



Provincia di Foggia



Regione Puglia



Comune di Troia



HYPHEN RENEWABLES

COMUNE DI TROIA

"TROIA MOFFA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITÀ "MONTALVINO", DI POTENZA AC PARI A 14,00 MW E POTENZA DC PARI A 16.284 MW_p, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE (RTN) NEL COMUNE DI TROIA (FG)

Proponente:

HYPHEN PUGLIA 1 S.r.l.
Corso Magenta, 85 - 20123 Milano
Tel: +39 02 8295 8832
PEC: hyphenrenewable1@pec.it

Tecnici e Specialisti:

- Dott.ssa Paola D'Angela: studi e indagini archeologiche;
- Dott.ssa Sara Di Franco: studio previsionale d'impatto acustico;
- Dott. Antonello Fabiano: studi e indagini geologiche e idrogeologiche;
- Dott. Agronomo Chiara Vacca: studio pedoagronomico, progetto agricolo;
- Dott. Biologo Gianluca Stasolla: piano monitoraggio ambientale;
- Dott. Gabriele Gemma: elaborati grafici, documentazione tecnica;
- Ing. Francesco Ambron: progettazione opere elettriche connessione AT;
- Ing. Pierdomenico Montefinese: progettazione opere elettriche BT – MT;
- Ing. Domenico Lorusso: analisi paesaggistica e studio impatto ambientale

Progettista:

enne. pi. studio s.r.l.
Lungomare IX Maggio, 38 - 70132 Bari
Tel/Fax: +39 0805346068 - 0805346888
e-mail: pietro.novielli@ennepistudio.it

Nome Elaborato:

MOF_17_Relazione previsionale di impatto acustico

Descrizione Elaborato:

Relazione previsionale di impatto acustico

Timbro e firma

0 3					Scala: varie
0 2					
0 1					
0 0	Febbraio 2024	Arch. Sara Di Franco	Enne Pi Studio Srl	Hyphen Puglia 1 S.r.l.	
Rev	Data	Redatto	Verificato	Approvato	

RELAZIONE TECNICA R3AA_2024

MOF_17

Valutazione Previsionale di Impatto Acustico “TROIA MOFFA”

(ex art. 8 Legge n. 447 del 26/10/1995, L.R. n. 3 del 12/02/2002)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO IN LOCALITÀ “MONTALVINO” DI POTENZA AC PARI A
14,00 MW EPOTENZA DC PARI A 16.284 MWP

Sito

TROIA (FG)

FOGLIO 7 PARTICELLE 484 – 485 – 486 – 487 – 488 – 336 – 47 – 96 – 229

41° 21' 30.03" N – 15° 16' 23.31" E

Committente

HYPHEN PUGLIA 1 S.R.L.

SEDE LEGALE

CORSO MAGENTA N° 85, MILANO (MI)

Sommario

1. Introduzione	3
2. Riferimenti Tecnici e Normativi	4
3. Descrizione dell'attività e del clima acustico	8
3.1 Sorgenti sonore	11
3.2 Clima acustico dell'area	11
3.3 Catena di misura	15
4. Esito degli studi previsionali in fase di esercizio	16
5. Valutazione impatto acustico del cantiere	17
5.1 Emissione sonora del cantiere	17
6. Conclusioni	21
Allegato 1 – Certificato di taratura	22
Allegato 2 – Mappa Sorgenti e curve isolivello	24

1. Introduzione

La presente valutazione è richiesta al Tecnico scrivente dal committente HYPHEN PUGLIA 1 S.R.L., avente Sede Legale in Corso Magenta n° 85, Milano (MI), in applicazione dell'art. 8 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 1995 e suoi decreti attuativi e della Legge della Regione Puglia n. 3/2002, per la realizzazione e l'esercizio di un nuovo impianto di produzione di elettrica tramite conversione fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) indispensabili per l'erogazione dell'energia prodotta. L'impianto agrovoltaico in progetto, denominato "Troia Moffa", di potenza AC pari a 14,00 MW e potenza DC pari a 16.284 MWp, è situato nel Comune di Troia, in località "Montalvino" nel territorio censito al foglio catastale n.7 alle particelle 484 – 485 – 486 – 487 – 488 – 336 – 47 – 96 – 229. Oltre all'esercizio dell'impianto, la valutazione tecnica previsionale riguarda gli aspetti attinenti all'impatto acustico delle fasi di cantiere dell'opera.

La documentazione di impatto acustico viene infatti richiesta contestualmente al rilascio di nuove concessioni, autorizzazioni o variazioni all'esercizio di attività produttive.

L'obiettivo della valutazione d'impatto acustico è quello di prevedere nell'area interessata dall'insediamento produttivo, il valore del livello sonoro ambientale (assoluto e, se applicabile, differenziale), contestualmente al rispetto dei limiti acustici, in vigore nella zona di insidenza dell'attività e presso i ricettori limitrofi, esposti alle emissioni riconducibili all'attività stessa.

Nella presente si trovano pertanto:

- Analisi del quadro legislativo e normativo
- Analisi dei vigenti strumenti di pianificazione acustica territoriale ((Classificazione Acustica Nazionale del territorio, in quanto non presente quella Comunale);
- Analisi ed individuazione delle sorgenti sonore presenti nell'area oggetto dell'intervento;
- Analisi delle sorgenti sonore progettuali;
- Misura fonometrica del livello sonoro ante operam in posizioni campione;
- Verifica del rispetto dei limiti di immissione o emissione applicabili

La presente relazione tecnica di impatto, come tutti gli adempimenti riguardanti l'inquinamento acustico, è elaborata da un Tecnico competente in acustica ambientale iscritto all'elenco Nazionale ENTeCA, come previsto dalla normativa in materia D.Lgs 42/2017.

2. Riferimenti Tecnici e Normativi

Normativa Nazionale

L'espresso riferimento alla documentazione previsionale di impatto acustico viene fatto dalla Legge quadro n. 447/95 all'art.8 – *Disposizioni in materia di impatto acustico*:

c.4 – Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

c.6 – La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

Allo stato attuale il **Comune di Troia** NON dispone di una vigente Classificazione acustica del territorio. I limiti massimi assoluti e differenziali, cui fare riferimento nella verifica dell'inquinamento acustico, sono contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997 *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*. Valgono pertanto le classi acustiche e le indicazioni dell'art.6 del d.p.c.m. del 01/03/1991 elencate di seguito in tabella 1 con i relativi limiti di accettabilità del rumore immesso.

Tabella 1: Limiti in assenza di zonizzazione acustica comunale

Valori limite assoluti di immissione – LAeq in dB(A) (DPCM 01/03/1991 tab.A)		
Zonizzazione Acustica Nazionale	Tempo di riferimento	
	Diurno 6:00 – 22:00	Notturmo 22:00 – 6:00
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone ai sensi del D.M. 1444/68

Studi precedenti e letteratura hanno dimostrato che già a poche centinaia di metri di distanza dall'impianto, il rumore emesso dalle sorgenti inverter e dalle ulteriori sorgenti correlate ad un parco FV è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo: nonostante ciò, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici e previsioni di propagazione al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. Del 14.11.1997.

Tali rilevamenti dovranno essere compiuti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il "livello di rumore di fondo". A tali disposizioni tecniche si fa dunque riferimento per la stesura della presente

relazione ed in particolare ai limiti indicati dalla citata normativa L.447/95 e D.P.C.M. 14.11.1997. Le attività di misura del rumore, eseguite nelle valutazioni previsionali d'impatto acustico, devono rispettare quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, in particolare per quelle misure effettuate presso i ricettori.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A": è il valore del livello di pressione sonora ponderato "A" di un suono costante che, nel corso di un tempo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media del suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" considerato in un intervallo che

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} \right] dB(A)$$

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;

p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento.

Livello di rumore ambientale (L_A): 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 d'esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali è riferito al Tempo di misura T_M ;
- 2) nel caso dei limiti assoluti è riferito a Tempo di riferimento T_R .

Livello di rumore residuo (L_R): 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 regole impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R), in base al quale, negli ambienti abitativi, non deve essere superato un ΔL_{Aeq} di +5,0 dB(A) nel periodo diurno o +3,0 dB(A) nel periodo notturno. Il rispetto dei limiti diurni e notturni all'interno delle abitazioni è valido per tutte le classi/zone a meno di quelle definite esclusivamente industriali.

L'art. 4 del DPCM del 14/11/1997, relativo ai valori limite differenziali di immissione, prevede, al comma 2, i seguenti limiti di accettabilità, minimi per l'applicabilità dello stesso livello differenziale del rumore:

- a finestre chiuse 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) in quello notturno;
- a finestre aperte 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno.

Livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

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

per la presenza di componenti impulsive	$K_I = 3 \text{ dB}$
per la presenza di componenti tonali	$K_T = 3 \text{ dB}$
per la presenza di componenti a bassa frequenza	$K_B = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Rumore con componenti impulsive: emissione sonora nella quale sono chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore al secondo.

Rumore con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava e che siano chiaramente udibili (confronto con curva di Loudness ISO 226) e strumentalmente rilevabili. Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Periodo di riferimento: La citata Legge Quadro definisce Periodo di riferimento diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00 e notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Tecnica del campionamento: L'allegato B del DM 16/03/1998 al punto 2 (b) permette di determinare il Livello di immissione assoluto mediante la Tecnica del campionamento:

b) con tecnica di campionamento.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione (T_0)_i. Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$(a) \quad L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,(T_0)_i}} \right]$$

Nelle analisi di tipo previsionale i parametri che vengono stimati sono riferibili al L_p di pressione sonora e conseguentemente al L_A mediato sul periodo di riferimento. Le stime vengono effettuate sulla base di algoritmi normalizzati: le leggi dell'acustica di base di propagazione e diffusione sonora, l'algoritmo di assorbimento previsto dalla norma ISO 9613-2. Tale algoritmo prevede la quantificazione dell'assorbimento dell'atmosfera, del terreno, delle eventuali barriere sul percorso di propagazione (effetti di schermatura e diffrazione) ecc. Nel dettaglio l'algoritmo si basa su un'equazione generale del tipo:

$$L_p = L_w + D_l - A_d - A_a - A_g - A_b - A_n - A_v - A_s - A_h$$

dove:

L_p : livello sonoro nella posizione del ricevitore;

L_w : livello di potenza sonora della sorgente;

D_l : indice di direttività della sorgente ($10 \log Q_\phi$) con Q_ϕ fattore di direttività;

A_d : attenuazione per divergenza geometrica ($20 \log r$) con r distanza dal punto di calcolo;

A_a : attenuazione per assorbimento atmosferico;

A_g : attenuazione per effetto del suolo;

A_b : attenuazione per diffrazione da parte di ostacoli (barriere);

A_n : attenuazione per effetto di variazioni dei gradienti verticali di temperatura e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;

A_v : attenuazione per attraversamento di vegetazione;

A_s : attenuazione per attraversamento di siti industriali;

A_h : attenuazione per attraversamento di atti residenziali.

L'attenuazione A_g (ground) nel caso non si abbiano dati di potenza sonora espressi in frequenza, è determinabile con una formula semplificata a larga banda:

$$A_{ground} = 4,8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

dove

d è la distanza tra sorgente e ricevitore [m]

h_m è l'altezza media dal suolo del cammino di propagazione [m]

Non tutti questi parametri sono sempre applicabili o hanno influenza sul risultato finale (ad es. l'effetto di attenuazione del suolo è influente a partire da 50m). L'attenuazione A_n tiene in conto anche della variabilità statistica dei fenomeni atmosferici di gradienti termici e vento.

Normativa Regionale

- Legge regionale (Regione Puglia) 12-02-2002, n. 3 - *Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico*

Normativa Comunale

- PUG approvato definitivamente con DCC n. 32 del 18/09/2006

3. Descrizione dell'attività e del clima acustico

L'impianto agrofotovoltaico "Troia Moffa" di cui trattasi, prevede la generazione di energia elettrica (mediante conversione della fonte solare) e la relativa trasformazione della stessa con connessione alla futura stazione elettrica Terna.

La presente relazione ha lo scopo di mostrare gli impatti derivanti dalla componente sonora relativi al progetto di tale impianto agrovoltaiico denominato "Troia Moffa" situato nel Comune di Troia (FG) in località "Montalvino" con potenza in AC di 14,00 MW e della potenza in DC di 16,284 MW.

In Figura 1 si riporta la localizzazione da immagine satellitare del progetto in questione.

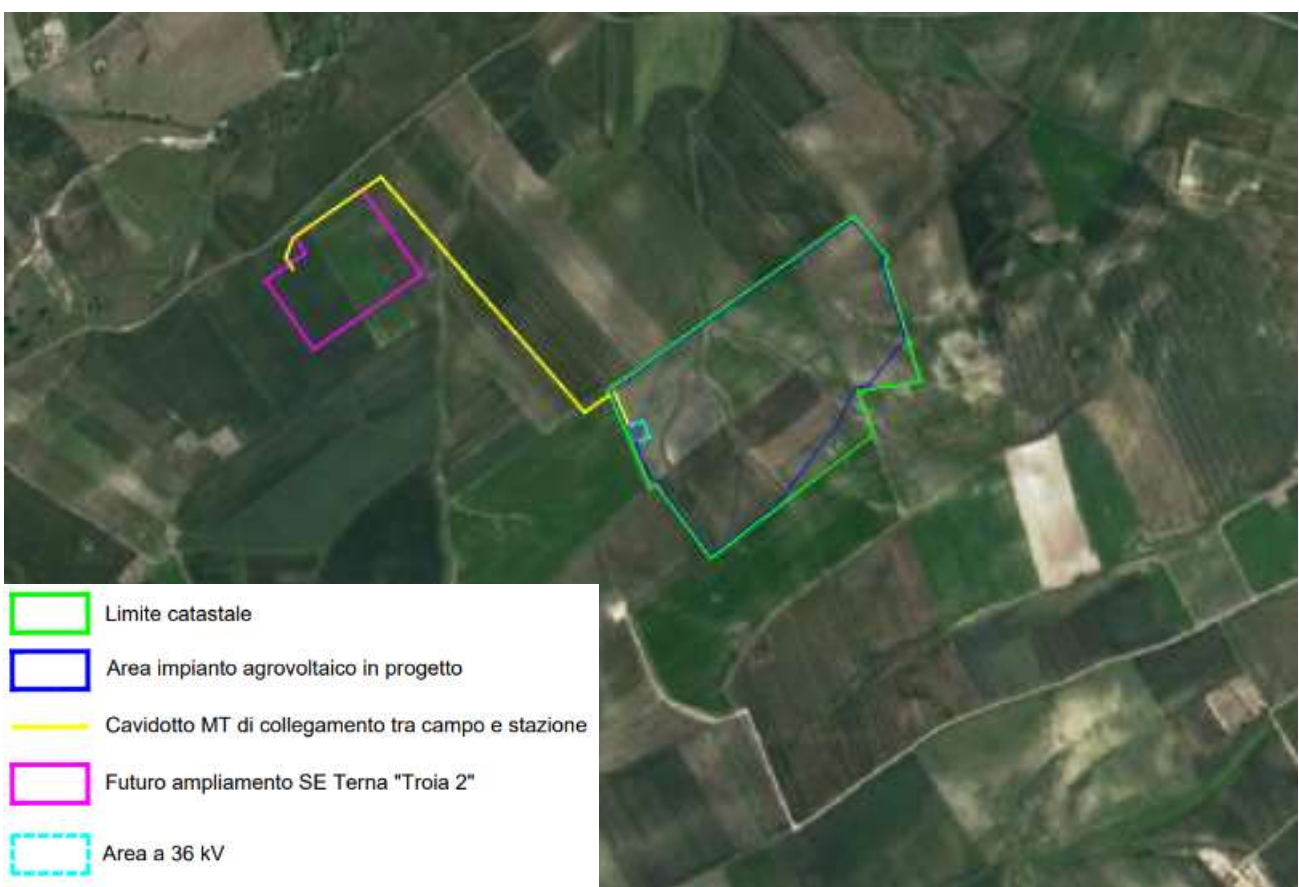


Figura 1: Mappa satellitare del progetto per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto

L'intera superficie captante dell'impianto ricade, come detto, nel Comune di Troia (FG) così come la totalità delle opere di connessione. L'area su cui insisterà l'impianto è situata a circa 2 km direzione ovest rispetto all'ambito urbano del comune di Troia e circa 6 km in direzione est rispetto al comune di Castelluccio Valmaggioro, ed è raggiungibile mediante la Strada Provinciale n. 123, oltre che da strade comunali ed interpoderali. È individuata dalle particelle catastali 484 – 485 – 486 – 487 – 488 – 336 – 47 – 96 – 229 del foglio di mappa 7. La superficie utile complessiva a disposizione del richiedente è di 27.22.13 ha.

Il paesaggio che caratterizza la zona su cui sorgerà l'impianto è contraddistinto da campi coltivati prevalentemente a seminativi e dalla scarsa presenza di edifici abitativi, praticamente assenti in prossimità dell'area di impianto.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrovoltaiico della potenza in AC di 14,00 MW e della potenza in DC di 16,284 MW.

All'interno del campo saranno posizionate:

- n. 1 cabina di raccolta;
- n. 4 cabine di campo (inverter-trasformatori) da 4.200 kVA (per i 4 sottocampi);
- n. 1 cabina (locale tecnico) per servizi ausiliari;
- n. 3 container officina, manutenzione e deposito

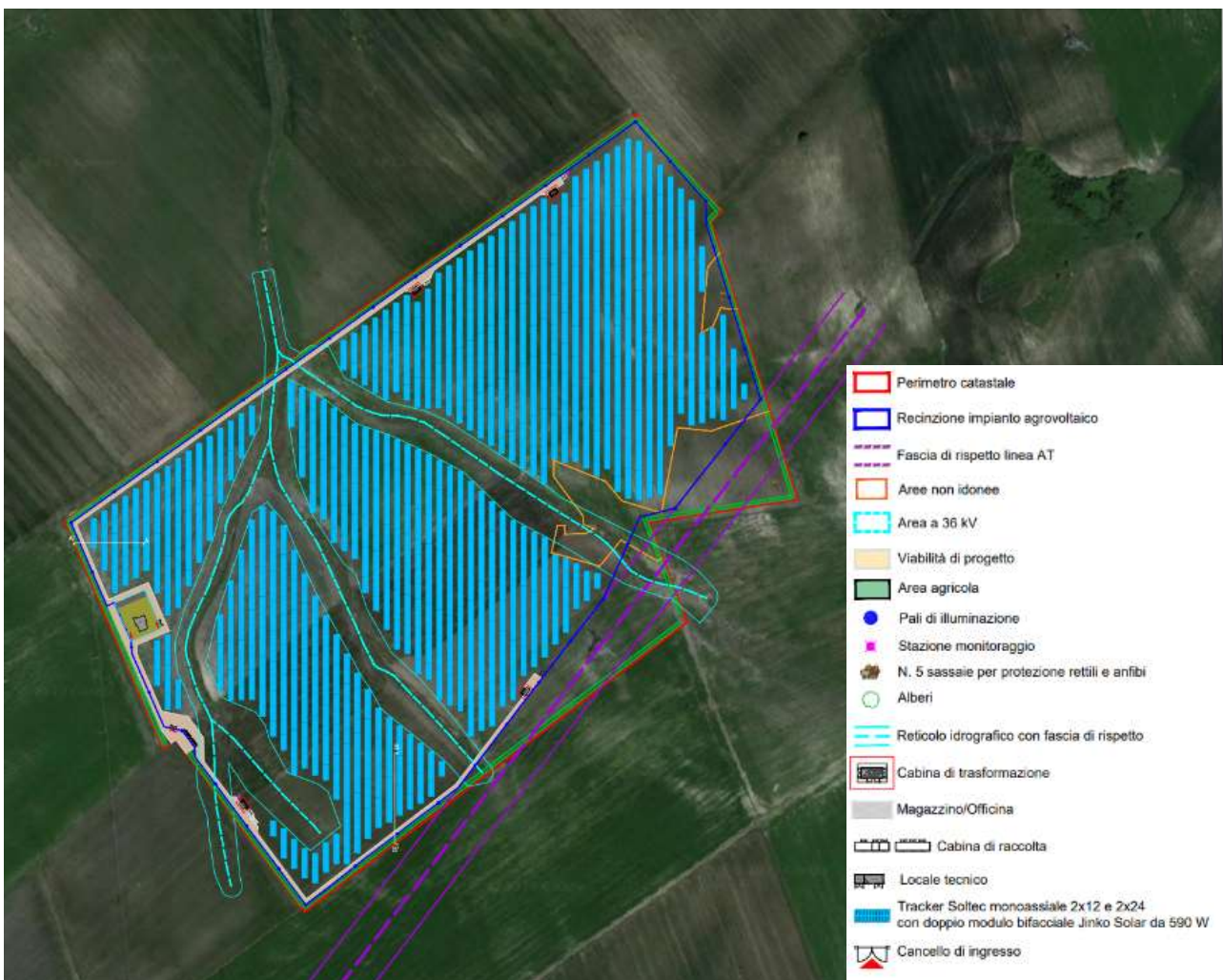


Figura 2: Layout progetto su base ortofoto

Sarà inoltre realizzata all'interno del campo AgroFV, un'area dedicata alla trasformazione a 36 kV.

Dalla cabina di raccolta uscirà il cavo a media tensione che entrerà nell'area a 36 kV, e qui avverrà la trasformazione ed elevazione da MT ad AT.

La soluzione tecnica di connessione prevede che l'impianto sia collegato in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV denominata "Troia". Quindi la connessione dell'impianto agroFV avverrà sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica Terna, che sarà posizionata a circa 500 metri a nord-ovest dall'area impianto. Il cavidotto totalmente interrato per la connessione tra l'impianto agrovoltaico e la stazione elettrica Terna di nuova realizzazione, avrà una lunghezza di circa 1,2 km, insisterà su terreni privati, prima di arrivare all'area della nuova Stazione elettrica.

Il progetto prevede una superficie captante di moduli FV pari a 71297 mq. Saranno installati 546 tracker con 48 moduli per ciascun tracker e 58 tracker con 24 moduli ciascuno, per un totale di 27600 moduli. Ciascun modulo avrà potenza di 590 W, pertanto la potenza complessiva installata sarà di 16284 kW.

I tracker monoassiali sono strutture di sostegno mobili che, nell'arco della giornata, "inseguono" il movimento del sole orientando i moduli fotovoltaici su di essi installati. La variazione dell'angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico. L'intervallo di rotazione del tracker è tra -50° e $+50^\circ$, mentre la velocità di rotazione è molto lenta (nell'ordine di $15^\circ/h$ quindi circa 20cm/h al braccio del motore elettrico).

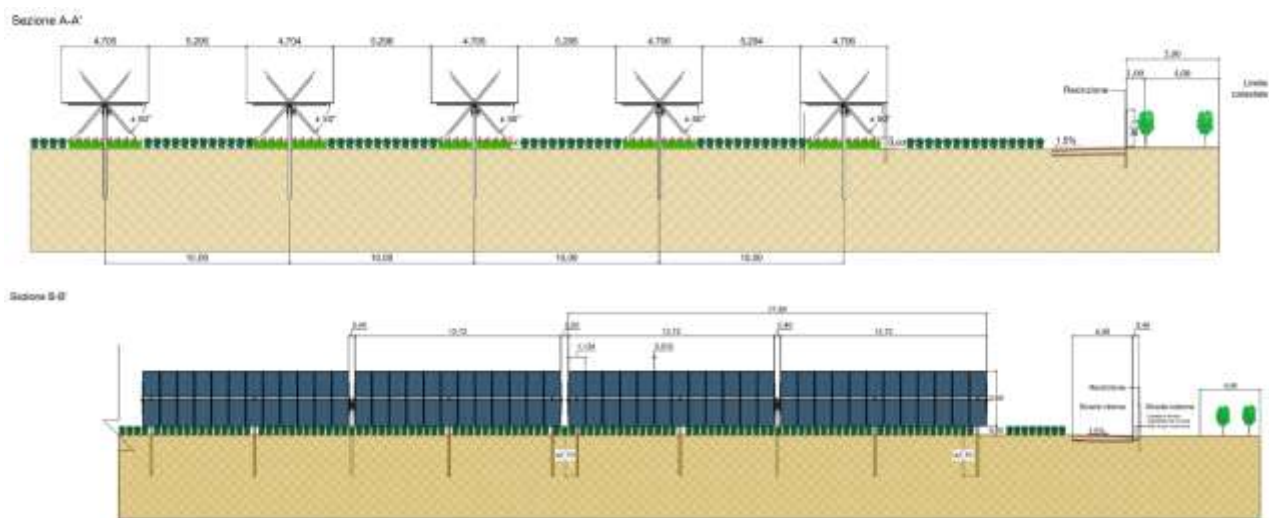


Figura 3: Sezione trasversale e longitudinale tipo di progetto

Il progetto prevede anche l'utilizzo dell'area per lo svolgimento di attività agricole che non sono oggetto del presente studio.

3.1 Sorgenti sonore

Nella previsione d'impatto acustico sono importanti la definizione di tutte le sorgenti sonore connesse con l'attività e la previsione dei percorsi più critici di trasmissione del rumore verso i ricettori (per via aerea o per via solida). Nel caso in esame i percorsi di trasmissione sono solo per via aerea verso i potenziali ricettori poiché esterni al lotto.

Ai fini del presente studio sono state considerate solo le emissioni sonore derivanti dalle apparecchiature di trasformazione relative all'impianto "Troia Moffa".

Tabella 2: Elenco delle componenti di impianto, dati di rumorosità e tempi di esercizio

Descrizione		Dati Acustici [dB(A)]	Orario previsto di funzionamento
n.4	Cabina Inverter + Trasformatore da 4200 kVA	$L_w = 76$ dB(A)	Secondo effemeridi solari -diurno- Continuo
n.1	Cabina di consegna	$L_{p1m} = 60$ dB(A) TRAFO $L_w = 78$ dB(A)	
n.4	n. 3 Container officina, manutenzione e deposito n. 1 Cabina Locale tecnico per servizi ausiliari (nessuna sorgente sonora di rilievo)	$L_{p1m} = 60$ dB(A)	
n.546 48 moduli n.58 24 moduli	Tracker monoassiali (movimento di rotazione max 20cm/h)	$L_{p1m} < 45$ dB(A)	
1	Cabina di trasformazione 30/36 kV	$L_w = 85$ dB(A)	

Tali dati e indicazioni sono stati forniti al Tecnico dalla Committenza e dai progettisti dell'impianto sulla base di data sheet dei costruttori dei componenti e di impianti simili, su mandato della committente HYPHEN PUGLIA 1 S.R.L.. Con i suddetti dati e le ipotesi di cui sopra è stata realizzata la presente previsione di Impatto Acustico. Non vi sono altre componenti di impianto tali da produrre rumorosità.

3.2 Clima acustico dell'area

In prossimità dell'area di impianto e delle opere previste dal progetto oggetto di studio non sono presenti edifici abitativi; non sono stati pertanto individuati ricettori stabili di calcolo dell'immissione acustica; il calcolo di propagazione della rumorosità degli impianti sarà effettuato nell'intorno delle aree oggetto del presente studio sino a individuare la isolivello a 45 dBA che rappresenta il limite oltre il quale si può definire l'assenza di qualsiasi impatto e il rispetto dei Limiti applicabili.

L'area su cui insistono le sorgenti dell'impianto in progetto rientra interamente nel Comune di Troia (FG) e ricade, ai sensi del vigente strumento urbanistico comunale (PUG approvato definitivamente con DCC n. 32 del 18/09/2006), in Zona per agricola sperimentale (Figura 4), quindi ai sensi dell'art.6 del d.p.c.m. del

01/03/1991 ricadono in zona acustica “Tutto il territorio nazionale”; un breve tratto del cavidotto ricade in Zona a prevalente vocazione zootecnica, anch’essa rientrante in in zona acustica “Tutto il territorio nazionale”



Figura 4: Stralcio Zonizzazione territoriale comunale PUG di Troia con individuazione dell’area di intervento

Il clima acustico diurno dell’area attorno all’impianto “Troia Moffa” è influenzato dai rumori prodotti dalle attività antropiche condotte nei terreni agricoli limitrofi, dai suoni della natura (versi animali selvatici, etc.) e dal traffico veicolare locale.

Per meglio caratterizzare lo studio previsionale sono stati effettuati dei rilievi (utilizzando la strumentazione a norma di D.M. 16/03/1998, come da certificati di taratura in allegato 1) ante-operam nell’area limitrofa al lotto di insidenza dell’impianto (Figura 5).



Figura 5: Individuazione su ortofoto del punto di misura ante operam A

Nella postazione A spot (Figura 6) è stata rilevata una rumorosità, in termine di livello sonoro equivalente pari a 39.7 dBA.



Figura 6: Punto di misura A

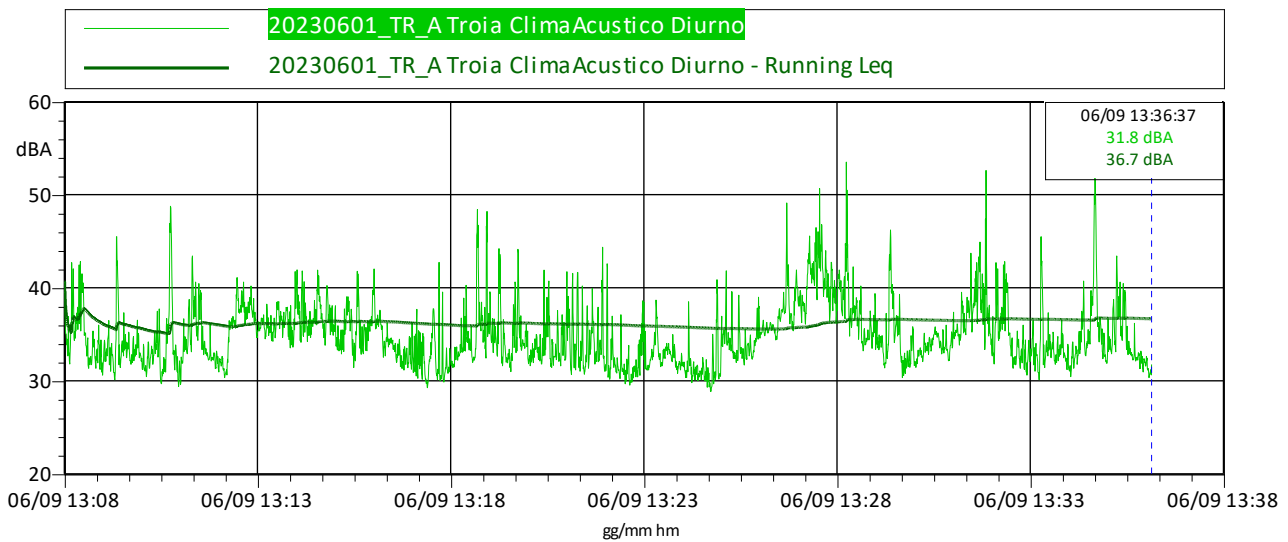


Figura 7: Storia temporale dei Livelli nel periodo diurno P.to A

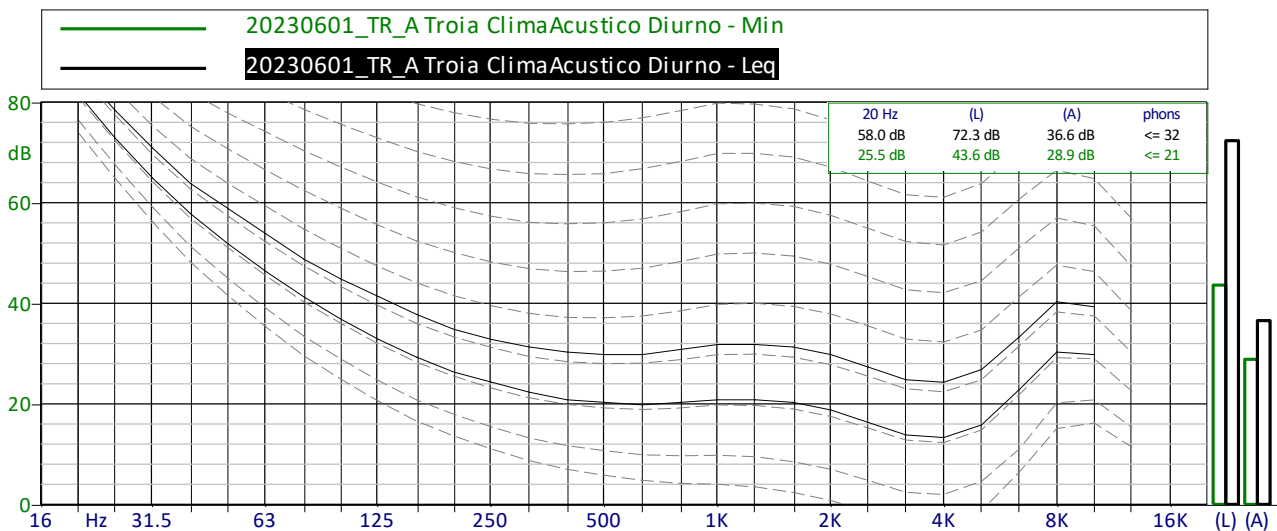


Figura 8: Spettro del Livello sonoro - periodo diurno punto A

I grafici dB-tempo mostrano gli andamenti dei livelli sonori rilevati, in essi la curva in linea sottile rappresenta l'andamento del livello di pressione sonora con Costante temporale Fast (campionamento 0,5 sec); la curva più spessa, invece, il livello equivalente cumulativo nel tempo, l'ultimo valore di questa curva (identificato anche dal cursore) rappresenta il Livello equivalente, pesato A, complessivo del periodo di misura. In Tabella 3 sono riassunte le misure effettuate nel punto di misura A dalla scrivente arch. Di Franco Sara in data 6 settembre 2023 con il supporto dell'ing. F. Continisio ed i relativi livelli di rumore rilevati in ante operam.

Tabella 3: Risultati delle misurazioni effettuate a settembre 2023

Posizione di misura			Destinazione d'uso		Ora misura	Tempo di Misura	Tempo di Osservaz.	Tempo di riferimento	Note	L _{Aeq} dB(A)
n°	Pos.	Descrizione	PUG	Zona Acustica						
1	A	Postazione A	Zona Agricola Sperimentale	Tutto il territorio nazionale	13:08	28'	3h	Diurno	Suoni della Natura, Attività antropiche (agricole, traffico)	36,6

La posizione di misura è secondo normativa: il fonometro è stato posto su di un cavalletto a 1,5-1,8m di altezza dal suolo ed il microfono è stato orientato verso l'alto e protetto dal dispositivo antivento.

In tutte le sessioni di misura le condizioni meteorologiche sono state favorevoli (assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore ai 5 m/s). All'inizio ed al termine delle sessioni di misura è stato eseguito il controllo di calibrazione a 114 dB – 1000Hz, con esito positivo. Durante la misura non sono accorsi degli eventi non coerenti con il clima acustico dell'area.

3.3 Catena di misura

I rilievi acustici sono stati effettuati secondo quanto prescritto dalla normativa di settore. La struttura base della postazione di misura è costituita da un fonometro integratore e analizzatore in frequenza. I dati rilevati sono stati trasferiti su supporto informatico per le successive elaborazioni.

L'intera catena fonometrica impiegata, costituita da fonometro integratore, cavo di prolunga di 5m, filtri, microfoni e calibratore di livello sonoro tutti di classe 1, è stata sottoposta a verifica di conformità secondo gli standard delle norme CEI EN 61672-1:2003 ed ha taratura in corso di validità. La fase di elaborazione dei dati acustici registrati ha comportato l'utilizzo di software applicativi legati al fonometro impiegato.

Tabella 4: Catena di misura

Descrizione		Modello	Matricola
Fonometro integratore Larson Davis	Classe 1	LD831	2399
Capsula microfonica Larson Davis	Classe 1	377B02	120432
Calibratore 94-114 dB Larson Davis	Classe 1	CAL 200	8033

All'inizio e al termine della sessione di misura, l'intera catena di misura è stata verificata mediante il Calibratore CAL 200 a 114dB – 1Hz, ottenendo uno scostamento inferiore a 0,5 dB. Sulla base delle caratteristiche strumentali, di accuratezza e precisione correlate, si stima un errore associato ai dati misurati pari a 0,8±1 dB.

4. Esito degli studi previsionali in fase di esercizio

Il presente studio è precedente alla realizzazione degli impianti e delle strutture pertanto si tratta di uno studio previsionale di calcolo, basato sui dati di pressione e potenza sonora forniti dalla committenza e confrontati con i valori ante operam presenti sul sito. Nella tavola allegata sono stati riportati pertanto gli involucri di calcolo della curve isolivello prodotte dall'emissione sonora attorno a ciascuna sorgente sonora. Le potenze sonore sono massime e pertanto peggiorative, nella condizione di piena insolazione e piena produzione elettrica che avviene per poche ore al giorno.

A partire dai dati acustici di Pressione e potenza delle macchine e con l'ausilio delle formule indicate nel par.2 ai sensi della norma ISO 9613-2 si è stimato, per calcolo, a quale distanza x il Livello di pressione sonora giunge ad un valore di 35 dBA. Il percorso di propagazione scelto è rettilineo, si è considerato un effetto conservativo di attenuazione del suolo pari a 0,5 e assenza di schermature naturali, effettuando così una valutazione per eccesso. I filari di Pannelli solari possono avere un effetto schermante se si trovano sul percorso di propagazione del rumore. Le sorgenti sonore sono state ipotizzate areali con coefficienti di direttività corrispondenti alle eventuali superfici riflettenti presenti.

Tabella 5: Dati di calcolo [valori in metri e dB(A)] (condizione peggiore diurna carico elettrico + impianti a servizio)

Sorgente sonora di calcolo	LA Calcolato 45 dBA Impianti in esercizio Distanza dalle sorgenti[m]	LA Ante Operam Periodo Diurno	LA Immissione / Emissione Limite DPCM 01/03/1991 Periodo Diurno Tutto il territorio Nazionale
Cabine di campo	35 dBA @38 m	36,6	70
Cabina di consegna	35 dBA @6 m		
Tracker	35 dBA @5 m		
Cabina di trasformazione	35 dBA @105 m		

I valori ottenuti, come visibile in Allegato 2, permettono di evidenziare che il valore a 35 dBA caratteristico della isolivello di colore verde scuro più esterna dall'impianto non supera mai 90m dal confine del lotto di pertinenza del parco fotovoltaico "Troia Moffa".

Sulla base di quanto sopra, i limiti assoluti di immissione sonora applicabili sono abbondantemente rispettati. I valori limite del Livello Differenziale si ritengono non applicabili in quanto i livelli stimati come L_A interni ad eventuali ambienti abitativi prossimi sarebbero certamente inferiori ai limiti di controllo di 50 dBA interni a finestre aperte per il periodo diurno. Non vi sono ricettori stabili entro un raggio di **1 chilometro** dall'impianto in progetto

5. Valutazione impatto acustico del cantiere

I lavori per la realizzazione dell'impianto "Troia Moffa" nel territorio comunale di Troia (FG) e delle relative opere di connessione avranno una durata massima prevista di 10-12 mesi.

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione. Sulla base del progetto esecutivo, saranno tracciate le posizioni dei singoli pali di sostegno dei Tracker che saranno posti in opera attraverso opportune macchine operatrici (Battipalo).

Successivamente all'infissione dei pali potranno essere montate le strutture dei tracker e successivamente si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee di fondazione per la posa delle Cabine di conversione e trasformazione.

Le Ulteriori fasi prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati, nonché la posa della Cabina di Consegna nonché il montaggio degli impianti ausiliari (Videosorveglianza, Illuminazione Perimetrale e sistema di allarme).

5.1 Emissione sonora del cantiere

Di seguito si riportano le varie fasi di cantiere per la realizzazione dell'impianto. Poiché in prossimità dell'area di intervento non sono presenti ricettori abitativi, in via cautelativa, la valutazione dell'impatto è stata fatta stimando i livelli attesi sito ad una distanza minima di 80 m dalla recinzione.

I dati di potenza sonora sono tratti dai data sheet di costruttori o dalle schede di banca dati di Potenza sonora del CPT di Torino / Inail.

FASE 1 - RECINZIONI E APPRESTAMENTI DEL CANTIERE

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @80m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Realizzazione della recinzione e degli accessi di cantiere	Autocarro per trasporto	102.8	51,5	55,2
Allestimento di depositi e baraccamenti di cantiere	Autocarro per trasporto	102.8	51,5	
	Autogru per movimentazione	99.6	46,5	

FASE 2 - VIABILITA' INTERNA

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @100m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Scavo di sbancamento, pulizia o scotico eseguito con l'uso di mezzi meccanici per viabilità interna e viabilità esterna fino alla cabina di consegna.	Autocarro	102.8	51,5	60,1
	Escavatore	106.3	57,2	
F.P.O. geotessile su fondo scavo e formazione in misto granulare stabilizzato con aggregati naturali e livellazione finale con stabilizzato	Autocarro per trasporto misto	102.8	51,5	
	Bobcat per livellamento	101.4	53,1	

FASE 3 - POSA IN OPERA CABINE

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @200m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Scavo a sezione aperta effettuato con mezzi meccanici per cabina di consegna, cabina utente e officine per un totale di 4 cabine.	Escavatore	106.3	53,2	61,0
	Autocarro per trasporto	102.8	51,5	
Realizzazione del magrone di sottofondazione cabine Fornitura e posa in opera di calcestruzzo per strutture non armate.	Betoniera per getto cls	106.9	57,8	
Posa delle cabine	Autogru per movimentazione e posa	99.6	49,6	
Rinterro con materiale esistente nel cantiere	Bobcat per rinterro	101.4	53,1	

FASE 4 - RECINZIONI E CANCELLATE

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @80m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Posa di recinzione metallica costituita da pali di sostegno e rete metallica a maglia quadrata. Posizionati ogni 3,5 m, saranno realizzati in acciaio e saranno infissi direttamente nel terreno	Autocarro per trasporto	102.8	49,7	59,1
	Battipalo per posa pali	105.0	55,0	
Realizzazione Cancelli d'ingresso Scavo a sezione obbligata per realizzazione fondazione del cancello. Posa in opera di acciaio di armatura e calcestruzzo. Posa di cancello carrabile della tipologia ad ante a battente, costituito da due elementi mobili di dimensioni pari a 3 m, pannellati con rete metallica.	Escavatore	106.3	50,2	
	Betoniera per fornitura cls	106.9	53,8	
	Autocarro per trasporto	102.8	46,7	
	Utensili elettrici per il montaggio	80.0	28,7	

FASE 5 - REALIZZAZIONE IMPIANTO FV

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @80m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
P.O. di pali di sostegno inseguitori solari mediante battitura	Autocarro	102.8	49,7	56,9
	Battipalo per posa pali	105.0	55,9	
Allestimento di depositi e baraccamenti di cantiere	Avvitatore a batteria	80.0	33,0	

FASE 6 - IMPIANTO ELETTRICO E CABLAGGI – CAVIDOTTO INTERNO

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @80m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Scavo a sezione obbligata	Escavatore	106.3	55,0	61,0
Posa di sabbia di frantoio per formazione letto di posa	Autocarro	102.8	52,8	
	Bobcat	101.4	51,4	
P.O. di cablaggi di connessione	Attrezzi manuali	-	-	
Rinterro con materiali esistenti in cantiere	Bobcat	101.4	50,1	
Formazione strato di fondazione stradale in mistogranulare	Autocarro trasporto misto	102.8	52,8	
	Bobcat per livellamento	101.4	48,3	
Formazione strato sottofondo con pietrisco misto dicava 20/50	Autocarro trasporto misto	102.8	52,8	
	Bobcat per livellamento	101.4	48,3	

FASE 7 - REALIZZAZIONE ILLUMINAZIONE E VIDEO SORVEGLIANZA IMPIANTO

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @80m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Scavo a sezione obbligata	Escavatore	106.3	56,3	60,4
Posa sabbia di frantoio per formazione letto di posa	Autocarro	102.8	52,8	
	Bobcat	101.4	51,4	
P.O. di cablaggi di connessione	Attrezzi manuali	-		
Rinterro con materiali esistenti in cantiere	Bobcat	101.4	50,1	
Armatura e getto cls fondazione pali illuminazione e videosorveglianza	Autobetoniera	106.9	52,6	
Posa pali e accessori	Autocarro con gru	99.6	48,3	

FASE 8 - REALIZZAZIONE OPERE A VERDE

Lavorazione	Sorgente sonora di calcolo	Lw Singola lavorazione [dBA]	LA @80m Singola lavorazione [dBA]	LA Calcolato @80m [dBA]
Scavo fosse	Escavatore	106.3	55,0	56,6
Posa di piante	Autocarro	102.8	51,5	
Rinterro con materiali esistenti in cantiere	Attrezzi manuali	-		

Come visibile dalle tabelle di calcolo di simulazione della varie fasi di cantiere pur considerando la situazione peggiorativa di contemporaneità di tutte le fasi/attrezzature di lavoro, non viene mai raggiunto il valore limite di zona di 70 dB(A). Quale misura di miglioramento del sovra esposto impatto di cantiere si consiglia la sostituzione della fase più rumorosa (utilizzo battipalo per infilaggio dei pali in metallo) con l'infilaggio mediante benna di pala meccanica, vista anche la natura del terreno e la bassa profondità di infissione. Tale miglioria può portare ad abbattimenti di-3dBA sul rumore indotto delle singole lavorazioni di cantiere.

6. Conclusioni

In base alle considerazioni fatte, ai dati forniti dalla committenza ed ai risultati dei calcoli previsionali e dei rilievi strumentali, la presente relazione tecnica fornisce i valori dei livelli di rumorosità (vv. Tabella 2) previsti durante l'esercizio e la cantierizzazione dell'impianto di produzione di energia da fonte solare denominato "Troia Moffa" da realizzarsi in nel territorio comunale di Troia (FG).

Pertanto, in base alle valutazioni di calcolo previsionale della presente, il livello di immissione sonora nei confronti dei possibili ricettori è inferiore al Limite assoluto di immissione sonora previsto per il periodo diurno per la Zona "Tutto il territorio nazionale" del Comune di Troia (FG) Analogamente, i valori limite del Livello Differenziale si ritengono non applicabili in quanto i livelli andrebbero stimati come L_A interni ad eventuali ambienti abitativi prossimi (allo stato attuale non presenti) e sarebbero certamente inferiori ai limiti di controllo di 50 dBA interni, ai sensi dell'art. 4 comma 2 del DPCM del 14/11/1997. Per quanto sopra non si prevedono allo stato attuale opere di mitigazione. Si sottolinea che i presupposti per le determinazioni fatte nella presente sono i dati tecnici, di montaggio e di esercizio garantiti dalla Committenza e comunicati ai Tecnici come riportati nel par. 3. La rumorosità dovuta all'attività temporanea di cantiere per la realizzazione dell'impianto è anch'essa ampiamente inferiore ai Limiti di zona di 70 dB(A).

La presente valutazione rispecchia le condizioni illustrate nel progetto esecutivo e va ripetuta in caso di modifiche sostanziali delle stesse. Si consiglia inoltre, una attenta installazione e manutenzione dei macchinari per non modificare le condizioni di progetto qui descritte.



arch. Sara Di Franco

Tecnico Competente
in Acustica

ISCRITTO ALL'ELENCO NAZIONALE
ENTECA AL NR. 6513

Allegato 1 – Certificato di taratura



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26735-A Certificate of Calibration LAT 163 26735-A

- data di emissione date of issue	2022-02-18
- cliente customer	FILIPPO ING. CONTINISIO 70022 - ALTAMURA (BA)
- destinatario receiver	FILIPPO ING. CONTINISIO 70022 - ALTAMURA (BA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	2399
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2022-02-10
- data delle misure date of measurements	2022-02-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio
 Data: 18/02/2022 12:37:23



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26734-A
Certificate of Calibration LAT 163 26734-A

- data di emissione
date of issue 2022-02-18
 - cliente
customer FILIPPO ING. CONTINISIO
 70022 - ALTAMURA (BA)
 - destinatario
receiver FILIPPO ING. CONTINISIO
 70022 - ALTAMURA (BA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1001 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.

Si riferisce a
Referring to
 - oggetto
item Galibratore
 - costruttore
manufacturer Larson & Davis
 - modello
model CAL200
 - matricola
serial number 6033
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-02-10
 - data delle misure
date of measurements 2022-02-18
 - registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio
 Data: 18/02/2022 12:37:08

Allegato 2 – Mappa Sorgenti e curve isolivello

