

CITTA' DI ISPICA

CITTA' DI NOTO

REGIONE SICILIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"FATTORIA SOLARE GERBI"**
della potenza di 38,096 MW in DC
PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



REN 173 S.r.l.
Salita di Santa Caterina 2/1
16123 Genova (GE)
P.IVA 02644720993

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi

CONSULENTE:

Ing. Vincenzo Battistini



TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
IL PRESIDENTE
Dott. RENATO MANSI

PD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ACUSTICA

Tavola: **RE11**

Filename:

TKA748-RE11-R0.doc

Data 1°emissione:

Giugno 2023

Redatto:

V. BATTISTINI

Verificato:

G. PERTOSO

Approvato:

R. PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

n° revisione

1				
2				
3				
4				

TKA748

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
3.1	UBICAZIONE	5
3.1.1	Potenze installate	8
3.1.2	Moduli fotovoltaici	8
3.1.3	Quadro AC	11
3.1.4	Inverter	11
3.1.5	Cabina MT di campo e cabina di Raccolta MT	12
4	DEFINIZIONE ACUSTICA DEL SITO DI PROGETTO	13
4.1	CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI	13
4.2	RICETTORI ACUSTICI	13
4.3	VALUTAZIONE RUMORE RESIDUO	16
5	IL MODELLO DI SIMULAZIONE SOUNDPLAN	17
5.1	La norma ISO 9613	17
5.2	Il software previsionale SoundPLAN	18
6	IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI COSTRUZIONE	19
6.1	Mezzi d'opera utilizzati	19
6.2	Potenziale impatto acustico	21
6.3	Passaggio dei mezzi per la fase di cantiere	24
6.4	Gestione del rumore nella fase di allestimento e dismissione	24
7	IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI ESERCIZIO	25
7.1	Impianti fissi potenzialmente rumorosi	25
7.2	Passaggio dei mezzi per la gestione dell'impianto	27
8	CONCLUSIONI	28
	ALLEGATI	29
A.	DICHIARAZIONE DEL PROPONENTE/PROGETTISTA	30
B.	ISCRIZIONE ALL'ALBO DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE	31

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di descrivere i potenziali impatti acustici derivanti dalla costruzione, gestione e dismissione dell'impianto agrovoltaiico denominato "Fattoria Solare Gerbi", che prevede i suoi impianti nei comuni di Ispica (RG) e di Noto (SR).

La società REN 173 S.R.L. ha infatti disposto la progettazione delle opere necessarie per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico, denominato "Fattoria Solare Gerbi", nella località "Contrada Cancaleo" nel comune di Ispica (RG) ed in località "Contrada Passo Corrado" nel comune di Noto (SR).

La valutazione acustica si articola definendo il quadro normativo di settore e inquadrando l'area di progetto, includendo i ricettori che potrebbero essere esposti alle attività dei mezzi d'opera (nella fase di installazione e decommissioning) oppure al funzionamento di impianti di servizio (nella fase di esercizio).

Sulla base dei mezzi d'opera e delle componenti impiantistiche è stato quindi possibile ottenere i livelli attesi presso i ricettori individuati con il software previsionale SoundPLAN: note le macchine previste e i corrispondenti dati acustici, è stato sviluppato il calcolo della propagazione del rumore agli edifici contigui a partire dallo stato di fatto.

I livelli ottenuti sono stati confrontati con i valori limite riportati nel DPCM 14/11/1997: i limiti assoluti di immissione rappresentano il livello massimo di pressione sonora che la sorgente acustica può originare presso la pertinenza di un determinato ricettore, valutata su tutto il periodo di riferimento; i limiti differenziali rappresentano la differenza tra la situazione con sorgenti accese e quella con sorgenti spente; i limiti di emissione rappresentano il valore massimo consentito in corrispondenza di spazi utilizzati da persone o comunità.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge N. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Decreto 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 16 aprile 1999, N. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi";
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002, N. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";
- D.P.R. 30 marzo 2004, N. 142 "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";
- Decreto 24 luglio 2006 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno;
- Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 41 "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";
- Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 UBICAZIONE

L'impianto agrovoltaiico denominato "Fattoria Solare Gerbi" verrà realizzato nei comuni di Ispica (RG) in località "Contrada Cancaleo" e di Noto (SR) in località "Contrada Passo Corrado".

La società REN 173 S.R.L. (con sede legale in Salita di Santa Caterina 2/ISC. B - 16123 Genova (GE)) ha disposto la progettazione delle opere necessarie per la realizzazione di un impianto fotovoltaico per complessivi 38,096 MWp (DC), come somma delle potenze in condizioni standard dei moduli fotovoltaici.

Il sito è individuato all'interno del Catasto Terreni:

- Nel Comune di Ispica al Foglio 81, p.lle 19-44-254-848-849-851-853-856-858-860-862-864-865-3-85-248-26-27-97-98-173-175-250-847-850-852-854-861-863-866-867-868-870-149-8-154-153-155-214.
- Nel Comune di Noto al Foglio 423 p.lle 39-40-41-55-127-130-381-382.

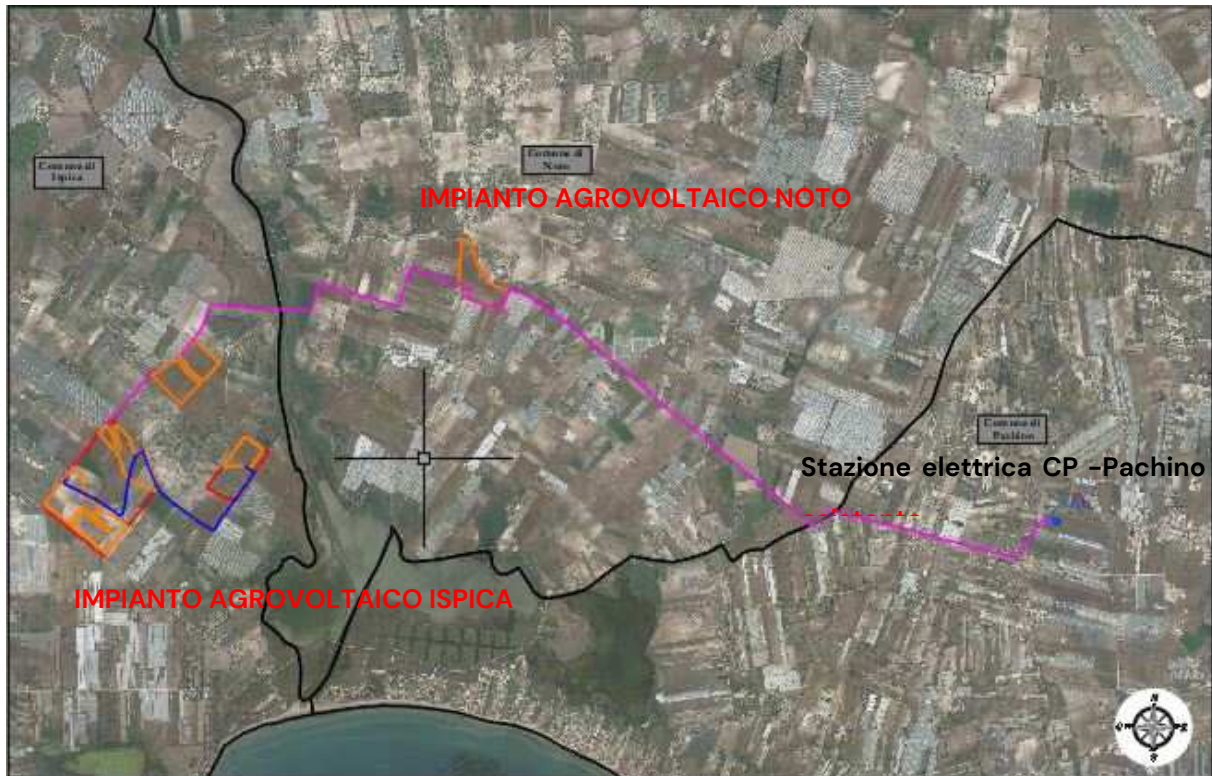
L'area oggetto di realizzazione del parco agrovoltaiico si trova ad un'altitudine media di m 20 s.l.m. e le coordinate geografiche di riferimento, nel sistema WGS84 sono:

ISPICA	NOTO
latitudine: 36°43'4.328" Nord	latitudine: 36°43'0.071" Nord
longitudine: 14°58'43.55" Est	longitudine: 15°0'53.366" Est

A est, a circa 5,83 km (Percorso cavidotto) è ubicata la CP Enel già esistente nel comune di Pachino, in località "C.Nova" al Fg.13, p.la 452.

Le coordinate geografiche di riferimento nel sistema WGS84 sono:

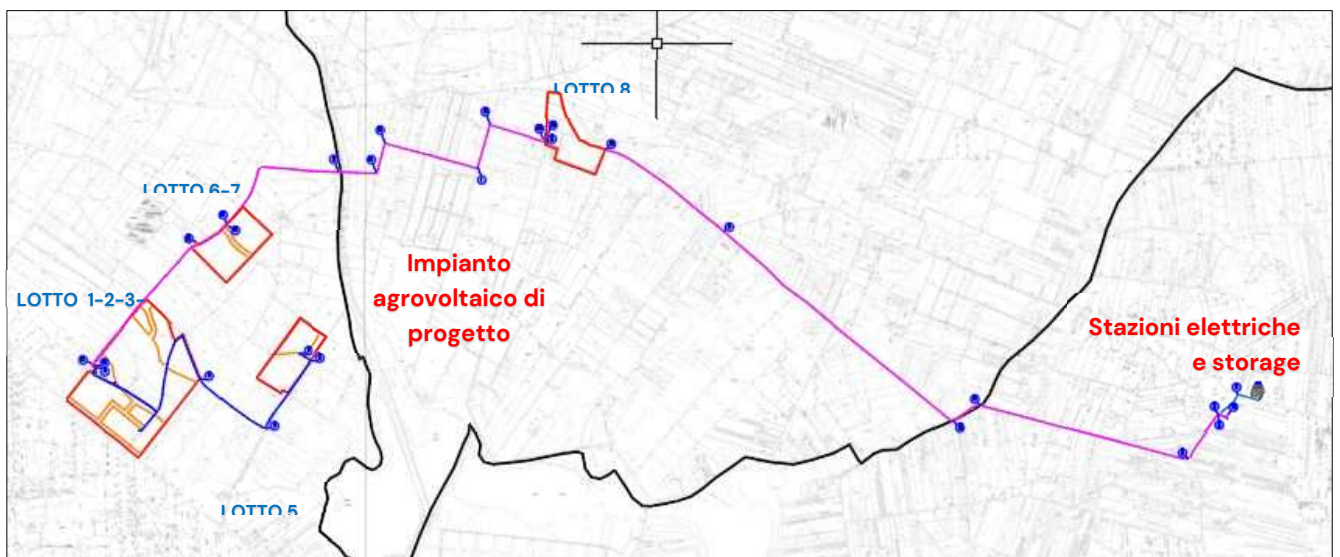
36°43'4.53" Nord 15°4'5.253" Est



Ubicazione del campo fotovoltaico su ortofoto satellitare (fonte Google Earth)

Il punto di consegna è previsto presso il Comune di Pachino.

Dalla Cabina di Raccolta Generale (situata nel Lotto 8) parte una linea in MT che arriva nella stazione di trasformazione MT/AT situata nelle immediate vicinanze della CP di Pachino dove verrà elevata e portata con un cavo AT nel nuovo Stallo che verrà realizzato all'interno della CP di Pachino (SR).



Alla Cabina di Raccolta Generale arriva il cavo MT di collegamento dalle Cabine di raccolta 1 e 2.

Nello specifico il percorso cavidotto prevede l'interramento di:

- una terna di cavi per il collegamento interno tra Lotto 5 a Lotto 1-2-3-4
- una terna di cavi per il tratto da Cabina di Raccolta 1 (Lotto 1-2-3-4) a Cabina di Raccolta 2 (Lotto 6-7),
- due terne di cavi MT da Cabina di Raccolta 2 a Cabina di Raccolta Generale (Lotto 8),
- due terne di cavi MT da Cabina di Raccolta Generale a Sottostazione di Elevazione.

SINTESI DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE E EDILI

Le parti che compongono il sistema fotovoltaico sono:

1. Opere relative al campo agrovoltaiico, composte da:

- Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso
- Viabilità interna e perimetrale
- Cavidotti BT
- Cavidotti di raccolta MT
- Strutture fotovoltaiche tracker
- Moduli fotovoltaici
- Cabine prefabbricate di campo
- Cabina prefabbricata di consegna e locali tecnici
- Inverter e trasformatori contenuti all'interno delle cabine di campo e di raccolta
- Impianto di videosorveglianza e illuminazione
- Mitigazioni visive con specie naturali e autoctone

2. Cavidotto di connessione MT alla stazione di elevazione

- Una terna di cavi di alluminio di collegamento tra lotti
- Una terna di cavi di alluminio da Cabina di Raccolta 1 a Cabina di Raccolta 2
- Due terne di cavi in alluminio da Cabina di Raccolta 2 a Sottostazione di elevazione

3. Stazione di elevazione MT/AT

- Recinzioni perimetrali stazione
- Viabilità interna e perimetrale
- Cabine prefabbricate di alloggiamento trasformatori
- Pali e tralicci per alta tensione

4. Connessione alla Stazione Elettrica Enel



- Tralicci alta tensione comprensivi di fondazione
- Cavi alta tensione 150 kV

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da un totale di 2237 stringhe fotovoltaiche singolarmente sezionabili formate da 26 moduli in serie, quindi composto complessivamente da 58.162 moduli fotovoltaici con potenza unitaria di 655Wp. La potenza totale installata è di 38096,11 kWp.

Da un punto di vista elettrico il sistema fotovoltaico è stato suddiviso in 13 sottocampi indipendenti.

Ciascun sottocampo disporrà di una cabina di campo in cui verrà alloggiato il trasformatore e da un numero variabile di inverter di stringa (di seguito specificato in dettaglio per ogni sottocampo) che collegheranno in parallelo un numero variabile di stringhe fotovoltaiche. Gli inverter di stringa avranno una potenza nominale di 300 kW con uscita a 800Vac.

Le uscite degli inverter vengono quindi portate ad un quadro AC, facente parte della stazione di trasformazione, che risulterà collegato, mediante opportune protezioni, al rispettivo trasformatore MT/bt 0.8/30kV di potenza pari a 2000kVA, 2500kVA e 3150kVA a seconda del sottocampo.

All'interno delle aree di impianto sono state previste 2 cabine di raccolta collegate ad 1 cabina di raccolta generale, la quale risulta connessa alla stazione di consegna dove avviene la trasformazione in AT per poi annettersi alla rete del TSO.

3.1.1 Potenze installate

Al fine di massimizzare la produzione di energia annuale, compatibilmente con le aree a disposizione, si è adottato come criterio di scelta prioritario quello di suddividere l'impianto in 13 sottocampi (7 con potenza da 3,150 MW, 4 con potenza da 2,5 MW e 2 con potenza da 2,0 MW) e di trasformare l'energia elettrica da bassa tensione a media tensione in ogni singolo trasformatore previsto per ogni sottocampo.

3.1.2 Moduli fotovoltaici

Il modulo CANADIAN SOLAR BiHiKu CS7N-655MB-AG è composto da celle solari rettangolari realizzate con silicio monocristallino.

Il modulo è costituito da 132 celle solari, questa nuova tecnologia migliora l'efficienza dei moduli, offre un migliore aspetto estetico rendendo il modulo perfetto per qualsiasi tipo di installazione.

La protezione frontale è costituita da un vetro a tecnologia avanzata costituito da una trama superficiale che consente di ottenere performance eccellenti anche in caso di condizioni di poca

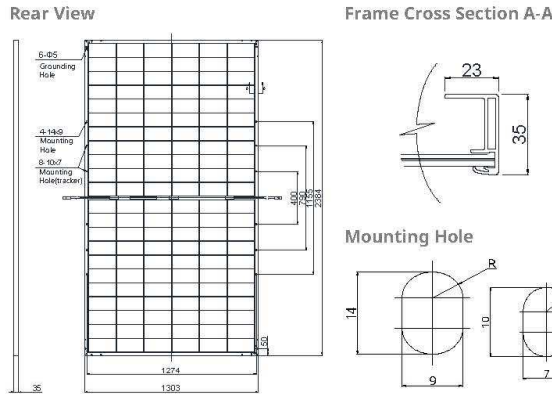
luminosità. Le caratteristiche meccaniche del vetro sono: spessore 2,0mm; superficie antiriflesso; temperato. La cornice di supporto è realizzata con un profilo in alluminio estruso ed anodizzato.

Le scatole di connessione, sulla parte posteriore del pannello, sono realizzate in resina termoplastica e contengono all'interno una morsettiera con i diodi di bypass, per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento, ed i terminali di uscita, costituiti da cavi precablati a connessione rapida impermeabile.

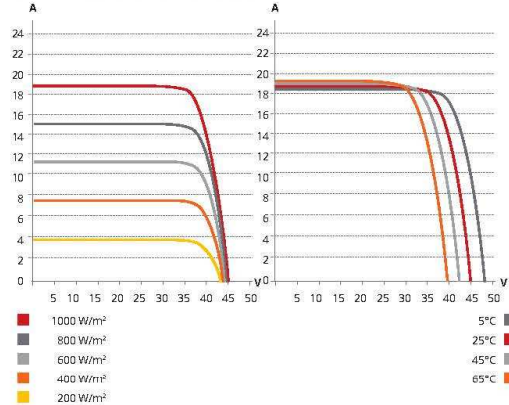
Potenza di picco nominale P _m :	655.0 W
Tensione alla potenza massima V _m :	38,10 V
Corrente alla potenza massima I _m :	17,20 A
Tensione a circuito aperto V _{oc} :	45,20 V
Corrente di corto circuito I _{sc} :	18,43 A
Efficienza massima:	21,1 %
Dimensioni:	2384x1303 mm
Spessore:	35 mm
Peso:	39,4 kg
Tipo di celle:	Tipo P - silicio monocristallino
Numero di celle:	132 [2x(1x6)]
Classe di isolamento:	II
Tensione massima di sistema:	1500 V
Coefficienti di Temperatura:	α_{Pm} : - 0,34% / °C; α_{Isc} : + 0,05% / °C; α_{Voc} : - 0,26% / °C;

Tutte le caratteristiche sono rilevate a Standard Test Conditions (STC): radiazione solare 1000 W/m², spettro solare AM 1.5, temperatura 25°C (EN 60904-3)

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-635MB-AG		635 W	37.3 V	17.03 A	44.4 V	18.27 A	20.4%
	Bifacial Gain**	5% 667 W	37.3 V	17.89 A	44.4 V	19.18 A	21.5%
		10% 699 W	37.3 V	18.74 A	44.4 V	20.10 A	22.5%
		20% 762 W	37.3 V	20.44 A	44.4 V	21.92 A	24.5%
CS7N-640MB-AG		640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
	Bifacial Gain**	5% 672 W	37.5 V	17.92 A	44.6 V	19.23 A	21.6%
		10% 704 W	37.5 V	18.78 A	44.6 V	20.14 A	22.7%
		20% 768 W	37.5 V	20.48 A	44.6 V	21.97 A	24.7%
CS7N-645MB-AG		645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
	Bifacial Gain**	5% 677 W	37.7 V	17.97 A	44.8 V	19.27 A	21.8%
		10% 710 W	37.7 V	18.84 A	44.8 V	20.19 A	22.9%
		20% 774 W	37.7 V	20.53 A	44.8 V	22.02 A	24.9%
CS7N-650MB-AG		650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
	Bifacial Gain**	5% 683 W	37.9 V	18.03 A	45.0 V	19.31 A	22.0%
		10% 715 W	37.9 V	18.88 A	45.0 V	20.23 A	23.0%
		20% 780 W	37.9 V	20.59 A	45.0 V	22.07 A	25.1%
CS7N-655MB-AG		655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
	Bifacial Gain**	5% 688 W	38.1 V	18.06 A	45.2 V	19.35 A	22.1%
		10% 721 W	38.1 V	18.93 A	45.2 V	20.27 A	23.2%
		20% 786 W	38.1 V	20.64 A	45.2 V	22.12 A	25.3%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
 ** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-635MB-AG		476 W	35.0 V	13.61 A	42.0 V	14.73 A
CS7N-640MB-AG		480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
CS7N-645MB-AG		484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
CS7N-650MB-AG		487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
CS7N-655MB-AG		491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	39.4 kg (86.9 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	480 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC) or 1000 V (IEC)
Module Fire Performance	CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = Pmax_{rear} / Pmax_{front}, both Pmax_{rear} and Pmax_{front} are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
 Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CANADIAN SOLAR INC.

545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.csisolar.com, support@csisolar.com

October 2020. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.3_EN



3.1.3 Quadro AC

Il quadro AC è costituito da un quadro elettrico in corrente alternata, preposto a raccogliere il collegamento in parallelo degli inverter di stringa di un singolo sottocampo.

Il quadro è integrato nella stazione di trasformazione. Essa prevede infatti una sezione di BT costituita da due quadri da 18 ingressi ciascuno per il collegamento degli inverter di stringa al rispettivo trasformatore di sottocampo. Perciò ogni quadro avrà a disposizione:

- 18 interruttori per il collegamento agli inverter,
- 1 interruttore generale,
- Barra di terra compresa di scaricatore.

3.1.4 Inverter

Ciascuna stringa è collegata ad un ingresso dell'apparato di conversione dell'energia elettrica, da corrente continua a corrente alternata, costituito da inverter di tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1, con le caratteristiche di seguito riportate. La sezione di ingresso dell'inverter è in grado di inseguire il punto di massima potenza del generatore fotovoltaico (funzione MPPT).

SUN2000-330KTL-H1

Lato corrente continua

Range operativo di tensione:	0 ÷ 1500 Vcc
Range di tensione in MPPT:	500 ÷ 1500 Vcc

Lato corrente alternata

Potenza nominale:	300 W
Tensione nominale:	800 V
Frequenza nominale:	50 Hz
Fattore di potenza:	1

Sistema

Rendimento massimo:	99.00%
Temperatura ambiente di funzionamento:	- 25 ÷ 60°C
Sistema di raffreddamento:	Smart Air Cooling
Grado di protezione:	IP66
Umidità ambiente di funzionamento:	0% ÷ 100%



Metodo di raffreddamento: forzato ad aria	Controllo della temperatura tramite raffreddamento
Conformità:	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683, CEA2019, IEC 61727
Comunicazioni:	MODBUS, USB, RS485, WLAN
Dimensioni:	1.048 x 0.732 x 0.395 m (LxPxH)

3.1.5 Cabina MT di campo e cabina di Raccolta MT

A valle di ciascun trasformatore sono previsti:

- un interruttore MT a 30kV – 16kA;
- due sezionatori MT a 30 kV oppure un solo sezionatore per i collegamenti in antenna.

Il Quadro MT sarà composto in lamiera zincata ed elettrozincata/verniciata con grado di protezione IP2XC, con unità modulari e compatte ad isolamento in aria, equipaggiate con apparecchiature di interruzione e sezionamento isolate in SF6 o a vuoto.

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di isolamento Ud 70 kV;
- Tenuta al c.to c.to: 16 kA per 1 sec;
- Corrente nominale 400 A

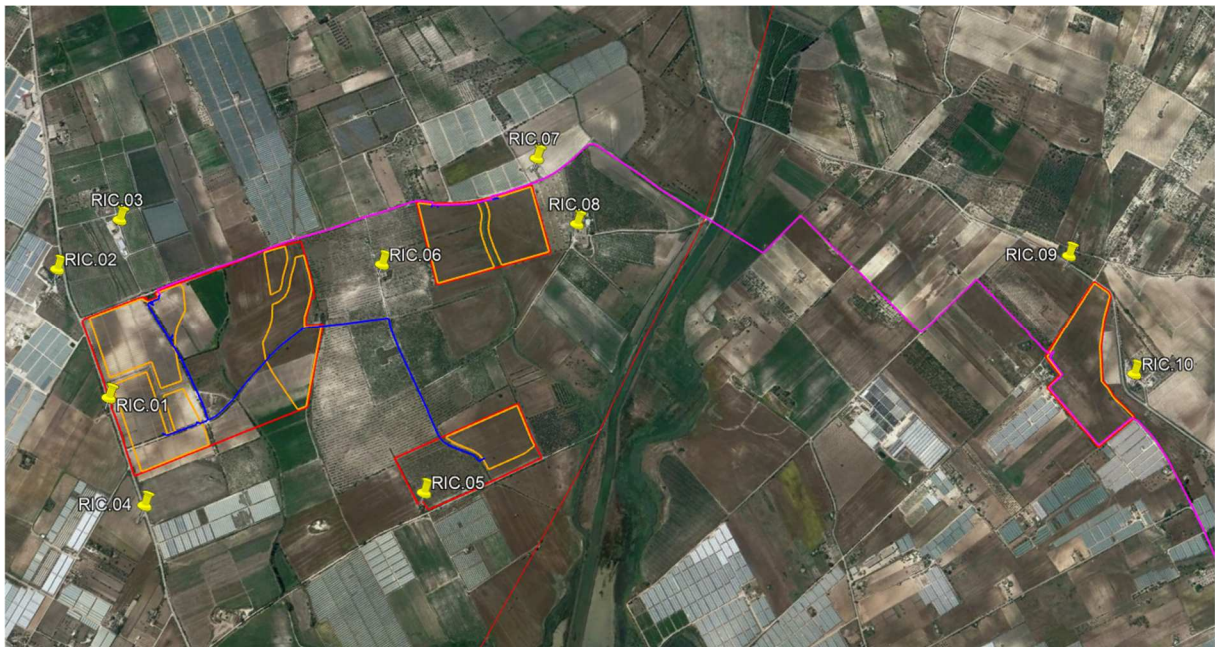
Data l'estensione dell'impianto e la particolare articolazione nella suddivisione in molteplici lotti si è convenuto per la collocazione di più cabine di raccolta, nello specifico 3, in maniera tale da convogliare in ciascuna di esse un numero più o meno omogeneo di sottocampi e far sì che da ogni singola Cabina di Raccolta partisse un cavo di collegamento verso la Cabina di Raccolta Generale.

4 DEFINIZIONE ACUSTICA DEL SITO DI PROGETTO

4.1 CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI

Nelle aree dei comuni di Noto, Ispica e Pachino, essendo sprovviste della zonizzazione acustica comunale, sono stati considerati come limiti normativi i valori riportati nel D.P.C.M. 1° marzo 1991 facendo riferimento alla zona "tutto il territorio nazionale" (70 dBA nel periodo di riferimento diurno e 60 dBA nel periodo di riferimento notturno).

4.2 RICETTORI ACUSTICI



Posizionamento dei ricettori acustici nell'intorno dell'area di progetto

Ricettore R.01

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	27
	Destinazione d'uso	Rudere
	Note	---

Ricettore R.02

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	220
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---

Ricettore R.03

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	277
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---

Ricettore R.04

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	155
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---


Ricettore R.05

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	20
	Destinazione d'uso	Rudere
	Note	---

Ricettore R.06

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	177
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---

Ricettore R.07

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	67
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---

Ricettore R.08

	Comune	Ispica
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	105
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---

Ricettore R.09

	Comune	Noto
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	120
	Destinazione d'uso	Agricolo
	Note	---

Ricettore R.10

	Comune	Noto
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	92
	Destinazione d'uso	Agricolo/commerciale
	Note	---

Ricettore R.11

	Comune	Pachino
	Classe Acustica	"tutto il territorio nazionale"
	Distanza minima dall'area di progetto (m)	30
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Note	---

4.3 VALUTAZIONE RUMORE RESIDUO

In attesa di acquisire il monitoraggio fonometrico si riportano di seguito i valori presi a riferimento per il livello di rumore residuo facendo riferimento ad un uso del territorio di tipo misto.

	L_{eq} dB(A)
Livello di rumore residuo diurno	50,0
Livello di rumore residuo notturno	40

5 IL MODELLO DI SIMULAZIONE SOUNDPLAN

5.1 La norma ISO 9613

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

La norma ISO non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2 H_{\max}$$

dove d è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre H_{\max} è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro $LAT(DW)$ in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$LAT(DW) = L_w + D_c - A$$

dove L_w è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, D_c è la correzione per la direttività della sorgente e A l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

con:

- A_{div} attenuazione per la divergenza geometrica,
- A_{atm} attenuazione per l'assorbimento atmosferico,
- A_{gr} l'attenuazione per effetto del terreno,
- A_{bar} l'attenuazione di barriere,
- A_{misc} l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

La condizione di propagazione ottimale, corrispondente alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:



- direzione del vento compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore;
- velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.

5.2 Il software previsionale SoundPLAN

La stima dei livelli sonori è stata eseguita utilizzando il modello SoundPlan (versione 8.0). SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali sofisticati, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

La peculiarità del modello SoundPlan si basa sul metodo di calcolo per "raggi" (Metodologia ray-tracing). Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi, ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio, si vede che ad ogni raggio che parte dal ricevitore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto dalla parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente, ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricevitore.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

6 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI COSTRUZIONE

La fase di allestimento può essere considerata acusticamente equivalente alla fase di dismissione dell'impianto, con l'utilizzo di più macchine operatrici per un determinato periodo temporale.

6.1 Mezzi d'opera utilizzati

Per la fase di cantiere saranno impiegati i seguenti mezzi tipologici, considerati a lavoro sull'area di progetto:

- n.5 escavatori
- n.5 autocarri
- n.4 autocarri con gru
- n.6 bobcat
- n.4 macchine battipalo

Le macchine devono intendersi come rappresentative del tipo di allestimento previsto e potrebbero essere naturalmente soggette a parziali modifiche, comunque non sostanziali rispetto al ragionamento portato.

Le potenze sonore per la presente valutazione sono ricavate dalla banca dati INAIL e dal Portale Agenti Fisici.

Marca:	NEW HOLLAND KOBELCO
Modello:	E245
Potenza:	112,00 KW



Escavatore – Potenza acustica: 107 dBA

Marca:	IVECO
Modello:	EUROTRAKKER 410
Potenza:	



Autocarro – Potenza acustica: 103 dBA

Marca: NEW HOLLAND

Modello: W270B

Tipologia: Pala gommata (ruspa)

Potenza: 224 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel



Pala gommata - Potenza acustica: 108 dBA

Marca:	SIMMA
Modello:	GT 118-15
Potenza:	35,00 KW
Dati fabbricante:	



Gru a torre - Potenza acustica: 101 dBA

Marca:	MAIT
Modello:	HR 120
Potenza:	
Dati fabbricante:	

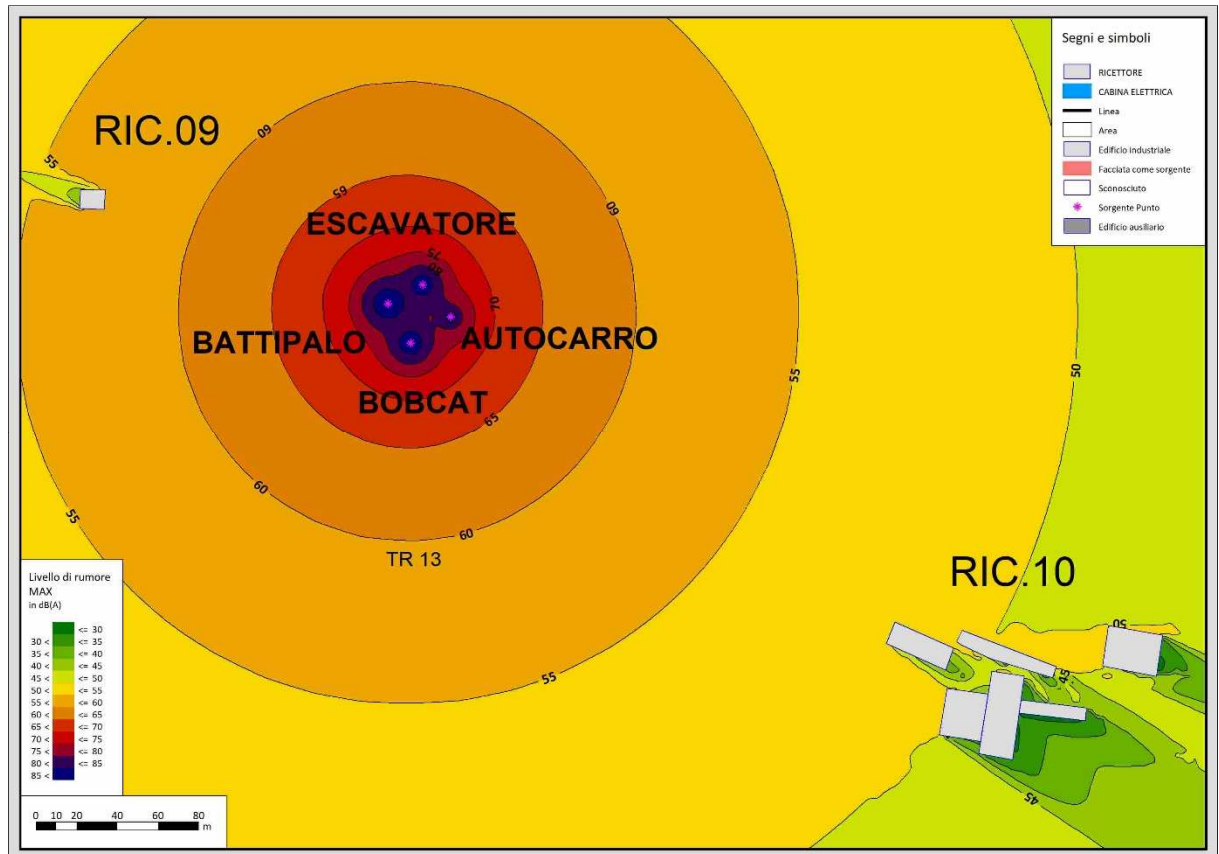


Macchina per pali - Potenza acustica: 110 dBA

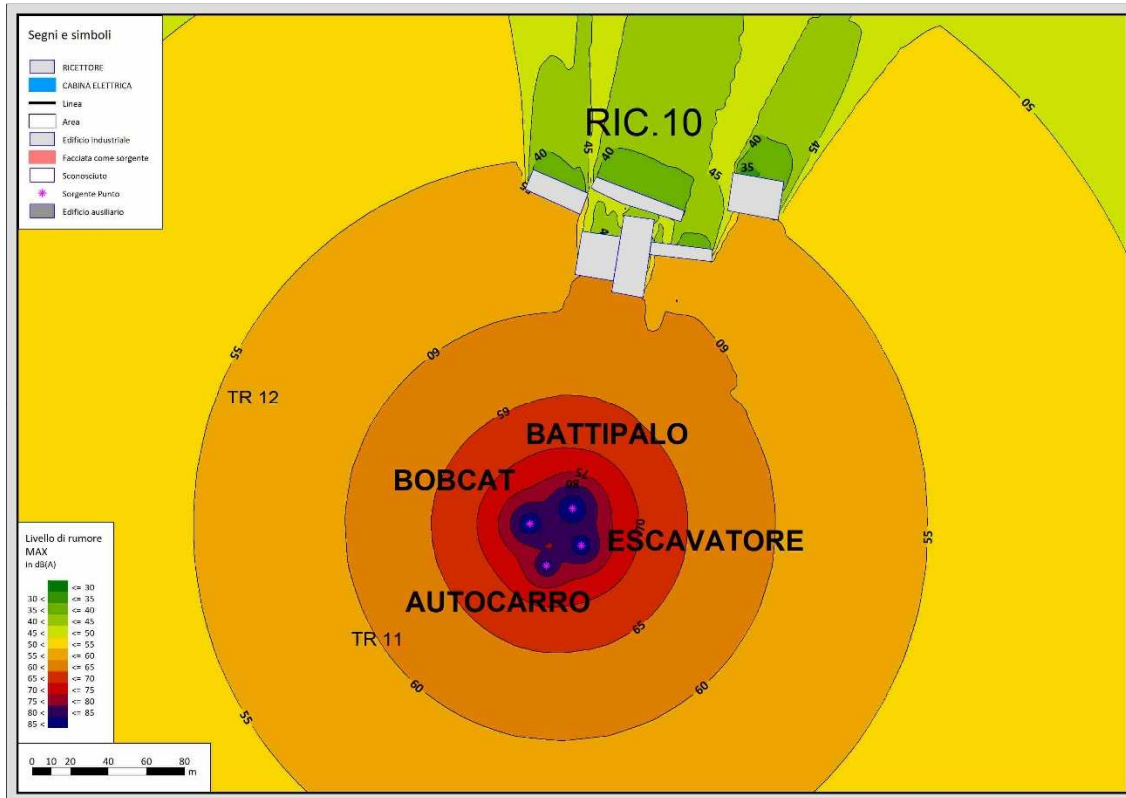
6.2 Potenziale impatto acustico

Sono state eseguite una serie di simulazioni previsionali, spostando i mezzi d'opera per ciascuno scenario in prossimità dei ricettori individuati nell'intorno dell'area di progetto.

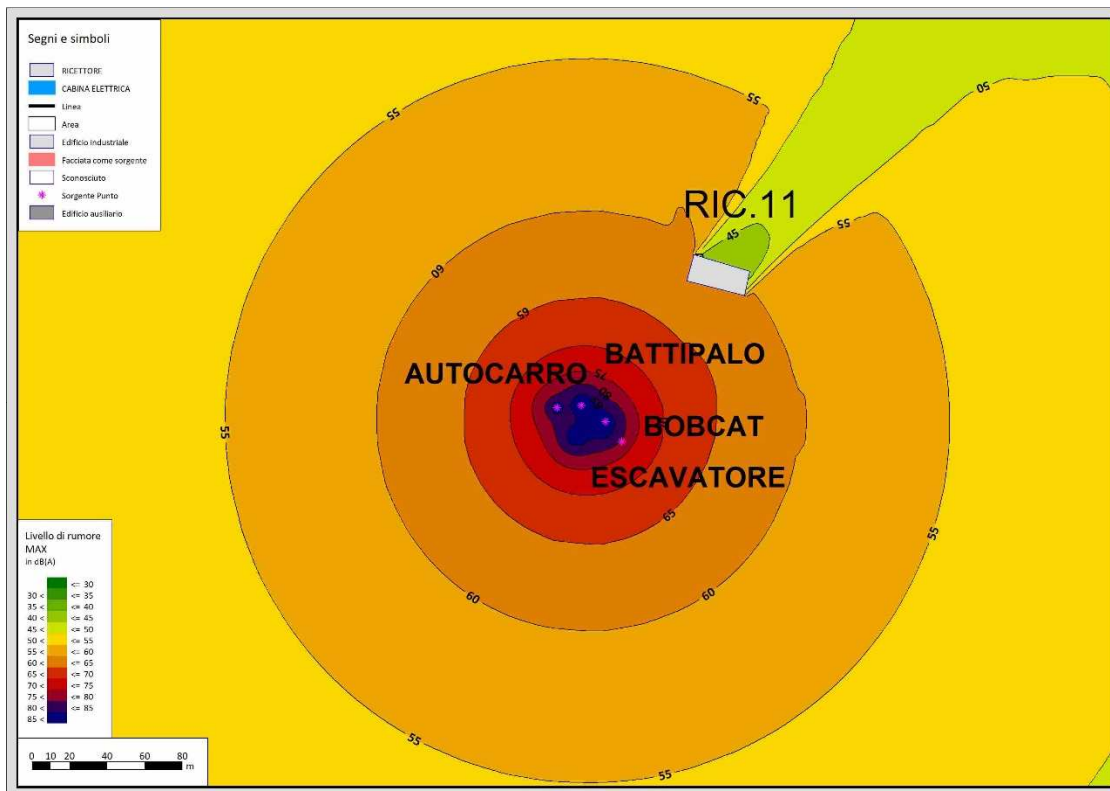
Le mappe sono state eseguite ad un'altezza di $h = 2$ metri dal suolo e con una configurazione di lavoro basata su quattro mezzi d'opera attivi contemporaneamente (bobcat, escavatore, autocarro e battipalo), con la massima potenza e per un tempo di lavoro di 8 ore giornaliere.



Scenario di lavoro all'interno dell'area di progetto (area 1)



Scenario di lavoro all'interno dell'area di progetto (area 2)



Scenario di lavoro per la costruzione dell'impianto di consegna (area 3)

Ulteriori parametri di calcolo:

Ordine di riflessione:	3
Max raggio di ricerca:	5000 m
Riflessione tra edificio:	abilitata
Max distanza riflessioni da ricettore:	200 m
Max distanza riflessioni da sorgente:	50 m
Distanza di calcolo dalla facciata:	1 m
Tolleranza consentita:	0.1 dB

I livelli calcolati con il modello SoundPLAN sono quindi riferiti al rumore residuo pari a 50 dBA nel periodo diurno, in modo da poter operare un confronto con i limiti normativi in termini di immissione assoluta e differenziale e in termini di emissione.

		Rumore Residuo	Contributo cantiere in facciata (calcolato)	Contributo cantiere in interno (*) (stimato)	Livello amb. MAX in facciata	Livello diurno	Limite diurno	Stima livello interno	Differenziale
RIC.	PIANO	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
RIC.09	p. terra	50,0	59,5	56,5	60	57,5	70	57,5	10
RIC.10	piano 1	50,0	62	59	62,5	59,5	70	59,5	12,5
RIC.11	piano 1	50,0	64,5	61,5	64,5	61,5	70	61,5	14,5

(*) a finestre aperte: sono detratte le riflessioni sulle pareti esterne delle facciate

La valutazione previsionale per la fase di cantiere ha messo in evidenza livelli compatibili con i limiti normativi, in termini di immissioni assolute ma si hanno dei superamenti dei limiti differenziali.

Rispetto al limite differenziale si deve sottolineare come i livelli stimati, che superano il limite differenziale di 5 dB, sono stati valutati nelle condizioni più critiche di funzionamento, con quattro macchine operanti contemporaneamente.

In riferimento ai livelli calcolati in facciata è stata inoltre considerata la condizione all'interno del vano più esposto e sperimentalmente la differenza interna risulta di 3-4 dB inferiore a quella calcolata in facciata.

Per quanto riguarda il limite di emissione delle macchine, valutando il contributo nel cantiere per l'effettivo tempo d'opera diurno (8 ore) non sono riscontrabili criticità riferite ai limiti specifici di zona presso luoghi utilizzati da persone o comunità.

6.3 Passaggio dei mezzi per la fase di cantiere

Per quanto riguarda il traffico indotto dal cantiere, possono essere presi a riferimento dati per la costruzione di analoghi impianti, per i quali è possibile associare un flusso medio diurno di mezzi pesanti corrispondente a circa 4/5 passaggi orari.

Tale valore può essere considerato trascurabile dal punto di vista delle emissioni acustiche e comunque ininfluenza rispetto a qualsiasi condizione esistente sulla rete viaria al contorno.

6.4 Gestione del rumore nella fase di allestimento e dismissione

Al fine di ridurre i livelli acustici attesi dalle attività di cantiere possono essere applicate una serie di procedure atte alla diminuzione del rumore nella fase esecutiva:

- utilizzo di tutte macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto con certificazioni in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale, così come recepite dalla legislazione italiana (2000/14/CE e successiva 2005/88/CE; Decreto Legislativo 262 del 4 settembre 2002 e successivo Decreto 4 ottobre 2011);
- limitazione di più macchine a lavoro contemporaneamente, per quanto possibile con la programmazione di lavoro;
- manutenzione periodica di tutti i macchinari;
- sospensione delle attività più rumorose nel periodo 12.00 – 15.00, compatibilmente con la programmazione di lavoro.

Si sottolinea infine come sia importante informare i residenti sul programma delle lavorazioni e sui possibili disturbi, anche limitati nel tempo, che potrebbero verificarsi con l'attività di cantiere.

7 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio rappresenta uno scenario meno impattante rispetto alla fase di cantiere, sia perché le sorgenti sono ubicate in postazioni determinate rispetto ai ricettori, sia per il livello di potenza sonora ad esse associate.

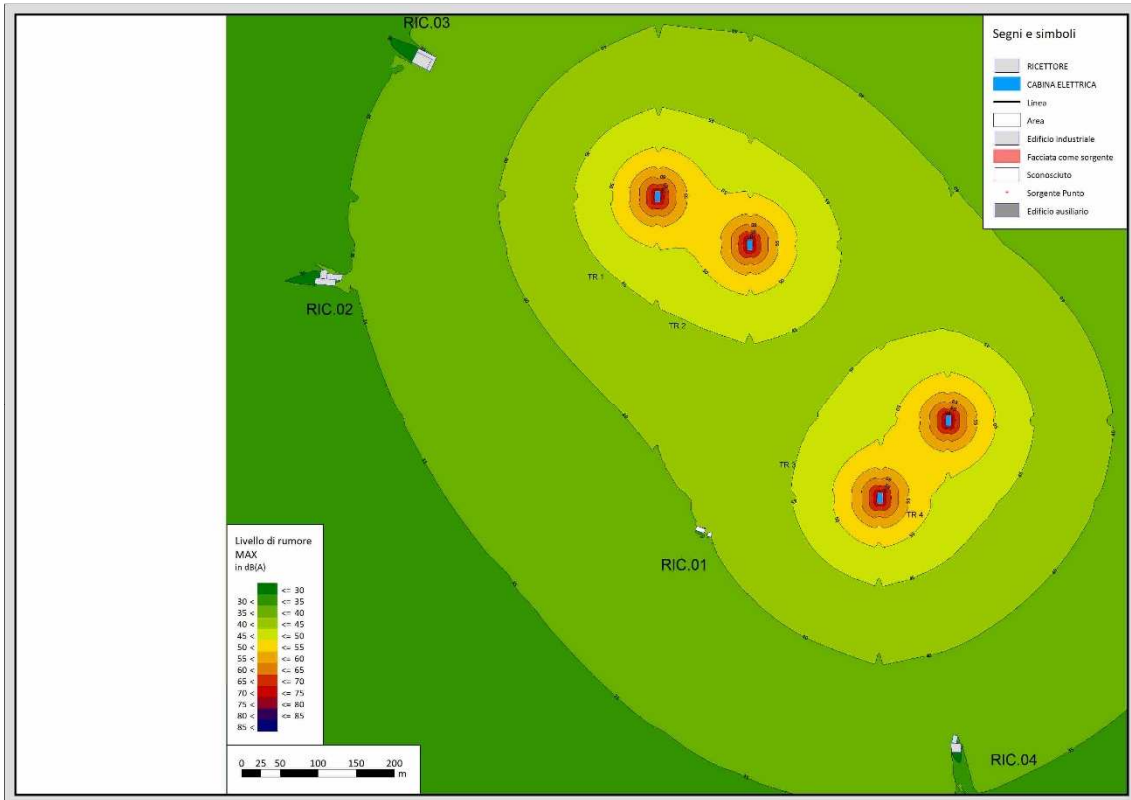
7.1 Impianti fissi potenzialmente rumorosi

Dal punto di vista impiantistico le sorgenti sono rappresentate dalle cabine elettriche che contengono inverter e trasformatori e, analogamente dal punto di vista acustico, dai punti di allaccio finale dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica.

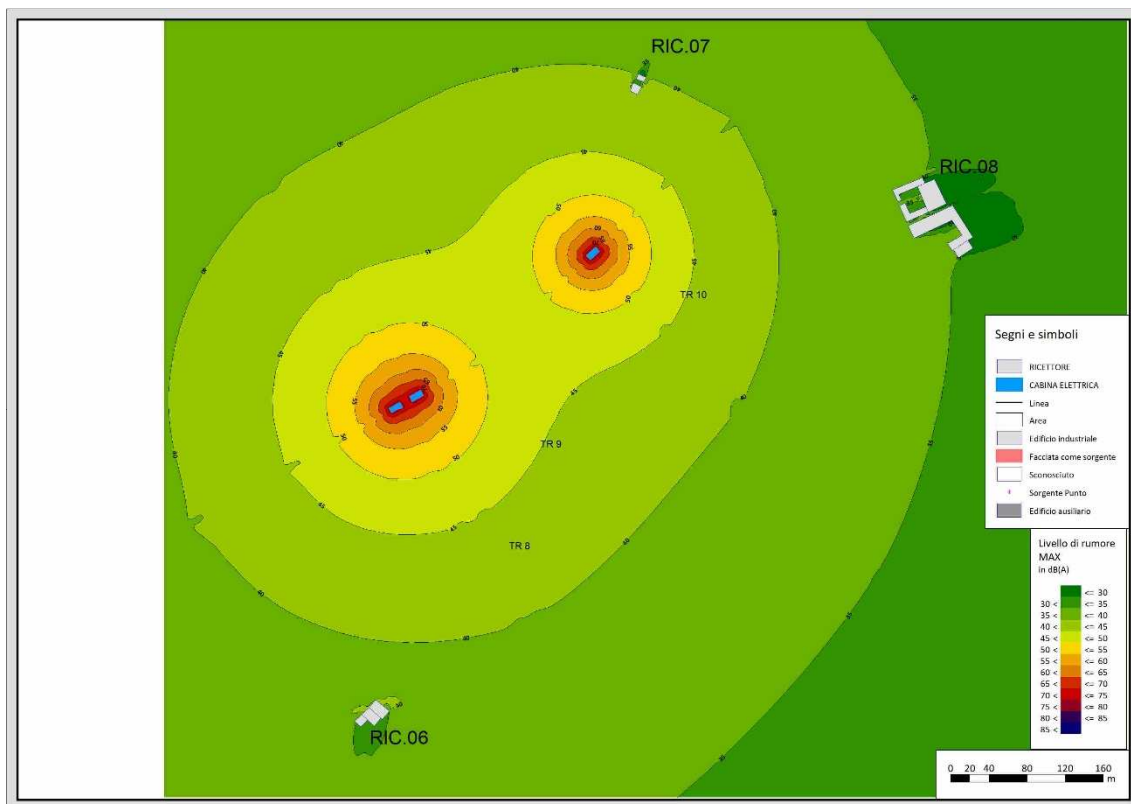
La rumorosità associata al volume, considerato come "edificio industriale", è funzione della struttura del cabinet che contiene le macchine. Il rumore ad un metro nel range 16Hz-20kHz può essere compreso tra 55 e 65 dBA, con ventilatori e/condizionamento funzionante nella situazione più gravosa.

Sulla base delle superfici sviluppate è possibile determinare una potenza sonora pari a 75 dBA per unità di superficie (70 dBA per il tetto).

Applicando le medesime condizioni di simulazione sviluppate per la fase di cantiere, rispetto al caso specifico si segnala un contributo degli impianti sui ricettori più prossimi con livelli compresi tra 35 e 40 dBA, pertanto non significativi in termini di immissioni ed emissioni.



Contributo degli impianti tecnologici nella fase di esercizio (nell'esempio, area 1)



Contributo degli impianti tecnologici nella fase di esercizio (nell'esempio, area 2)

7.2 Passaggio dei mezzi per la gestione dell'impianto

La gestione dell'impianto per la manutenzione ordinaria e straordinaria prevede un passaggio di auto e furgoni non preventivabile. L'assenza di un presidio fisso porta, tuttavia, a poter ritenere che i passaggi siano estremamente limitati, inferiori comunque a 10 passaggi/giorno.

In considerazione della ripartizione oraria di tale volume sui flussi giornalieri, il contributo si può ragionevolmente ritenere trascurabile.

8 CONCLUSIONI

La valutazione previsionale ha messo in luce che la fase di cantiere e la gestione del campo agrovoltaico denominato "Fattoria Solare Gerbi" presso i comuni di Noto e Ispica non comportano criticità dal punto di vista acustico per quanto riguarda i limiti di immissione assoluti e di emissione.

La fase di cantiere, che rappresenta lo scenario potenzialmente più impattante, potrebbe localmente portare a sporadici aumenti dei livelli acustici di zona rispetto allo stato di fatto presso i ricettori intorno all'area di progetto. Tale situazione si palesa quando i mezzi d'opera stazionano a distanze ridotte dalle facciate degli edifici. In riferimento ai livelli differenziali, che vengono superati, si sottolinea come essi possono essere solamente stimati a partire dall'analisi dei livelli in facciata: i livelli per la valutazione del limite differenziale vanno infatti misurati direttamente all'interno del ricettore, nel vano presumibilmente più disturbato e sperimentalmente risultano essere inferiori rispetto alla valutazione in facciata. Inoltre, il calcolo del limite differenziale dovrà essere ricalcolato a seguito dei rilievi fonometrici. Per quanto riguarda i livelli di immissione assoluti e i livelli di emissione, le attività di cantiere si sviluppano su un periodo giornaliero di otto ore in cui i mezzi d'opera sono in movimento all'interno del sedime di progetto. Pur considerando le minori distanze nella valutazione previsionale e le macchine attive per tutto l'orario di lavoro, non emergono superamenti dei limiti normativi.

La fase di esercizio non comporta la presenza di soluzioni impiantistiche rumorose: le uniche potenziali sorgenti sono rappresentate dalle cabine elettriche che contengono inverter, trasformatori e componenti ausiliari. Tali macchine sono contenute all'interno di un cabinet con caratteristiche di fonoisolamento, in postazioni fisse all'interno dei campi.

Sulla base dei dati progettuali ricevuti e dei risultati ottenuti, sia la fase di cantiere che la gestione dell'impianto agrovoltaico in oggetto risultano compatibili dal punto di vista acustico con i limiti di zona.



Ing. Vincenzo Battistini

Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA – A25368

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

ENTECA Elenco Nazionale nr. 7161

ALLEGATI



A. DICHIARAZIONE DEL PROPONENTE/PROGETTISTA

Con la presentazione agli Organi Competenti del presente documento il Proponente e il Progettista dichiarano:

- Di avere trasmesso tutti i dati tecnici e organizzativi utili alla valutazione al tecnico incaricato ing. Vincenzo Battistini (nr. 7161 dell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale);
- Di provvedere alla verifica nella fase di cantiere e nella fase di esercizio di quanto risultante dalle elaborazioni previsionali realizzate dal suddetto tecnico e, in caso di incompatibilità, di impegnarsi ad un eventuale aggiornamento della presente valutazione.

B. ISCRIZIONE ALL'ALBO DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

Ing. Vincenzo Battistini

Regione Lazio, Elenco nr. XIII, matricola 858

TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE – 13° ELENCO

Cognome	Nome	Data di nascita	Titolo di studio		Numero d'ordine
			Diploma	Laurea	
Abbrugiati	Sergio	24/05/1973		Ingegneria	852
Accetola	Antonio	27/04/1960		Ingegneria	853
Annesi	Diego	11/06/1977		Scienze Forestali Amb.	854
Antonnicola	Gianni	28/02/1976		Ingegneria	855
Bacchiarri	Sergio	25/01/1981		Ingegneria	856
Barcaglioni	Alessandro	20/01/1972	Geometra		857
Battistini	Vincenzo	27/08/1977		Ingegneria	858
Beltrotti	Carlo	23/07/1960		Architettura	859
Bianchi	Stefano	14/03/1974	Maturità Scientifica		860
Bracci	Miriam	11/10/1967		Tecniche Prev. Amb.	861

Albo Nazionale ENTECA – Ministero dell'Ambiente, matricola 7161

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco
7148	LAZIO	Ballini	Paolo	10/12/2018
7149	LAZIO	Baratta	Claudio	10/12/2018
7150	LAZIO	Barberini	Silvia	10/12/2018
7151	LAZIO	Barbona	Sergio	10/12/2018
7152	LAZIO	Barcaglioni	Alessandro	10/12/2018
7153	LAZIO	Bardini	Marcello	10/12/2018
7154	LAZIO	Barducci	Claudio	10/12/2018
7155	LAZIO	Barducci	Mauro	10/12/2018
7156	LAZIO	Bartolazzi	Andrea	10/12/2018
7157	LAZIO	Bartolotta	Alberto	10/12/2018
7158	LAZIO	Basili	Simone	10/12/2018
7159	LAZIO	Bastianello	Tiziana	10/12/2018
7160	LAZIO	Batista	Shirley	10/12/2018
7161	LAZIO	Battistini	Vincenzo	10/12/2018
7162	LAZIO	Belfi	Fabrizio	10/12/2018
7163	LAZIO	Bellucci	Patrizia	10/12/2018
7164	LAZIO	Belviso	Francesco Saverio	10/12/2018
7165	LAZIO	Bencivenga	Ilaria	10/12/2018

