

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI ORISTANO

COMUNE DI SOLARUSSA - COMUNE DI TRAMATZA

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N.
DELLA POTENZA DI PICCO 76.636,56 kW E POTENZA DI IMMISSIONE 65.700 kW**

Denominazione Impianto: **Impianto Agrofotovoltaico ORI 3**

Ubicazione: **Comuni di Solarussa e Tramatzza**

ELABORATO

DATI TECNICI DI IMPIANTO

DOC_R_02



Project - Commissioning - Consulting
CEN SRL
STRADA DI GUINZA GRANDE
1 INT. 2 CAP 01014
MONTALTO DI CASTRO (VT)

Scala: /

PROGETTO

Data:
30/06/24

PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO



Il Richiedente:

CCEN ORISTANO 3 SRL
PIAZZA WALTHER VON VOGELWEIDE n. 8
39100 BOLZANO
P. IVA: 032117990211

Tecnici:

Ing. Federico BONI
Inscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo A-754

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01					
02					
03					
04					

Firma Produttore

Firme



Sommario

1. CALCOLO POTENZA IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	2
2. CALCOLO SUPERFICIE COPERTA.....	2
3. CALCOLO VOLUMI	3
4. ARCHITETTURA DI IMPIANTO.....	4
5. VOLUMI DI SCAVO	10
6. RISPARMIO COMBUSTIBILE ED EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	11

1. CALCOLO POTENZA IMPIANTO AGRIVOLTAICO

L'impianto agrivoltaico ORI 3 sarà realizzato con strutture a terra di tipo ad inseguitore solare con asse di rotazione parallelo al piano campagna orientato N-S, i moduli fotovoltaici disposti su doppia fila potranno ruotare attorno all'asse di un angolo pari a $\pm 55^\circ$ in direzione est-ovest. Le strutture considerate saranno di due tipologie in funzione del numero di moduli installati, il primo tipo è caratterizzato dall'installazione di 56 moduli (2V28) e una lunghezza pari a circa 38 metri, il secondo tipo invece da 28 (2V14) moduli e una lunghezza di 19 metri.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i numeri degli inseguitori solari per ciascun impianto:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
NUMERO TRACKER 2V28 (56)	1.947
NUMERO TRACKER 2V14 (28)	253

Di seguito si indicano le potenze elettriche in gioco per l'installazione:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
NUMERO MODULI	116.116
POTENZA SINGOLO MODULO (W)	660
POTENZA PICCO IMPIANTO (kW)	76.636,56
NUMERO x POTENZA INVERTER (kW)	219 x 300
POTENZA IMMISSIONE IMPIANTO (kW)	65.700
RAPPORTO POTENZA DC/AC % medio	116,65
POTENZA SISTEMA DI ACCUMULO (kW)	15.000
CAPACITA' SISTEMA DI ACCUMULO (kWh)	16.000

2. CALCOLO SUPERFICIE COPERTA

Il calcolo della superficie coperta fa riferimento alla superficie occupata da tutti i componenti installati necessari al funzionamento del sistema fotovoltaico, moduli, stazioni di trasformazione, control room, cabina di interfaccia, etc. Tale valore è fortemente condizionato dall'architettura e dalla configurazione dell'impianto come per esempio il valore limite della tensione di esercizio in DC di 1.500 V che, considerati i moduli che si è scelto di installare, obbliga ad avere un numero massimo di moduli per stringa pari a 28 unità collegate in serie.

Si riportano i valori di superfici caratterizzanti il progetto in questione, in particolare, vengono introdotti i valori della superficie nella disponibilità della Società proponente e quella effettivamente utilizzata per lo sviluppo dell'impianto fotovoltaico. Quest'ultima è misurata in corrispondenza della fila più esterna di mitigazione, ovvero, con la fascia inclusa nel conteggio della superficie in quanto facente parte dell'opera in autorizzazione.

Dati tecnici di impianto

PAG. 2

Le superfici disponibili sono suddivise per le due aree di interesse e poi se ne considera il totale

ZONE DI IMPIANTO	DISPONIBILE [m²]	UTILE [m²]
ORI 3	1.200.547	953.632,62

Di seguito le valutazioni tabellari in merito al calcolo delle superfici occupate da tutti i componenti inseriti nel progetto

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
PROIEZIONE A TERRA DEI MODULI (m ²)	360.697,17
POWER STATION (m ²)	295,4
CONTROL ROOM (m ²)	29,54
CABINA UTENTE (m ²)	94
CONTAINER PARTI DI RICAMBIO (m ²)	59,08
SISTEMA ACCUMULO_BATTERIE (m ²)	73,85
SISTEMA ACCUMULO_POWER STATION (m ²)	118,16
TOTALE (m²)	361.367,2

Dai valori riportati nella precedente tabella è possibile valutare l'indice di copertura per i terreni interessati dall'installazione

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA (m ²)	361.367,2
TOTALE SUPERFICIE UTILE (m ²)	953.632,62
INDICE DI COPERTURA (GCR)	37,89%

3. CALCOLO VOLUMI

Per quanto riguarda i volumi da autorizzare essi sono esclusivamente i locali tecnici delle cabine e della control room come di seguito riportato:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
POWER STATION (m ³)	855,48
CONTROL ROOM (m ³)	85,55
CABINA UTENTE (m ³)	289,05

CONTAINER PARTI DI RICAMBIO (m ³)	171,1
SISTEMA ACCUMULO_BATTERIE (m ³)	213,87
SISTEMA ACCUMULO_POWER STATION (m ³)	342,19
TOTALE (m³)	1.957,24

4. ARCHITETTURA DI IMPIANTO

Come è noto, la tecnologia fotovoltaica consente la conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica, tale conversione avviene per mezzo delle celle fotovoltaiche che devono essere collegate elettricamente tra loro in serie e paralleli, andando a formare i moduli fotovoltaici, i quali dovranno essere esposti, per quanto, possibile perpendicolarmente alla radiazione solare al fine di massimizzare la produzione energetica. I moduli fotovoltaici possono essere utilizzati sia singolarmente (per caricare ad esempio una semplice batteria) che collegati tra loro in serie e paralleli così da formare stringhe e campi fotovoltaici.

L'architettura degli impianti fotovoltaici utility scale (centrali fotovoltaiche) comprende tutti gli elementi in cui è possibile suddividere un impianto: cella, modulo, stringa, blocco, sottocampo e infine il campo.

Per l'impianto in esame, 28 moduli saranno collegati in serie a formare una stringa, più stringhe saranno collegate direttamente all'inverter di riferimento a formare un blocco operativo (ogni blocco potrà avere massimo 28 stringhe in quanto questo è il numero massimo di ingressi disponibili per ciascun inverter), più blocchi saranno collegati in parallelo su una Power Station (stazione di trasformazione AT/BT) a formare un sottocampo e infine più sottocampi saranno collegati al quadro media tensione posto nella cabine di interfaccia a definire l'intero campo fotovoltaico.

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
NUMERO MODULI	116.116
NUMERO STRINGHE	4.147
NUMERO BLOCCHI INVERTER	219
NUMERO SOTTOCAMPI	20

Di seguito si riporta il dettaglio degli elementi in campo per ciascun sottocampo costituente l'impianto agrivoltaico di ORI 3.

SOTTOCAMPO 1 – POWER STATION 1	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2

N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 2 – POWER STATION 2	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.236
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	187
Potenza totale di picco (kW)	3.455,76
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 3 – POWER STATION 3	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 4 – POWER STATION 4	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 5 – POWER STATION 5	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320

N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 6 – POWER STATION 6	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.292
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	189
Potenza totale di picco (kW)	3.492,72
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 7 – POWER STATION 7	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 8 – POWER STATION 8	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 9 – POWER STATION 9	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 10 – POWER STATION 10	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	8.176
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	292
Potenza totale di picco (kW)	5.396,16
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	16
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	3.811,2

SOTTOCAMPO 11 – POWER STATION 11	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 12 – POWER STATION 12	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8

Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 13 – POWER STATION 13	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.852
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	209
Potenza totale di picco (kW)	3.862,32
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	11
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.620,2

SOTTOCAMPO 14 – POWER STATION 14	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 15 – POWER STATION 15	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 16 – POWER STATION 16	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228

Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 17 – POWER STATION 17	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 18 – POWER STATION 18	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 19 – POWER STATION 19	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.412
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	229
Potenza totale di picco (kW)	4.231,92
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 20 – POWER STATION 20	
---	--

N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.412
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	229
Potenza totale di picco (kW)	4.231,92
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

5. VOLUMI DI SCAVO

Di seguito si riportano i volumi di scavo relativi ai collegamenti elettrici in campo, in particolare sono stati considerati tutti i collegamenti di bassa tensione, sia in AC che in DC, e quelli di alta tensione:

IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO ORI 3				
DESCRIZIONE TRACCIATO	Lunghezza [m]	Larghezza media [m]	Profondità [m]	Totale [m ³]
Scavi per collegamenti BT (inverter-power station)	15.481	0,7	0,8	8.669,36
Scavi per collegamenti BT (perimetrali)	16.568	0,4	0,5	3.313,60
Scavi per collegamenti BT (stringa-inverter)	7.732	0,5	0,5	1.933
Scavi per collegamenti AT (CU1-CU2 e power station)	11.905	0,7	1,5	12.500,25
Scavi per collegamenti AT (CU1 – SSE Terna)	18.000	0,7	1,5	18.900
TOTALE VOLUME DI SCAVO				45.316,21

- *Scavi per collegamenti BT inverter-power station*: riguardano tutti gli scavi per la realizzazione dei collegamenti tra ciascun inverter in campo e la power station di riferimento. In tal caso i cavi saranno posati liberamente in trincea senza l'ausilio di cavidotti.
- *Scavi per collegamenti BT perimetrali*: riguardano tutti gli scavi necessari alla realizzazione del sistema di illuminazione perimetrale e videosorveglianza del campo fotovoltaico. In tal caso i cavi saranno posati in trincea previo infilaggio in cavidotti doppia parete serie pesante.
- *Scavi per collegamenti BT stringa-inverter*: riguardano tutti gli scavi per il collegamento delle stringhe agli inverter, anche in questo caso, come per l'illuminazione perimetrale, i cavi saranno posati in trincea all'interno di cavidotti doppia parete serie pesante. Si evidenzia che nel computo della valutazione delle lunghezze degli scavi sono state considerate esclusivamente le tratte in cui i cavi di stringa non "condividono" il tracciato di quelli per il collegamento tra inverter e trafo che sono stati inseriti nella precedente voce.
- *Scavi per collegamento AT*: riguardano tutti gli scavi per i collegamenti delle power station alla cabina di utente. In tal caso i cavi di alta tensione saranno posati liberamente in trincea

senza l'ausilio di cavidotti doppia parete serie pesante. In questa voce vengono inclusi i collegamenti di alta tensione interni ed esterni al campo agrivoltaico, ovvero, quelli di collegamento delle diverse aree di impianto e quelli per il collegamento dell'intero impianto agrivoltaico alla rete RTN.

6. RISPARMIO COMBUSTIBILE ED EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA

L'obbiettivo primario associato all'installazione di un impianto fotovoltaico è quello della produzione di energia elettrica "pulita" ovvero da fonte energetica rinnovabile in grado di azzerare le emissioni di gas nocivi in atmosfera. Di seguito vengono riportati i dati stimati riguardanti da un lato il risparmio di combustibile fossile (in tonnellate equivalenti di petrolio) e dall'altro le emissioni evitate in atmosfera.

STIMA RISPARMIO DI COMBUSTIBILE	TEP			
Fattore di conversione energia elettrica in energia primaria (TEP/MWh)	0,187			
Stima energia elettrica prodotta agrivoltaico ORI 3 (MWh)	136.034,85			
TEP risparmiate in un anno	25.438,52			
TEP risparmiate in trenta anni	76.315,56			
EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	CO2	SO2	NOx	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera (g/kWh)	281,45	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno (kg)	38.287.008,53	50.741	58.086,89	1.904,49
Emissioni evitate in trenta anni (kg)	1.148.610.255,9	1.522.230	1.742.606,7	57.134,7