



COMUNE DI TRESIGNANA

PROVINCIA DI
FERRARA



REGIONE
EMILIA-ROMAGNA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA IN IMMISSIONE DI 11.110 kW

Denominazione Impianto:

IMPIANTO "TRESIGALLO 2"

Ubicazione:

Via Rossetta, 10
Comune di Tresignana (FE)

ELABORATO

2.7-PDRT

RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Cod. Doc.: 2.7-PDRT



Renewco Engineering S.r.l.
Piazza Giovanni XXIII, 5
Porto Sant'Elpidio (FM) 63821 ITALY
IP.iva e C.F.: 02553880442
info@renew-co.com www.renewco.com

Scala: -

Data:
10/07/2023

PROGETTO

PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO



Progettazione:

Dott. Ing. Antonio Palestini
(iscritto al n. A1616 dell'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di ASCOLI PICENO)

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
00	10/07/2023	Prima emissione	A. Palestini	Paolo Liberatore	Paolo Liberatore
01					
02					
03					

Il tecnico:

Dott. Ing. Antonio Palestini
(iscritto al n. A1616 dell'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di ASCOLI PICENO)

Documento firmato digitalmente, ai sensi del D.Lgs.
28.12.2000 n. 445 e del D.Lgs. 7.03.2005 n. 82,
sostituisce la firma autografa.

Il Richiedente:

RENEWABLE ADVENTURE 2 S.R.L.
Via Venezia Giulia 4 - San Benedetto del Tronto (AP)
02469360446
pec: renewableadventure2.srl@postcert.it

1 Analisi Preliminare

La generazione di energia elettrica tramite impianti fotovoltaici viene di seguito descritta:

I pannelli fotovoltaici, costituiti dall'unione di più celle fotovoltaiche, convertono l'energia dei fotoni in elettricità. Il processo che crea questa "energia" viene chiamato *effetto fotovoltaico*, ovvero il meccanismo che, partendo dalla luce del sole, induce la "stimolazione" degli elettroni presenti nel silicio di cui è composta ogni cella solare.

Semplificando al massimo: quando un fotone colpisce la superficie della cella fotovoltaica, la sua energia viene trasferita agli elettroni presenti sulla cella in silicio. Questi elettroni vengono "eccitati" e iniziano a fluire nel circuito producendo corrente elettrica. Un pannello solare produce energia in *Corrente Continua*, in inglese: **DC** (Direct Current).

Sarà poi compito dell'inverter convertirla in *Corrente Alternata* per trasportarla ed utilizzarla nelle nostre reti di distribuzione. Gli edifici domestici e industriali, infatti, sono predisposti per il trasporto e l'utilizzo di corrente alternata.

I componenti di un impianto fotovoltaico

Come molti sanno ogni sistema fotovoltaico è formato da almeno due componenti di base:

- i **moduli fotovoltaici**, composti da celle fotovoltaiche che trasformano la luce del sole in elettricità,
- uno o più **inverter**, apparecchi che convertono la corrente continua in corrente alternata. I moderni inverter integrano sistemi elettronici di gestione "*intelligente*" dell'energia e di ottimizzazione della conversione. Possono inoltre integrare dei sistemi di stoccaggio temporaneo dell'elettricità: batterie AGM, batterie al Litio o di altro tipo.
- **Cabine di trasformazione**, apparecchi che convertono la tensione alternata generata dall'inverter generalmente pari 800 V in una tensione adatta ad essere immessa nelle reti di distribuzione.

Tali cabine sono composte da trasformatori, che grazie alle spire ed alla magnetizzazione del nucleo magnetico generano la variazione della tensione.

2 Premessa

L'impianto fotovoltaico non è un impianto, dal punto di vista acustico rumoroso, le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento ed il rumore di magnetizzazione del trasformatore.

Inoltre esse risultano essere posizionate molto distanti dai confini e da un'analisi preliminare il rumore emesso anche con impianti di raffreddamento in funzione, risulta ampiamente trascurabile. Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di strutture con inseguitori solari, il cui rumore per il posizionamento dei moduli fotovoltaici in direzione del sole risulta acusticamente trascurabile.

Il Presente documento è redatto quale allegato alla documentazione per l'autorizzazione relativa ad un impianto fotovoltaico, di potenza nominale di picco pari a 11.110,00 kWp, da realizzarsi nel Comune di Tresignana (FE), in Via Rossetta, ai fini della costruzione di un impianto conforme alle vigenti prescrizioni di legge.

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con 1 connessione interrata in media tensione (15kV) alla Cabina Primaria esistente denominata "CP TRESIGALLO" di proprietà di Enel Distribuzione.

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società RENEWABLE ADVENTURE 2 SRL., la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto, prevista nell'iter autorizzativo, è "TRESIGALLO 2".

Impianto	TRESIGNANA 2
Comune (Provincia)	TRESIGNANA (FE)
Coordinate	Latitudine: 44°49'29.77"N Longitudine: 11°53'53.46"E
Superficie di impianto (Lorda)	25,19 ha
Potenza nominale (CC)	13.571,28 KWp
Potenza nominale (CA)	11.110,00 KW
Tensione di sistema (CC)	1.500 V
Regime di esercizio	Cessione Totale
Potenza in immissione richiesta	11.110 kW
Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari	50 Kw
Tipologia di impianto	Strutture ad inseguimento Monoassiale
Moduli	N°22.248 in silicio monocristallino
	610 Wp
Inverter	N°47 di tipo "di Stringa" per installazione Outdoor
Tilt	tracker monoassiali
Azimuth	0°
Cabine	N°5 Power Station + N° 5 Cabina Utente + N°4 Cabina di Consegna

3 La classificazione acustica

La normativa vigente in tema di controllo dei livelli di rumorosità prevede che vengano redatti dei piani di classificazione acustica i quali attribuiscono ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata, facendo riferimento alle classi acustiche definite dal DPCM 14/11/97, le stesse già definite dal DPCM 01/03/91 come segue:

- **Classe I: Aree particolarmente protette** Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione; aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- **Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale** Rientrano in questa classe le aree urbanistiche interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività industriali e artigianali.
- **Classe III: Aree di tipo misto** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di

attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

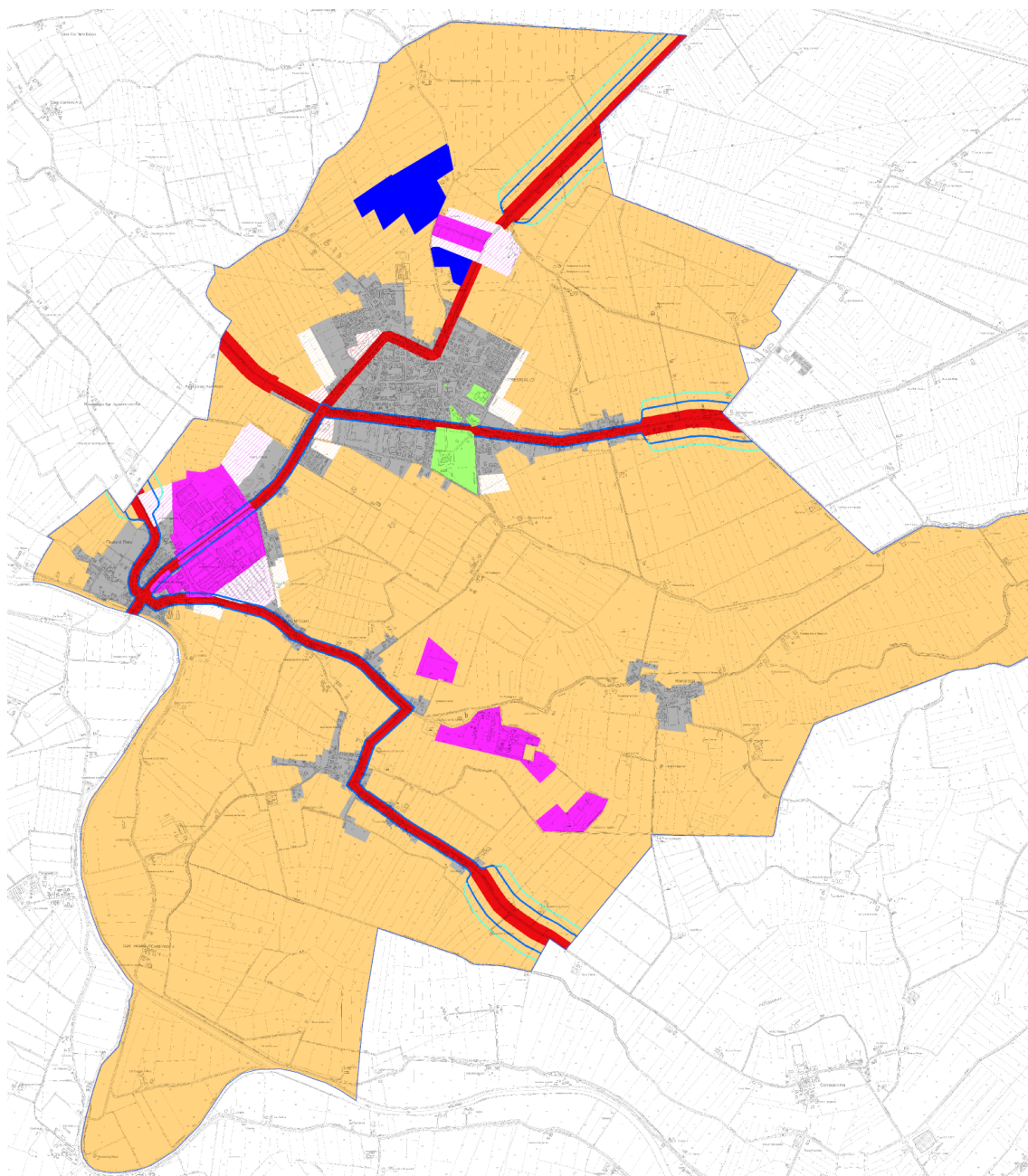
- **Classe IV: Aree di intensa attività umana** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- **Classe V: Aree prevalentemente industriali** Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- **Classe VI: Aree esclusivamente industriali** Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. Più precisamente il DPCM 14/11/97, applicativo dell'art. 3 della legge n. 447/1995, determina i valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti), di immissione (che tengono conto dell'insieme delle sorgenti che influenzano un sito, e distinti in limiti assoluti e differenziali), di attenzione e di qualità delle sorgenti sonore validi su tutto il territorio nazionale, distinti in funzione delle sopra citate classi acustiche e differenziati tra il giorno e la notte.

I valori dei limiti massimi di emissione del livello sonoro equivalente (Leq in dBA), relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, sono iseguenti:

CLASSI D'USO DEL TERRITORIO	Emissione		Assoluto di immissione	
	06=22	22=06	06=22	22=06
Classe I: aree particolarmente protette	45	35	50	40
Classe II: aree prevalentemente residenziali	30	40	55	45
Classe III: aree di tipo misto	55	45	60	50
Classe IV: aree di intensa attivit� umana	60	50	65	55
Classe V: Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
Classe V: Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

L'impianto fotovoltaico nel piano di zonizzazione acustica del territorio, ricade nella zona di classe III di progetto, come anche ricettori e zone pubbliche adiacenti.

Di seguito riportiamo la localizzazione nelle mappe:



Legenda

Contorno comunale

STATO DI FATTO

Classe I
Classe II
Classe III
Classe IV
Classe V

STATO DI PROGETTO

Classe I progetto
Classe II progetto
Classe III progetto
Classe IV progetto
Classe V progetto

Territorio urbanizzato consolidato
(vedi Classificazione Acustica Operativa di (IRUG))

Fig.1 area impianto fotovoltaico, zona III

4 Valutazione di Impatto Acustico

Gli impianti fotovoltaici sono il **sistema più silenzioso in assoluto** per generare energia elettrica. Sfruttando le peculiarità della fisica quantistica evita la necessità di parti in movimento tipiche di tutti i sistemi di generazione tradizionali da fonti fossili ma anche di molti sistemi da fontirinnovabili.

In particolare, eccetto per alcuni giorni di cantiere in cui vi è movimentazione delle forniture per mezzo di automezzi e l'uso di mezzi dedicati all'installazione dei pali per le strutture di sostegno dei moduli, per tutto il ciclo di vita dell'impianto **le uniche parti che generano un rumore e' il rumore di magnetizzazione del nucleo ferro magnetico del trasformatore.**

Di seguito i dettagli e parametri tecnici della cabina di trasformazione e sono individuati nella scheda tecnica allegata in cui sono individuati i dati del TRASFORMATORE DA 2000 kW.

Per tali trasformatori non risulta necessario il sistema di raffreddamento generato da sistema di ventilazione, contrariamente a quanto indicato erroneamente nella precedente relazione.

Tabella trasformatori

Power rating	Type	Short-circuit impedance	Load losses at 75°C Pk	No-load losses Po	Sound power level LWA	Length	Width	Height	Total weight	Conductor material (prim/sec)	Conductor weight	Core material (E-steel)	Core weight (net) (E-steel)	Roller distance
(kVA)			W	W	dB(A)	mm	mm	mm	kg		kg		kg	mm
50	SDT	4%	1100	90	39	900	770	1325	480	Al/Al	38	GO	175	520 x 520
100	SDT	4%	1750	145	41	960	800	1450	700	Al/Al	70	GO	265	520 x 520
160	SDT	4%	2350	210	44	1100	840	1480	1115	Al/Al	95	GO	475	520 x 520
250	SDT	4%	3250	300	47	1150	940	1530	1450	Al/Al	125	GO	620	520 x 520
315	SDT	4%	3900	360	49	1190	950	1580	1585	Al/Al	155	GO	680	670 x 670
400	MDT	4%	4600	430	50	1220	1000	1630	1790	Al/Al	170	GO	790	670 x 670
500	MDT	4%	5500	510	51	1240	1060	1680	1930	Al/Al	205	GO	810	670 x 670
630	MDT	4%	6500	600	52	1300	1090	1800	2400	Al/Al	265	GO	1015	670 x 670
800	MDT	6%	8400	650	53	1430	1080	1850	2680	Al/Al	330	GO	1035	820 x 820
1000	MDT	6%	10500	770	55	1490	1140	1860	2950	Al/Al	340	GO	1080	820 x 820
1250	MDT	6%	11000	950	56	1640	1170	1970	3560	Al/Al	495	GO	1365	820 x 820
1600	MDT	6%	14000	1200	58	1530	1180	2020	4070	Al/Al	500	GO	1525	820 x 820
2000	MDT	6%	18000	1450	60	1690	1200	2060	4550	Al/Al	500	GO	1790	1070 x 1070
2500	LMDT	6%	22000	1750	63	1970	1220	2140	5330	Al/Al	610	GO	2000	1070 x 1070
3150	LMDT	6%	27500	2200	65	2230	1410	2150	8197	Al/Al	610	GO	2400	1070 x 1070

GO: grain oriented electrical steel

NO: non-oriented electrical steel

AM: amorphous steel

Tab.1 dati Trasformatori

Gli inverter localizzati sul campo fotovoltaico hanno potenze sonore compatibili con i livelli acustici della zona, pertanto verranno considerati influenti al fine del calcolo.

Di seguito e' individuato il loro posizionamento e la scheda tecnica in cui viene indicato il valore massimo di indice sonoro.

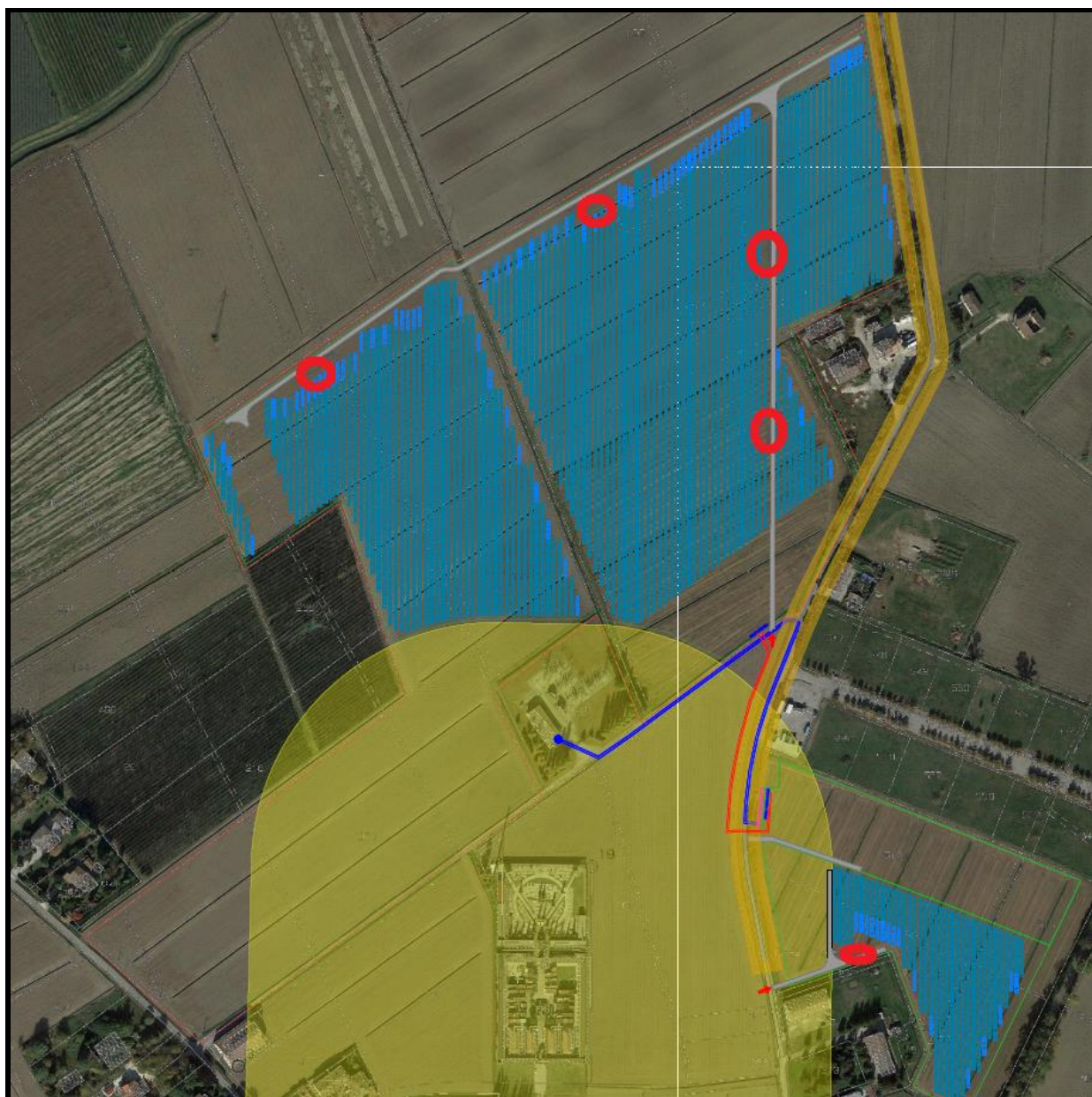


Fig.2 posizionamento CABINE

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.0%
European Efficiency	98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	25 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	33 A
Start Voltage	650 V
MPPT Operating Voltage Range	600 V ~ 1,500 V
Rated Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	12
Number of MPP Trackers	6
Output	
Rated AC Active Power	105,000 W
Max. AC Apparent Power	116,000 VA
Max. AC Active Power ($\cos\phi=1$)	116,000 W
Rated Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	75.8 A
Max. Output Current	84.6 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-Islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
RS485	Yes
MBUS	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,075 x 605 x 310 mm (42.3 x 23.8 x 12.2 inch)
Weight (with mounting plate)	79 kg (174.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol UTX
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP65
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, EN 50530, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, UTE C15-712-1, RD 413, RD 1699, RD 661, RD 1565, P.O. 12.3, UNE 206007-1 IN, UNE 206006 IN, G59/3, CEI 0-16, VDE4120

MBUS	Supported	Supported	Supported	Supported
General Data				
Topology	Transformerless	Transformerless	Transformerless	Transformerless
Dimensions (W x H x D)	1035mm*700mm* 365mm	1035mm*700mm* 365mm	1035mm*700mm* 365mm	1035mm*700mm* 365mm
Weight	84(±1)kg	84(±1)kg	84(±1)kg	84(±1)kg
Operating temperature	-25°C to +60°C	-25°C to +60°C	-25°C to +60°C	-25°C to +60°C
Cooling	Smart air cooling	Smart air cooling	Smart air cooling	Smart air cooling
Humidity	0%-100% RH	0%-100% RH	0%-100% RH	0%-100% RH
Operating altitude	4000m	4000m	4000m	4000m
Input terminal	Staubli MC4 EVO2			
Output terminal	OT Connector			
Enclosure Protection (IP)	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66
Protective class	Class I	Class I	Class I	Class I
Internal consumption at Night	,3W	3,3W	3,3W	3,3W
Noise	35 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)
Firmware version	V300R001	V300R001	V300R001	V300R001

Tab.2 dati inverter

I livelli di rumore emessi dall'impianto fotovoltaico in oggetto, sono distribuiti nell'arco delle 24 ore, come riportato nella tabella seguente:

	<u>dBA</u>	<u>Note</u>
Regime <u>notturno</u>	<60	Dal tramonto al mattino, l'impianto non produce energia elettrica, il rumore emesso si limita al rumore di magnetizzazione del nucleo del trafo.
Regime <u>diurno</u>	<60	Questo livello massimo di rumore è dovuto principalmente <u>all'impianto di raffreddamento forzato</u> . Tale <u>sistema è ausiliario</u> e può anche non essere presente. Inoltre le cabine sono posizionate ad una elevata distanza dai confini e quindi il rumore percepito all'esterno dell'impianto è <u>praticamente nullo</u> .

Si ritiene che la disposizione dei dispositivi che sono fonti di rumori è tale da rendere quasi non percepibile la rumorosità generata, all'esterno della recinzione. Per minimizzare le perdite elettriche, infatti, la localizzazione di inverter e trasformatori è per quanto possibile baricentrica e comunque sempre lontane dai confini.

Nelle figure allegate , si può infatti notare come **le cabine di trasformazione siano posizionate in maniera tale da limitare i disturbi alle aree esterne al sito.**

RILEVAMENTI FONOMETRICI

Al fine di descrivere lo scenario acustico dell'area, è stato eseguito un sopralluogo atto a determinare la presenza di sorgenti di rumore nell'area da esaminare.

Data la natura dello studio si è optato per un tempo di osservazione T0 pari a 30 minuti. Considerato che all'interno dello stesso il rumore ambientale è risultato pressoché costante, è stato scelto un tempo di misura TM pari a 3 minuti, ritenuto sufficiente per determinare il Livello del rumore ambientale, ritenuto costante

Sono stati quindi eseguiti tre rilievi fonometrici di durata pari a TM nell'area di pertinenza dell'edificio in oggetto, in corrispondenza di tre posizioni lungo la parete perimetrale del fabbricato, in cui potessero trovarsi tre diversi ricettori. In questo modo ci si è voluti porre nelle condizioni di massima tutela del ricettore più sfavorito dal punto di vista acustico per verificare il rispetto dei limiti acustici imposti dalla normativa.

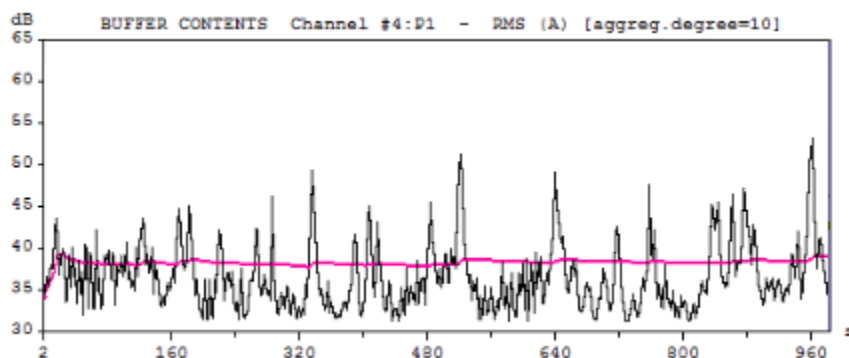
Tali rilievi sono atti alla determinazione del livello sonoro dell'area e le misurazioni rappresentano il livello **ante-operam**, ovvero il livello sonoro residuo dell'area.

La modalità di esecuzione dei rilievi è di seguito riportata:

Modalità di esecuzione dei rilievi

Rilievo	Data e ora di inizio	Durata	Leq (dBA) arrotond. a $\pm 0,5$ dB
M1	23/05/2021 ore 10:31	3' 40"	38,5
M2	23/05/2021 ore 10:37	3' 50"	38,0
M3	23/05/2021 ore 11:09	3' 01"	37,5

TIME HISTORY MISURA M3 valore ambientale più significativo



Leq=37,5

Durante i rilievi, eseguiti in condizioni metereologiche ottimali, con cielo sereno e assenza di vento, il microfono è stato posizionato ad una quota di 1,5 m dal suolo e MISURATO AL CONFINE dell'impianto, come prescritto all'allegato B, punto 6 del DPC 16/3/98. I tecnici si sono tenuti ad una distanza superiore a 3 metri per evitare influenze alle misure.

Di seguito riportiamo layout i punti di misura del rumore di fondo ambientale e la definizione del ricettore piu' sensibile dell'intero impianto oltre alla time history delle misure eseguite relativamente al punto di valore minore:

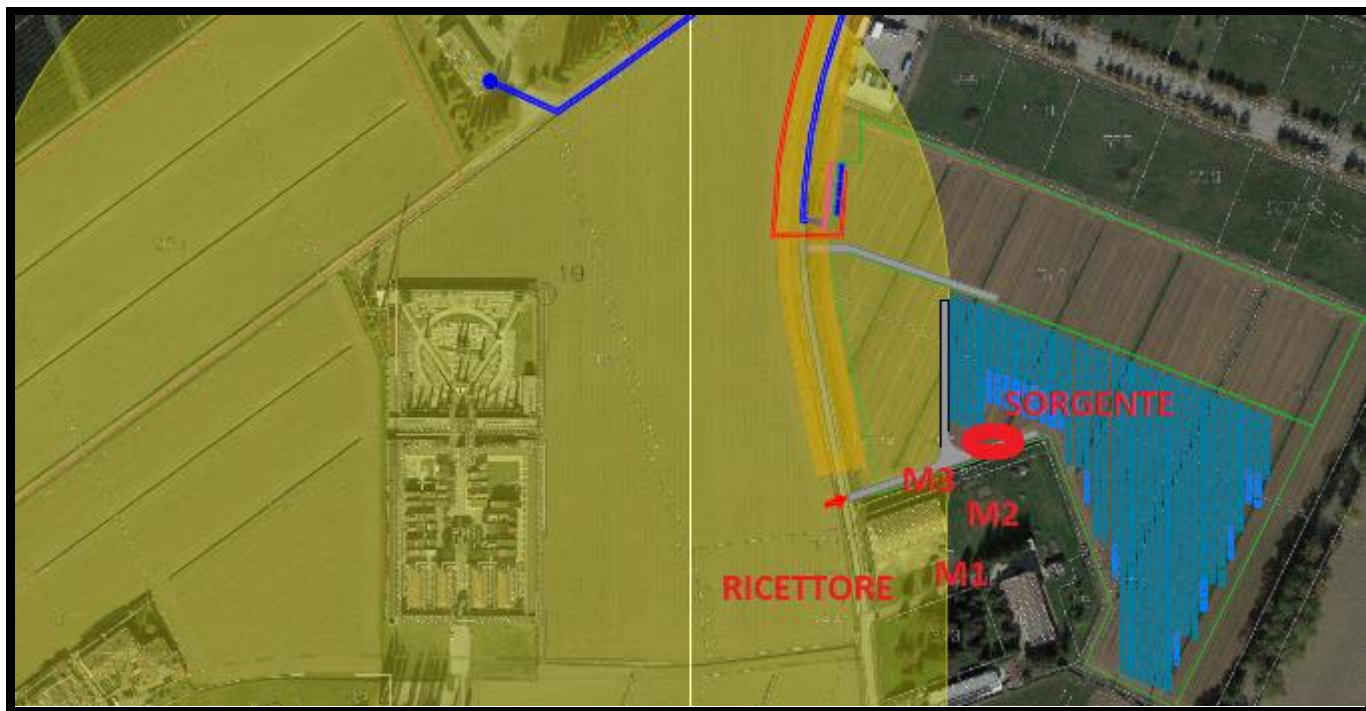


Fig Individuazione sorgenti sonore Ricettore sensibile e punti di misura M1 M2 M3



Fig DISTANZA CABINA RICETTORE SENSIBILE

STRUMENTAZIONE

L'esecuzione delle misurazioni è avvenuta nel pieno rispetto di quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/91, dal D.P.C.M. 14/11/97 e dal D.M. 16/03/98. La catena strumentale utilizzata risponde alle specifiche norme IEC 804 e 651 - classe 1 ed è composta di:

Strumento	Marca e modello	N° matricola	N° certificato
Fonometro integratore	L&D 824	0002698	2019/10/23
Calibratore	LD CAL 200	8884	2019/10/23

La calibrazione dello strumento di misura è stata effettuata prima dell'indagine e verificata al termine della stessa, mentre la taratura della strumentazione è stata eseguita da un laboratorio certificato Accredia ed i certificati di taratura sono stati riportati in allegato.

VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

Consiste nel prevedere quanto rumore potrà essere generato e se tale rumore potrà disturbare i ricettori sensibili individuabili nei luoghi con presenza di persone.

-EMISSIONI PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO – NOTTURNO

Il livello di emissione si misura convenzionalmente in spazi utilizzati da persone comunità, cautelativamente si considera direttamente la recinzione del fabbricato più esposto, vicino ad una cabina di trasformazione .

Cautelativamente ai fini del calcolo viene scelto un valore più restrittivo pari a 35 m, per escludere possibili errori di misurazione.

Per il calcolo del livello di emissione nel punto A(recinzione) viene usata la formula:

$$L_p(r) = L_p(1m) + 10 \cdot \log(1/r^2)$$

Con la quale è possibile, noto il livello di pressione Sonora ad 1 m [$L_p(1m)$], passare alla distanza r dalla sorgente $L_p(r)$

sito	EMISSIONE AD 1m dB(A)	Distanza (m)	Emissione finale nel punto A (dBA)
Cabine utente	60	35	29,10

Dal risultato si evince che il livello limite di emissione delle macchine risulta verificato per la classe III, inoltre risulta essere anche inferiore al valore limite pari a 30 dBA, indicati nella classe II per il periodo notturno.

-IMMISSIONE ASSOLUTA PERIODO DIURNO

Dai calcoli effettuati al punto precedente si nota come il livello di rumore delle macchine sia del tutto ininfluenza sul rumore totale;

Pertanto la verifica del livello di immissione assoluta, vista le grandi dimensioni del progetto e le diversità di ricettori presenti, viene eseguita su un ricettore posto a confine dell'impianto, a tutela della sicurezza delle misure e della valutazione, individuato anche nella verifica del criterio di emissione.

Sommando il rumore delle cabine ad una distanza di 35 m, posizione del ricettore più sensibile, al rumore di fondo misurato, il risultato risulta trascurabile, ed inferiore ai limiti di legge fissati in 50

dBA nel periodo notturno CLASSE III.

LIVELLI SONORI PREVISTI IMMISSIONE ASSOLUTA

La tabella seguente mostra i calcoli eseguiti nelle ipotesi studiate.

Sorgente	ricettore	Lw(A)	distanza S1-R	A div dB(A)	effetto suolo	Leq in R
S1	R1	60,0	35	30,9	0	29,10

Nel calcolo si è proceduto a propagare ai ricettori considerati i livelli acustici determinati dall'attività in oggetto.

Al fine di tutelare ulteriormente il ricettore considerato dal punto di vista acustico, nei calcoli non è stato considerato l'effetto schermante né dell'involucro dell'edificio, né di eventuali partizioni insonorizzate che usualmente vengono inserite in prossimità delle sorgenti più rumorose.

La tabella seguente mostra i risultati emersi dai calcoli descritti e la verifica con i limiti di legge.

Sorgente	Ricettore	Classe acustica ricettore	Limiti di legge diurno/notturno (dBA)	livello residuo (dBA)	livello acustico attività (dBA)	livello totale attività (dBA)	livello ambientale (dBA)	Differenziale	Limite di legge
S1	R1 M1	ND	70/70	38,5	50,0	29,1	38,5	0	5,0
S1	R1 M2	ND	70/70	38,0	50,0	29,1	38,0	0	5,0
S1	R1 M3	ND	70/70	37,5	50,0	29,1	37,5	0	5,0

-IMMISSIONE DIFFERENZIALE PERIODO DIURNO- NOTTURNO

Il valore limite differenziale rappresenta la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il residuo valutati all'interno degli ambienti abitativi nel quale solitamente si riscontrano 3-4dBA in meno rispetto al valore di facciata.

Dai calcoli precedenti si dimostra che tale livello differenziale in facciata all'edificio risulterebbe pari a zero, inoltre con livello ambientale di rumore inferiore a 40 dBA, limite che ne prescrive l'obbligo della verifica.

-ANALISI FASE DI CANTIERE

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a :

- Cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto)
- Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno; non vi sarà quindi una piattaforma di cemento. Per la posa del basamento in acciaio si prevede l'utilizzo di un battipalo.

I lavori previsti dal cantiere vengono riassunti in sei fasi distinte di seguito riportate:

- Fase 1: rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli. In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l'utilizzo di una motosega, un bobcat e di un'autogru.
- Fase 2: posa recinzione al confine della proprietà. Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un'autogru.
- Fase 3: realizzazione e posa cabine. In tale fase verranno realizzati gli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori. Si prevede inoltre la realizzazione della cabina di trasformazione, per la quale si dovrà preventivamente utilizzare una macchina per la posa dei micro pali trivellati.
- Fase 4: tracciamenti. In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat.
- Fase 5: posa dei basamenti in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore idraulico che trivellerà il suolo.
- Fase 6: montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono

attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00, e le lavorazioni più rumorose rispetteranno gli orari previsti saranno dalle ore 8.00-13.00, 15.00-19.00.

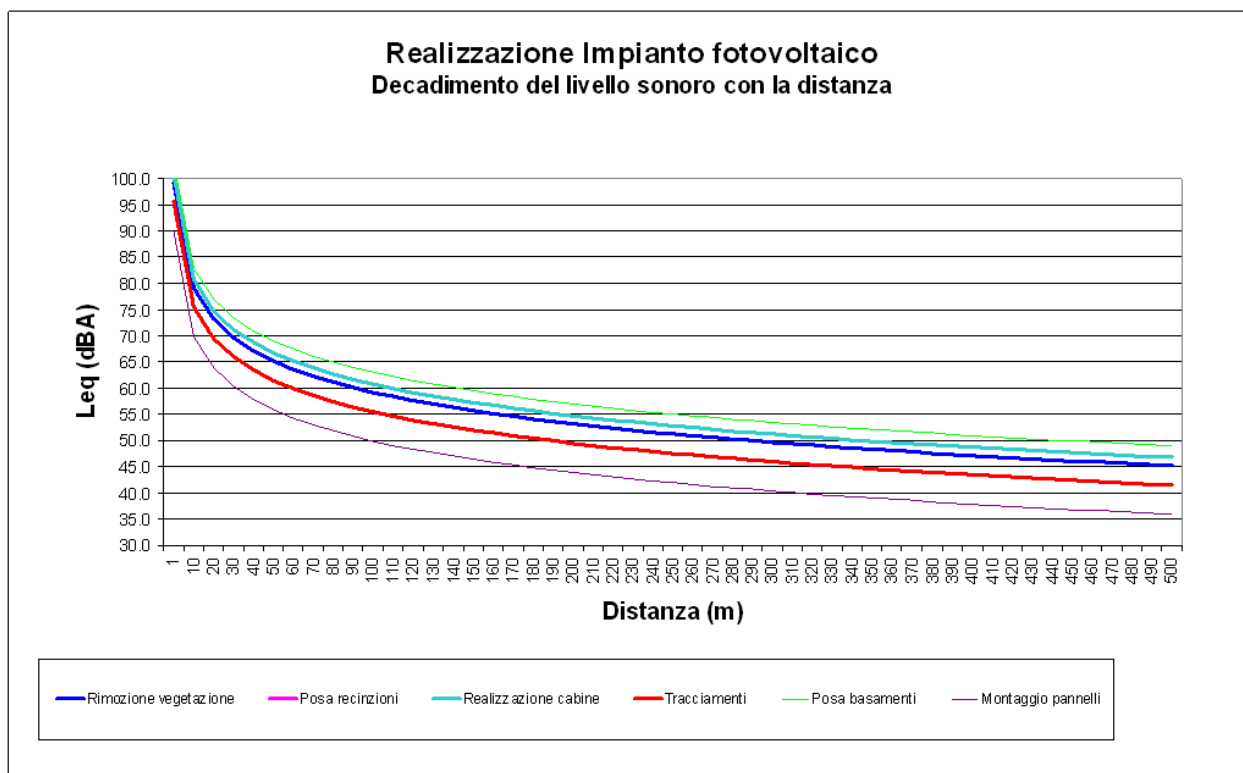
Si prevede il traffico di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, " Conoscere per prevenire n° 11". Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti lavorazioni. Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore.

I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere sono riassunte nella Tabella di seguito rappresentata, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e la potenze. Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi e che il funzionamento di tali macchinari rientra solamente nel periodo diurno (16h).

Macchina	Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	Marca	Modello
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB		
Fase 1: Rimozione Vegetazione													
Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
Motosega	103,5	81,1	86,0	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	94,6	90,1	KOMATSU	G 310 TS
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
Potenza sonora complessiva	107,2												
Fase 2: Posa recinzione													
Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
Potenza sonora complessiva	105,5												
Fase 3: Realizzazione cabine													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
betoniera	98,3	85,7	91,6	96,9	91,6	96,1	94,4	90,0	82,1	80,8	74,4	ICARDI	N.C.
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
Potenza sonora complessiva	105,5												
Fase 4: Tracciamenti													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
Potenza sonora complessiva	103,5												
Fase 5: Posa Basamenti in acciaio													
Escavatore idraulico	111,0	89,8	94,7	94,8	93	98,1	99	106,2	104,7	102,8	100,5	PEL-JOB	EB 150
Potenza sonora complessiva	111,0												
Fase 6: Montaggio pannelli e cablaggi													
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
Potenza sonora complessiva	97,9												

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori. L'approccio seguito è quello del "worst case" caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo. I risultati delle valutazioni sono riportati in Figura sottostante nella quale è illustrato il decadimento dell'energia sonora, per divergenza geometrica, con la distanza.

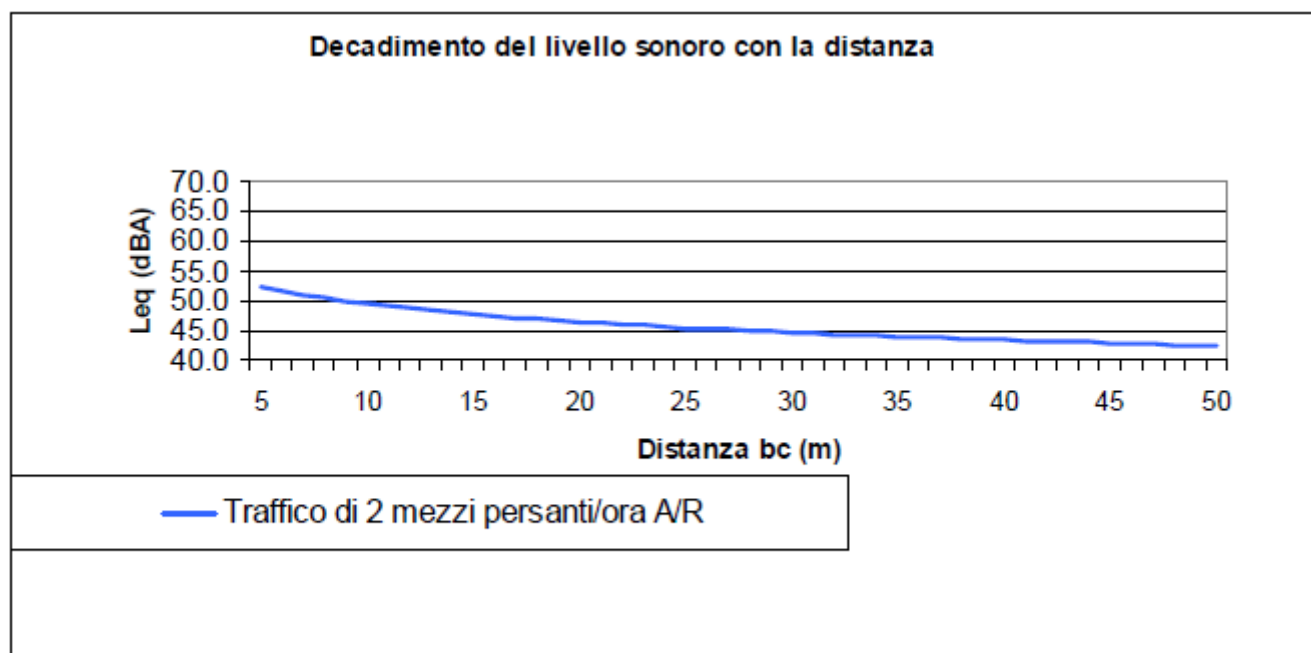


Come si può notare l'attività più rumorosa risulta essere quella della posa dei basamenti e pertanto essa è stata presa come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori. Infatti, nell'ipotesi cautelativa di contemporaneità del funzionamento di tutte le attività, ed ubicazione delle sorgenti in un unico punto, è stato evidenziato che già alla distanza di 15 metri dalle sorgenti il contributo energetico emesso dall'attività di posa dei basamenti in acciaio risulta essere la prevalente nonché la predominante. Il grafico mostra che la fase di cantiere più impattante produce un livello sonoro di 70 dBA ad una distanza di 30 metri.

-IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO INDOTTO

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area di intervento e nella via comunale di accesso. Il traffico veicolare previsto per l'approvvigionamento del materiale si calcola in al massimo 10 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 20 passaggi A/R. Tale flusso determina la circolazione al massimo di 2 veicoli A/R all'ora.

Le emissioni sonore legate alle attività del cantiere ed al transito dei mezzi pesanti, sono state stimate utilizzando abachi e modelli semplificati di calcolo; quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili con passo di 10 metri.



Come indicato in Figura 4.1-3 tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza “d” dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

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

dove :

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

Nel caso di sorgente omnidirezionale $Q = 1$, mentre si ha $Q = 2$ se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente, $Q = 4$ se è posta all'intersezione di due piani e $Q = 8$ se è posta all'intersezione di tre piani.

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$L_{p1} - L_{p2} = 20\log_{10}\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \quad (1)$$

dove:

- r_1, r_2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- L_{p1}, L_{p2} = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ($r_2=2r_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ($r_2=10r_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A).

In pratica, in condizioni non ideali (forma e dimensione della sorgente, riflessione del suolo), il decremento effettivo di poco inferiore ai 6 dBA.

Dalla stima dell'impatto previsto per la fase di cantiere è emerso quanto segue:

- Il traffico indotto non determinerà un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata;
- L'impatto generato dal cantiere può essere trascurato perché i ricettori più vicini si trovano ad una distanza tale che i livelli sonori prodotti risultano essere poco significativi in relazione alla classe acustica della zona

L'attività del cantiere sarà svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 07.00 alle ore 20.00; l'esecuzione di lavori disturbanti (a titolo esemplificativo, escavazioni e demolizioni) e l'impiego di macchinari rumorosi (a titolo esemplificativo, martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari e gru) sono svolti, di norma dalle ore 08.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi, nei cantieri operanti all'aperto, non sarà mai superato il valore limite $LA_{eq} = 70 \text{ dB(A)}$, riferito ad un tempo di misura $T_M \geq 10$ minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

Il cantiere si doterà di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia con l'impiego delle più idonee attrezzature e macchine operanti in conformità alle direttive comunitarie in materia di emissione acustica ambientale, che tramite idonea organizzazione dell'attività.

Pertanto verrà presentata tramite il modello definito nell'allegato 1 all'Amministrazione Comunale almeno 20 giorni prima dell'inizio dei lavori l'autocertificazione del rispetto dei limiti acustici per attività di cantiere.

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA' (Art. 21 del D.P.R. 28
Dicembre 2000, n. 445**

Il sottoscritto ING. ANTONIO PALESTINI, iscritto al n. A1616 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di ASCOLI PICENO ed in possesso dei requisiti di tecnico competente in acustica Decreto Dirigenziale DD n.323/TRA_08 del 14.09.2009 e N°11683 dell'albo nazionale ENTECA, in riferimento al progetto per la "REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, consapevole delle sanzioni penali richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 28/12/00 n. 445 in caso di dichiarazioni mendaci e della decadenza dei benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base di dichiarazioni non veritiere, di cui all'art. 75 del D.P.R. del 28/12/00 n. 445; ai sensi e per gli effetti dell'art. 47 del citato D.P.R. 445/2000; sotto la propria responsabilità

DICHIARA

che per l'impianto oggetto della presente "Relazione sull'impatto Acustico" sono rispettati i limiti massimi di inquinamento acustico rispetto ai recettori sensibili presenti nell'area dell'impianto.

Ing. Antonio Palestini ordine degli ingegneri di Ascoli Piceno n.A1616
DD n.323/TRA_08 del 14.09.2009
ENTECA N.11683

ALLEGATO 1 ISCRIZIONE ENTECA TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	11683
Regione	Marche
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	Palestini
Nome	Antonio
Titolo studio	Laurea in ingegneria classe 31/S (LM-28)
Estremi provvedimento	DD VAA n. 118 del 26 aprile 2021
Nazionalità	Italiana
Email	antoniopalestini@gmail.com
Pec	antonio.palestini@ingpec.eu
Telefono	0735501915
Cellulare	
Dati contatto	VIA S. D'ACQUISTO 71 GROTTAMMARE
Data pubblicazione in elenco	26/04/2021

ALLEGATO 2 CERTIFICATO TARATURA STRUMENTO DI MISURA



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

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11008 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/10/23
- cliente <i>customer</i>	THE ACS S.r.l. Via Solari, 27 - 60025 Loreto (AN)
- destinatario <i>receiver</i>	THE ACS S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T446/19
- in data <i>date</i>	2019/10/18
 Si riferisce a <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>	8884
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019/10/22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/10/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0968-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/10/2019 10:30:37

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11006
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/10/23
- cliente <i>customer</i>	THE ACS S.r.l. Via Solari, 27 - 60025 Loreto (AN)
- destinatario <i>receiver</i>	THE ACS S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T446/19
- in data <i>date</i>	2019/10/18
 <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>	0002698
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019/10/22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/10/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0966-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/10/2019 10:28:27