

**REGIONE
FRIULI - VENEZIA GIULIA**

COMUNE DI MARTIGNACCO (UD)

ATLAS SOLAR 2 s.r.l.
Via Cino Del Duca, 5
20122 MILANO (MI)
P.IVA 03045640301

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICI CON FOTOVOLTAICI AD INSEGUITORI MONOASSIALI
PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI
IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEL COMUNE DI
MARTIGNACCO (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA
POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 9006 KW E POTENZA IN A.C. DI 8250
KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE
RICADENTI NEI COMUNI DI MARTIGNACCO (UD) E FAGAGNA (UD)**

**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE**

ELABORATO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

DATA: 25/11/2021

SCALA : -

aggiornamento :

IL CONSULENTE

Ing. Elvio MURETTA



revisione	descrizione	data	DOC RS1
A	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	25/11/2021	
B			
C			



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	10
6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	10
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	13
9. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI	14
10. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA E LIMITI DI LEGGE	18
10.1 LIMITI ACUSTICI PER REGIME DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	18
10.2 LIMITI ACUSTICI IN FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	20
11. CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE	22
11.1 DEFINIZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE	22
11.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	22
11.3 ESITO DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI – VALORI RILEVATI	23
11.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE RESIDUO AI RICETTORI	26
VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI CANTIERE	27
12. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI REALIZZAZIONE E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	27
12.1 FASE DI INSTALLAZIONE	27
12.2 FASE DI DISMISSIONE	28
13. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI	29
14. VALUTAZIONE DEI LIVELLI MASSIMI DI RUMOROSITÀ PER LA FASE DI CANTIERE	30
14.1 CENNI SULLA FASE DI CANTIERE RIGUARDANTE LA POSA IN OPERA DEL CAVIDOTTO	32
VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO	43
15. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO	43
16. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	43
16.1 SORGENTI SONORE E LORO UBICAZIONE	43
16.2 DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI	46
16.3 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI ACCETTABILITÀ	46
16.4 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE	47
GIUDIZIO CONCLUSIVO	48

Allegato 1 – Stralci di Piano di Classificazione Acustica

Allegato 2 – Certificati di taratura della strumentazione di misura

Allegato 3 – Schede di misura fonometrica

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

Allegato 7 – Pannello antirumore per fase di cantiere caavidotto

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 a due impianti agrivoltaici con fotovoltaico a terra allacciati alla Rete Nazionale in MT.

Gli impianti agrivoltaici sorgeranno nella Regione Friuli Venezia Giulia, Comune di Martignacco (Provincia di Udine) e saranno allacciati alla rete MT di e-distribuzione nazionale tramite realizzazione di due nuove cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT Fagagna.

Segue una rappresentazione grafica del campo fotovoltaico.

Immagine 1.1 - Ortofoto della zona oggetto di studio (elaborato da Relazione Tecnica Generale)



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.



2. PROCEDURA DI VALUTAZIONE

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 organizzative 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

- Deliberazione della Giunta Regionale del 17/12/2009 n. 2870 – "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e clima acustico, ai sensi dell'art. 18, comma 1, lettera c) della L.R. 18/06/2007 n. 16" (B.U.R. Friuli Venezia Giulia n.1 del 07/01/2010)
- Deliberazione della Giunta Regionale del 5 marzo 2009, n. 463 – L.R. n. 16/2007 (Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico). Adozione di "criteri e linee guida per la redazione dei piani comunali di classificazione acustica del territorio ai sensi dell'art. 18, comma 1, lettera a), della L.R. n. 16/2007".
- Linee guida per il controllo dell'inquinamento acustico ai fini dell'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile – Allegato A del D.D.G. n.123 del 20/05/2008.
- Legge Regionale Friuli Venezia Giulia del 18/06/2007 n.16 – "Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico".



NORMATIVA COMUNALE

- Piano di Classificazione Acustica Comunale del Comune di Fagagna (approvato con D.C.C. n.41 del 23/09/2014).

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: – 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 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)

Il progetto in oggetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra allacciato alla Rete Nazionale in MT.

L'impianto agrivoltaico è costituito da due sottocampi denominati "Martignacco 1" e Martignacco 2" e sorgeranno nella Regione Friuli Venezia Giulia, Comune di Martignacco (Provincia di Udine); saranno allacciati alla rete MT di e-distribuzione nazionale tramite realizzazione di due nuove cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT FAGAGNA, il tutto secondo i preventivi di connessione aventi codice di rintracciabilità n. 298304077 e n. 298287522, trasmessi da e-distribuzione e allegati al progetto. Le opere necessarie alla realizzazione della connessione riguardano la costruzione di due linee elettriche di media tensione (20 KV) in cavo interrato elicordato ad elica, atta al collegamento di nuove due cabine di consegna (ciascuna costituita da un blocco prefabbricato), ubicate nel Comune Martignacco (UD) al foglio di mappa n. 22, particella n. 15.

Gli impianti fotovoltaici avranno potenze rispettivamente di:

- Martignacco 1 potenza massima di picco 9006 kW e potenza nominale in uscita dagli apparati di conversione (AC) pari a 8250 kW;
- Martignacco 2 potenza massima di picco 9006 kW e potenza nominale in uscita dagli apparati di conversione (AC) pari a 8250 kW.

Immagine 5.1 – Rappresentazione schematica dell'area di intervento su base ortofoto



L'area d'interesse per la realizzazione degli impianti agrivoltaici a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 34,5 ha, nella disponibilità del proponente, anche se la superficie reale d'intervento risulta essere di circa 24,0 ha.

L'Area è ubicata Regione Friuli Venezia Giulia, nel Comune di Martignacco (UD) ad una quota di circa 102 ml s.l.m. e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

La predetta "area" sarà adibita ai due impianti agrivoltaici e saranno così distinte:

- Impianto denominato "Martignacco 1 – superficie complessiva a disposizione del proponente pari a circa mq 154.439,00 e superficie d'intervento pari a circa mq 116.129,00;
- Impianto denominato "Martignacco 2" – superficie complessiva a disposizione del proponente pari a circa mq 191.191,00 e superficie d'intervento pari a circa mq 128.645,00.

Di seguito viene rappresentata l'intera planimetria d'intervento in cui sono rappresentati, oltre che la zona, anche i percorsi delle linee elettriche interrato e la zona di connessione alla rete elettrica nazionale.

Immagine 5.2 – Zone interessate dagli elettrodotti interrati per la connessione dell'impianto su ortofoto





6. GENERALITÀ SUL CALCOLO PREVISIONALE

6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Come definito 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", in particolare per la fase di esercizio è stato valutato l'impatto cumulativo che i due campi produrranno senza distinguere i singoli contributi. Tale approccio è motivato dal fatto che la condizione di funzionamento contemporaneo è quella che produrrà maggiore impatto, quindi se tale condizione evidenzierà un rispetto dei limiti di legge, di conseguenza anche il funzionamento di uno solo dei due campi produrrà emissioni sonore compatibili con i limiti normativi. Inoltre, per come sono concepiti, è difficile che i due impianti non lavorino in regime di contemporaneità.

Sulla base di quanto specificato, come primo step della valutazione, si è stabilito di procedere alla determinazione del livello di rumore residuo della zona in cui sarà realizzato il campo fotovoltaico. I rilievi sono stati effettuati in punti acusticamente significativi dell'area di influenza acustica dell'impianto 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 attesi con impianto in esercizio. Naturalmente sia per la "fase di cantiere" che per la "fase di esercizio" la valutazione ha riguardato il solo periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 - 22.00), in quanto le lavorazioni per la realizzazione e futura dismissione dell'impianto in progetto saranno svolte solo in periodo diurno, mentre per quanto concerne il funzionamento dell'impianto, nelle ore notturne, lo stesso è in regime di stand by, pertanto tutti gli apparati ad esso asserviti non sono in esercizio e quindi non producono emissioni sonore di nessun genere.

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 2021* metodo di previsione della rumorosità, 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.
- 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.



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 stesso. 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 alla "Area del Campo Fotovoltaico" in quanto nell'area della sottostazione "e-distribuzione" (punto di consegna) non saranno effettuate lavorazioni complesse, pertanto risulta possibile concludere che la rumorosità prodotta sarà del tutto assimilabile a quella relativa alla realizzazione del cavidotto, per la quale vengono suggerite in seguito misure di contenimento del rumore di carattere qualitativo.

Lo studio è costituito da una descrizione delle principali sorgenti sonore che insistono nella zona in cui sarà realizzato il campo fotovoltaico, 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 "Campo Fotovoltaico"

ZONA CAMPO FOTOVOLTAICO			
Attività	Presenza (*)	Distanza [m]	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	NO	-	-
Traffico di attraversamento	SI (SP 60)	300	apprezzabile
Ferrovie	NO	-	-
Aeroporti (Parco del Volo)	SI	6500	apprezzabile
Aree residenziali	SI	800	trascurabile
Attività artigianali e industriali	NO	-	-
Attività commerciali e terziarie	NO	-	-
Attività rurali (uso mezzi agricoli)	SI	confine	sporadico
Altri impianti	NO	-	-

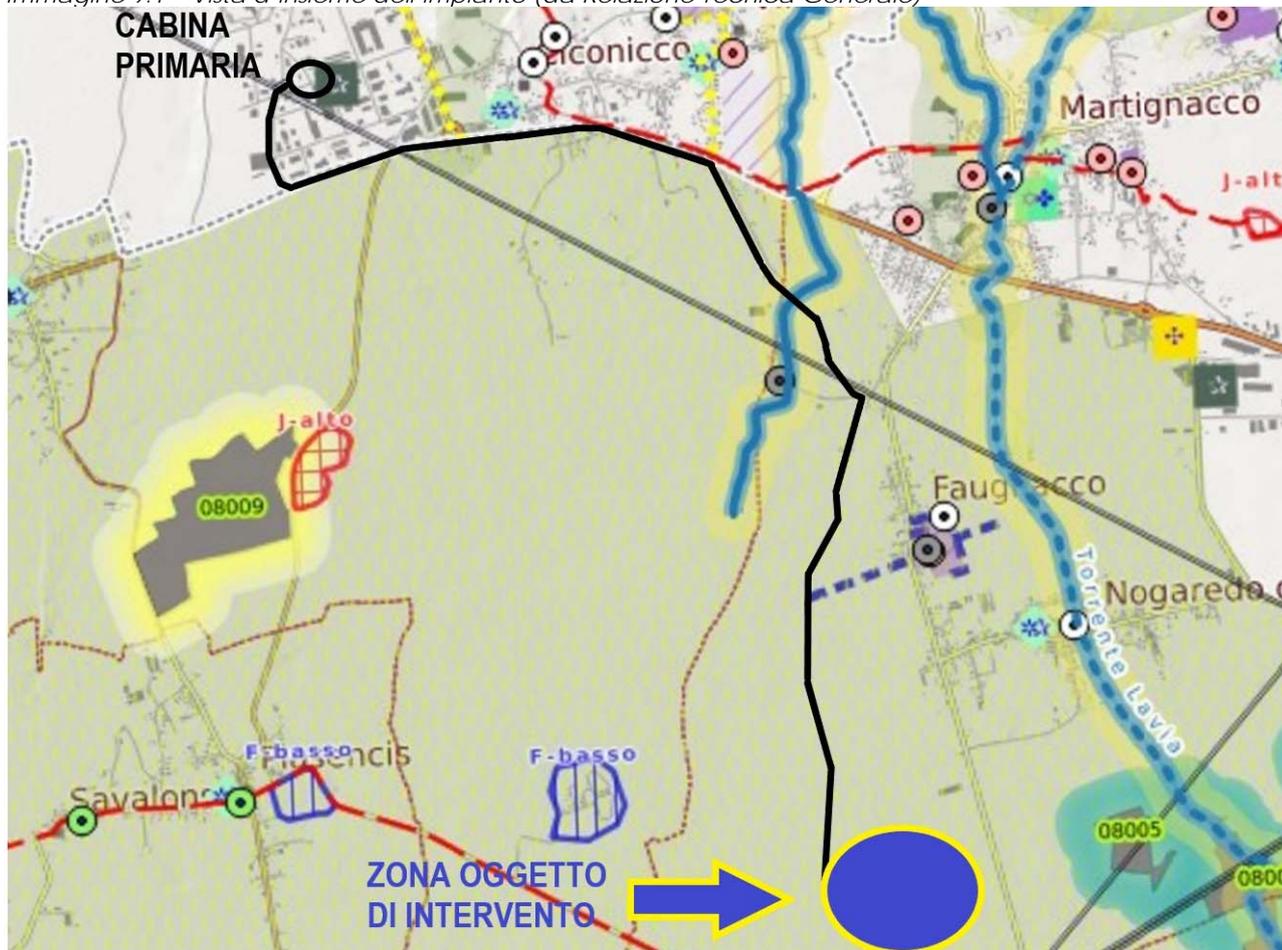
(*) si intende nell'area di influenza acustica della sorgente, indicativamente nel raggio di 1000 metri, fatta eccezione per aeroporti e campi di volo



9. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI

Per quanto concerne l'individuazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, ci si è prevalentemente soffermati, sia per la valutazione della "fase di cantiere" che per quella della "fase di esercizio", sui ricettori più limitrofi al Campo Fotovoltaico. Per quanto concerne invece i ricettori posti nelle vicinanze dell'elettrodotto che collegherà il Campo Fotovoltaico con la sottostazione "e-distribuzione" (linea nera in immagine 9.1) considerando che la realizzazione del cavidotto 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) la fase di cantiere è stata analizzata stimando qualitativamente l'entità degli incrementi di pressione sonora che saranno generati dalle macchine operatrici di cantiere in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti, valutando eventuali misure di contenimento del rumore.

Immagine 9.1 - Vista d'insieme dell'impianto (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 ad uso civile ad occupazione non sporadica.

Immagine 9.2.1 – Individuazione dei ricettori in zona “Campo Fotovoltaico”

R01	<i>Breve descrizione: Edificio di civile abitazione, corpo principale a tre piani fuori terra.</i>
	<i>Riferimenti Catastali: Martignacco – Foglio n.22, Particella n.109</i>

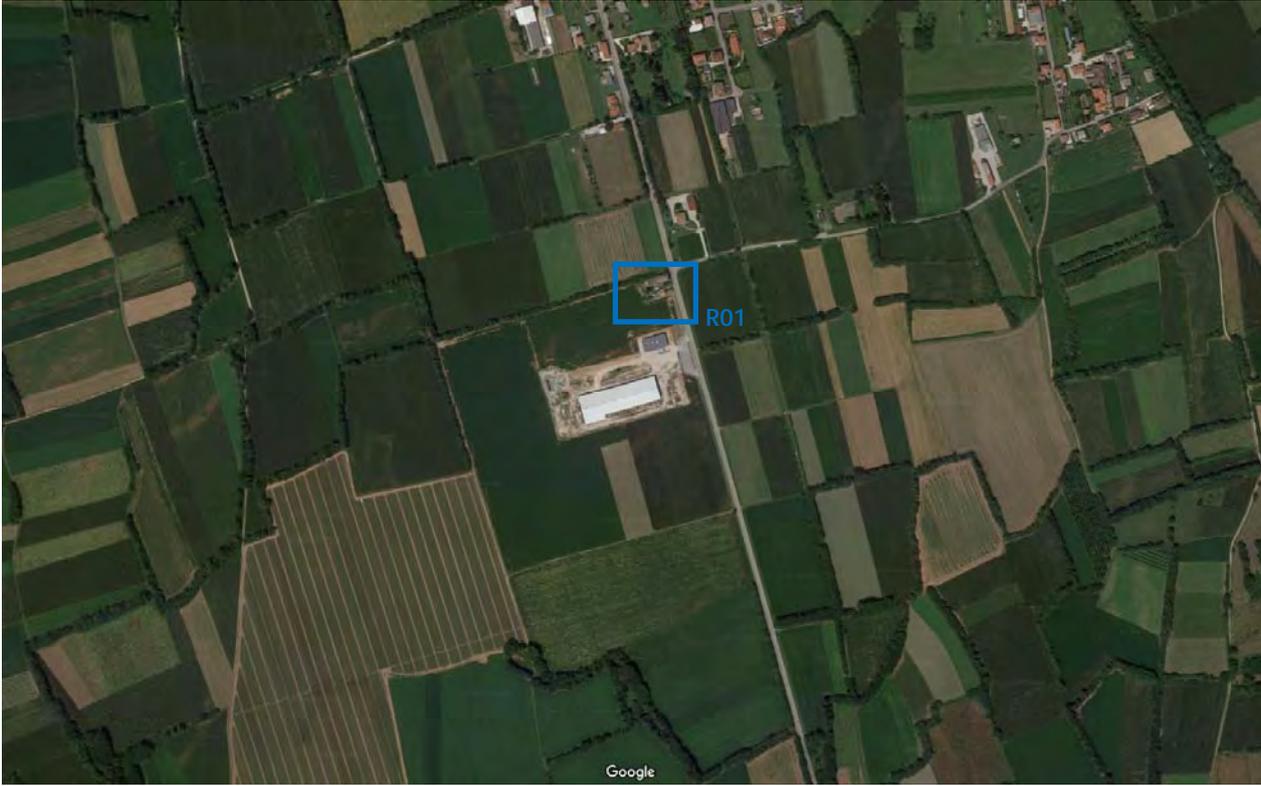


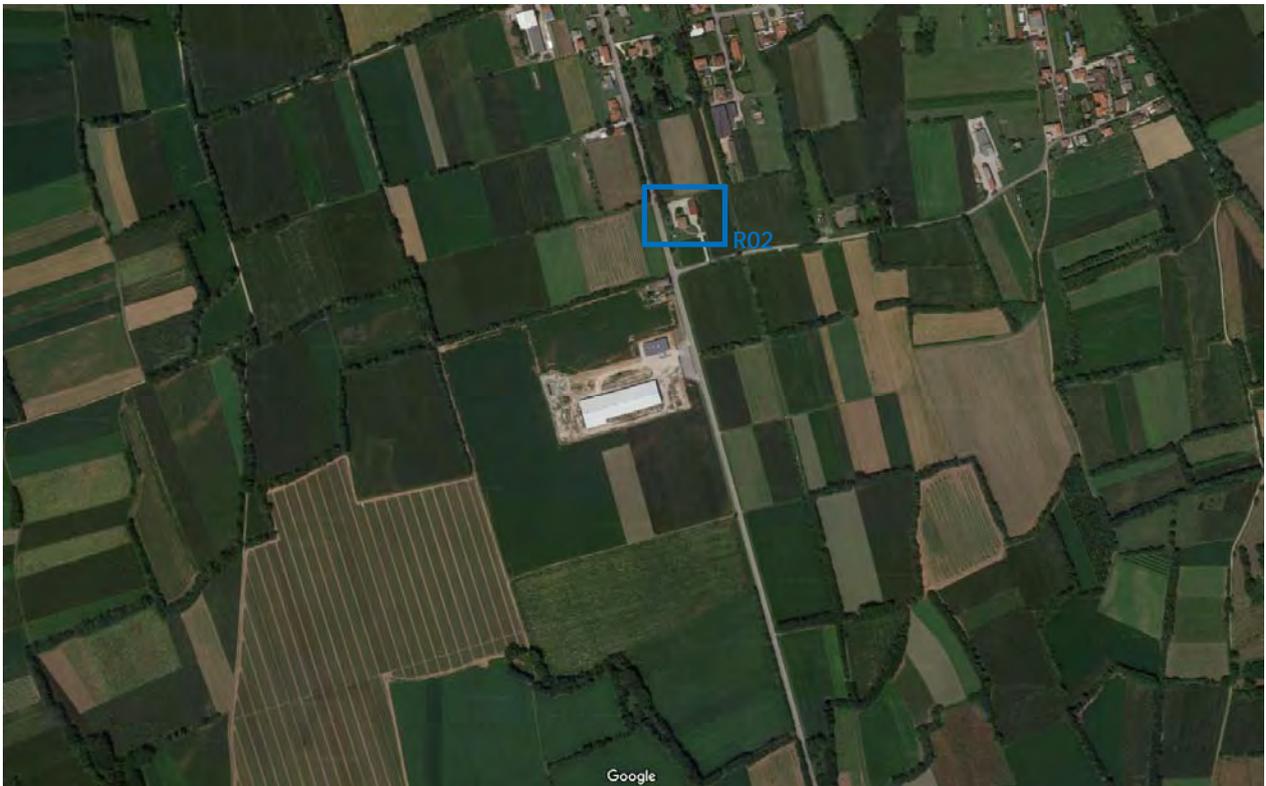


Immagine 9.2.2 - Individuazione dei ricettori in zona "Campo Fotovoltaico"

R02

Breve descrizione: Edificio di civile abitazione, corpo principale a due piani fuori terra.

Riferimenti Catastali: Martignacco - Foglio n.10, Particella n.971



R02





Immagine 9.2.3 - Individuazione dei ricettori in zona "Campo Fotovoltaico"

R03

Breve descrizione: Azienda Agricola De Lotto "La Cereal", n.2 edifici il più grande dei quali destinato a rimessa agricola

Riferimenti Catastali: Martignacco - Foglio n.22, Particelle n.149 e 352





10. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA E LIMITI DI LEGGE

10.1 LIMITI ACUSTICI PER REGIME DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

L'impianto oggetto di valutazione sarà realizzato su due territori comunali distinti, quello di Martignacco e quello di Fagagna. In particolare, la parte fondamentale dell'impianto sarà realizzato sul territorio comunale di Martignacco, mentre parte delle opere di connessione (parte del cavidotto) sarà realizzato in Comune di Fagagna.

Per quanto concerne i limiti acustici relativamente alla fase di esercizio dell'impianto, sia le sorgenti sonore che i ricettori ricadenti nella sua area di influenza acustica ricadono nel territorio comunale di Martignacco, il quale non ha ancora provveduto all'approvazione della Classificazione Acustica del proprio territorio comunale, adempimento previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 26/10/1995, n.447, pertanto per la valutazione dell'inquinamento acustico derivante dell'attività oggetto di studio, si è fatto riferimento ai 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. Trattandosi di limiti di accettabilità, oltre che in riferimento ai ricettori ubicati all'interno dell'area di influenza acustica del campo fotovoltaico in direzione NordEst, al fine procedere ad una verifica più ampia, i limiti acustici di cui alla tabella che segue sono stati verificati al confine di proprietà del campo fotovoltaico stesso, assumendo che la verifica dei valori limite al confine del campo implichi di conseguenza la verifica dei limiti stessi in corrispondenza di ricettori posti ad una distanza maggiore dal campo stesso.

Tabella 10.1 - Individuazione dei valori limite di accettabilità (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.

Data la destinazione d'uso della zona e l'attuale stato di fruizione della stessa, l'area sulla quale ricade il campo fotovoltaico può essere considerata appartenenti alla zona "Tutto il territorio nazionale".

Oltre ai valori limite, riportati nella tabella precedente, le sorgenti sonore debbono rispettare anche valore limite differenziale di immissione previsto in 5.0 dB(A) per il periodo diurno e 3.0 dB(A) 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 LIMITI ACUSTICI IN FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Per quanto concerne le attività di cantiere, sulla scorta di quanto art.6, comma 1, lettera h) della Legge Quadro n.447/1995 e dalla Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 (Allegato A del Decreto del Direttore Generale n.123 del 20/05/2008), è emerso che le lavorazioni relative ai cantieri edili, stradali ed assimilabili possono svolgersi negli orari riportati nella Tabella che segue, fatte salve eventuali diverse disposizioni da parte dei comuni (paragrafo 3.2, Tabella 1 del suddetto documento).

Tabella 10.3 - Tabella riepilogativa degli orari in cui è concessa attività di cantiere (proposta ARPA FVG)

Periodo	Intervallo Orario
Periodo invernale (1 ottobre - 30 aprile)	dalle 08.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 18.00
Periodo invernale (1 maggio - 30 settembre)	dalle 08.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 18.00
sabato	dalle 08.00 alle 12.00
domenica e festivi	esclusi

Sempre in riferimento alle attività di cantiere, le Linee Guida ARPA FVG sopra citate, al punto 3.4 definiscono quanto segue:

"La richiesta dell'autorizzazione in deroga per lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere rumorose, può essere prodotta sulla base dei modelli di seguito elencati:

- a) Allegato A1 per le attività la cui durata non è superiore ai 90 giorni solari ed il cui esercizio avviene con l'uso di macchinari e lavorazioni rumorose nei limiti degli orari di cui alla TABELLA 1 e TABELLA 1bis, ovvero per le attività che si protraggono per più di 90 giorni solari ma le cui lavorazioni rumorose non superano i 60 giorni anche non consecutivi (come da cronoprogramma fornito contestualmente alla richiesta di autorizzazione in deroga) ed il cui esercizio avviene con l'uso di macchinari e lavorazioni rumorose nei limiti degli orari di cui alla TABELLA 1 e TABELLA 1bis.*
- b) Allegato A2 per le attività di cantiere che non rispettano i parametri di cui al punto a)."*

Relativamente invece ai livelli di pressione sonora da rispettare in fase di autorizzazione in deroga per attività di cantiere i valori di riferimento riportati nelle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 sono quelle riportate in seguito.



- *L'immissione massima consentita all'attività di cantiere misurata sulla facciata dell'abitazione più esposta (misurata ad 1 m dalla stessa) come livello equivalente medio sugli intervalli orari indicati deve rispettare i seguenti limiti:*

Intervallo orario	Limite di immissione [dB(A)]
7.30 - 19.30	65,0

- *Nel caso di presenza di ricettori particolarmente sensibili (scuole di ogni ordine e grado, ospedali, case di cura) nell'area di interesse si applicano i seguenti limiti:*

Intervallo orario	Limite di immissione [dB(A)]
7.30 - 19.30	55,0

- *Oltre ai succitati limiti l'attività non deve produrre livelli di immissione misurati su intervalli di 1 ora, ad 1 m della facciata degli edifici più esposti superiori ai seguenti*

Ricettore	Intervallo orario	Limite di immissione [dB(A)]
Scuole, Ospedali, Case di cura	1 ora qualsiasi nel periodo 7.30 - 19.30	55,0
Altri ricettori	1 ora qualsiasi nel periodo 7.30 - 19.30	70,0

- *In casi eccezionali possono essere autorizzati livelli superiori laddove non risultasse possibile tecnicamente contenere le emissioni sonore. In tal caso dovrà essere rigidamente fissato l'intervallo temporale.*
- *In tutti i casi non si applicano i limiti di immissione differenziale.*
- *Le apparecchiature e macchinari utilizzati devono rispondere ai requisiti di sicurezza della normativa specifica con particolare riferimento all'aspetto delle emissioni sonore.*
- *In particolare, le macchine ed attrezzature destinate ad essere usate all'aperto devono essere conformi alla normativa di omologazione e certificazione ed in particolare soddisfare i requisiti della direttiva 2000/14/CE (o dal suo recepimento d.lgs. n. 262 del 4 settembre 2002) laddove applicabile.*



11. CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE

11.1 DEFINIZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE

Come già esplicitato in precedenza, l'impianto in progetto sarà in esercizio esclusivamente nel periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00) pertanto la presente valutazione è stata svolta prendendo in considerazione esclusivamente tale periodo di riferimento.

Ciò premesso, i rilievi fonometrici, volti alla definizione del clima acustico "ante operam", sono stati effettuati in punti acusticamente significativi in prossimità del sito in cui sarà realizzato il Campo Fotovoltaico. 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 necessario sia per la valutazione di impatto acustico in "fase di cantiere" che per quella in "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	LAT 146 12901 del 02/04/2021
Filtri 1/3 ottave	Larson & Davis	LD 831 s.n.0001763	-	LAT 146 12902 del 02/04/2021
Preamplificatore	Larson & Davis	PCB 377A02 s.n.12256	1	LAT 146 12901 del 02/04/2021
Microfono ½ "	Larson & Davis	377B02 s.n.109620	1	LAT 146 12901 del 02/04/2021
Calibratore	Larson & Davis	CAL 200 s.n. 6737	1	LAT 146 12903 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	26 e 28 ottobre 2021
TEMPO DI RIFERIMENTO T_R	diurno (fascia 06.00 – 22.00)
TEMPO DI OSSERVAZIONE T_O :	diurno: dalle 06.00 alle 18.00
TEMPO DI MISURA T_M	si vedano schede di misura
CONDIZIONI METEO	variabile, assenza di precipitazioni e di fenomeni eolici di rilievo
TEMPERATURA ATM.	10 ÷ 15° C circa
UMIDITÀ RELATIVA	60 % circa

Come sarà chiaro in seguito, i rilievi fonometrici sono stati eseguiti in corrispondenza del confine di proprietà dei lotti interessati dalla realizzazione del Campo Fotovoltaico e in prossimità dei ricettori potenzialmente più disturbati al fine, come già ampiamente anticipato in precedenza, di determinarne il Livello di rumore Residuo sulla base del quale poter procedere alla valutazione degli impatti. Data l'ubicazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, censiti al paragrafo 9 del presente documento, che li vede raccolti in un piccolo agglomerato, è stato possibile associare all'esito di un rilievo il Livello di rumore Residuo di un gruppo di essi senza dover procedere forzatamente ad un rilievo per ogni ricettore considerato.

Come già specificato in precedenza, la valutazione degli impatti sarà relativa sia alla fase di esercizio che alla fase di cantiere, intesa come fase di realizzazione e dismissione dell'impianto in progetto. Proprio in riferimento a questo aspetto, si è già accennato al fatto che le opere di cantiere riguarderanno la realizzazione del Campo Fotovoltaico e di posa del cavidotto di collegamento tra Campo Fotovoltaico e sottostazione "e-distribuzione", mentre in corrispondenza della sottostazione non è prevista l'attivazione di alcun cantiere temporaneo in quanto si procederà con il mero collegamento del cavo di connessione alla sottostazione stessa. Pertanto, considerando che per la realizzazione del cavidotto, trattandosi di cantiere temporaneo mobile, saranno fornite indicazioni di tipo qualitativo in merito al contenimento dell'impatto acustico, i rilievi fonometrici hanno riguardato solo punti acusticamente significativi in prossimità del Campo Fotovoltaico.

Di seguito si riportano inoltre le aerofoto sulle quali sono individuati i punti di misura, il prospetto di sintesi dei livelli rilevati, mentre in Allegato 3 si rendono disponibili le schede di misura fonometrica con indicazione dei profili registrati. Per ogni stazione di misura è indicato l'identificativo della misura, il livello equivalente rilevato e il livello percentile L_{90} .



Immagine 11.3 - Individuazione dei ricettori e del punto di misura P1 in zona "Campo Fotovoltaico"



Immagine 11.4 - Individuazione dei ricettori e del punto di misura P2 in zona "Campo Fotovoltaico"





Immagine 11.5 - Individuazione dei ricettori e del punto di misura P3 in zona "Campo Fotovoltaico"



Immagine 11.6 - Individuazione del punto di misura P4 in zona "Campo Fotovoltaico"





Tabella 11.7 – Prospetto di sintesi dei valori rilevati

Punto di misura	ID. Misura	Valori misurati		Valori caratteristici		Ricettori Associati al rilievo
		LA _{eq}	L ₉₀	LA _{eq}	L ₉₀	
P01	447TH_SA.003	46,3	38,5	46,3	38,5	-
P02	447TH_SA.004	37,5	34,3	37,5	34,3	-
P03	447TH_SA.006	42,9	38,5	42,9	38,5	-
P04	447TH_SA.002	54,1	43,4	54,1*	43,4*	R01, R02, R03, R04
	447TH_SA.015	56,5	40,5			

* I valori scelti sono quelli che garantiscono maggior tutela dal punto di vista delle verifiche acustiche rappresentando condizioni di maggior criticità per i due aspetti definiti al paragrafo successivo.

11.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE RESIDUO AI RICETTORI

Come già introdotto in precedenza la caratterizzazione del clima acustico esistente in corrispondenza dei ricettori è stata conseguita mediante rilievi nel punto P04. Gli esiti di tale rilievo risultano essere utili sia per la verifica dei valori limite di accettabilità che per la verifica dei valori limite di immissione differenziale. Invece, per quel che concerne gli altri punti, ubicati lungo il perimetro del campo fotovoltaico in progetto, non essendo presenti ricettori e quindi in assenza di ambienti abitativi, la verifica dei limiti di legge ha riguardato i soli valori limite di accettabilità.

Segue una tabella di sintesi in cui sono riportati i livelli di pressione sonora che saranno considerati nell'ambito delle diverse verifiche di legge.

Tabella 11.8 – Tabella di sintesi dei Livelli di rumore Residuo dei singoli ricettori

Punto di misura	LR periodo Diurno	
	Per verifica dei valori limite di accettabilità	Per verifica dei valori limite di Immissione Differenziale
P01	46,3	-
P02	37,5	
P03	42,9	
R01	43,4	54,1
R02		
R03		



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 accorpate nelle attività definite in seguito e di carattere generale. Come specificato in precedenza, lo studio non prenderà in esame la realizzazione delle opere di collegamento tra Campo Fotovoltaico e la sottostazione "e-distribuzione" (punto di consegna), sia per la tipologia di lavoro (cantiere mobile del tutto assimilabile a lavori di posa di linee di servizio sulla sede stradale) che per la durata dello stesso (le operazioni di lavoro su una stessa posizione non si prolungheranno per più di un paio di giorni). Ciò nonostante, per le operazioni di cantiere relative alla realizzazione del cavidotto, è stata realizzata un'analisi qualitativa degli impatti che è riportata in calce delle determinazioni analitiche relative ai cantieri per la realizzazione e la dismissione del Campo Fotovoltaico.

12.1 FASE DI INSTALLAZIONE

Seguono indicazioni di carattere generale riguardanti le operazioni di cantiere per la fase di installazione dell'impianto.

OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione delle vie di accesso ai siti e nella loro recinzione. Successivamente 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. In conclusione 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 fotovoltaico 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 come da particolare allegato, completa di cancelli di ingresso.
- Realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto.
- Costruzione dell'impianto fotovoltaico 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 come da particolare allegato.
- 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:

INSTALLAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

- 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.

Tabella 13.1 - 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	
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	



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.

Stabiliti i livelli di potenza sonora caratteristica delle singole macchine che operano in cantiere, si è passati alla determinazione dei livelli da immettere nel codice di calcolo previsionale considerando che le macchine sopra citate non operano in cantiere per l’intera durata del periodo di riferimento (16 ore), ma solo per una parte di esso. Considerando i suggerimenti di A.R.P.A. Friuli Venezia Giulia riguardo ai periodi di svolgimento delle lavorazioni rumorose di cantiere, riportati in Tabella 10.5 del presente documento, si sono ipotizzati, per ogni macchina, tempi di utilizzo pari a 8 ore effettive (valore altamente cautelativo).

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

Come risulta facilmente intuibile, le macchine/attrezzature impiegate nella fase di cantiere non avranno una collocazione fissa nell’ambito dello svolgimento della stessa. Nelle valutazioni previsionali di impatto acustico spesso si procede studiando uno “scenario ideale” che vede operare le macchine/attrezzature tutte in prossimità del baricentro dell’area di cantiere stessa. Tale approccio, seppur corretto e ampiamente condiviso, non fornisce indicazioni riguardo alle condizioni di massimo impatto che una determinata attività di cantiere può comportare. Pertanto, al fine di fornire una valutazione indicazioni riguardanti uno scenario di massima criticità si è innanzitutto ipotizzato che le macchine operino contemporaneamente nell’area di cantiere, pertanto all’interno del modello di calcolo sono state inserite tutte le sorgenti sonore caratterizzate dalla potenza sonora indicata nella tabella 13.1 (livello di potenza sonora caratteristico) ipotizzando un impiego giornaliero pari a 8 ore, vale a dire l’impiego massimo consentito per le attività di cantiere secondo le disposizioni comunali riportate in sintesi al paragrafo 10.3 relativamente al comune di Martignacco sul quale insistono le superfici interessate dall’impianto in progetto. Per quanto concerne invece il posizionamento delle macchine operanti in cantiere sul



modello di calcolo si è ipotizzata la configurazione maggiormente critica ovvero quella che vede tutte le macchine ubicate nel punto dell'area di cantiere più prossima al gruppo di ricettori R01/R04. Di seguito si riporta una tabella di sintesi dei valori stimati, mentre in Allegato 6 si riporta la mappa acustica a isofone relativa allo scenario critico.

Tabella 14.1 – Tabella di sintesi dei valori di immissione stimati nello Scenario Critico (zona Campo Fotovoltaico)

Receiver	Information	Incremento dovuto alla rumorosità di Cantiere Lp dB(A)	Livello di rumore Residuo Lp dB(A)	Valore atteso con Cantiere in esercizio Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1,80 m)	54,7	54,1	57,4
	Piano Primo (4,80 m)	53,9	54,1	57,0
	Piano Secondo (7,80 m)	53,2	54,1	56,7
R02	Piano Terra (1,80 m)	52,9	54,1	56,6
	Piano Primo (4,80 m)	52,3	54,1	56,3
R03	Piano Terra (1,80 m)	55,2	54,1	57,7

I dati riportati in tabella evidenziano come in nessuno dei ricettori considerati saranno superati i limiti acustici da concedere in deroga secondo quanto indicato dalle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 e riportate sinteticamente nel presente documento al paragrafo 10.3.

I livelli di pressione sonora attesi con cantiere in esercizio risultano di molto inferiori sia ai 70.0 dB(A) che rappresentano il limite orario rilevabile in facciata ai ricettori, che ai 65.0 dB(A) fissati come valore limite medio dei livelli orari nella fascia oraria 07.30 – 19.30.

Essendo i livelli di pressione sonora attesi con cantiere in esercizio valutati su base oraria inferiori a 65.0 dB(A), è chiaro che anche la media dei livelli orari risulterà inferiore a 65.0 dB(A), pertanto si può concludere che per lo svolgimento delle fasi di cantiere sarà sufficiente presentare al Comune di Martignacco richiesta di autorizzazione in deroga per attività di cantiere con i contenuti e le modalità riportate nell'Allegato A1 delle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 (Allegato A del Decreto del Direttore Generale n.123 del 20/05/2008).

Analoga procedura, sarà adottata anche per il Comune di Fagagna, interessato da attività di cantiere per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra campo fotovoltaico e sottostazione di consegna "e-distribuzione".

14.1 CENNI SULLA FASE DI CANTIERE RIGUARDANTE LA POSA IN OPERA DEL CAVIDOTTO

Diversamente da quanto elaborato per la zona del Campo Fotovoltaico per quel che concerne la realizzazione del cavidotto di collegamento tra il Campo Fotovoltaico e la sottostazione "e-distribuzione" è stata condotta un'analisi di tipo qualitativo, anche sulla base dei sopralluoghi condotti in fase di realizzazione della campagna di misurazioni fonometriche di caratterizzazione del Clima Acustico ante operam (Stato di Fatto).

A tal proposito, di seguito si riportano alcune immagini dei luoghi interessati dal cantiere che riguarderà la realizzazione del cavidotto.

Immagine 14.6 - Quadro indicativo della documentazione fotografica





Il cavidotto procederà dal lato Nord del campo fotovoltaico lungo una strada in terra battuta che collega diversi fondi della zona. Lungo tale tratto non sussistono situazioni di criticità acustica per le attività di cantiere in quanto, in riferimento all'area di influenza acustica del cantiere mobile, non sono presenti ricettori di alcun tipo.

Immagine 14.7 - Immagini percorso cavidotto



Foto F01



Foto F02



Foto F03



Foto F04



Foto F05



Foto F06

Immagine 14.8 - Quadro indicativo della documentazione fotografica



Il percorso del cavidotto procederà, sempre percorrendo strade rurali, verso un piccolo agglomerato residenziale che comprende anche la Azienda Agricola "Giovanni Ferrari". In questo secondo tratto le condizioni di maggior criticità dal punto di vista acustico si presenteranno quando il cantiere sarà ubicato in prossimità dei ricettori. Tuttavia, come è stato già anticipato, il cantiere in questione sarà del tutto assimilabile a cantieri mobili di tipo stradale per posa di infrastrutture di servizio (es.: cavi elettrici, fibra ottica, ecc), pertanto le lavorazioni saranno svolte in un arco temporale molto ridotto. Ciò nonostante, in questa fase, per l'acquisizione delle autorizzazioni in deroga ai limiti di zona si farà riferimento a quanto disposto dalle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008.



Immagine 14.9 – Immagini percorso cavidotto



Foto F07



Foto F08



Foto F09



Foto F10



Foto F11

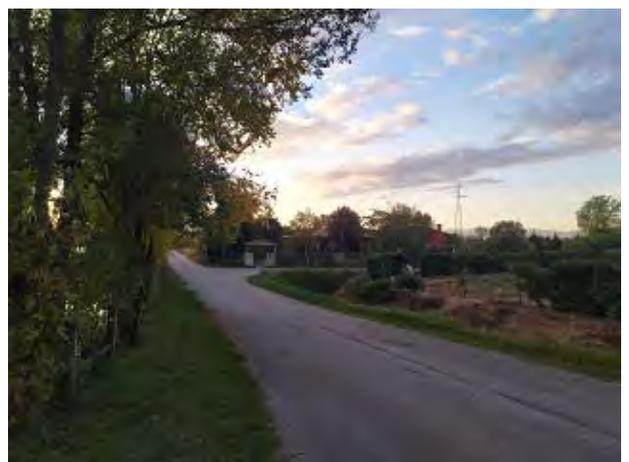


Foto F12

L'attraversamento del canale Lendra-Tagliamento sarà effettuato con la tecnica "no dig", tale operazione ridurrà significativamente sia la durata delle fasi di cantiere nella zona, sia i livelli di immissione acustica ai ricettori. Ovviamente quelli più disturbati risulteranno essere quelli posti nelle più immediate vicinanze della macchina che sarà posizionata all'inizio del tratto "no dig".

Immagine 14.10 - Quadro indicativo della documentazione fotografica



Attraversato il Canale Ledra-Tagliamento, il cavidotto proseguirà su strada rurale fino a giungere su via Molini sul Ledra su cui proseguirà fino all'incrocio con la SR 464 "via Spilimbergo". Nell'imboccare via Molini sul Ledra, il cavidotto passerà dal territorio comunale di Martignacco a quello di Fagagna. Anche in questo tratto la rumorosità generata dalle attività di cantiere interesserà un numero limitato di ricettori abitativi, vale a dire quelli prospicienti via Molini sul Ledra. Quando le attività saranno svolte in prossimità di tali ricettori, sarà opportuna l'installazione di barriere acustiche di tipo mobile, così come specificato al termine del presente paragrafo.



Immagine 14.11 - Immagini percorso cavidotto

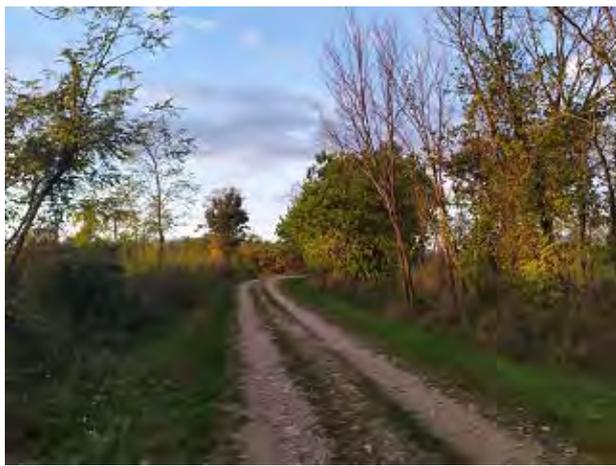


Foto F13



Foto F14



Foto F15



Foto F16



Foto F17

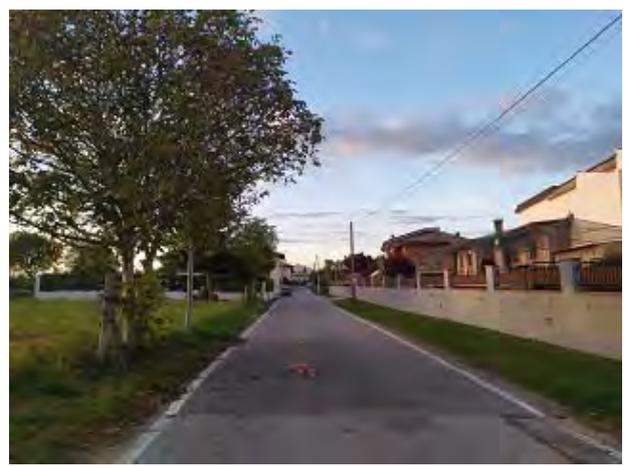


Foto F18

Immagine 14.12 - Quadro indicativo della documentazione fotografica



Giunto sulla S.R. 464 "via Spilimbergo", il cavidotto proseguirà lungo tale infrastruttura attraversando una zona caratterizzata da un folto insediamento di attività artigianali e commerciali con sporadica presenza di residenze. La zona immediatamente a ridosso della S.R. 464, vale a dire quella che sarà interessata dalla rumorosità prodotta dalle attività di cantiere per la realizzazione del cavidotto, risulta già acusticamente compromessa dalla rumorosità generata dal flusso veicolare che, soprattutto in alcune fasce orarie, raggiunge volumi significativi.



Immagine 14.13 - Immagini percorso cavidotto



Foto F19



Foto F20



Foto F21



Foto F22



Foto F23

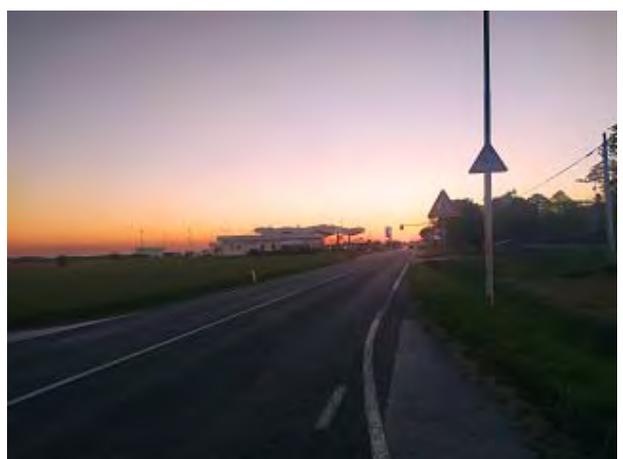
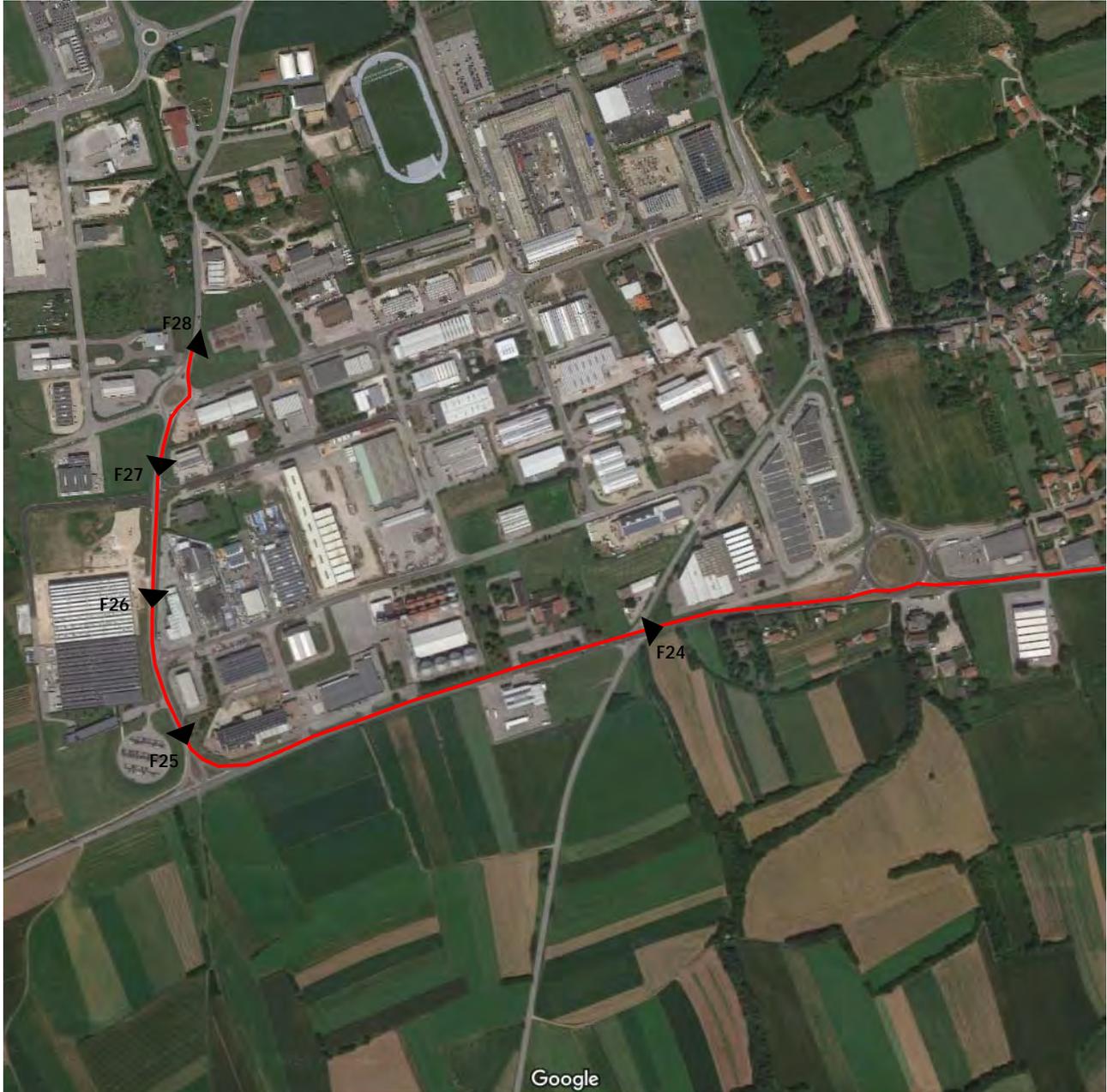


Foto F24

Immagine 14.14 - Quadro indicativo della documentazione fotografica



Superata la grande rotatoria che collega la S.R. 464 alla S.P. 10, il cavidotto imbroccherà via A. Tonutti per raggiungere la sottostazione "e-distribuzione" ubicata all'angolo tra via A. Tonutti e via A. Marcuzzi. Lungo quest'ultimo tratto non si registra presenza di edifici residenziali, ma unicamente di attività di tipo artigianale/industriale. L'area infatti è classificata in Classe Acustica V dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Fagagna. Anche in questo caso, come in precedenza, sarà necessario predisporre la richiesta di autorizzazione in deroga per lo svolgimento delle attività di cantiere così come disposto dalle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008.

Immagine 14.15 – Immagini percorso cavidotto

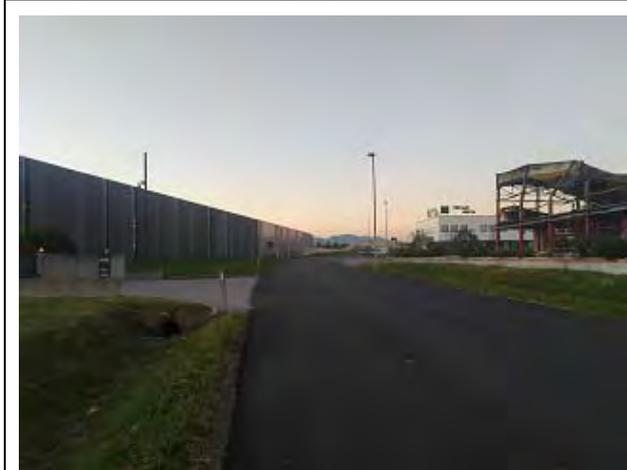


Foto F25



Foto F26

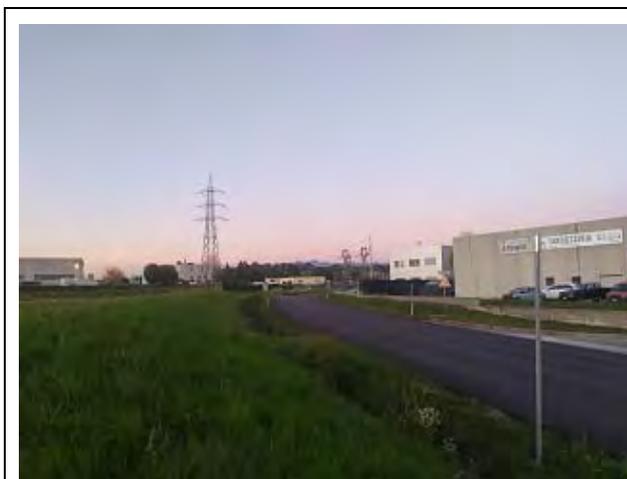


Foto F27



Foto F28

Le emissioni sonore delle macchine operatrici che saranno utilizzate per il cantiere relativo alla realizzazione del cavidotto sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 14.14 – Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere cavidotto

Sorgente sonora	Schede di riferimento del manuale/Scheda Tecnica [Allegato 4]	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Escavatore	15.001	102,5	103,6
	15.004	124,7	
	15.008	98,0	
	15.016	122,3	
	15.018	117,4	
Muletto	40.001	100,0	100,0
Taglia asfalto	62.001	117,4	117,4



Sulla base dei dati relativi alle emissioni sonore delle macchine che opereranno per la realizzazione del cavidotto (fase critica di demolizione del manto stradale e scavo) e considerando la vicinanza dei ricettori abitativi limitrofi alla zona di installazione del cavidotto, sarà opportuno installare, durante le lavorazioni, delle barriere acustiche mobili capaci di mitigare gli impatti dovuti alle fasi di cantiere. Tali barriere dovranno essere installate a bordo carreggiata a protezione dei ricettori abitativi ad essa prospicienti (una tipologia di barriera mobile da installare in fase di cantiere per la realizzazione del cavidotto è riportata a titolo di esempio in Allegato 7).

Indicativamente le barriere acustiche mobili dovranno essere installate nel piccolo agglomerato residenziale in cui si trova la Azienda Agricola "Giovanni Ferrari", lungo via Molini sul Ledra e lungo la SR 464 quando il cantiere si troverà in prossimità dei ricettori abitativi, mentre non occorrerà ricorrere a barriere acustiche mobili in altre circostanze.



VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO

15. 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”.

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

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

Per quanto concerne i Vani Tecnici di Impianto, il contributo sonico dei dispositivi contenuti al loro interno (in prevalenza dispositivi di protezione) è da ritenersi assolutamente trascurabile.

16. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

16.1 SORGENTI SONORE E LORO UBICAZIONE

Per quanto riguarda il Campo fotovoltaico, le sorgenti sonore ad esso asservite sono costituite essenzialmente dai motorini di inseguimento solare che muovono le singole stringhe fotovoltaiche e dalle cabine di campo. Di seguito ne sono riportate le considerazioni relative alla caratterizzazione acustica di ognuna di esse.

SOLAR PANEL ARRAY MOTOR

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

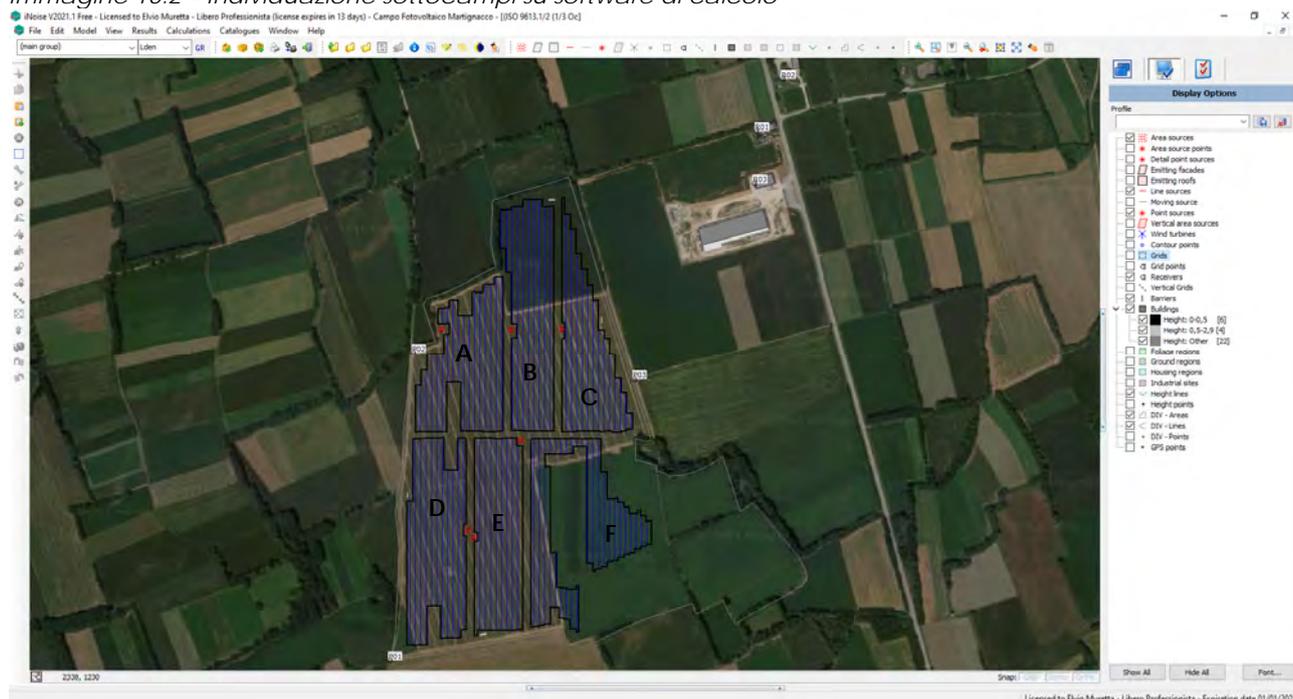


destinata all'installazione di pannelli fotovoltaici è stata inserita nel modello di calcolo una sorgente areale la cui emissione sonora, espressa in dB/m², è stata dedotta moltiplicando energeticamente la potenza sonora del singolo inseguitore solare per il numero di inseguitori del singolo sottocampo 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. Gli inseguitori solari saranno ovviamente in esercizio soltanto quando il campo è irraggiato, quindi in un arco temporale interamente compreso nel periodo di riferimento diurno. Quanto alla loro tipologia di funzionamento si può invece ipotizzare che i motorini di inseguimento solare ruoteranno i pannelli di cinque gradi ogni 10 minuti e che tale fase di rotazione durerà circa un minuto.

Tabella 16.1 - Tabella di determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari

Denominazione Sottocampo	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	202	29700	56,3
B	78	240	32450	56,7
C	78	207	27500	56,8
D	78	223	33800	56,2
E	78	215	29050	56,7
F	78	207	30550	56,3

Immagine 16.2 - Individuazione sottocampi su software di calcolo



CABINE DI CAMPO

Per quanto concerne le cabine di campo, la committenza ha intenzione di installare n. 4 elementi Power Station serie 4X00 (si vedano le schede tecniche in Allegato 4).

Immagine 16.3 – Power Station (Serie 4X00)[immagine da catalogo]



All'interno delle Power Station 4000 sarà alloggiato un inverter tipo Sunny Central serie 4X00 che, come verificabile dalle schede tecniche riportate in Allegato 5, sono caratterizzati da un livello di pressione sonora, misurata a 10.0 m dalla sorgente, pari a 67.0 dB(A).

Pertanto, dalla relazione riportata in seguito, a partire dal livello di pressione sonora noto a 10.0 metri dalla sorgente (ipotizzato pari a 67.0 dB(A)) è stato determinato il livello di potenza sonora inserito nel codice di calcolo previsionale *iNoise 2021* in corrispondenza delle cabine inverter, sotto forma di sorgente omnidirezionale.

$$L_w = L_p + 20 \times \log(d) + 10,9 = 67,0 + 20 \times \log(10) + 10,9 = 97,9 \text{ dB(A)}$$

Per quanto concerne invece i trasformatori presenti che saranno all'interno delle Power Station, si è fatto riferimento a valori di potenza sonora di modelli normalmente utilizzati in cabine di campo simili (si veda scheda tecnica in Allegato 5). Per ogni Power Station è stata considerata l'installazione di un trasformatore di potenza sonora pari a 73.0 dB(A).

Le cabine di campo, e quindi i dispositivi ad essa ausiliari, saranno in esercizio solo nel periodo di produzione del Campo Fotovoltaico, quindi esclusivamente nel periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00).



16.2 DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI

Dopo aver inserito le sorgenti sonore sopra definite all'interno del modello di calcolo, facendo girare il codice di calcolo previsionale si sono determinati i valori degli incrementi di pressione sonora in facciata ai ricettori considerati, i quali, sommati ai livelli di rumore residuo hanno restituito il livello di pressione sonora atteso in facciata ai ricettori.

16.3 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI ACCETTABILITÀ

In seguito, si riporta una tabella di sintesi relativa alla verifica dei livelli di accettabilità per i punti situati lungo il confine del Campo Fotovoltaico in prossimità dei quali sono stati effettuati i rilievi del livello di rumore residuo. I punti ricadono all'interno del Comune di Martignacco che non ha ancora approvato il piano di Classificazione Acustica del territorio comunale pertanto i valori limite risultano essere quelli relativi alla zona "tutto il territorio nazionale" così come riportato nel D.P.C.M. 01/03/1991.

Tabella 16.4 - Tabella di sintesi dei valori di immissione stimati nella fase di esercizio (zona Campo Fotovoltaico)

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo* Lp dB(A)	Livello di Accettabilità Lp dB(A)	Valore limite di legge Lp dB(A)
P01	Vertice Sud del Campo	45,8	38,5	46,5	70,0
P02	Fronte Est del Campo	53,7	34,3	53,7	70,0
P03	Fronte Ovest del Campo	50,4	38,5	50,7	70,0
R01	Piano Terra (1,80 m)	40,6	54,1	54,3	70,0
	Piano Primo (4,80 m)	40,2	54,1	54,3	
	Piano Secondo (7,80 m)	39,8	54,1	54,3	
R02	Piano Terra (1,80 m)	39,1	54,1	54,2	70,0
	Piano Primo (4,80 m)	38,8	54,1	54,2	
R03	Piano Terra (1,80 m)	40,6	54,1	54,3	70,0

Come è possibile verificare analizzando i valori riportati in tabella, il livello di pressione sonora stimato nei punti posti lungo il confine del campo, con impianto normalmente in esercizio, risulteranno abbondantemente inferiori al valore limite di legge.

Tale condizione, oltre ad evidenziare un assoluto rispetto dei valori limite di legge al confine del campo fotovoltaico, fornisce la certezza che per tutti i ricettori posti nell'area di influenza acustica del campo fotovoltaico, ubicati in aree appartenenti alla zona "Tutto il territorio nazionale" i valori limite di accettabilità saranno ampiamente rispettati.



16.4 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE

Per quanto concerne la verifica dei livelli di immissione differenziale, sono stati stimati in facciata ai ricettori considerati i seguenti livelli di pressione sonora.

Tabella 16.6 – Tabella di sintesi dei valori di pressione sonora in facciata ai ricettori stimati nella fase di esercizio (zona Campo Fotovoltaico)

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo Lp dB(A)	Livello di Rumore Ambientale Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1,80 m)	45,7	54,1	54,7
	Piano Primo (4,80 m)	45,2	54,1	54,6
	Piano Secondo (7,50 m)	44,7	54,1	54,6
R02	Piano Terra (1,80 m)	44,2	54,1	54,5
	Piano Primo (4,80 m)	43,8	54,1	54,5
R03	Piano Terra (1,80 m)	45,0	54,1	54,6

Diversamente da quanto accaduto per la verifica del valore di immissione assoluta, per la verifica del limite di immissione differenziale come contributo dovuto al campo fotovoltaico in esercizio si è considerato il valore istantaneo massimo che si potrà registrare con l'impianto fotovoltaico in funzione. Tale condizione si verifica nel momento in cui tutti gli inverter sono normalmente in finzione e contestualmente si attivano tutti i solar panel array (motorini di inseguimento solare) che fanno ruotare i pannelli. La verifica del livello di immissione differenziale si differenzia da quella del limite di immissione assoluta per il fatto che come Livello di rumore Ambientale viene preso quello di massimo disturbo quindi tale differisce sostanzialmente dal livello di pressione sonora che esprime il valore di immissione in quanto quest'ultimo risulta essere mediato su tutto il tempo di riferimento.

Ad ogni modo dal confronto dei livelli di rumore ambientale con quelli di rumore residuo, valutati in facciata dei ricettori considerati, risulta evidente come la loro differenza sia al massimo pari a 0.6 dB e quindi di gran lunga inferiore al valore limite di 5.0 dB fissata dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Si precisa inoltre che, pur se la stima è stata condotta in facciata ai ricettori individuati come maggiormente disturbati dalla normale attività dell'impianto in esercizio, i valori ottenuti lasciano presumere che la verifica del criterio di immissione differenziale sarà certamente soddisfatta anche all'interno dei ricettori stessi, ovvero laddove la norma prevede che tale verifica venga effettuata.



GIUDIZIO CONCLUSIVO

Il presente studio ha riguardato la valutazione previsionale di impatto acustico di un campo fotovoltaico da realizzarsi nel territorio comunale di Martignacco, con interessamento del territorio comunale di Fagagna per quel che concerne le opere di connessione alla sottostazione "e-distribuzione".

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".

I ricettori interessati investiti dalle emissioni sonore ascrivibili alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto in progetto, fatta eccezione per la fase di realizzazione del cavidotto di collegamento tra campo e sottostazione "e-distribuzione" sono tutti ubicati in Comune di Martignacco. Il Comune di Martignacco, all'atto della stesura del presente documento, non ha ancora approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, pertanto i limiti acustici risultano essere quelli fissati dal D.P.C.M. 01/03/1991, così come disposto dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 26/10/1995, n.447.

L'analisi dei dati, ottenuti mediante il codice di calcolo previsionale, ha evidenziato come **l'impatto relativo alla "fase di cantiere" risulterà essere apprezzabile**. Tale condizione, pur non generando livelli di immissione assoluta di elevata entità, fa sì che per le fasi di cantiere si debba provvedere alla richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici poiché in prossimità dei ricettori maggiormente disturbati, ubicati in Comune di Martignacco, si registrerà, ovviamente, sia il superamento dei limiti di legge relativamente al Criterio di immissione differenziale all'interno degli ambienti abitativi. I valori di immissione rilevabili in facciata ai ricettori maggiormente disturbati durante lo svolgimento delle attività di cantiere risulteranno inferiori ai valori massimi che possono essere normalmente concessi in deroga per attività di cantiere secondo quanto definito dalle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 (Allegato A del Decreto del Direttore Generale n.123 del 20/05/2008). Tale condizione conferisce al cantiere in oggetto caratteristiche di ordinarietà rendendolo del tutto assimilabile a normali cantieri edili per i quali è prassi presentare la richiesta di autorizzazione in deroga, si vedano le metodologie riportate nell'Allegato A1 delle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008.

Per quel che concerne la realizzazione del cavidotto tra Campo Fotovoltaico e la sottostazione "e-distribuzione", l'analisi qualitativa dello stato dei luoghi, nonostante il carattere di estrema transitorietà del cantiere, ha portato a concludere che sarà opportuno prevedere l'utilizzo di pannellature acustiche mobili da porre sulla recinzione di



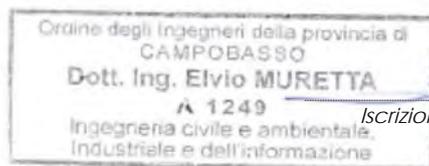
cantiere (orsogril) durante lo svolgimento delle lavorazioni più rumorose (fresatura del manto stradale e scavo per l'alloggiamento del cavidotto) che saranno realizzate in zone urbanizzate. Tale operazione è stata prevista più per limitare al minimo l'invasività del cantiere (da un punto di vista visivo e di diffusione delle polveri) che per reali esigenze di carattere acustico dovute al superamento dei limiti di legge. Anche in questo caso si farà riferimento alle metodologie operative fissate delle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008. Per quanto concerne la "fase di esercizio" il presente studio ha evidenziato incrementi di pressione sonora di lieve entità in facciata ai ricettori più prossimi al Campo Fotovoltaico assolutamente contenuti nei valori limite di accettabilità e dai valori limite di immissione differenziale fissati dal D.P.C.M. 01/03/1991.

Pertanto si può concludere che **L'impianto in progetto "in fase di esercizio" produrrà incrementi di pressione sonora assolutamente compatibili con i valori limite di Legge.**

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, 25 novembre 2021

IL TECNICO
Ing. Elvio Muretta



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

Alla presente si allegano

Allegato 1 - Stralci di Piano di Classificazione Acustica

Allegato 2 - Certificati di taratura della strumentazione di misura

Allegato 3 - Schede di misura fonometrica

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

Allegato 7 - Pannello antirumore per fase di cantiere cavidotto



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



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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10405
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/04/05
- 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>	T165/19
- in data <i>date</i>	2019/04/04
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- 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>	2019/04/04
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/04/05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0338-RLA

Il presente certificato di taratura è stato emesso in base all'accreditamento del Centro di Taratura rilasciato in accordo ai decreti ministeriali e alla legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT) e l'accreditamento ACCREDIA attesta l'accuratezza di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali di unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in tutto o in parte, senza la stessa autorizzazione scritta dal presente Centro.

This certificate of calibration was issued in accordance with the accreditation of the Calibration Centre in LAT N° 146 granted according to the Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration system. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Calibration 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, without 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 riferimenti alla prima linea della 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 o 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, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibration item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura indicate 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, il 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

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data di firma: 05/04/2019 11:41:54



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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10406
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/04/05
- 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>	T165/19
- in data <i>date</i>	2019/04/04
<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>	2019/04/04
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/04/05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0339-RLA

Il presente certificato di taratura è stato rilasciato in base all'accreditamento del Centro di Taratura LAT N° 146, rilasciato in accordo ai decreti ministeriali e alla legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la competenza di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali di unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in tutto o in parte, senza la scritta autorizzante scritta dal Centro.

This certificate of calibration was issued in accordance with the accreditation of the Calibration Centre LAT N° 146 issued according to the Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, without the prior written permission of the Calibration 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 e la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono unicamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura o 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 and the possibility chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity, relate only to the item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura indicate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come termine di estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente il 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

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data di emissione: 05/04/2019 11:42:45



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Indù, 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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10407
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/04/05	
- 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>	T165/19	
- in data <i>date</i>	2019/04/04	
<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>	2019/04/04	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/04/05	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0340-RLA	

Il presente certificato di taratura è stato
rilasciato in base all'accreditamento LAT N° 146
rilasciato in accordo ai decreti ministeriali e alla
legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema
Nazionale di Taratura (SN).
ACCREDIA attesta le competenze in materia di misura e
di taratura, le competenze metrologiche del
Centro e la riferibilità delle misure eseguite
ai campioni nazionali ed internazionali
unità di misura del Sistema Internazionale
delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto
in tutto o in parte, salvo l'autorizzazione
autografa scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration was issued in
accordance with the accreditation LAT N° 146
issued according to the ministerial decrees and
Italian law No. 273/1991 which has established
the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and
measurement competence, the metrological
competence of the centre and the traceability of
calibrations to the national and
international standards of the International
System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced,
except in the prior written permission of the
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 con i quali si stabilisce la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi
certificati di taratura, in corso di validità. Essi riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel
momento e nelle condizioni di taratura specificate diversamente.
The measurement results reported in this certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the
reference standards are indicated, the samples in which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration
certificates in their course of validity. They refer only to the object in question and they are valid for the time and conditions of calibration,
unless otherwise specified.

Le incertezze di misura riportate 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 livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente il 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

Firmato digitalmente
da
TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della Firma:
05/04/2019 11:43:57



Ing. Elvio Muretta

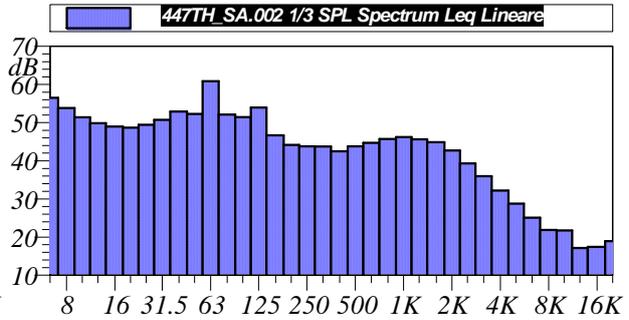
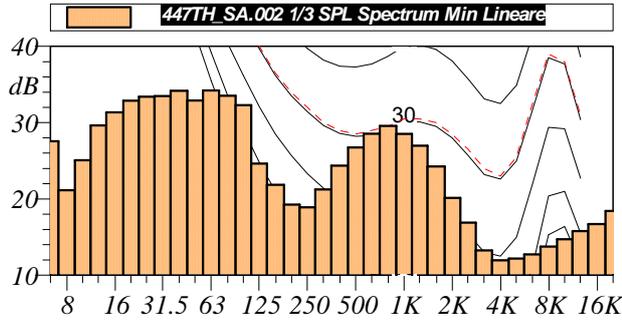
via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 3 – SCHEDE DI MISURA FONOMETRICA



Nome misura: 447TH_SA.002
Località: Martignacco (UD)
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1200 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 26/10/2021 15:17:20

447TH_SA.002 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	49.9 dB	160 Hz	46.7 dB	2000 Hz	42.7 dB
16 Hz	49.0 dB	200 Hz	44.1 dB	2500 Hz	39.3 dB
20 Hz	48.7 dB	250 Hz	43.8 dB	3150 Hz	36.0 dB
25 Hz	49.5 dB	315 Hz	43.7 dB	4000 Hz	32.2 dB
31.5 Hz	50.8 dB	400 Hz	42.5 dB	5000 Hz	28.8 dB
40 Hz	52.9 dB	500 Hz	43.8 dB	6300 Hz	25.1 dB
50 Hz	52.3 dB	630 Hz	44.7 dB	8000 Hz	21.9 dB
63 Hz	60.8 dB	800 Hz	45.7 dB	10000 Hz	21.7 dB
80 Hz	52.1 dB	1000 Hz	46.2 dB	12500 Hz	17.1 dB
100 Hz	51.4 dB	1250 Hz	45.6 dB	16000 Hz	17.4 dB
125 Hz	54.0 dB	1600 Hz	44.9 dB	20000 Hz	18.9 dB



L1: 65.5 dBA	L5: 59.3 dBA
L10: 56.4 dBA	L50: 49.3 dBA
L90: 43.4 dBA	L95: 41.4 dBA

L_{Aeq} = 54.1 dB

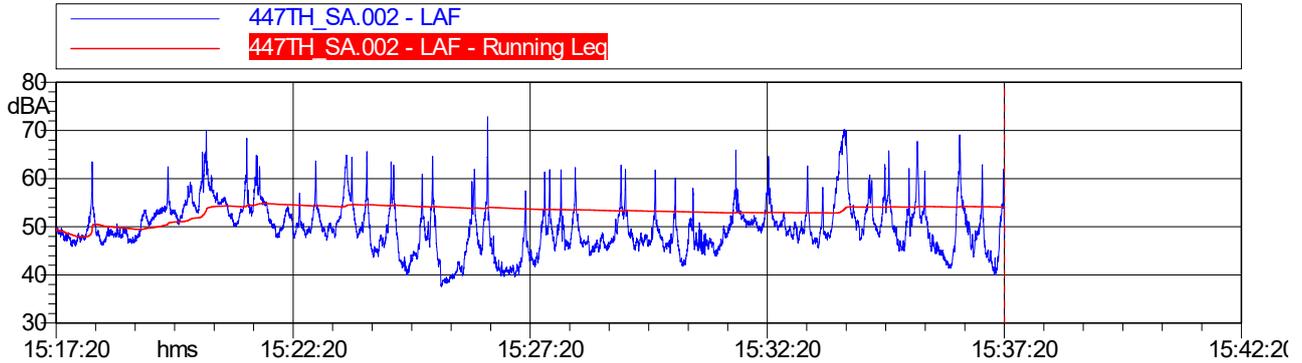
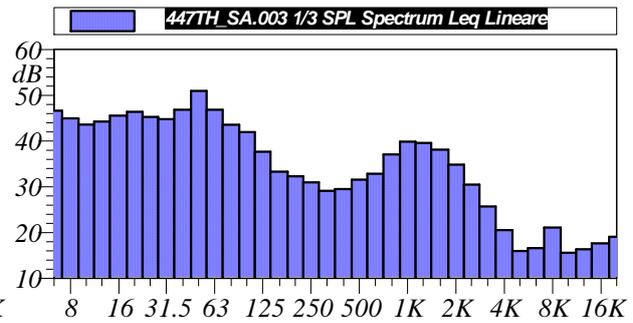
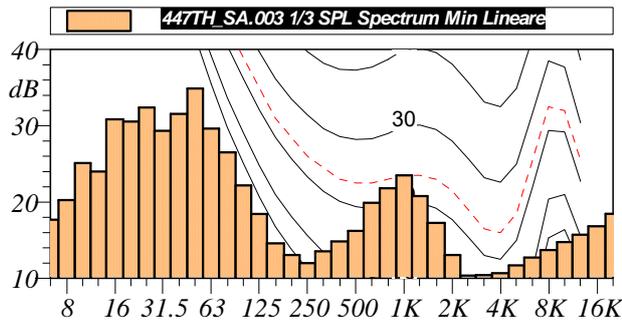


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:17:20	00:20:00.400	54.1 dBA
Non Mascherato	15:17:20	00:20:00.400	54.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: 447TH_SA.003
Località: Martignacco (UD)
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1200 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 26/10/2021 15:56:05

447TH_SA.003 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	44.3 dB	160 Hz	33.3 dB	2000 Hz	34.8 dB
16 Hz	45.6 dB	200 Hz	32.3 dB	2500 Hz	30.5 dB
20 Hz	46.4 dB	250 Hz	31.0 dB	3150 Hz	25.7 dB
25 Hz	45.3 dB	315 Hz	29.1 dB	4000 Hz	20.6 dB
31.5 Hz	44.8 dB	400 Hz	29.5 dB	5000 Hz	16.0 dB
40 Hz	46.8 dB	500 Hz	31.6 dB	6300 Hz	16.6 dB
50 Hz	51.0 dB	630 Hz	32.9 dB	8000 Hz	21.1 dB
63 Hz	46.8 dB	800 Hz	37.1 dB	10000 Hz	15.6 dB
80 Hz	43.6 dB	1000 Hz	39.9 dB	12500 Hz	16.4 dB
100 Hz	42.0 dB	1250 Hz	39.6 dB	16000 Hz	17.7 dB
125 Hz	37.7 dB	1600 Hz	38.1 dB	20000 Hz	19.1 dB



L1: 52.7 dBA	L5: 50.5 dBA
L10: 49.4 dBA	L50: 45.2 dBA
L90: 38.5 dBA	L95: 35.9 dBA

$L_{Aeq} = 46.3 \text{ dB}$

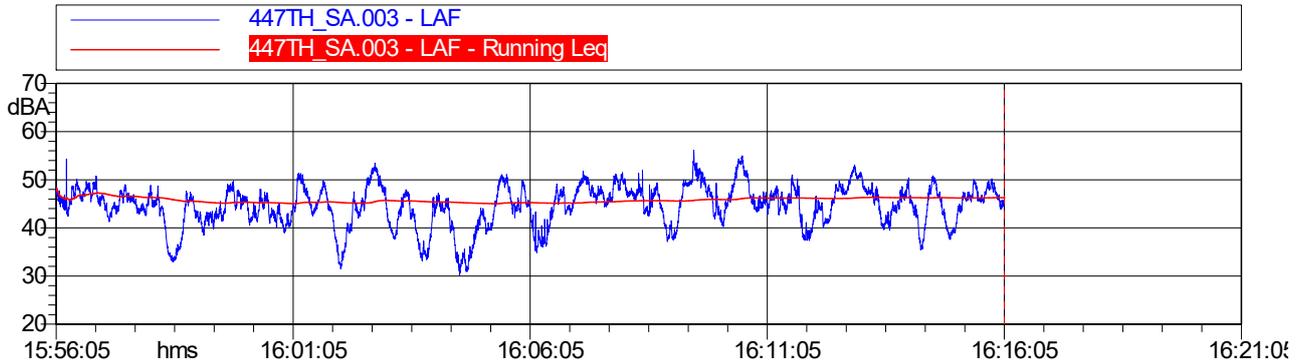
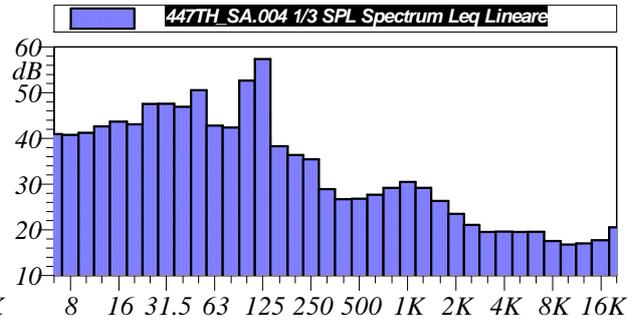
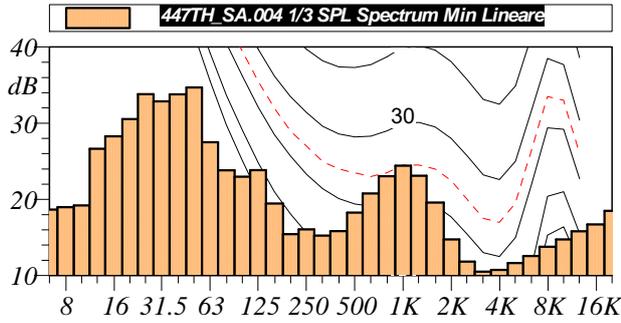


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:56:05	00:20:00.100	46.3 dBA
Non Mascherato	15:56:05	00:20:00.100	46.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: 447TH_SA.004
Località: Martignacco (UD)
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1261 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 26/10/2021 16:23:42

447TH SA.004 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	42.6 dB	160 Hz	38.3 dB	2000 Hz	23.5 dB
16 Hz	43.7 dB	200 Hz	36.4 dB	2500 Hz	21.1 dB
20 Hz	43.1 dB	250 Hz	35.4 dB	3150 Hz	19.5 dB
25 Hz	47.6 dB	315 Hz	28.9 dB	4000 Hz	19.6 dB
31.5 Hz	47.6 dB	400 Hz	26.7 dB	5000 Hz	19.6 dB
40 Hz	46.9 dB	500 Hz	26.8 dB	6300 Hz	19.6 dB
50 Hz	50.5 dB	630 Hz	27.7 dB	8000 Hz	17.6 dB
63 Hz	42.8 dB	800 Hz	29.2 dB	10000 Hz	16.8 dB
80 Hz	42.4 dB	1000 Hz	30.5 dB	12500 Hz	17.0 dB
100 Hz	52.7 dB	1250 Hz	29.2 dB	16000 Hz	17.7 dB
125 Hz	57.4 dB	1600 Hz	26.3 dB	20000 Hz	20.6 dB



L1: 43.4 dBA	L5: 40.6 dBA
L10: 39.4 dBA	L50: 36.2 dBA
L90: 34.3 dBA	L95: 33.8 dBA

$L_{Aeq} = 37.5 \text{ dB}$

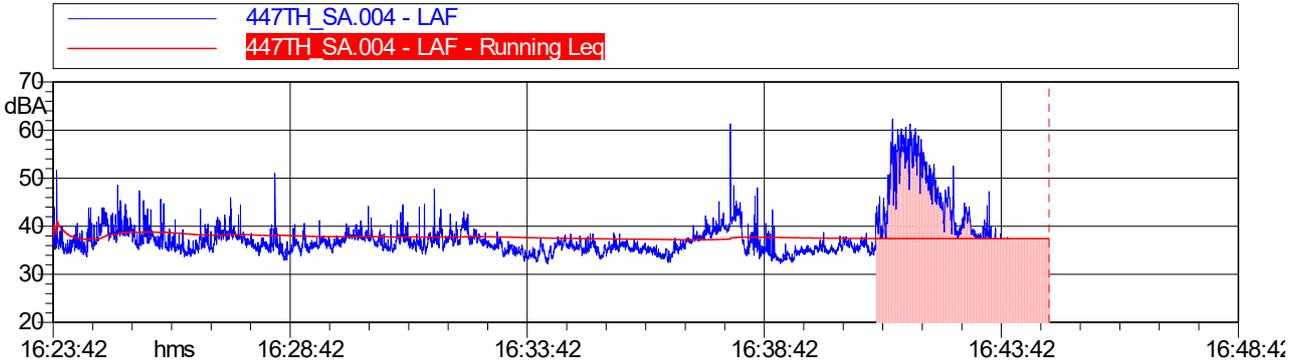
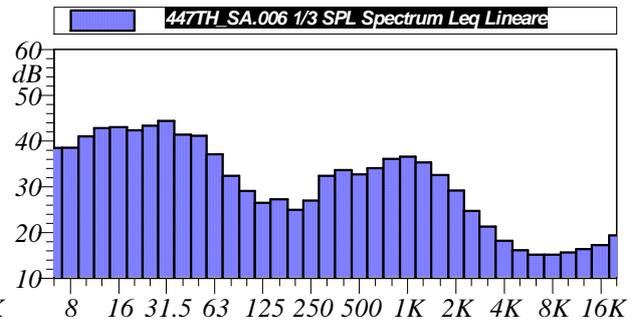
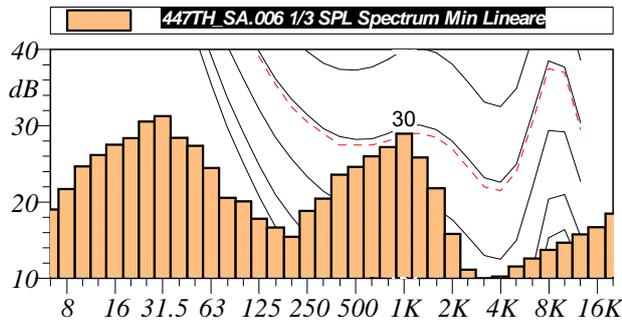


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:23:42	00:21:00.700	43.4 dBA
Non Mascherato	16:23:42	00:17:22.600	37.5 dBA
Mascherato	16:41:04	00:03:38.100	50.0 dBA
Sorvolo Aereo	16:41:04	00:03:38.100	50.0 dBA



Nome misura: 447TH_SA.006
Località: Martignacco (UD)
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1202 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 26/10/2021 17:55:07

447TH_SA.006 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	42.8 dB	160 Hz	27.3 dB	2000 Hz	29.2 dB
16 Hz	43.1 dB	200 Hz	25.0 dB	2500 Hz	24.7 dB
20 Hz	42.3 dB	250 Hz	27.0 dB	3150 Hz	21.3 dB
25 Hz	43.3 dB	315 Hz	32.4 dB	4000 Hz	18.2 dB
31.5 Hz	44.4 dB	400 Hz	33.7 dB	5000 Hz	16.1 dB
40 Hz	41.4 dB	500 Hz	32.7 dB	6300 Hz	15.2 dB
50 Hz	41.2 dB	630 Hz	34.1 dB	8000 Hz	15.2 dB
63 Hz	37.1 dB	800 Hz	36.1 dB	10000 Hz	15.7 dB
80 Hz	32.4 dB	1000 Hz	36.6 dB	12500 Hz	16.4 dB
100 Hz	29.1 dB	1250 Hz	35.3 dB	16000 Hz	17.3 dB
125 Hz	26.5 dB	1600 Hz	32.6 dB	20000 Hz	19.4 dB



L1: 49.0 dBA	L5: 47.1 dBA
L10: 46.1 dBA	L50: 41.5 dBA
L90: 38.5 dBA	L95: 37.9 dBA

$L_{Aeq} = 42.9 \text{ dB}$

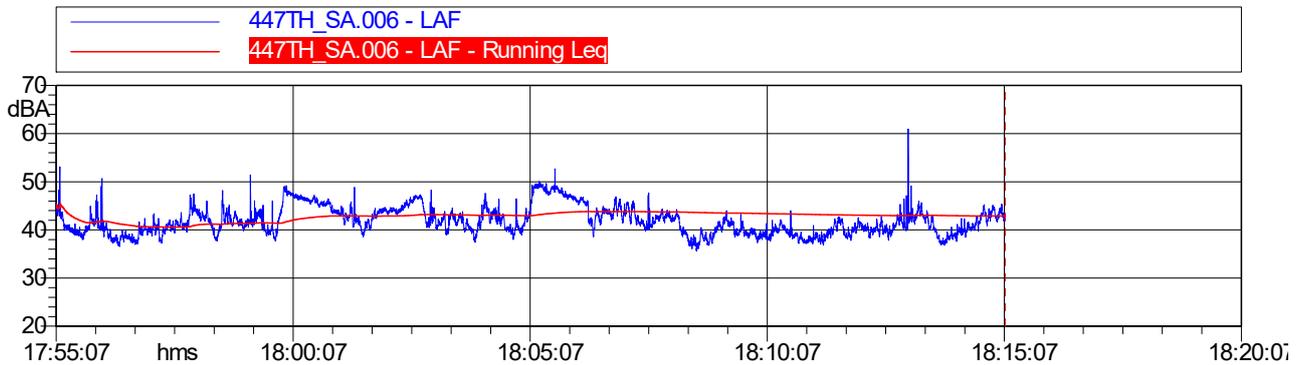
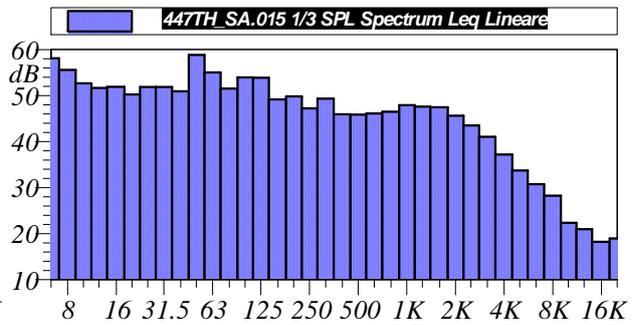
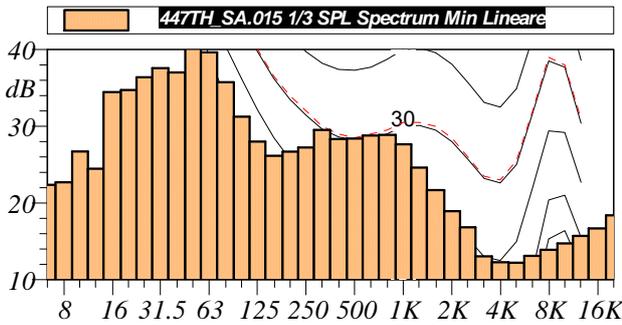


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:55:07	00:20:01.600	42.9 dBA
Non Mascherato	17:55:07	00:20:01.600	42.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: 447TH_SA.015
Località: Martignacco (UD)
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1287 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 28/10/2021 08:52:10

447TH_SA.015 1/3 SPL SpectrumLeq Lineare					
12.5 Hz	51.6 dB	160 Hz	49.1 dB	2000 Hz	45.6 dB
16 Hz	51.9 dB	200 Hz	49.8 dB	2500 Hz	43.5 dB
20 Hz	50.2 dB	250 Hz	47.2 dB	3150 Hz	41.0 dB
25 Hz	51.9 dB	315 Hz	49.3 dB	4000 Hz	37.2 dB
31.5 Hz	51.8 dB	400 Hz	45.9 dB	5000 Hz	33.8 dB
40 Hz	50.9 dB	500 Hz	45.9 dB	6300 Hz	30.7 dB
50 Hz	58.8 dB	630 Hz	46.1 dB	8000 Hz	28.2 dB
63 Hz	55.0 dB	800 Hz	46.5 dB	10000 Hz	22.4 dB
80 Hz	51.5 dB	1000 Hz	47.9 dB	12500 Hz	21.0 dB
100 Hz	53.9 dB	1250 Hz	47.6 dB	16000 Hz	18.2 dB
125 Hz	53.9 dB	1600 Hz	47.5 dB	20000 Hz	19.0 dB



L1: 68.2 dBA	L5: 61.4 dBA
L10: 57.7 dBA	L50: 46.2 dBA
L90: 40.5 dBA	L95: 39.8 dBA

$L_{Aeq} = 56.5$ dB

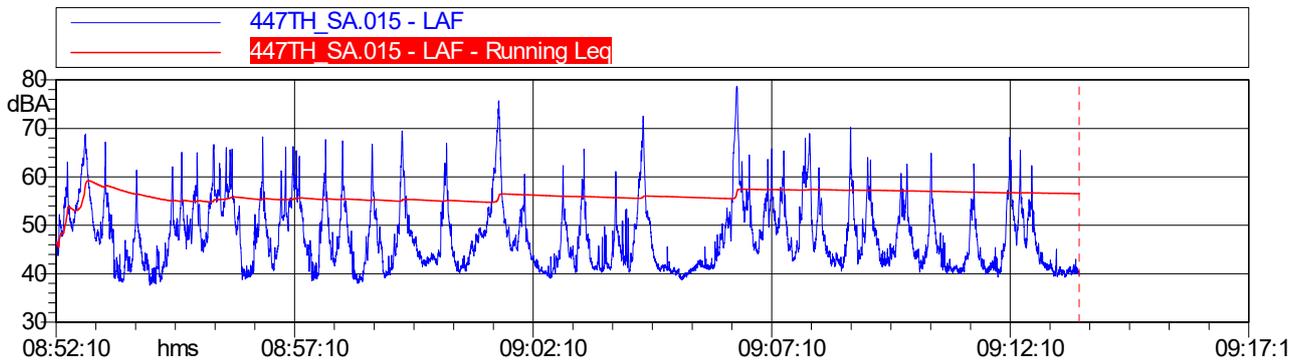


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	08:52:10	00:21:26.799	56.5 dBA
Non Mascherato	08:52:10	00:21:26.799	56.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



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

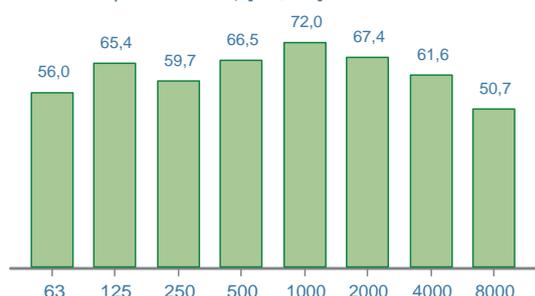
marca	FIAT IVECO		
modello	FIAT IVECO 190-36 TURBO		
matricola			
anno	1989		
data misura	08/09/2014		
comune	ARIANO IRPINO		
temperatura	20°C	umidità	70%



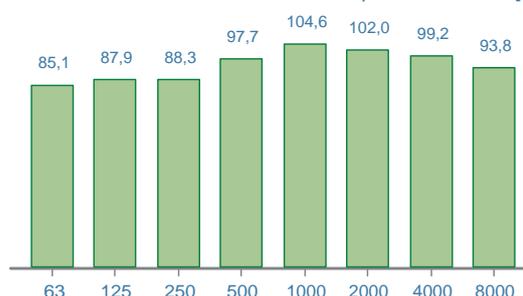
RUMORE

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		

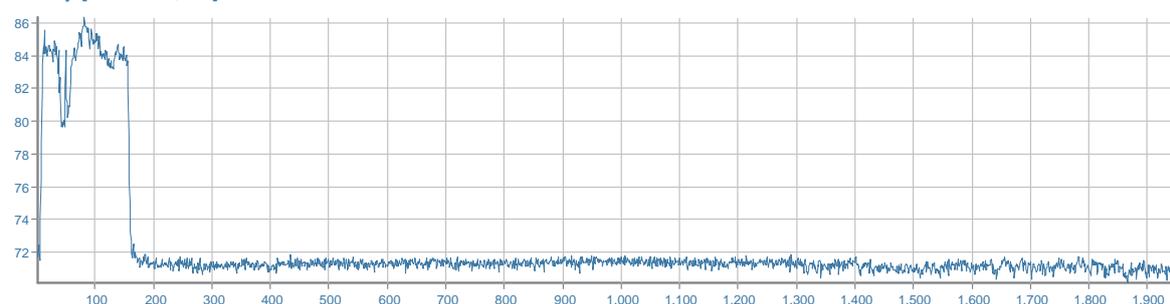
Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]



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	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	

SCHEDA: 04.002

AUTOCARRO CON GRU

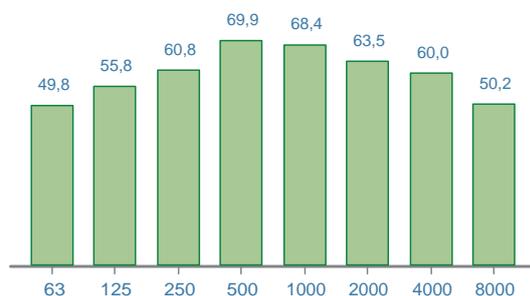
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO 80E18		
matricola	98426319		
anno	2003		
data misura	09/09/2014		
comune	SORBO SERPICO		
temperatura	22°C	umidità	85%



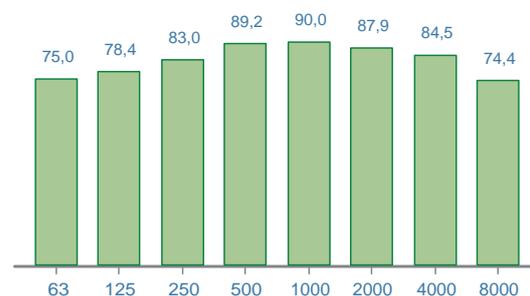
RUMORE

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_{Aeq} - 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		

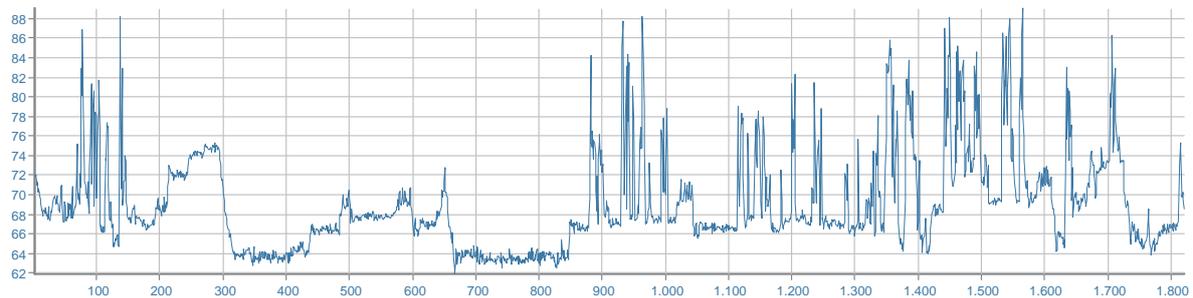
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

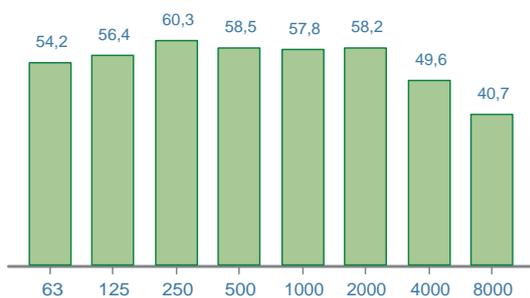
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO 80 E 18		
matricola	80E15		
anno	2008		
data misura	17/04/2014		
comune	CASTELVETERE SUL CALORE		
temperatura	10°C	umidità	73%



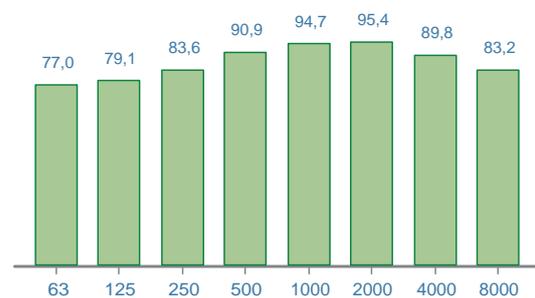
RUMORE

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_{ALeq} - 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		

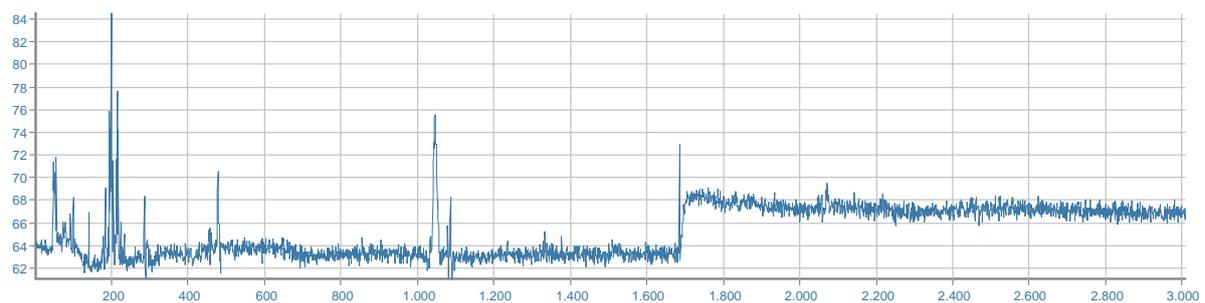
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

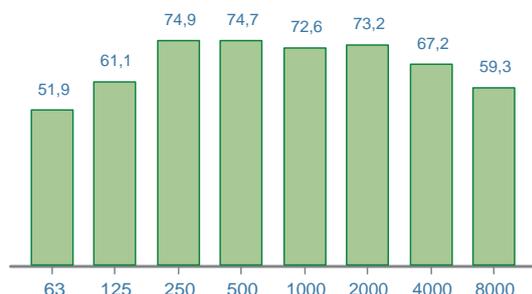
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO TECTOR		
matricola			
anno	2002		
data misura	06/12/2013		
comune	CHIUSANO DI SAN DOMENICO		
temperatura	6°C	umidità	85%



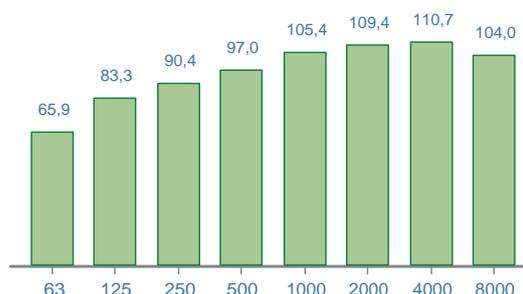
RUMORE

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_{ALeq} - 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		

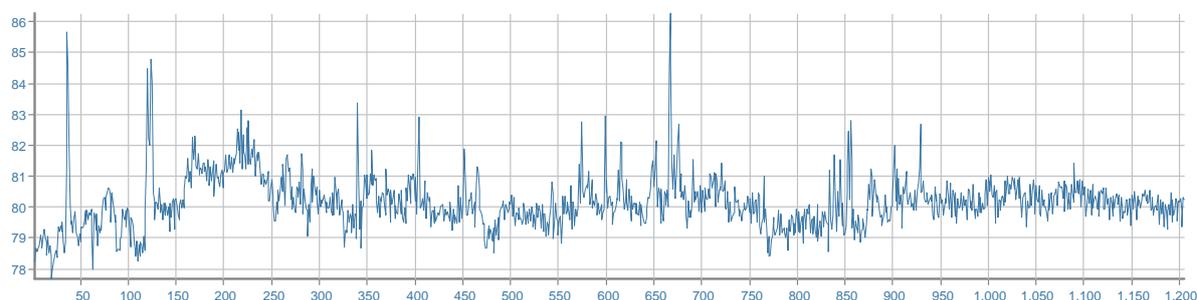
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

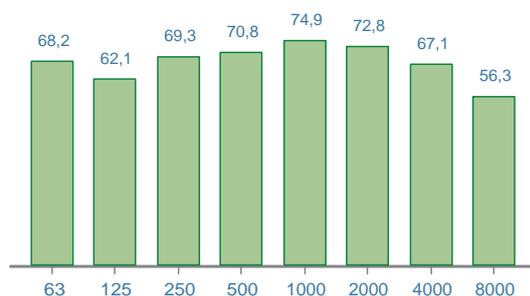
marca	CATERPILLAR		
modello	315MH		
matricola	32M00396		
anno	1997		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%



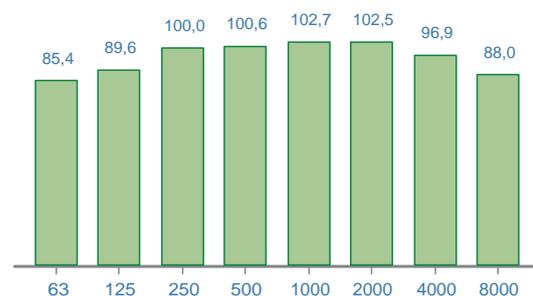
RUMORE

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_{Alcq} - 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		

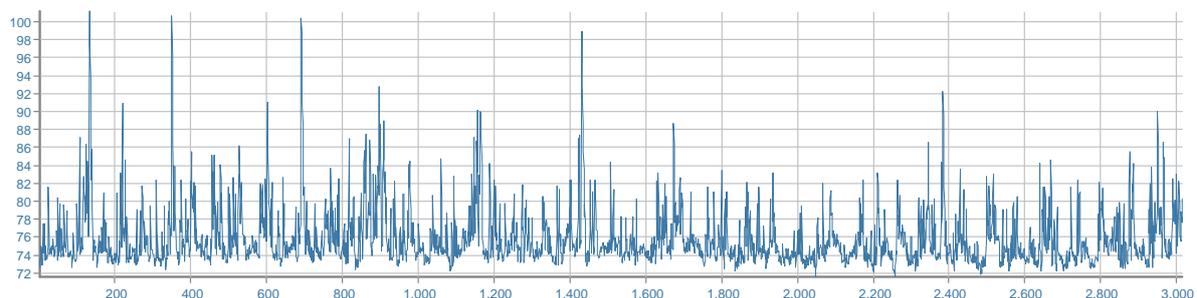
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

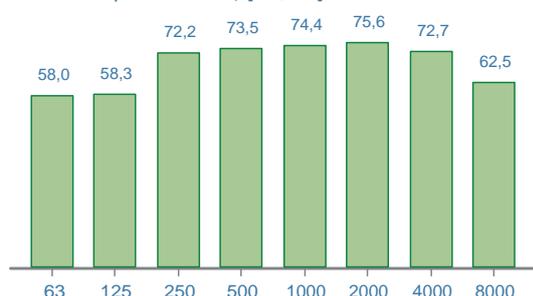
marca	FIAT HITACHI		
modello	ZX160LC-3SERIES		
matricola			
anno	2006		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



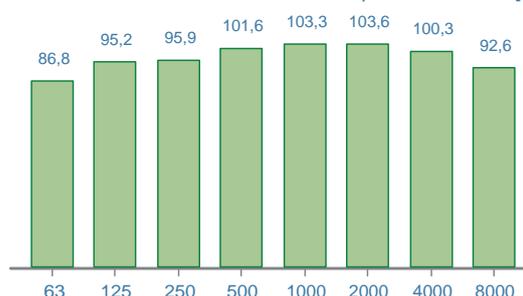
RUMORE

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_{Alcq} - 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		

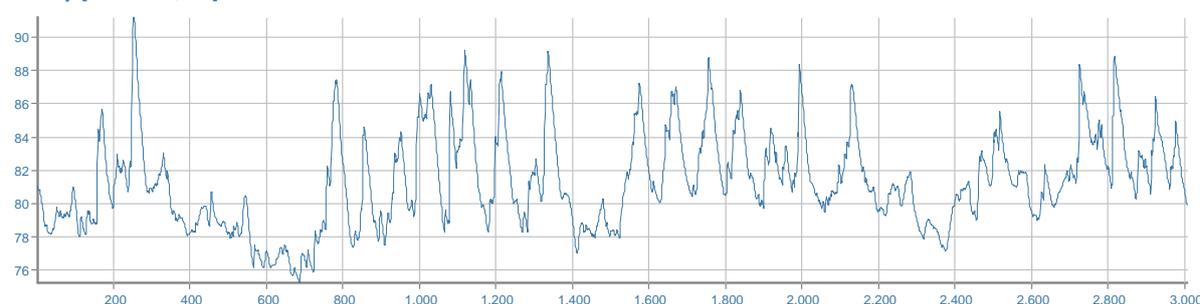
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

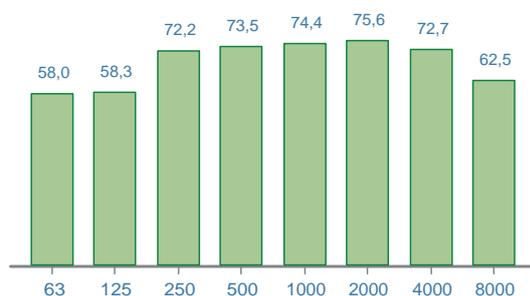
marca	KOMATSU		
modello	PC110R		
matricola			
anno	2009		
data misura	17/04/2014		
comune	CASTELVETERE SUL CALORE		
temperatura	9°C	umidità	75%



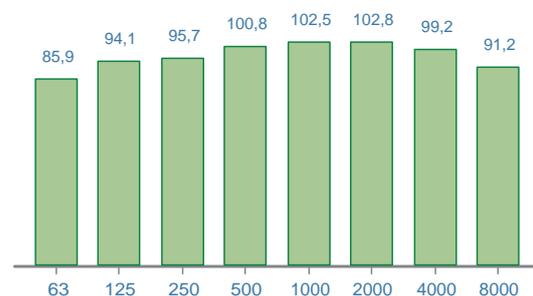
RUMORE

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_{Alcq} - 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		

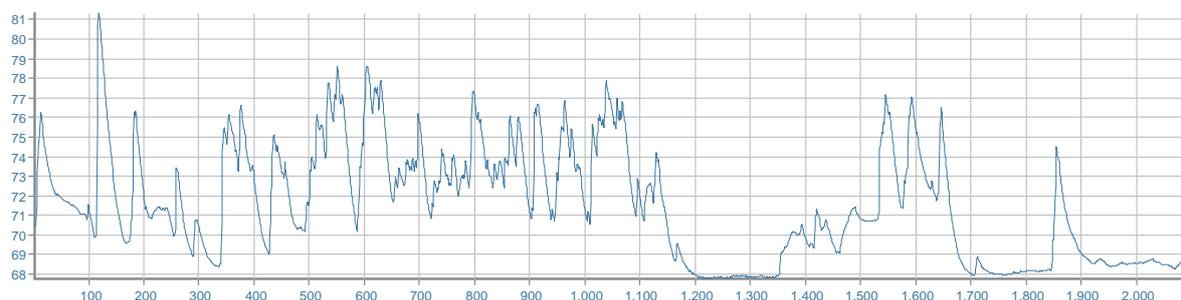
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR 25/40 dB	

SCHEDA: 15.015

ESCAVATORE

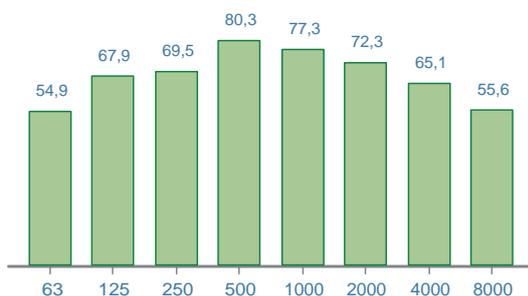
marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola			
anno	2006		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



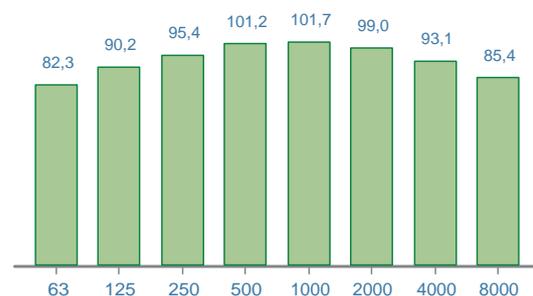
RUMORE

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		

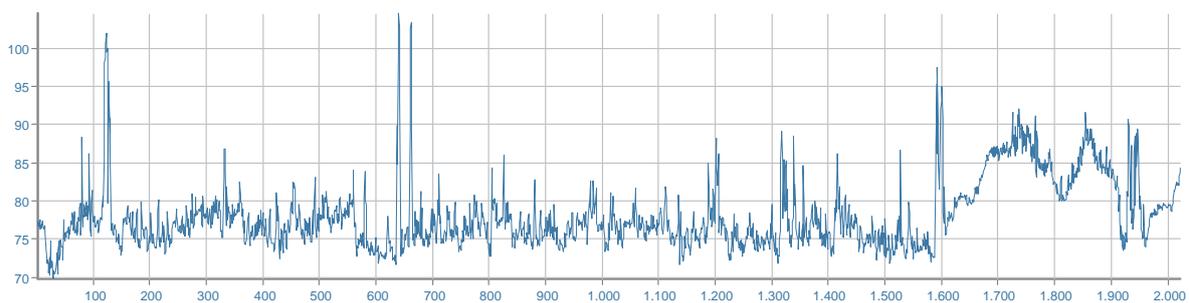
Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]



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	

SCHEDA: 15.020

ESCAVATORE

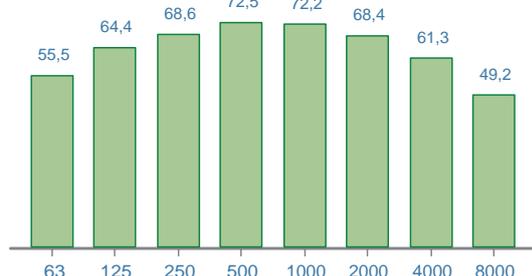
marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola	ZEF110TNN6LA05172		
anno	2011		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



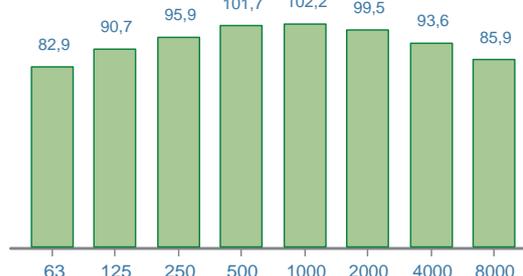
RUMORE

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_{Alcq} - 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		

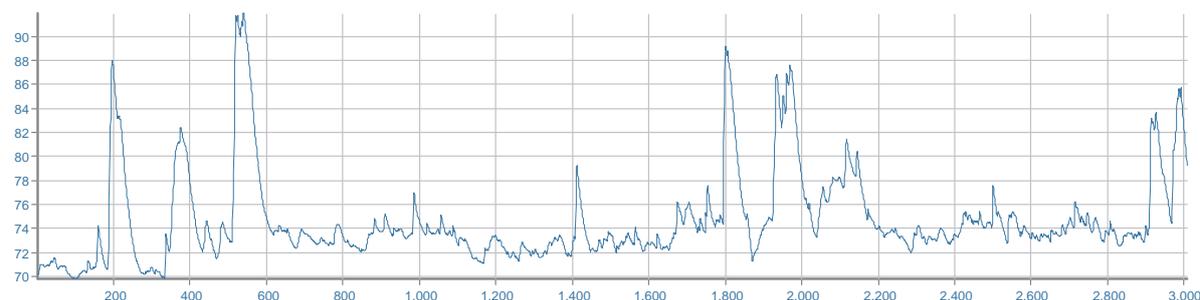
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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	

MINI PALA GOMMATA

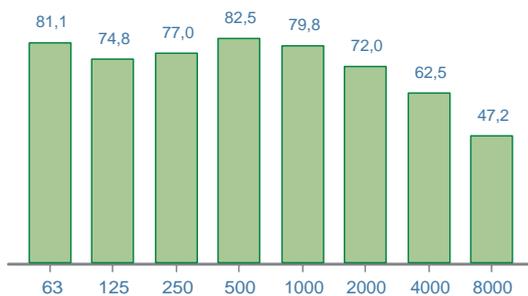
marca	BOBCAT		
modello	S130		
matricola			
anno	2004		
data misura	27/05/2014		
comune	CONTRADA		
temperatura	20°C	umidità	70%



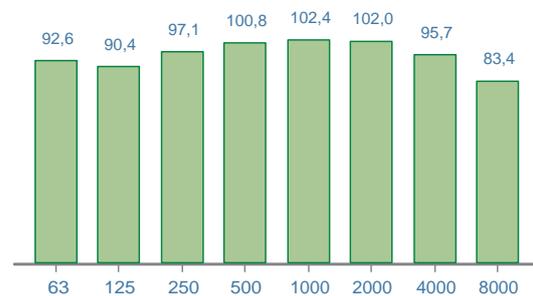
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	87,1 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	17,9 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	112,4 dB (C)	L_{ALeq} - L_{Aeq}	0,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	105,0 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	2,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	107,5 dB		

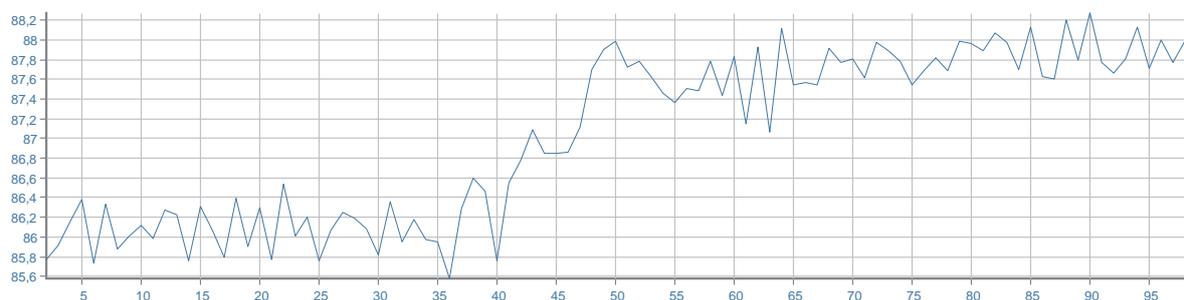
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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 33/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

PALA GOMMATA

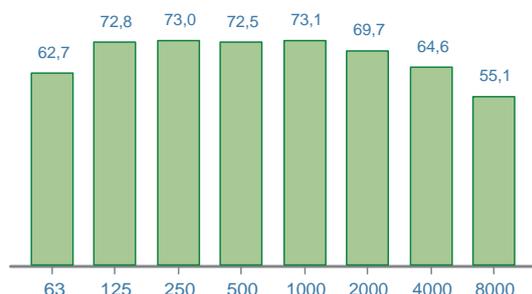
marca	KOMATSU		
modello	WA320-3HN		
matricola	WA320H21420		
anno	2002		
data misura	04/12/2013		
comune	Avellino		
temperatura	13°C	umidità	60%



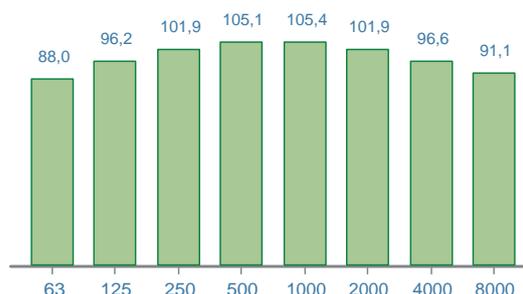
RUMORE

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		

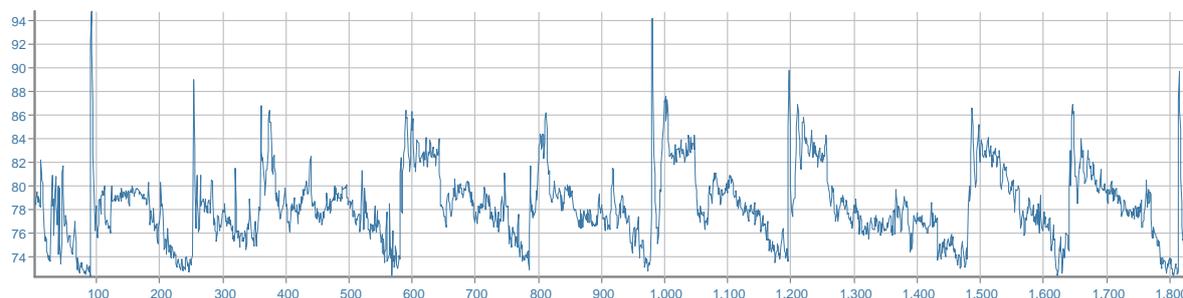
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA

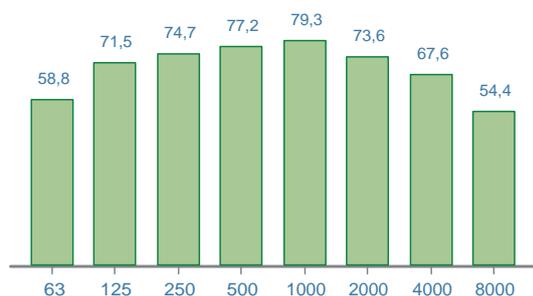
marca	CATERPILLAR		
modello	9635		
matricola	CAT0963CL2D5S02614		
anno	2001		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



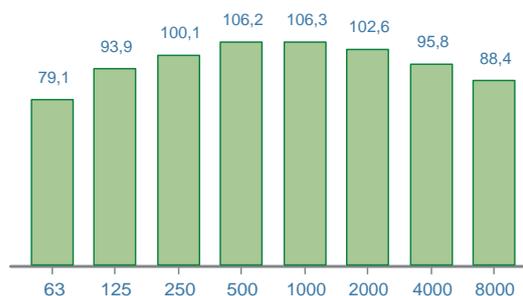
RUMORE

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		

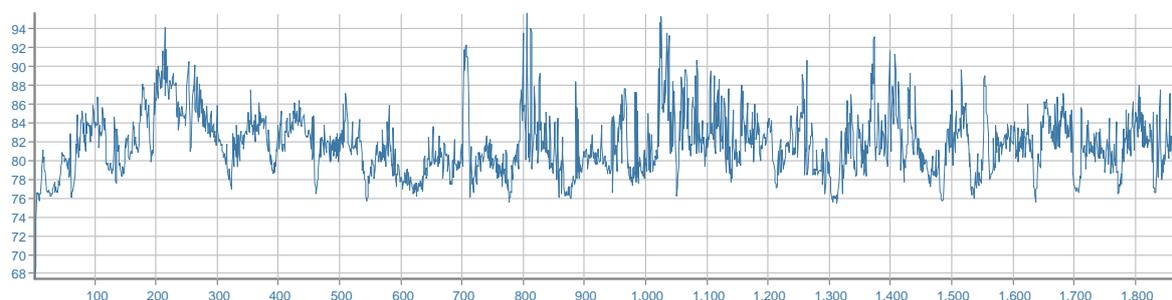
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

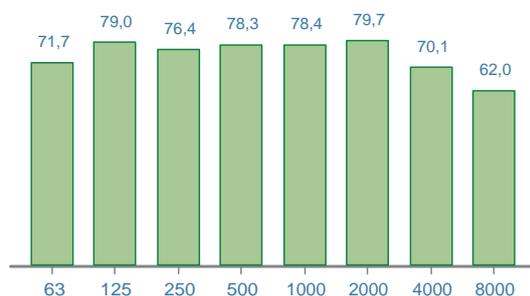
marca	FIAT HITACHI		
modello	FR220		
matricola	453393		
anno	2001		
data misura	12/12/2013		
comune	PRATOLA SERRA		
temperatura	10°C	umidità	75%



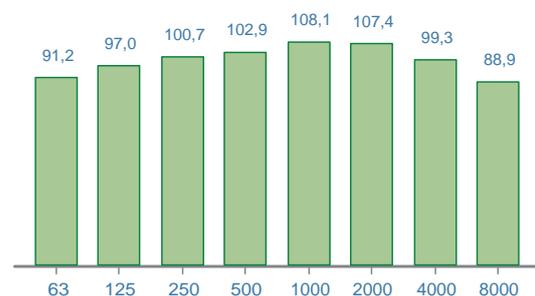
RUMORE

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		

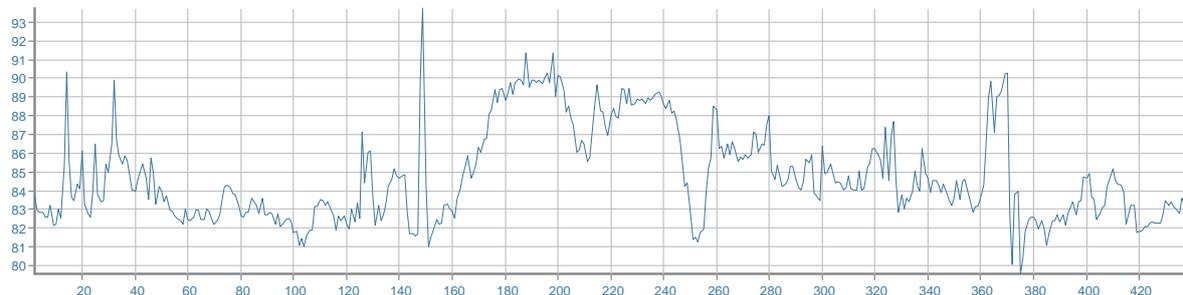
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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

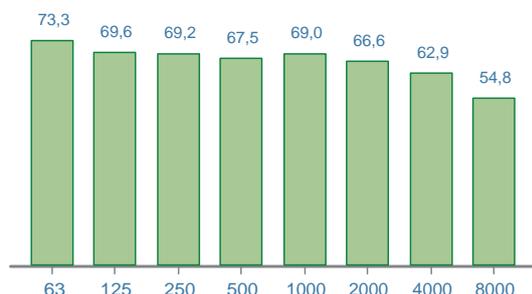
marca	VOLVO		
modello	L220E		
matricola			
anno	2007		
data misura	13/05/2014		
comune	ATRIPALDA		
temperatura	17°C	umidità	70%



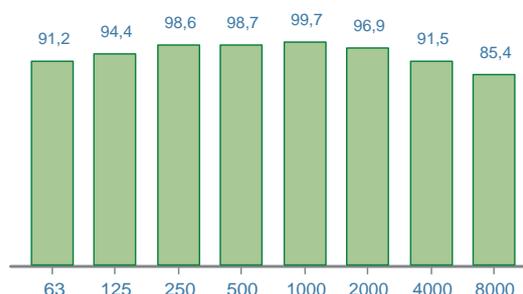
RUMORE

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		

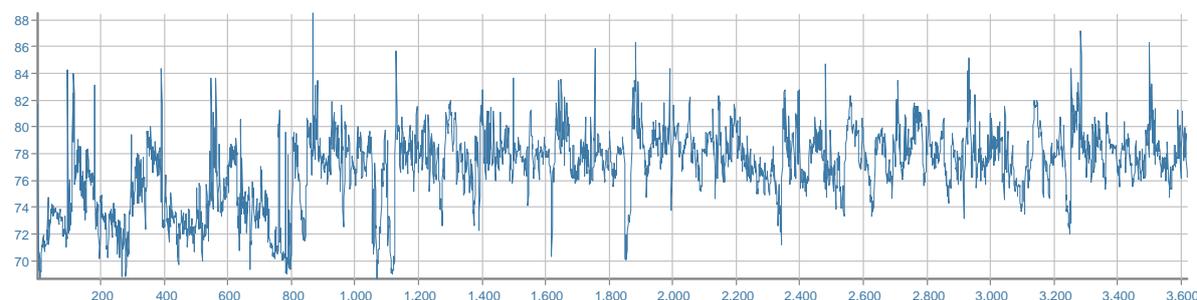
Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]



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	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 MARTELLO	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 MARTELLO	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.

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 MARTELLO	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 MARTELLO	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.

ESCAVATORE

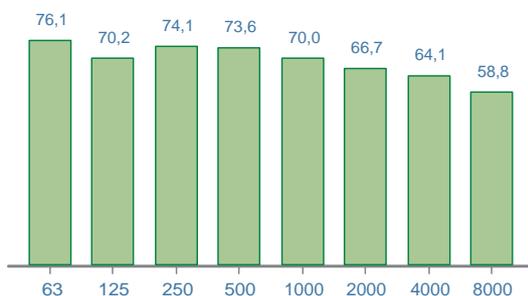
marca	BOBCAT		
modello	334		
matricola	PT172		
anno	2004		
data misura	27/05/2014		
comune	CONTRADA		
temperatura	20°C	umidità	70%



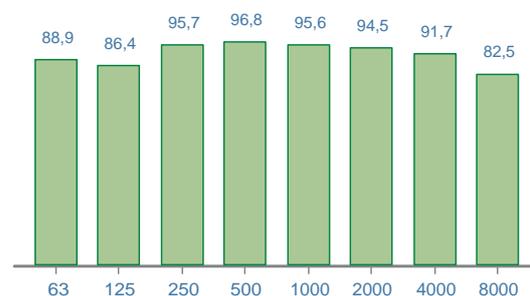
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	80,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	20,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	122,0 dB (C)	L_{ALeq} - L_{Aeq}	3,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	101,5 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	12,6 dB
Livello di potenza sonora	L_W	102,5 dB		

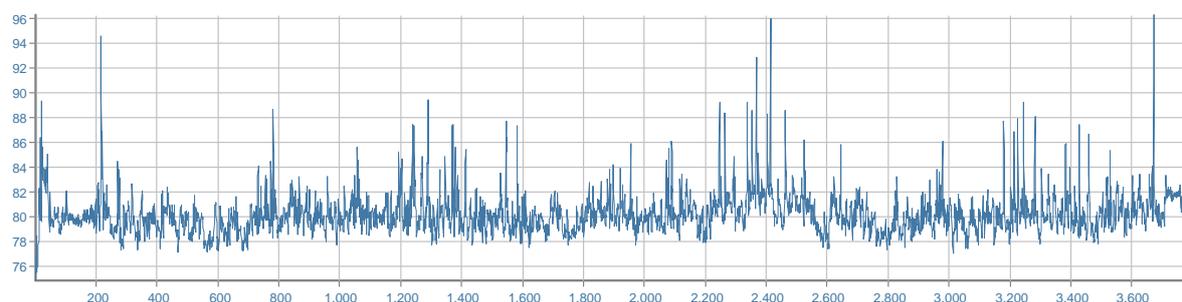
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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 29/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

ESCAVATORE

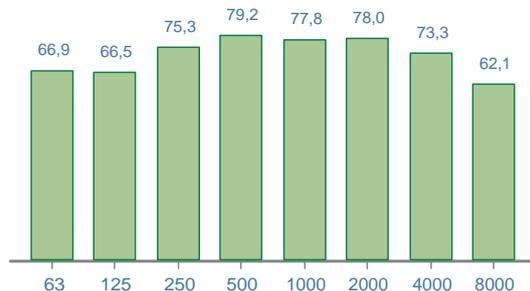
marca	FIAT HITACHI		
modello	FH45.2		
matricola	EX45		
anno	2007		
data misura	04/09/2014		
comune	MELITO IRPINO		
temperatura	22°C	umidità	60%



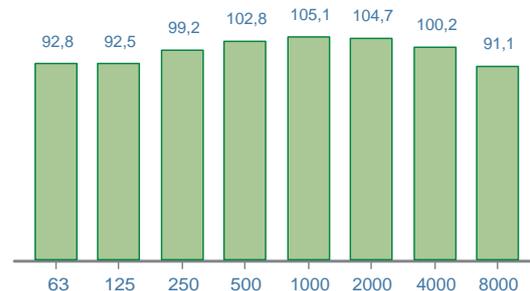
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	84,4 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,2 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	107,1 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	78,7 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	94,6 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	18,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	124,7 dB		

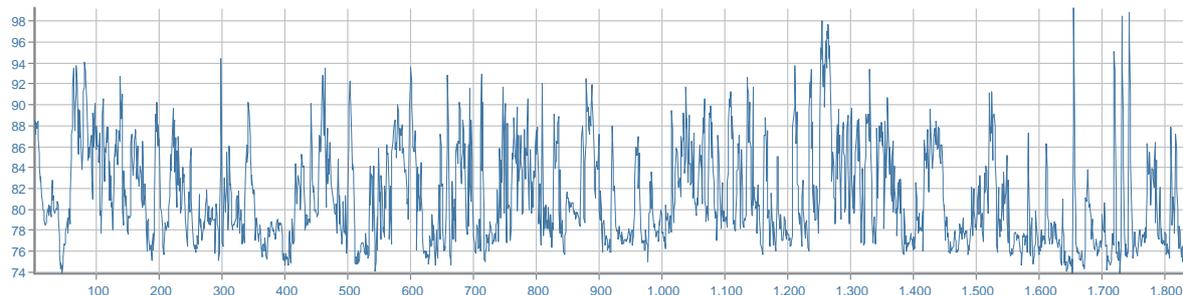
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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	20/39 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	29/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR		

ESCAVATORE

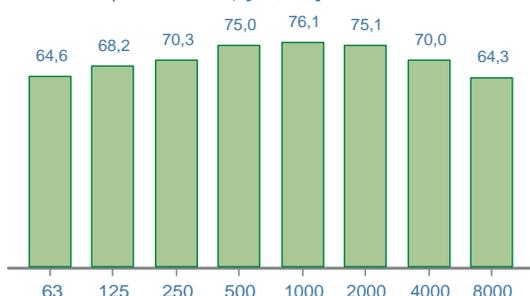
marca	JCB
modello	80302TS
matricola	222209
anno	2012
data misura	28/05/2014
comune	BAIANO
temperatura	16°C
umidità	80%



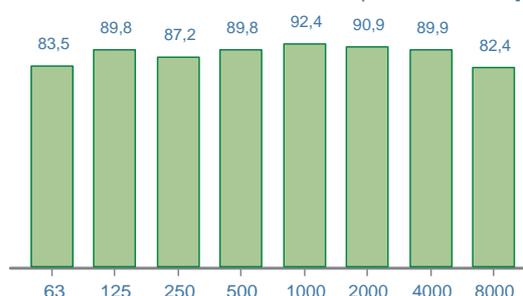
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	81,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	13,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	120,4 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	10,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	95,4 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	18,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	98,0 dB		

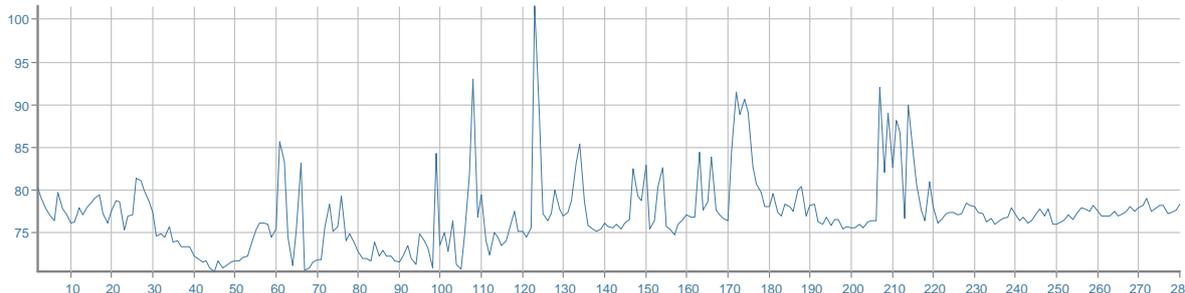
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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	21/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	31/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR		

ESCAVATORE

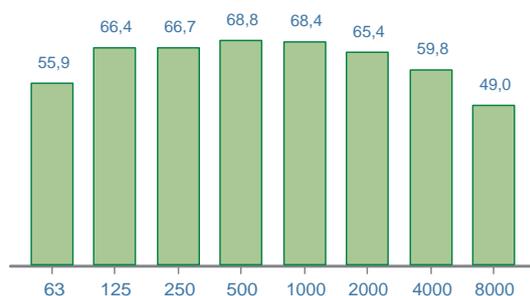
marca	NEW HOLLAND		
modello	E26BSR		
matricola	26BRNELN03418		
anno	2014		
data misura	08/09/2014		
comune	ARIANO IRPINO		
temperatura	22°C	umidità	70%



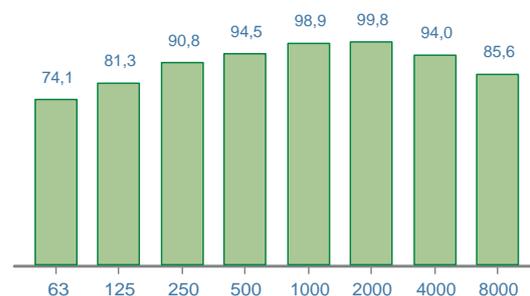
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	74,6 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	12,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,9 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	3,0 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,4 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	16,0 dB
Livello di potenza sonora	L_W	122,3 dB		

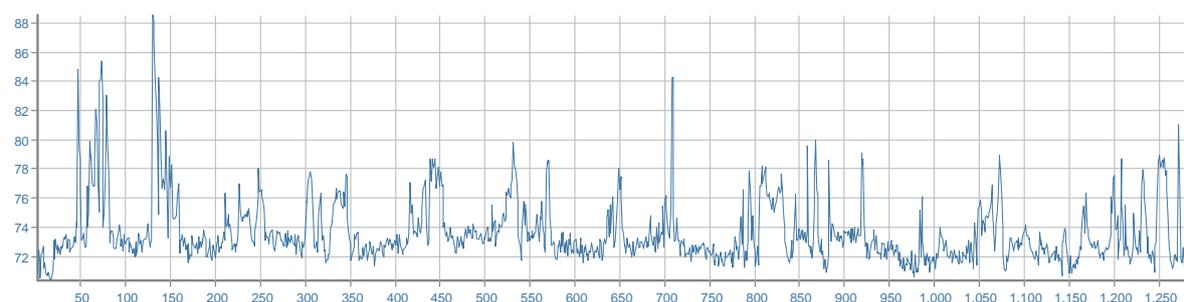
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

ESCAVATORE

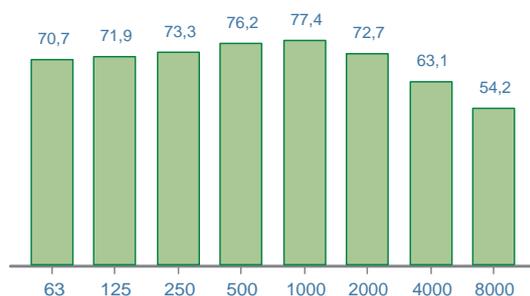
marca	NEW HOLLAND		
modello	KOBELCO E80 MSR-1ES		
matricola	LF04-02298		
anno	2005		
data misura	20/05/2014		
comune	MONTEMARANO		
temperatura	17°C	umidità	70%



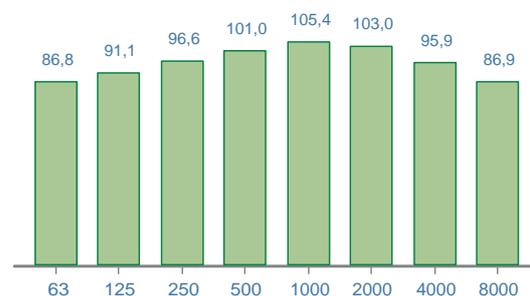
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	16,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	123,4 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	4,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	98,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	16,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	109,7 dB		

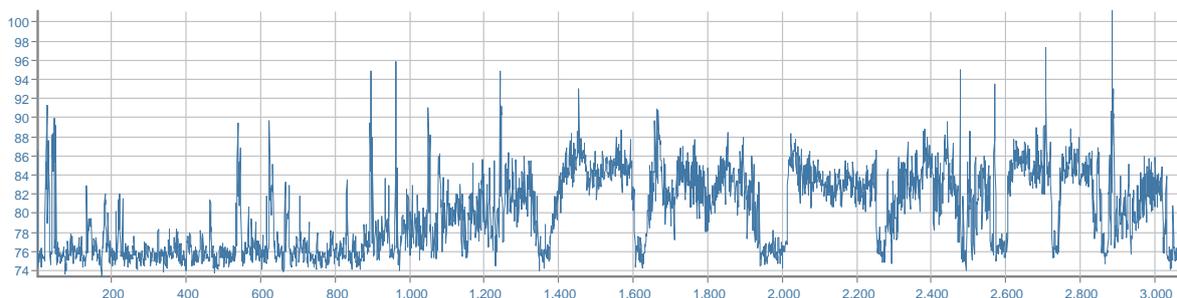
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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	25/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	38/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR		

MULETTO

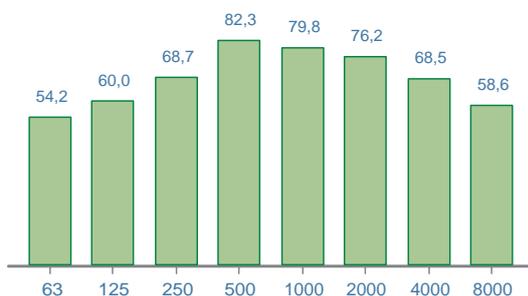
marca	FIAT		
modello	DIM 25/S		
matricola	133181		
anno	0		
data misura	04/04/2014		
comune	VENTICANO		
temperatura	16°C	umidità	70%



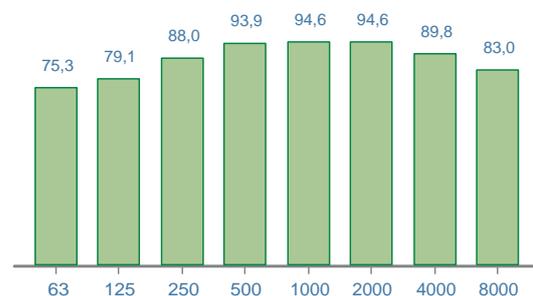
RUMORE

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_{Alaq} - 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		

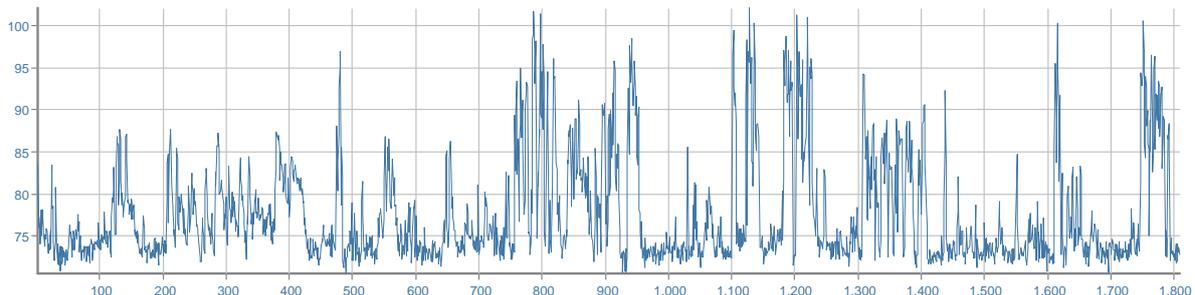
Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]



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
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	20/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	29/40 dB	

TAGLIA ASFALTO

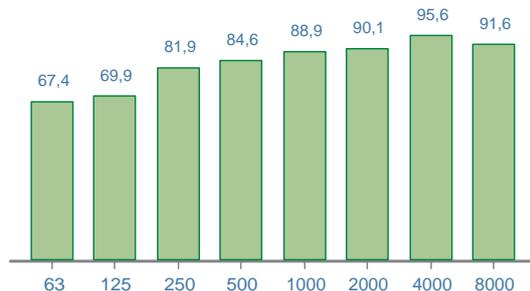
marca	IMER GROUP		
modello	E.C.D.GROUP LUX 450B		
matricola	97F20085		
anno	1999		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%



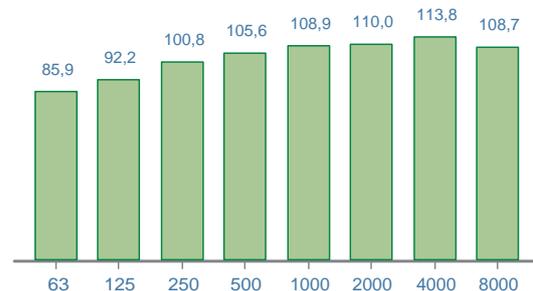
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	98,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	1,2 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	116,2 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	0,4 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	100,0 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	6,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	117,4 dB		

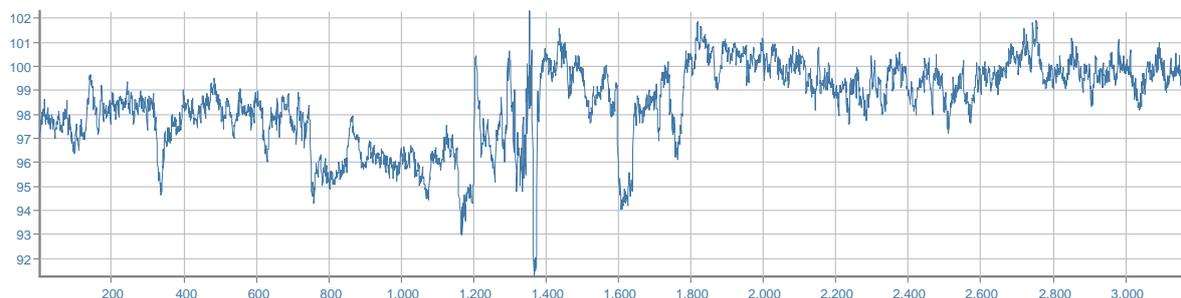
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



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 27/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 40/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	



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

MV POWER STATION

4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2



MVPS-4000-S2 / MVPS-4200-S2 / MVPS-4400-S2 / MVPS-4600-S2



Robust

- Station and all individual components type-tested
- Optimally suited to extreme ambient conditions

Easy to Use

- Plug and play concept
- Completely pre-assembled for easy set-up and commissioning

Cost-Effective

- Easy planning and installation
- Low transport costs due to 20-foot skid

Flexible

- One design for the whole world
- DC-Coupling Ready
- Numerous options

MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2

Turnkey Solution for PV Power Plants and large-scale storage systems

With the power of the new robust central inverters, the Sunny Central UP or Sunny Central Storage UP, and with perfectly adapted medium-voltage components, the new MV Power Station offers even more power density and is a turnkey solution available worldwide. Being the ideal choice for the new generation of PV power plants operating at 1500 VDC, the integrated system solution is easy to transport and quick to assemble and commission. The MVPS and all components are type-tested. The MV Power Station combines rigorous plant safety with maximum energy yield and minimized deployment and operating risk. The MV Power Station is prepared for DC coupling.

MV POWER STATION

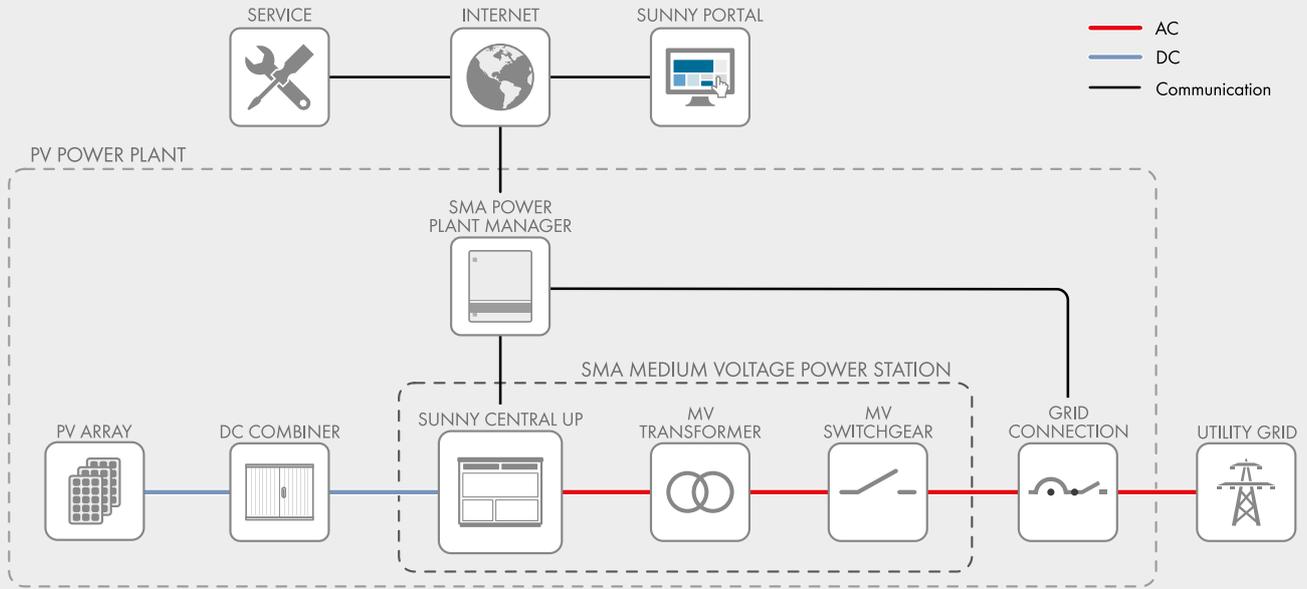
4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2

Technical Data	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 4000 UP or 1 x SCS 3450 UP or 1 x SCS 3450 UP-XT	1 x SC 4200 UP or 1 x SCS 3600 UP or 1 x SCS 3600 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3600 kVA	4200 kVA / 3780 kVA
Rated power at SCS UP (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3450 kVA / 2930 kVA	3620 kVA / 3075 kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3590 kVA / 3000 kVA	3770 kVA / 3150 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.8% / 98.6% / 98.5%	98.8% / 98.7% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4000-S2	MVPS-4200-S2

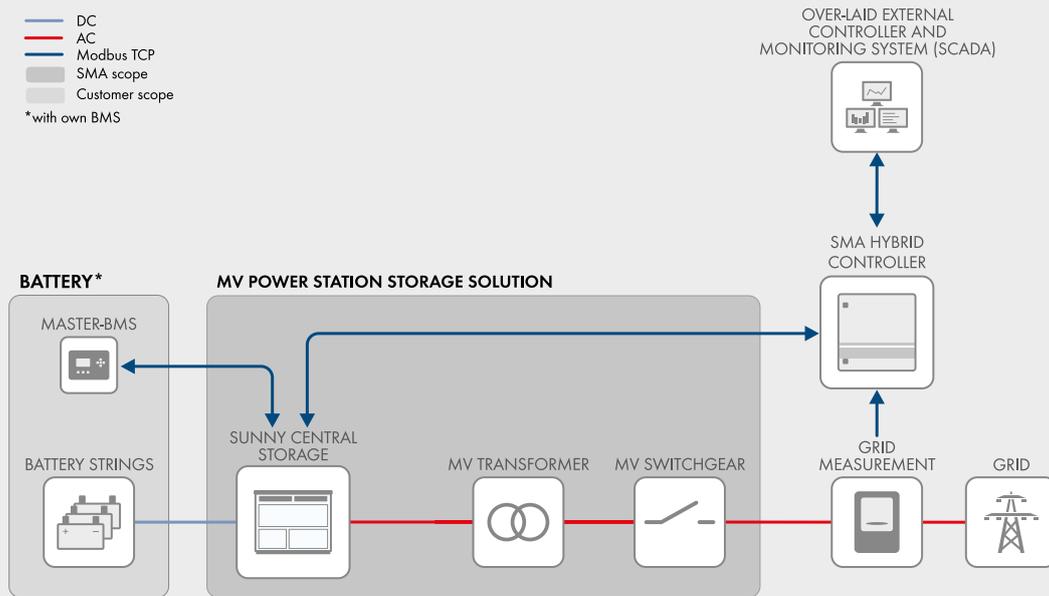
- 1) Data based on inverter. Further details can be found in the data sheet of the inverter.
 2) KNAN = Ester with natural air cooling
 3) Efficiency measured at inverter without internal power supply
 4) Efficiency measured at inverter with internal power supply

Technical Data	MVPS 4400-S2	MVPS 4600-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 4400 UP or 1 x SCS 3800 UP or 1 x SCS 3800 UP-XT	1 x SC 4600 UP or 1 x SCS 3950 UP or 1 x SCS 3950 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4400 kVA / 3960 kVA	4600 kVA / 4140 kVA
Rated power at SCS UP (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3800 kVA / 3230 kVA	3960 kVA / 3365kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3950 kVA / 3300 kVA	4130 kVA / 3455 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4400 kVA / 3740 kVA	4600 kVA / 3910 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.8% / 98.7% / 98.5%	98.8% / 98.7% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4400-S2	MVPS-4600-S2

System diagram with Sunny Central UP



System diagram with Sunny Central Storage UP



SUNNY CENTRAL

4000 UP-US / 4200 UP-US / 4400 UP-US / 4600 UP-US



Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container
- Overdimensioning up to 150% is possible
- Full power at ambient temperatures of up to 25°C

Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

Flexible

- Conforms to all known grid requirements worldwide
- Q on demand
- Available as a single device or turn-key solution, including medium-voltage block

Easy to Use

- Improved DC connection area
- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

SUNNY CENTRAL

4000 UP-US / 4200 UP-US / 4400 UP-US / 4600 UP-US

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 4600 kVA and system voltages of 1500 V DC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

SUNNY CENTRAL 4000 UP-US / 4200 UP-US

Technical data*	SC 4000 UP-US	SC 4200 UP-US
Input (DC)		
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 50 °C)	880 to 1325 V / 1100 V	921 to 1325 V / 1100 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$	4750 A	4750 A
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
Output (AC)		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 25 °C / at 50 °C)	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 25 °C / at 50 °C)	3200 kW / 2720 kW	3360 kW / 2856 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 25 °C / at 50 °C)	3850 A / 3273 A	3850 A / 3273 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection	NEMA 3R	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m	● / ○ (earlier temperature-dependent derating)	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	UL 62109-1, UL 1741 (Chapter 31, CDR 61), UL 1741-SA, UL 1998, IEEE 1547, MIL-STD-810G	
EMC standards	FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional * preliminary		

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

10) Depending on the DC voltage

SUNNY CENTRAL 4400 UP-US / 4600 UP-US

Technical data*	SC 4400 UP-US	SC 4600 UP-US
Input (DC)		
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 50 °C)	962 to 1325 V / 1100 V	1003 to 1325 V / 1100 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	934 V / 1112 V	976 V / 1153 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$	4750 A	4750 A
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
Output (AC)		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 25 °C / at 50 °C)	4400 kVA / 3740 kVA	4600 kVA / 3910 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 25 °C / at 50 °C)	3520 kW / 2992 kW	3680 kW / 3128 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 25 °C / at 50 °C)	3850 A / 3273 A	3850 A / 3273 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 759 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection	NEMA 3R	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m	● / ○ (earlier temperature-dependent derating)	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	UL 62109-1, UL 1741 (Chapter 31, CDR 61), UL 1741-SA, UL 1998 IEEE 1547, MIL-STD-810G	
EMC standards	FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional * preliminary		

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

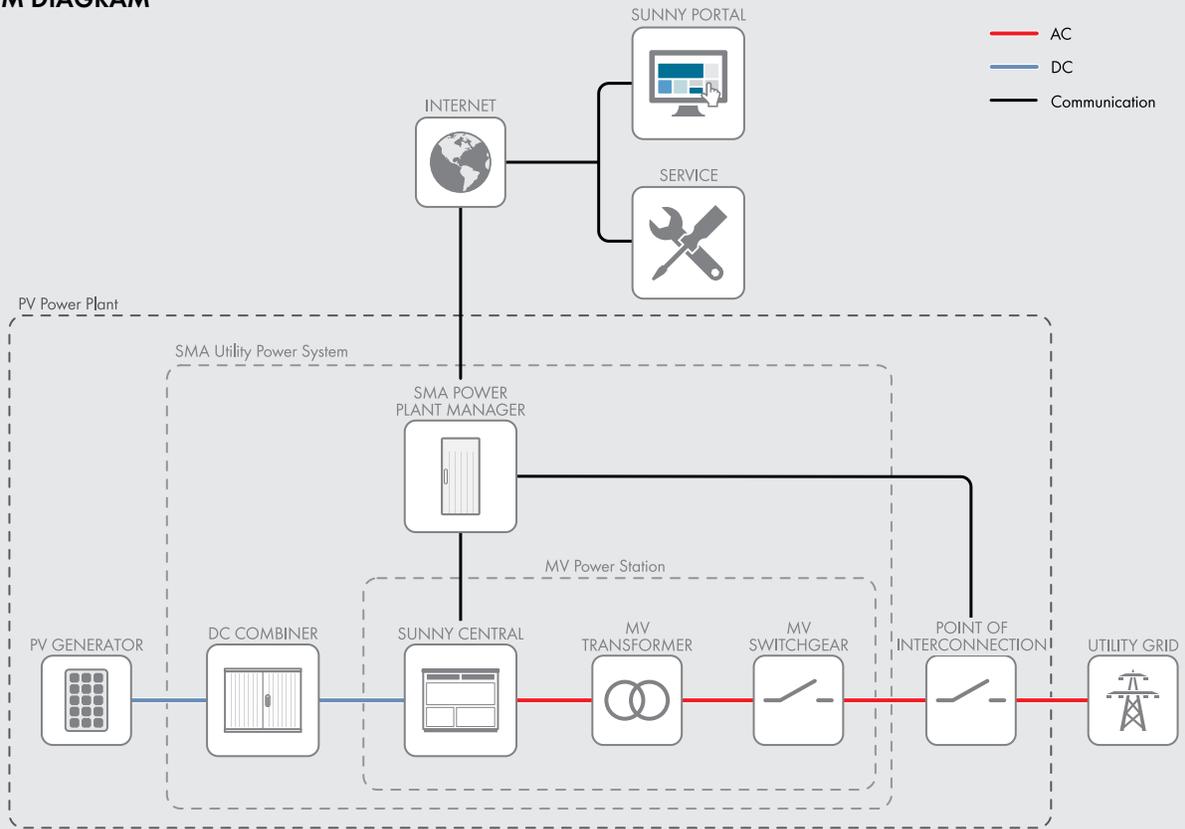
7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

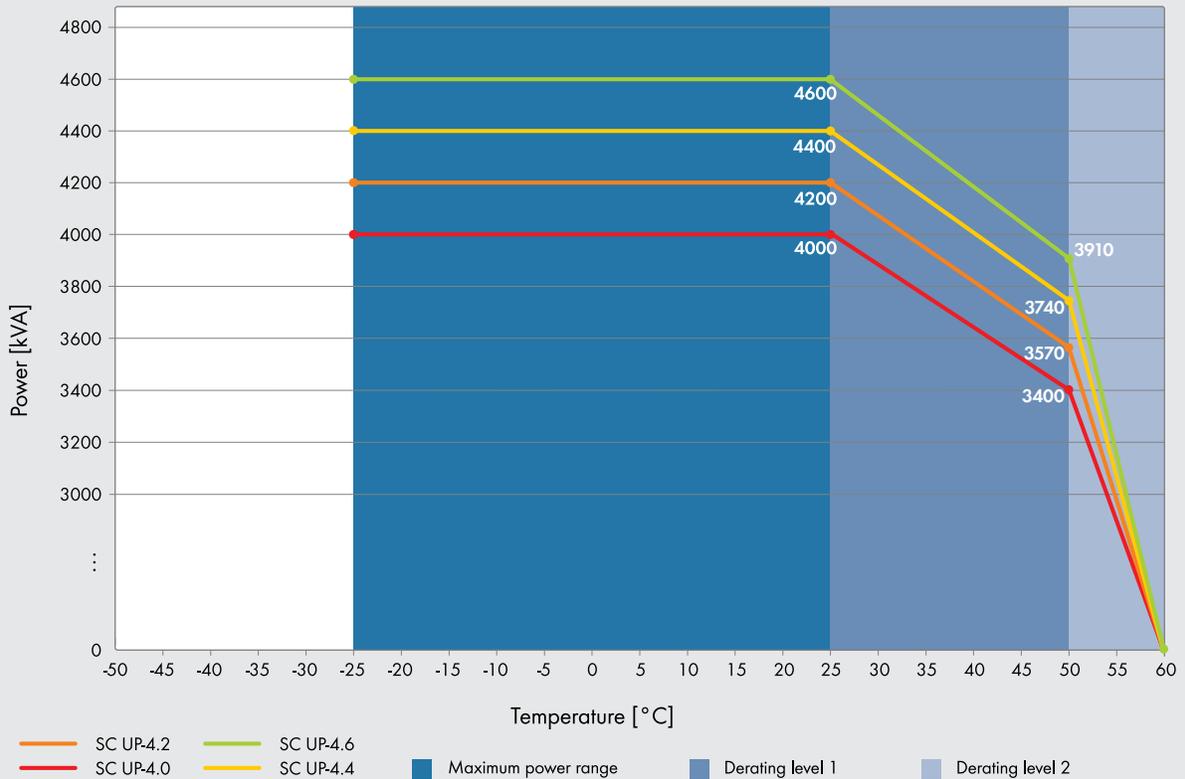
9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

10) Depending on the DC voltage

SYSTEM DIAGRAM



TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)



SCXXXXUP-US-DS-en-17 All products and services described and all technical data are subject to change, even for reasons of country-specific deviations, at any time without notice. SMA assumes no liability for typographical or other errors. For current information, please see www.SMA-Solar.com.

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.

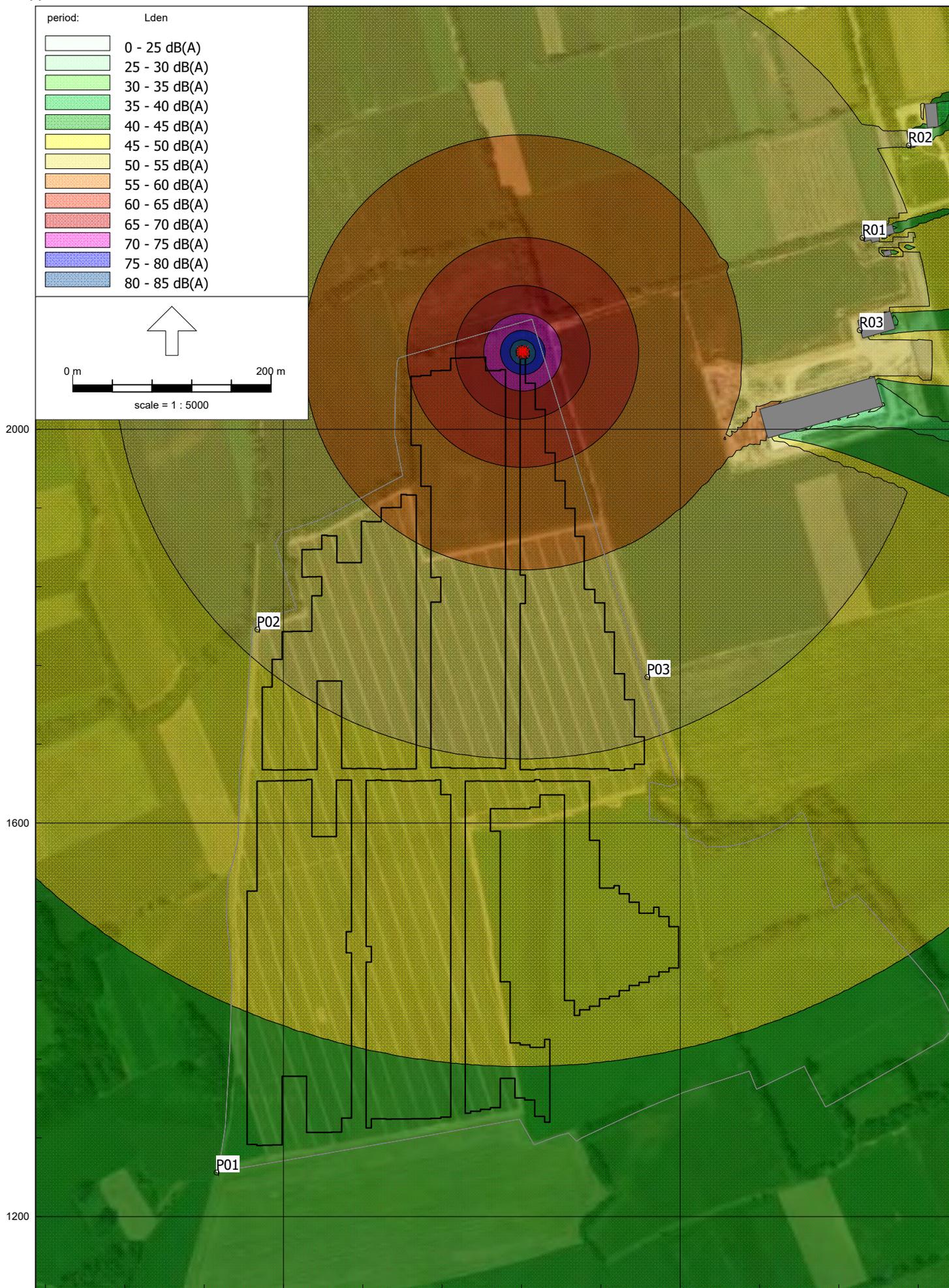


Ing. Elvio Muretta

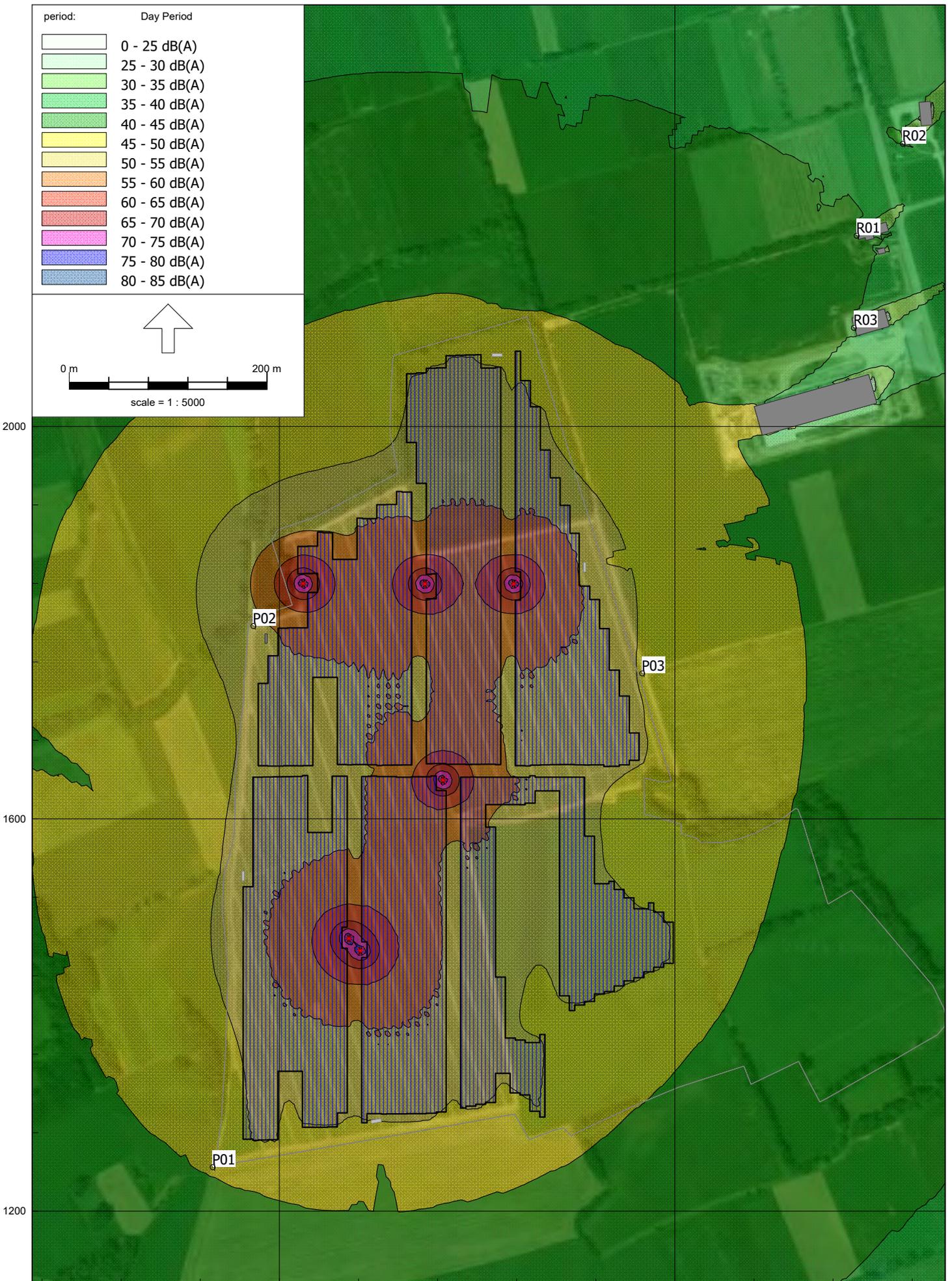
via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 6 – FILES GRAFICI RESTITUITI DAL CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE











Ing. Elvio Muretta

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

ALLEGATO 2 – PANNELLO ANTIRUMORE MOBILE PER FASE DI CANTIERE CAVIDOTTO



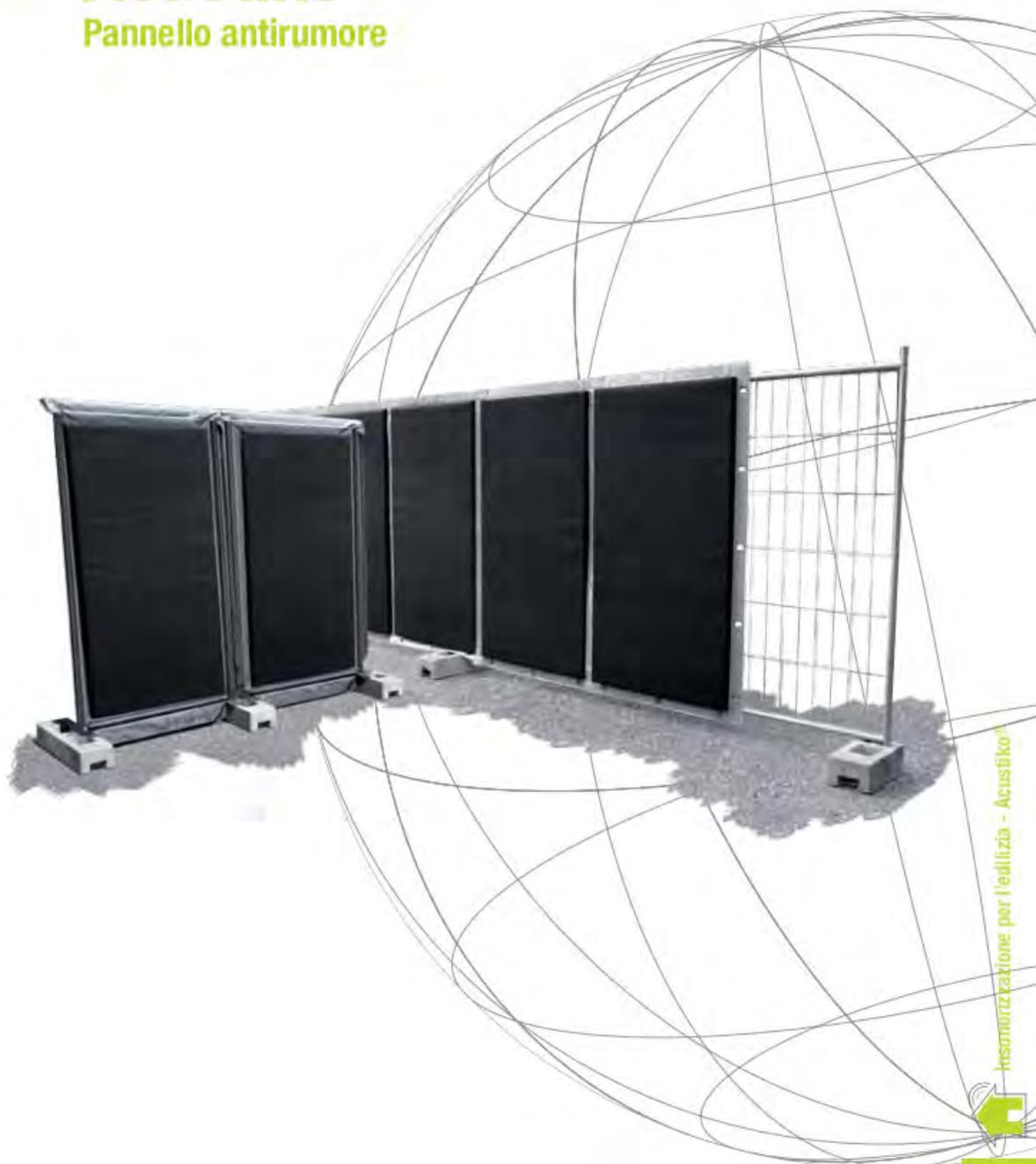
Ing. Elvio Muretta

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



Acustiko®

Pannello antirumore



Insommarizzazione per l'edilizia - Acustiko®





MATERASSINO FONCOSSORBENTE PER I VILLAGGI



Acustika® - pannello antirumore

Voce di capitolato

Contenimento del rumore trasmesso per via aerea con pannelli Acustika®

Il pannello Acustika®, prodotto dalla SILTE srl, è un elemento foncoassorbente e fonoisolante, modulare e componibile, indicato per realizzare barriere antirumore per ridurre e contenere l'inquinamento acustico trasmesso per via aerea.

Il pannello Acustika®, grazie al sistema di montaggio dei pannelli senza discontinuità, risulta utile anche come schermatura visiva e barriera per il contenimento delle polveri del cantiere. Acustika® ha un isolamento acustico $R_w = 14$ dB certificato in laboratorio secondo prova UNI EN ISO 140-3 2006 + UNI EN ISO 717-1 2007.

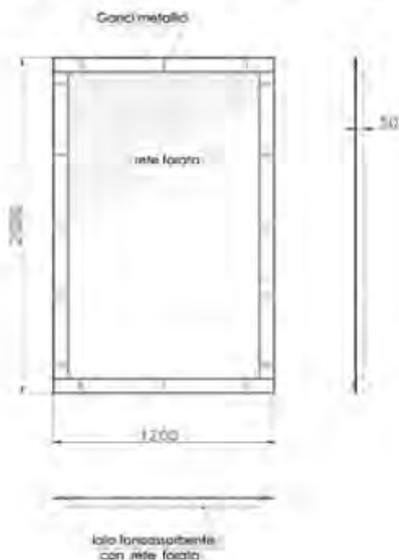
Il pannello Acustika® è costituito da un involucro esterno in telo di PVC armato e presenta un lato perforato. All'interno è alloggiato un materassino foncoassorbente di spessore 5 cm in fibra di poliestere ad alta densità (40 Kg/m³). Questo materiale non teme l'umidità, è anallergico ed antimuffa, riciclabile al 100% e non degrada nel tempo. Tutti i materiali impiegati sono in classe (1) di reazione al fuoco.

Acustika® è disponibile in 2 versioni, la prima prevede il montaggio su recinzione. In questa variante il pannello è provvisto di occhielli, ganci metallici ed accessori che consentono l'installazione su qualsiasi tipo di recinzione metallica da cantiere, grigliato, ponteggio o recinzione residenziale. La seconda variante del pannello Acustika® prevede il montaggio con montanti verticali di sostegno. In questa versione il pannello è provvisto di asole laterali, chiuse in testata, per l'inserimento dei tubi metallici di sostegno con diametro compreso tra 40 e 48 mm.

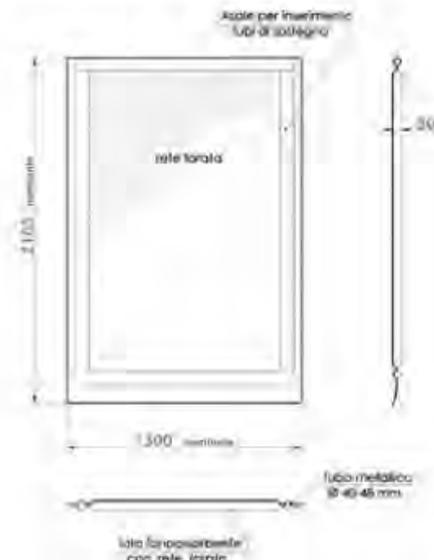
Il pannello antirumore Acustika® è realizzato nel formato standard 200x120 cm, spessore nominale 5 cm, peso ca. 5 kg/mq. Il pannello è disponibile nelle colorazioni: grigio, verde ed arancio. Può essere personalizzato con grafica, marchio, scritte o bande catarifrangenti. È inoltre possibile la realizzazione di pannelli su misura ed in colorazioni speciali.

Versione per recinzioni

La fornitura comprende anche accessori per il montaggio.



Versione autoportante



Silte S.r.l.
Via Bergamo, 51
23851 - Galbiate (LC)

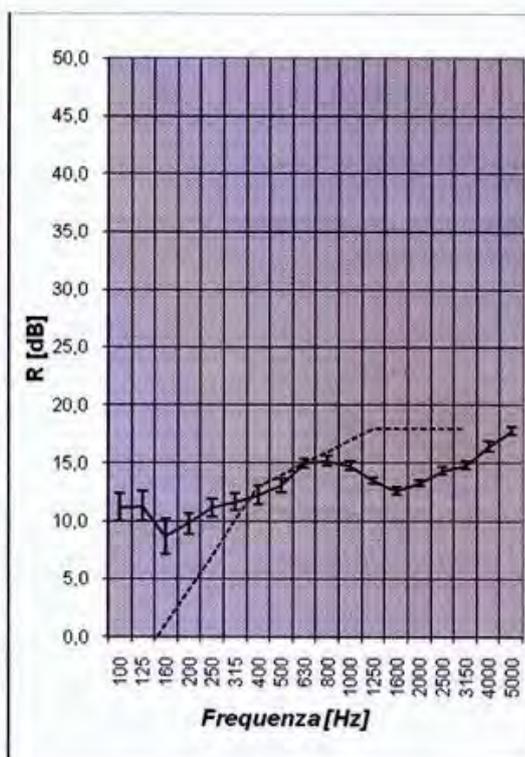
Tel. +39 0341 54 15 98
Fax + 39 0341 54 22 79
www.silte.it - info@silte.it



RISULTATI

Test results

Frequenza [Hz]	Potere fonoisolante [dB]	Incertezza estesa U	Gradi di libertà effettivi	Fattore di copertura	Livello di fiducia [%]
Frequency [Hz]	Sound reduction index [dB]	Expanded uncertainty U	Effective degrees of freedom	Coverage factor	Coverage probability [%]
100	11,2	1,2	20,0	2,14	95,45
125	11,3	1,3	15,6	2,18	
160	8,7	1,5	7,8	2,43	
200	9,8	0,9	14,7	2,20	
250	11,2	0,8	20,6	2,13	
315	11,7	0,7	24,1	2,11	
400	12,3	0,8	18,8	2,15	
500	13,1	0,6	22,2	2,12	
630	15,0	0,4	11,6	2,25	
800	15,3	0,4	22,6	2,12	
1000	14,8	0,4	25,2	2,11	
1250	13,5	0,2	24,1	2,11	
1600	12,7	0,4	18,7	2,15	
2000	13,3	0,3	20,6	2,13	
2500	14,4	0,3	21,7	2,13	
3150	14,9	0,3	20,8	2,13	
4000	16,5	0,4	18,0	2,16	
5000	17,8	0,3	20,2	2,13	



Valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 1997

Evaluation according to the standard UNI EN ISO 717-1 1997

	R _w [dB]	C	Ctr
	14	0	-1
Limite fiduciario inferiore ¹ Inferior fiduciary limit	14	-1	-1
Limite fiduciario superiore ² Superior fiduciary limit	15	-1	-1

R_w indice di valutazione del potere fonoisolante: valore, in decibel, della curva di riferimento a 500 Hz dopo spostamento della curva secondo il metodo specificato nella parte prima della ISO 717.

R_w airborne sound insulation index: value, in decibel, of reference curve to 500 Hz after movement of the curve according to the method specified in first part of ISO 717.

¹ Valore determinato sottraendo, per ogni terzo d'ottava, a R_{estimo} il valore dell'incertezza estesa.

Determined value embezzling, for every third octave-band, to R_{estimo} the value of the extensive uncertainties.

² Valore determinato sommando, per ogni terzo d'ottava, a R_{estimo} il valore dell'incertezza estesa.

Determined value adding, for every third octave-band, to R_{estimo} the value of the extensive uncertainties

Per ogni eventuale aspetto interpretativo del presente rapporto di prova ha valore il solo testo in italiano.

For any aspect of interpretation of this test report only the Italian text has value.