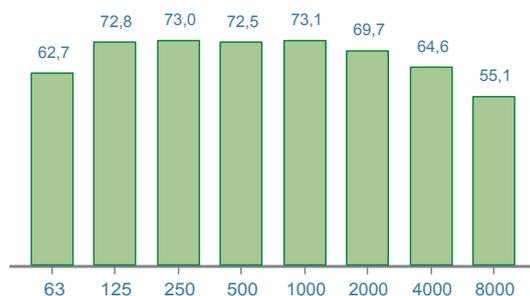
marca	KOMATSU		
modello	WA320-3HN		
matricola	WA320H21420		
anno	2002		
data misura	04/12/2013		
comune	Avellino		
temperatura	13°C	umidità	60%



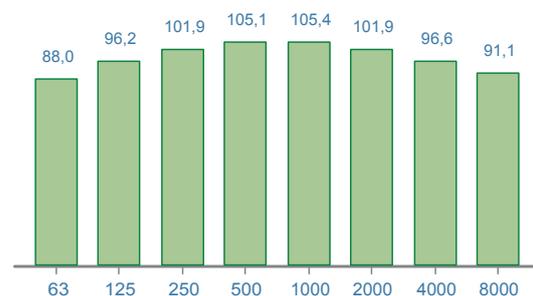
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	79,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	16,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	124,7 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	2,8 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	95,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	14,1 dB
Livello di potenza sonora	L_w	111,3 dB		

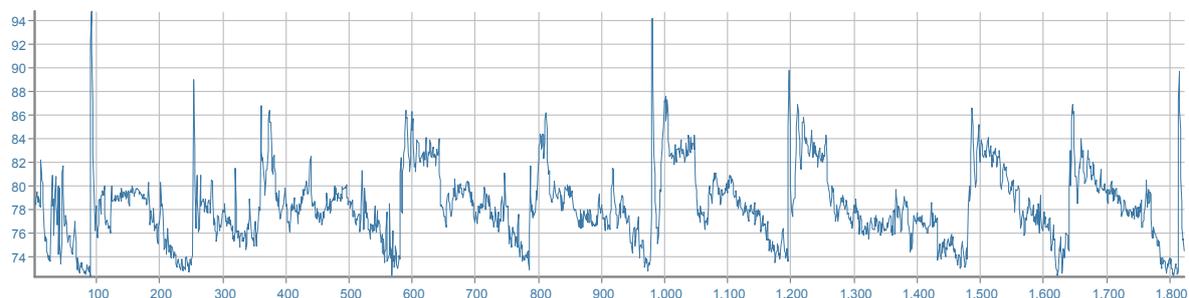
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA

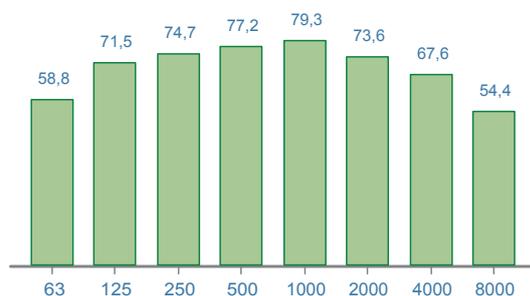
marca	CATERPILLAR		
modello	9635		
matricola	CAT0963CL2D5S02614		
anno	2001		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



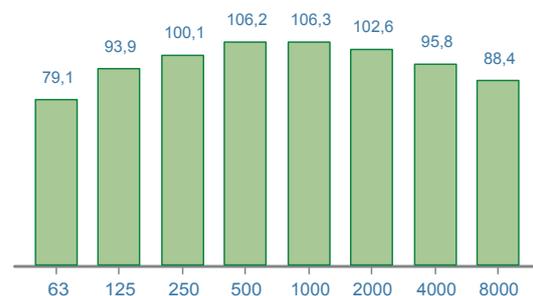
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	83,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	116,1 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	4,0 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,8 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	22,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	128,6 dB		

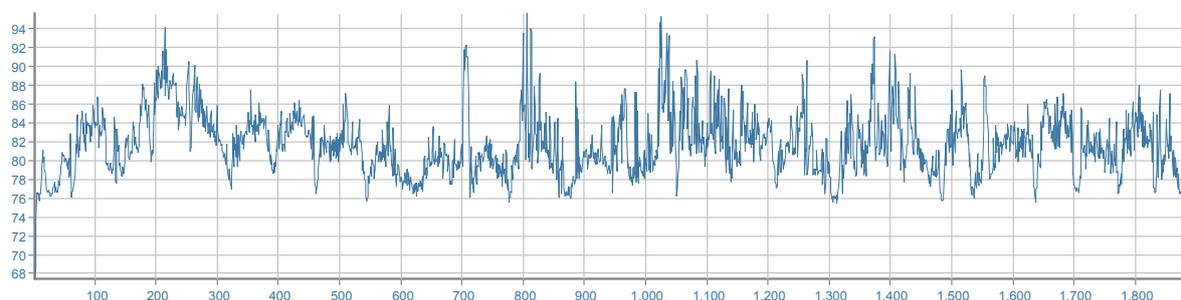
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/38 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR 28/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA

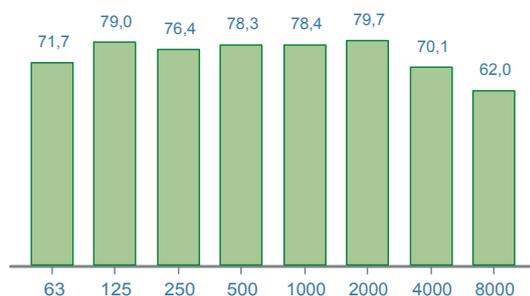
marca	FIAT HITACHI		
modello	FR220		
matricola	453393		
anno	2001		
data misura	12/12/2013		
comune	PRATOLA SERRA		
temperatura	10°C	umidità	75%



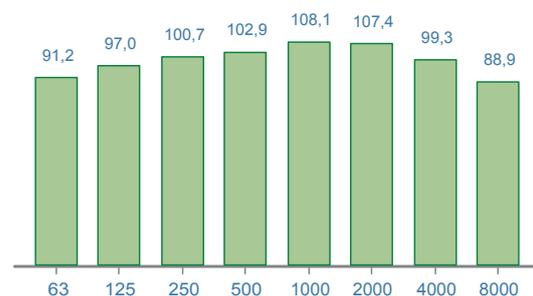
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	83,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	17,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	115,8 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	4,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	101,0 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	17,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	116,0 dB		

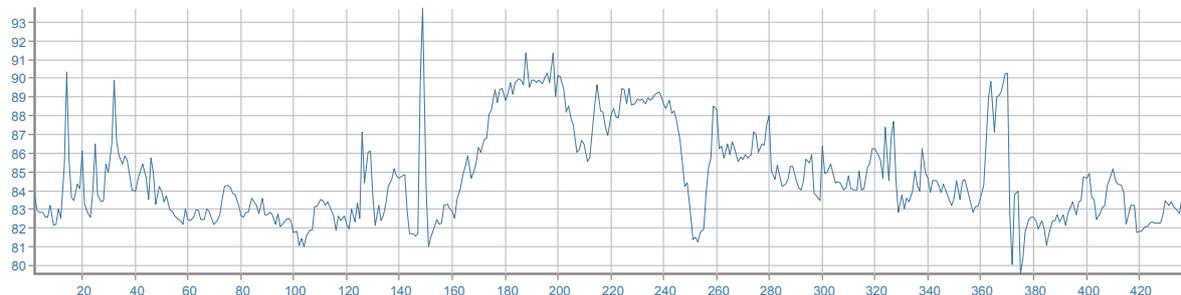
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 28/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA GOMMATA

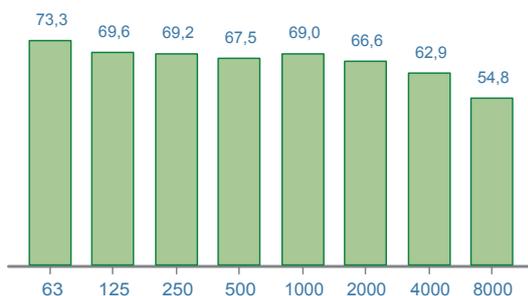
marca	VOLVO		
modello	L220E		
matricola			
anno	2007		
data misura	13/05/2014		
comune	ATRIPALDA		
temperatura	17°C	umidità	70%



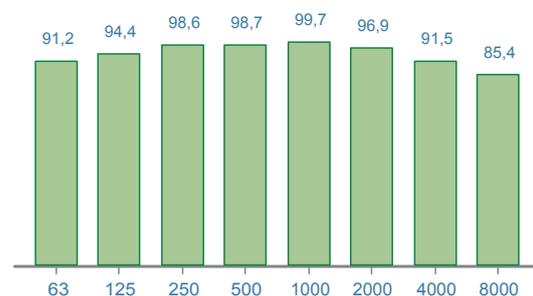
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	77,8 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	23,9 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	117,6 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	101,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	14,5 dB
Livello di potenza sonora	L_w	105,4 dB		

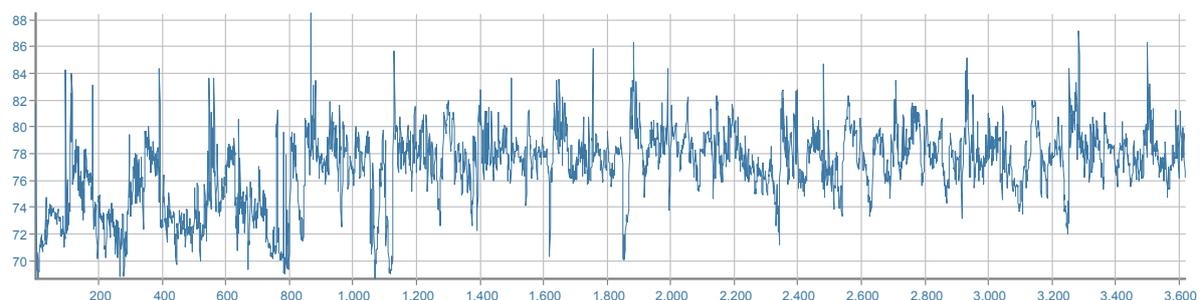
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

BATTIPALO CINGOLATO BASIC 600/800

Il battipalo cingolato ORTECO BASIC è stato disegnato e realizzato per infiggere pali nel miglior modo possibile. Il peso ridotto e le soluzioni tecniche adottate, hanno come scopo la riduzione dei costi, dei consumi e del rumore, sempre nel rispetto dell'ambiente.



DATI TECNICI

MODELLO:		600	800
POTENZA DEL MARTELLLO	JOULE	590	950
GOLPI AL MINUTO	N°	650/1000	620/1500
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		2L41C	2L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLLO	DBA	107	112
POTENZA (A 3000 RPM)	Kw (HP)	21,3 (28,5)	21,3 (28,5)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	15	15
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	75	75
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	50	50
PESO TOTALE	KG	2460	2610



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE. LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.

BATTIPALO CINGOLATO SMART 600/800

Il battipalo ORTECO SMART cingolato è progettato e costruito per svolgere al meglio il lavoro di infissione pali. Il peso contenuto e le soluzioni tecniche adottate mirano a ridurre i costi e, riducendo consumi e rumore, a tutelare l'ambiente.



DATI TECNICI

MODELLO:		600	800
POTENZA DEL MARTELLO	JOULE	590	950
COLPI AL MINUTO	N°	650/1000	620/1500
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		2L41C	2L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLO	DBA	112	112
POTENZA (A 3000 RPM)	Kw (HP)	21,3 (28,5)	21,3 (28,5)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	15	15
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	75	75
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	50	50
PESO TOTALE	KG	3000	3150

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE. LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.

BATTIPALO CINGOLATO HEAVY DUTY 800/1000/1500

I battipali ORTECO "HD" sono progettati e costruiti per affrontare lavori "pesanti" e continuativi. Le carpenterie più robuste, le potenze maggiori ed il conseguente aumento di peso, conferiscono alla serie "HEAVY DUTY" i requisiti utili per lavorare a lungo, meglio ed al massimo della professionalità.



DATI TECNICI

MODELLO:		800	1000	1500
POTENZA DEL MARTELLO	JOULE	950	1200	1500
COLPI AL MINUTO	N°	620/1500	570/1180	450/980
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		3L41C	3L41C	3L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLO	DBA	112	112	112
POTENZA (A 2600 RPM)	Kw (HP)	32,5 (43,6)	32,5 (43,6)	32,5 (43,6)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	18	18	18
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	95	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	160	160	160
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	60	60	60
PESO TOTALE	KG	3900	4050	4100



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE.
LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.

BATTIPALO CINGOLATO FEX 1000/1500

I battipalo ORTECO FEX 1000 e FEX 1500 sono macchine create per infiggere pali in terreni sconnessi e in pendenza: una situazione che spesso si incontra quando si lavora nelle installazioni di impianti fotovoltaici.



DATI TECNICI

MODELLO:		1000	1500
POTENZA DEL MARTELLLO	JOULE	1200	1500
COLPI AL MINUTO	N°	570/1180	450/980
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD
CARRO DOPPIA VELOCITÀ		STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		3L41C	3L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLLO	DBA	112	112
POTENZA (A 2600 RPM)	KW (HP)	32,5 (43,6)	32,5 (43,6)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	18	18
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	160	160
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	60	60
PESO TOTALE	KG	4800	4850

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE. LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 5 – SCHEDE TECNICHE DEGLI ELEMENTI DELLA CABINA DI CAMPO

Scheda Tecnica Eco Design Class 24 kV e 36 kV Technical Data Sheet Eco Design Class 24 kV and 36 kV

CLASS 24 kV

Norme / Standards:	IEC CEI DIN EN 60076 EN 50588
Classe Isolamento (Aumento Temp.) / Insulating Class (Temp. Rise):	F (100 K)
Classe Isolamento MV (Classe 24) / Insulation Class MV (Class 24):	24 kV FI 50 kV BIL 125 kV
Classe Isolamento MV (Classe 36) / Insulation Class MV (Class 36):	36 kV FI 70 kV BIL 170 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

Power kVA	Uk * %	P ₀ W	P _{cc} * W	I ₀ %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	200	1700	1,2	49	37	940	670	1055	520	125	620
100	6	280	2050	0,9	51	39	1250	670	1175	520	125	740
160	6	400	2900	0,75	54	41	1250	670	1175	520	125	980
200	6	450	3300	0,7	56	43	1250	670	1285	520	125	1080
250	6	520	3800	0,68	57	44	1330	670	1320	520	125	1230
315	6	610	4530	0,67	59	46	1330	820	1320	670	125	1360
400	6	750	5500	0,65	60	47	1360	820	1440	670	125	1610
500	6	900	6410	0,64	61	48	1360	820	1500	670	125	1720
630	6	1100	7600	0,63	62	48	1440	820	1650	670	125	1980
800	6	1300	8000	0,6	64	50	1570	1000	1680	820	125	2540
1000	6	1550	9000	0,59	65	51	1680	1000	1850	820	125	2960
1250	6	1800	11000	0,58	67	53	1680	1000	1980	820	150	3270
1600	6	2200	13000	0,56	68	53	1860	1050	2190	820	150	4190
2000	6	2600	16000	0,55	70	55	2010	1300	2380	1070	200	5390
2500	6	3100	19000	0,53	71	56	2100	1300	2425	1070	200	6450
3150	7	3800	22000	0,51	74	59	2190	1300	2425	1070	200	7100
4000	7	5800	26400	0,51	81	65	2310	1300	2485	1070	200	8410
5000	7	7100	33100	0,51	83	67	2490	1300	2665	1070	200	10210

* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

CLASS 36 kV

Power kVA	Uk * %	P ₀ W	P _{cc} * W	I ₀ %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	230	1870	1,4	54	41	1260	670	1525	520	125	850
100	6	320	2250	1	56	43	1290	670	1545	520	125	1020
160	6	460	3190	0,88	57	44	1425	670	1545	520	125	1300
200	6	520	3630	0,85	58	44	1500	820	1600	670	125	1490
250	6	590	4180	0,8	59	45	1500	670	1700	520	125	1670
315	6	710	4980	0,79	60	46	1590	820	1750	670	125	1910
400	6	860	6050	0,78	61	47	1590	820	1850	670	125	2010
500	6	1030	7050	0,76	62	48	1620	820	1880	670	125	2200
630	6	1260	8360	0,75	63	49	1680	820	1980	670	125	2470
800	6	1490	8800	0,71	64	49	1710	1050	2150	820	125	2960
1000	6	1780	9900	0,7	65	50	1830	1050	2300	820	125	3590
1250	6	2070	12100	0,69	67	52	1860	1000	2360	820	150	3890
1600	6	2530	14300	0,67	68	53	2010	1050	2500	820	150	4860
2000	6	2990	17600	0,65	72	56	2100	1300	2595	1070	200	5860
2500	6	3560	20900	0,62	73	57	2250	1300	2625	1070	200	7160
3150	6	4370	24200	0,6	76	60	2340	1300	2805	1070	200	8610
4000	7	6300	26900	0,61	84	68	2520	1300	2835	1070	200	9650
5000	8	6900	35000	0,61	86	70	2610	1300	2835	1070	200	10770

* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 6 – FILES GRAFICI RESTITUITI DAL CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE

