REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Progetto di un impianto Agrivoltaico da 19,99 Mw integrato da un sistema di accumulo da 15 Mw e potenza di immissione pari a 18,714 Mw, ubicato in agro di Brindisi, connesso alla Stazione Elettrica denominata "Brindisi Sud" tramite Stazione di elevazione utente.

TITOLO:	Relazione Gestione Terre e Rocce da Scavo
CODICE ELABORATO:	Elab.1b
SCALA:	

DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
	--	ING. CIRACI'	N/A

SOCIETÀ DI INGEGNERIA:

LUCON Srl
Sede Legale:Via Don Lorenzo Milani 27
San Vito dei Normanni (BR) - 72019
C.F./P.IVA 01885000768

LUCON s.r.l.
L' Amministratore Unico
Convertino Luca Roberto

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO CIRACI'
Studio di Ingegneria di Ciracì Francesco,
Sede legale: San Lorenzo n. 2
Ceglie Messapica (Br), 72013

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI BRINDISI
Dott. Ing. Francesco CIRACI' N. 1040
Sezione: A
FEDERAZIONE REGIONE PUGLIA

COMMITTENTE:

TUTURANO SOLAR PARK s.r.l.
C.F./P.IVA 02729370748
Città San Vito dei Normanni CAP 72019
Via Antonio Francavilla, n. 6
e-mail: tuturanosolarpark@pec.it

TUTURANO
– SOLAR PARK SRL –

SOMMARIO

1. PREMESSA 3

2. DATI AMMINISTRATIVI E LEGALI DEL PROPONENTE 4

3. NORMATIVA DI SETTORE 4

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE - ELABORATI GRAFICI 5

4.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA CATASTALE 7

4.2 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA ORTOFOTO 7

4.3 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA CTR 8

4.4 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA IGM 8

4.5 INQUADR.TO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA PPTR – COMP. GEOMORFOLOGICHE 6.1.1 9

4.6 INQUADR.TO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA PPTR - COMP.TI IDROLOGICHE 6.1.2 9

4.7 INQUADR.TO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA PPTR - COM.TI BOT. VEGET. 6.2.1 10

4.8 INQUADR.TO DELL'INTERVENTO SU CART.FIA PPTR - AREE PRO.TTE E DEI SITI NATUR.CI 6.2.2 10

4.9 INQUADR.TO DELL'INTERVENTO SU CART.FIA PPTR – COMP. CUL.LI E INSEDIATIVE 6.3.1 11

4.10 INQUADR.TO DELL'INTER.TO SU CARTOGRAFIA PPTR – COM.TI DEI VALORI PERCETTIVI 6.3.2 11

4.11 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA FER 12

4.12 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA ADB IDROMORFOLOGICA 12

4.13 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA ADB – PAI 13

4.14 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU PLANIMETRIA ADB - PRGA 13

4.15 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA RETE NATURA 14

4.16 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA PRG COMUNE DI BRINDISI 14

4.17 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA AREE IDONEE 15

4.18 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA USO DEL SUOLO 15

4.19 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO SU CARTOGRAFIA DTM 16

5. INQUADRAMENTO CATASTALE 17

6. SCOPO DEL PROGETTO 18

7. OPERE DI RETE E OPERE DI UTENZA 19

8. ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO 19

9. INTERFERENZE DELLE OPERE DI IMPIANTO CON STRADE, RETI AEREE E RETI INTERRATE 20

10. INTERFERENZE DELLE OPERE DI CONNESSIONE CON STRADE, RETI AEREE E RETI INTERRATE, ... 20

11. PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA E MECCANICA DELLA CENTRALE AGRIVOLTAICA 21

11.1 MODULO FOTOVOLTAICO 24

11.2 STRING BOX 26

11.3 STRUTTURA DI SOSTEGNO DEI MODULI 28

11.4 INVERTER (GRUPPI DI CONVERSIONE) 30
11.5 TRASFORMATORI 32
11.6 INVERTER STATION - SHELTER 33
11.7 CONVERTITORI DC/DC 35
11.8 BATTERIE DI ACCUMULO 37
11.9 CABINE PREFABBRICATE IN CLS 38

12. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DA CONSEGNARE PRIMA DELL'INIZIO LAVORI 39

12.1 PUNTI DI CAMPIONAMENTO 41
12.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO 41
12.3 STIMA DELLE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO 41
12.4 RIUTILIZZO IN SITO 44
12.5 IMPIANTI PER IL CONFERIMENTO 45
12.6 CONCLUSIONI 45

1. Premessa

Lo scopo della presente relazione è quello di illustrare il piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte fotovoltaica della potenza di picco pari a circa 19,99 kW, da realizzarsi nel Comune di Brindisi, in provincia di Brindisi, e ne costituisce parte integrante del progetto del suddetto impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

Nello specifico trattasi di impianto agrivoltaico.

La proposta progettuale è stata sviluppata in modo da limitare al massimo la produzione di terre e rocce da scavo.

Si definiscono, progettualmente, "terre e rocce da scavo" in accordo con l'art. 2, comma 1, lettera c) del D.P.R. 120/2017, i materiali che corrispondono a suolo escavato nell'ambito della realizzazione di opere, tra le quali:

- scavi in genere (sbancamenti, fondazioni, trincee);
- perforazioni, trivellazioni, palificazioni, consolidamenti;
- rimozione e livellamento di opere in terra.

La presente relazione viene redatta in conformità all'articolo 24 dal DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120, "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti".

Per quanto di interesse il decreto di cui trattasi prevede che:

ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori dovranno essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare dovranno essere utilizzate nel sito di produzione, la non contaminazione dovrà essere verificata ai sensi dell'allegato 4 dello stesso decreto (regolamento);

prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) accerterà l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite, le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce; la quantità delle terre e rocce da riutilizzare; la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo e la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo;

gli esiti delle attività eseguite saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori, in quesro caso ARPA Puglia;

qualora prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

2. Dati amministrativi e legali del proponente

TUTURANO SOLAR PARK s.r.l. C.F./P.IVA 02729370748, Città San Vito dei Normanni CAP 72019 Via Antonio Francavilla, n. 6 , e-mail: tuturanosolarpark@pec.it

3. Normativa di settore

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in conformità ai quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

- D.Lgs n.152/2006, "Norme in materia ambientale" e s. m. i.
- Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".
- Delibera n. 54/2019 SNPA, Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo.

4. Inquadramento territoriale - elaborati grafici

L'intervento Agrivoltaico proposto insiste su aree agricole ricadenti nel Comune di Brindisi (BR). Le aree risultano posizionate ad Sud dell'abitato di Brindisi, a circa 7,7 chilometri dal suo centro storio e 3,6 chilometri a Nord della Frazione di Tuturano, (vedi foto satellitari 1 e 2).

Area di Impianto

Foto Satellitare 1

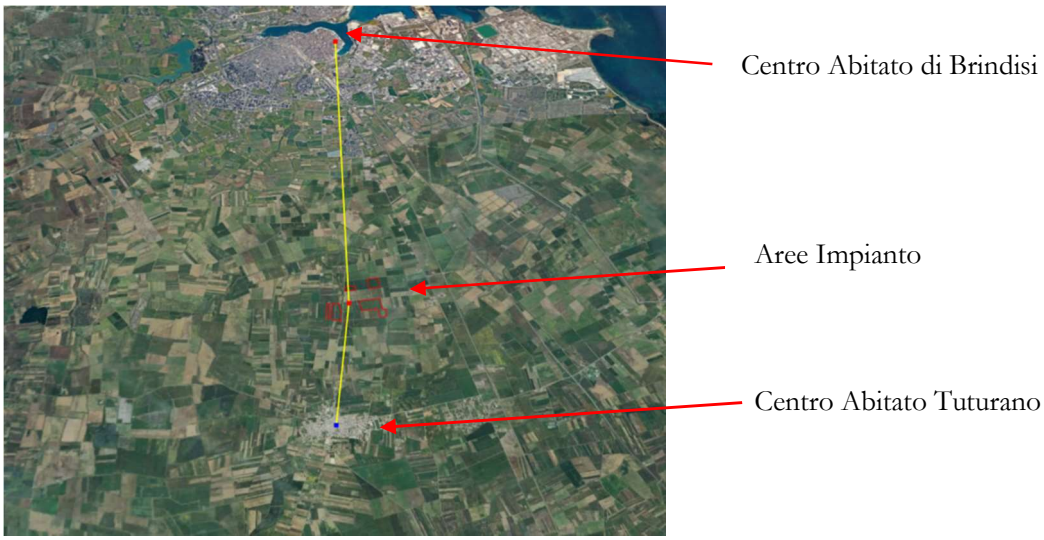


Foto Satellitare 2

Le aree di impianto risultano accessibili direttamente dalla Provinciale SP 79, che a sua volta è interconnessa a facilmente raggiungibile dalle strade: SS16; SS613; SP81; SP43, come è possibile osservare dalla foto satellitare 3 di seguito riportata.

Foto Satellitare 3

La superfice complessiva nella disponibilità del proponente è pari a circa 31,73 ettari mentre le aree effettivamente occupate dall'impianto agrivoltaico sono pari a circa 28,7 ettari. Le immagini di seguito riportate rappresentano le aree occupate dall'impianto in progetto rispetto ai limiti catastali, ambientali, e urbanistici.

4.1 Inquadramento dell'intervento su planimetria Catastale

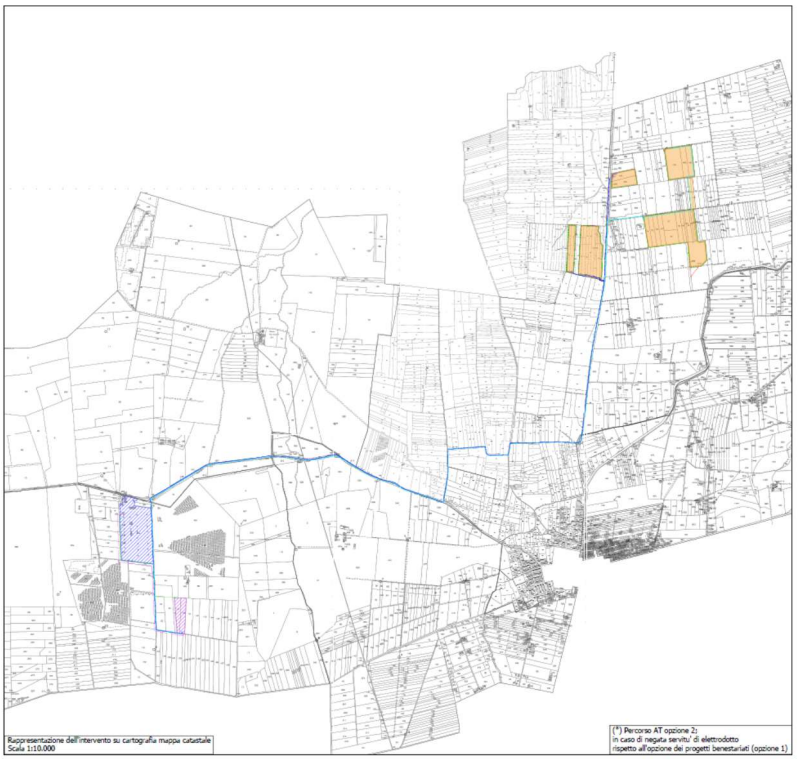


immagine 1

4.2 Inquadramento dell'intervento su planimetria Ortofoto

immagine 2

4.3 Inquadramento dell'intervento su planimetria CTR

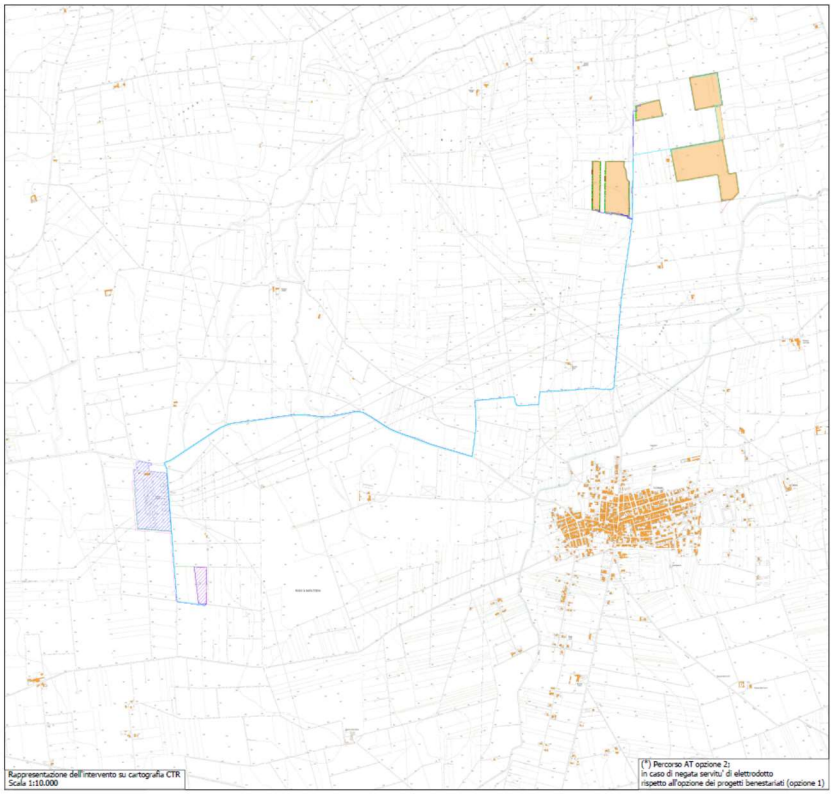


immagine 3

4.4 Inquadramento dell'intervento su planimetria IGM

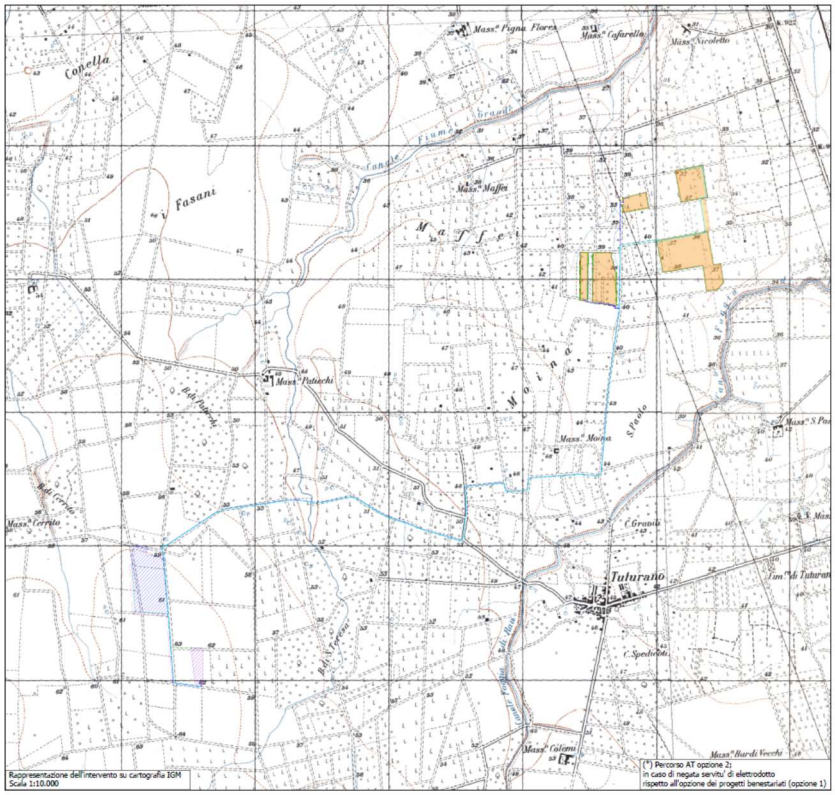


immagine 4

4.5 Inquadr.to dell'intervento su Cartografia PPTR – comp. geomorfologiche 6.1.1

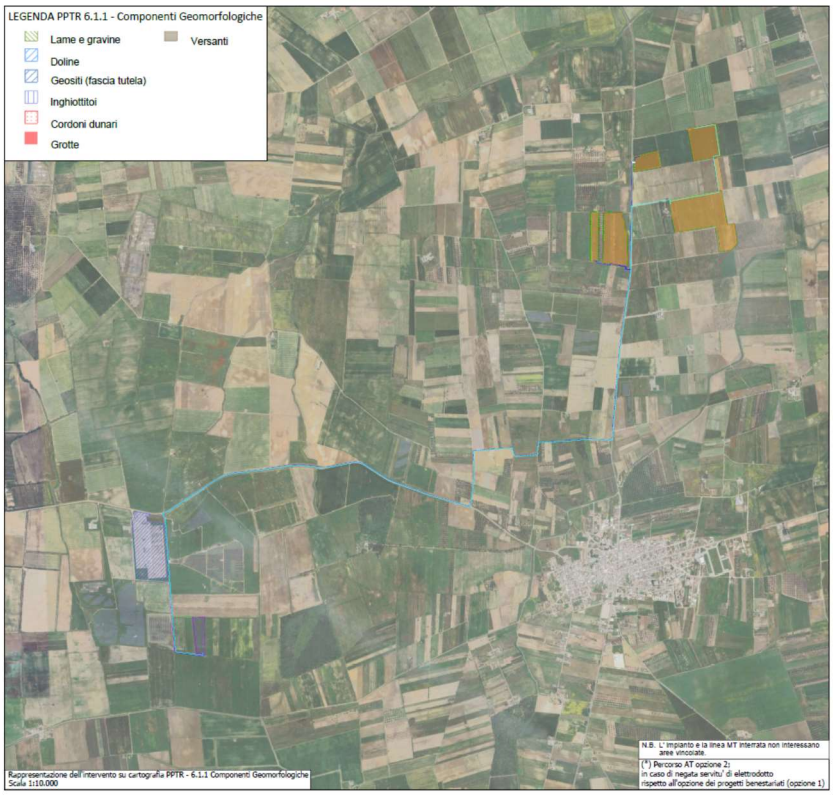


immagine 5

4.6 Inquadr.to dell'intervento su Cartografia PPTR - Comp.ti Idrologiche 6.1.2

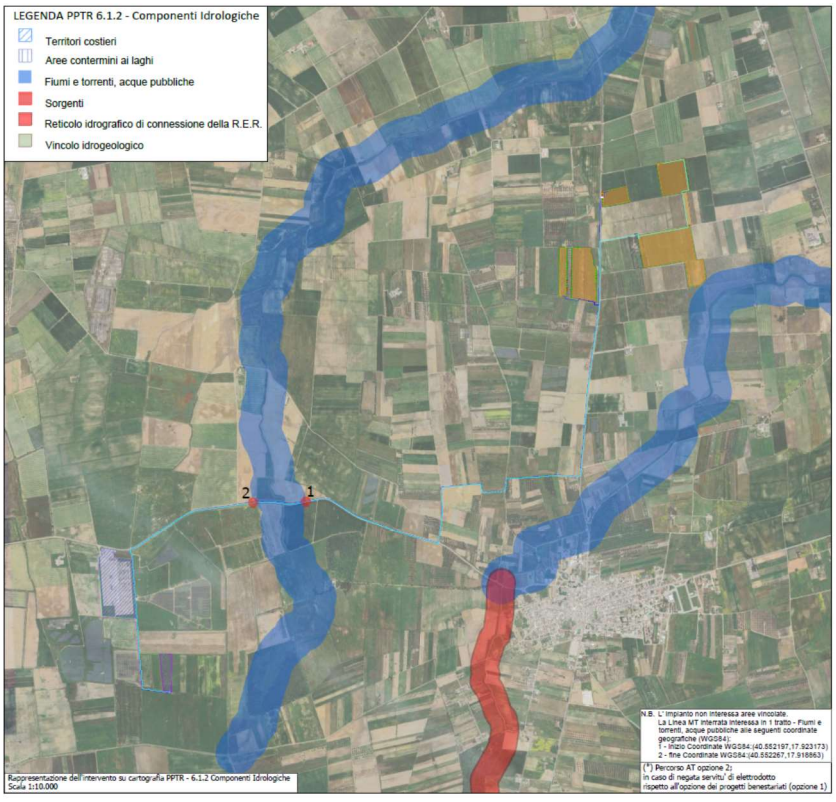


immagine 6

4.7 Inquadr.to dell'intervento su Cartografia PPTR - Com.ti Bot. Veget. 6.2.1

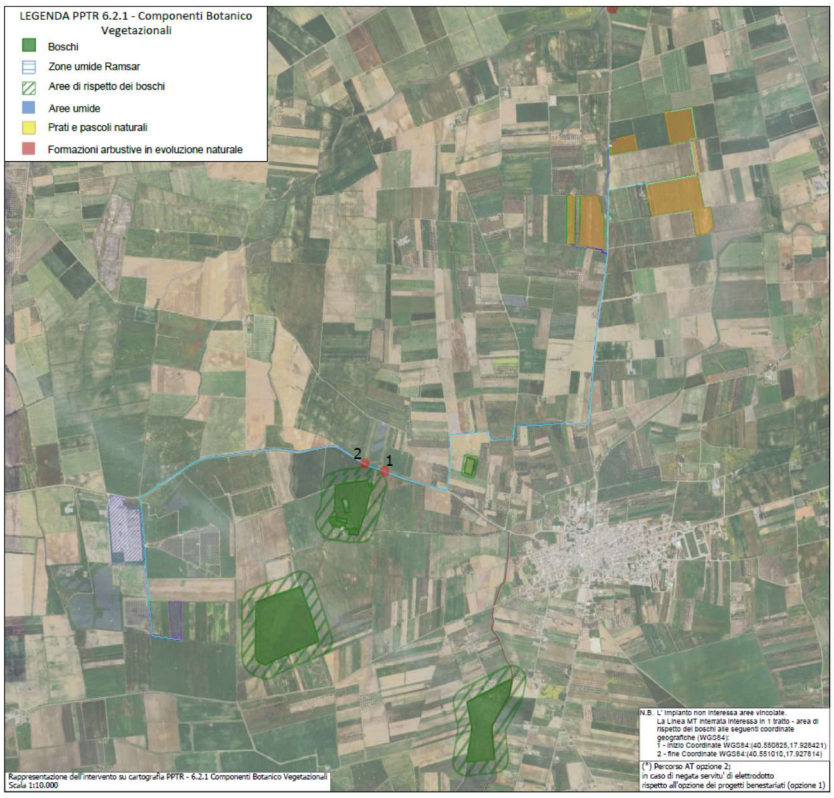


immagine 7

4.8 Inquadr.to dell'intervento su Cart.fia PPTR - aree pro.tte e dei siti natur.ci 6.2.2

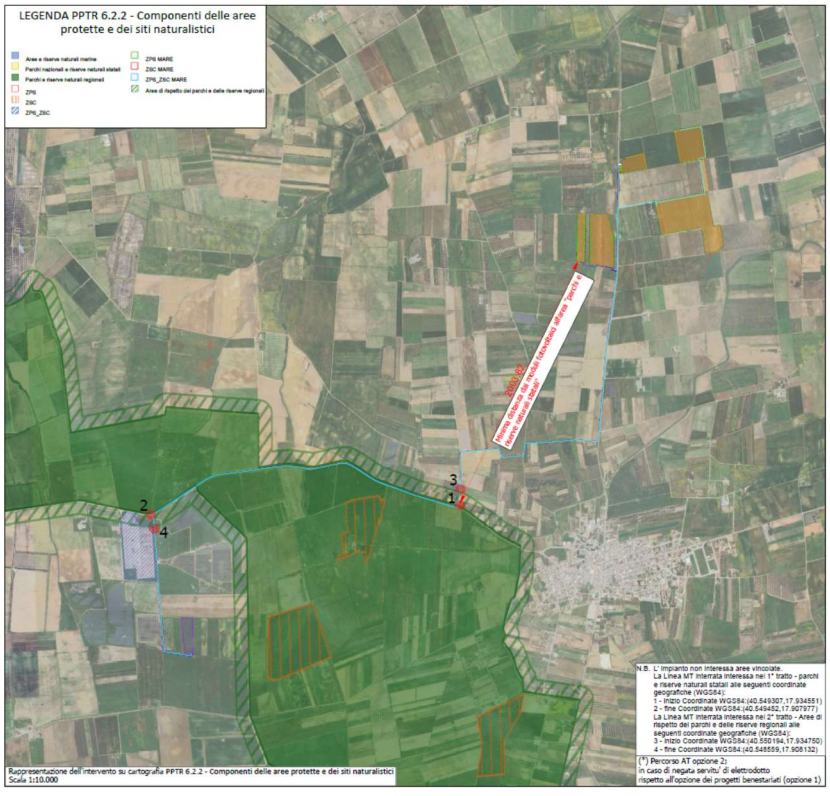


immagine 8

4.9 Inquadr.to dell'intervento su Cart.fia PPTR – Comp. Cul.li e insediative 6.3.1

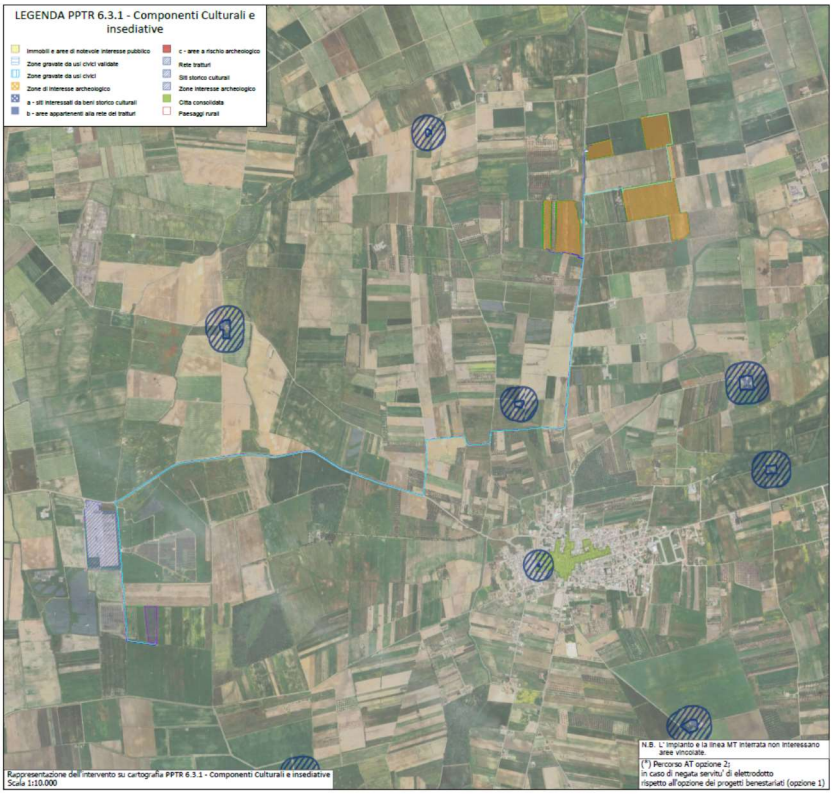


immagine 9

4.10 Inquadr.to dell'inter.to su Cartografia PPTR – Com.ti dei valori percettivi 6.3.2

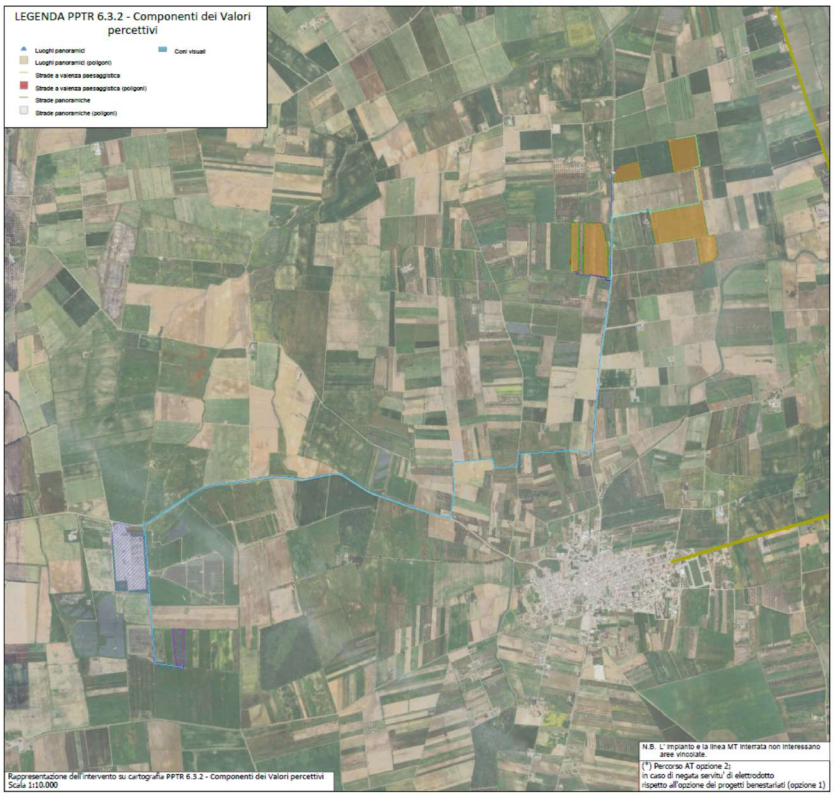


immagine 10

4.11 Inquadramento dell'intervento su planimetria FER

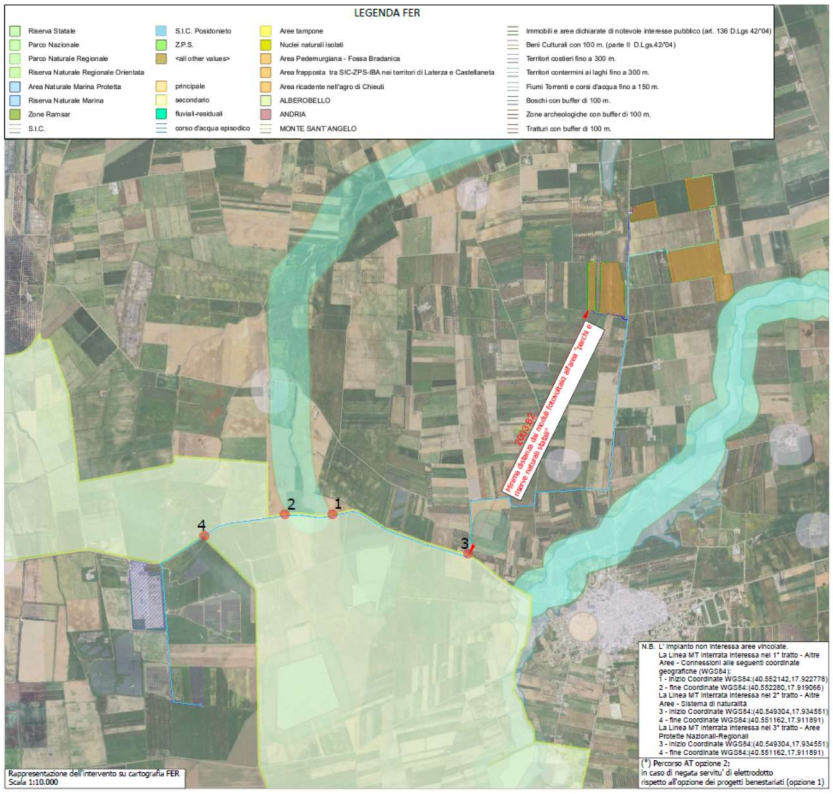


immagine 11

4.12 Inquadramento dell'intervento su planimetria ADB Idromorfologica

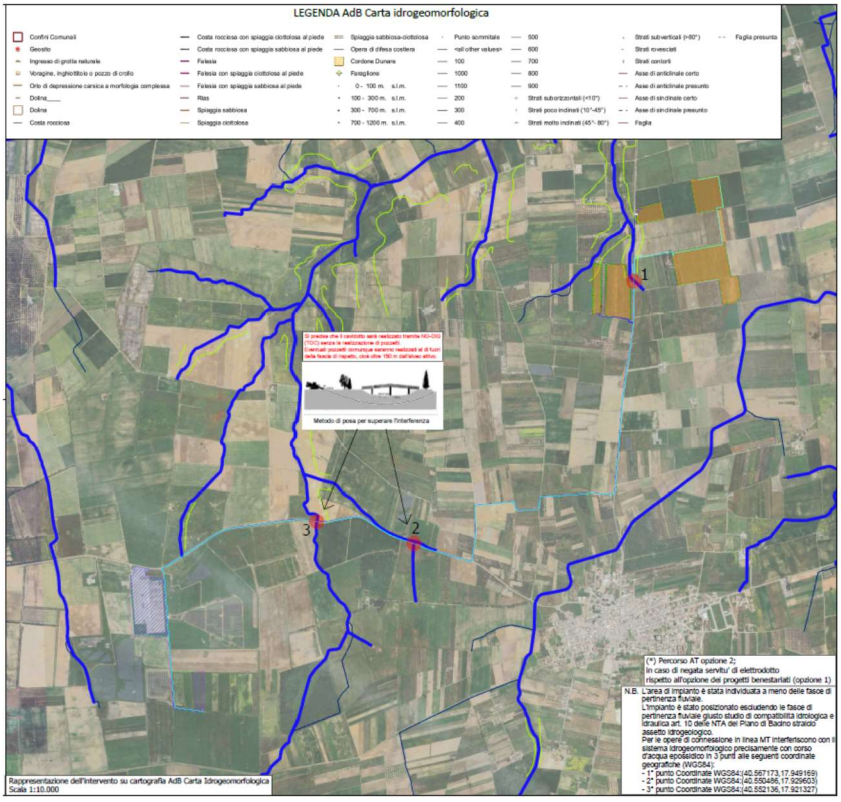


immagine 12

4.13 Inquadramento dell'intervento su planimetria ADB – PAI

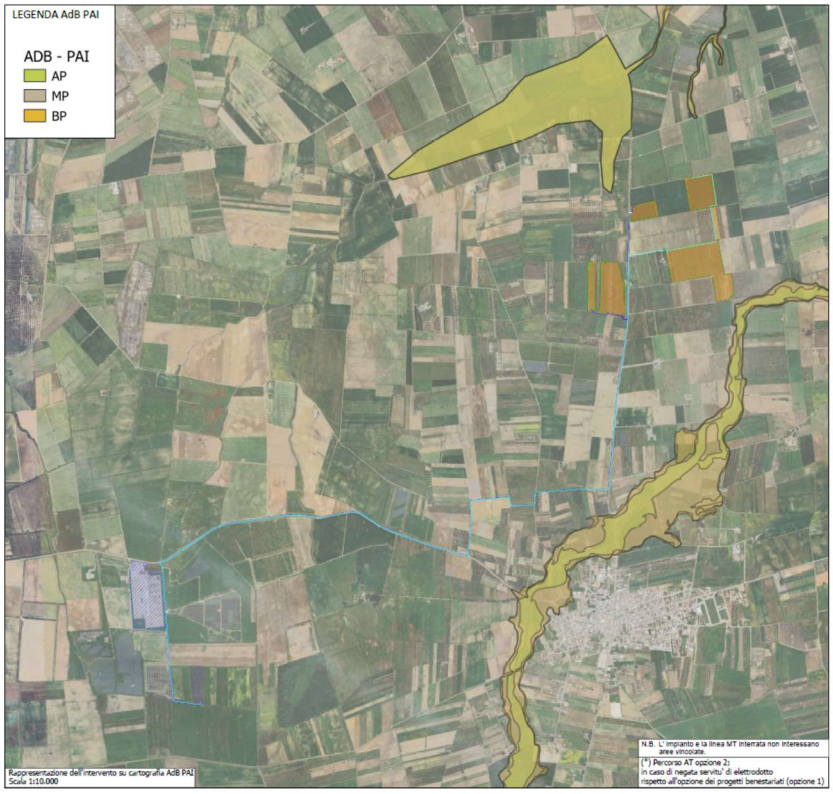


immagine 13

4.14 Inquadramento dell'intervento su planimetria ADB - PRGA

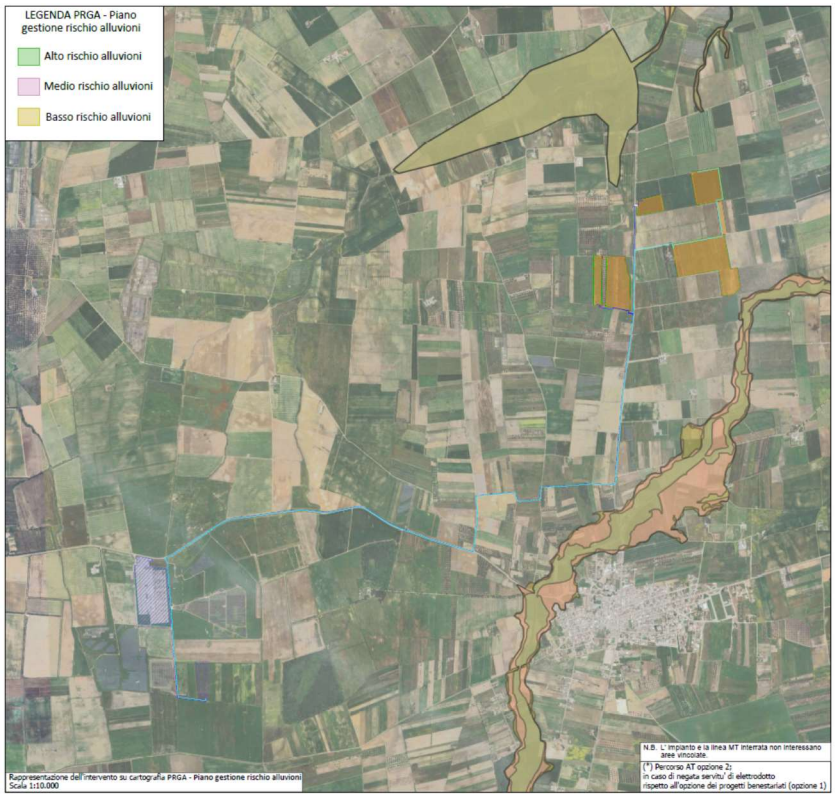


immagine 14

4.15 Inquadramento dell'intervento su Cartografia Rete Natura

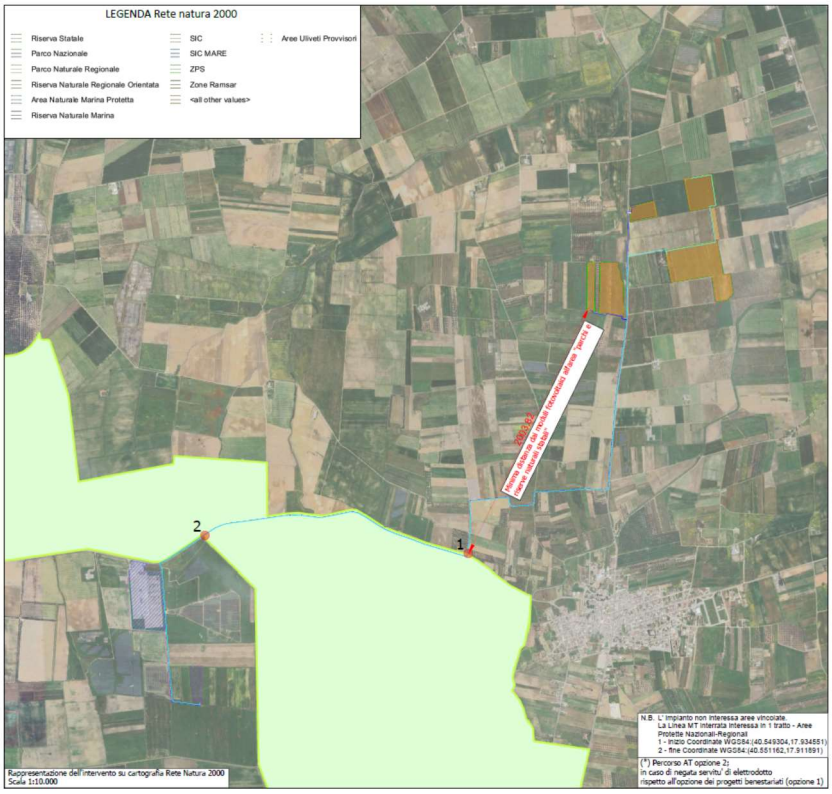


immagine 15

4.16 Inquadramento dell'intervento su Cartografia PRG Comune di Brindisi

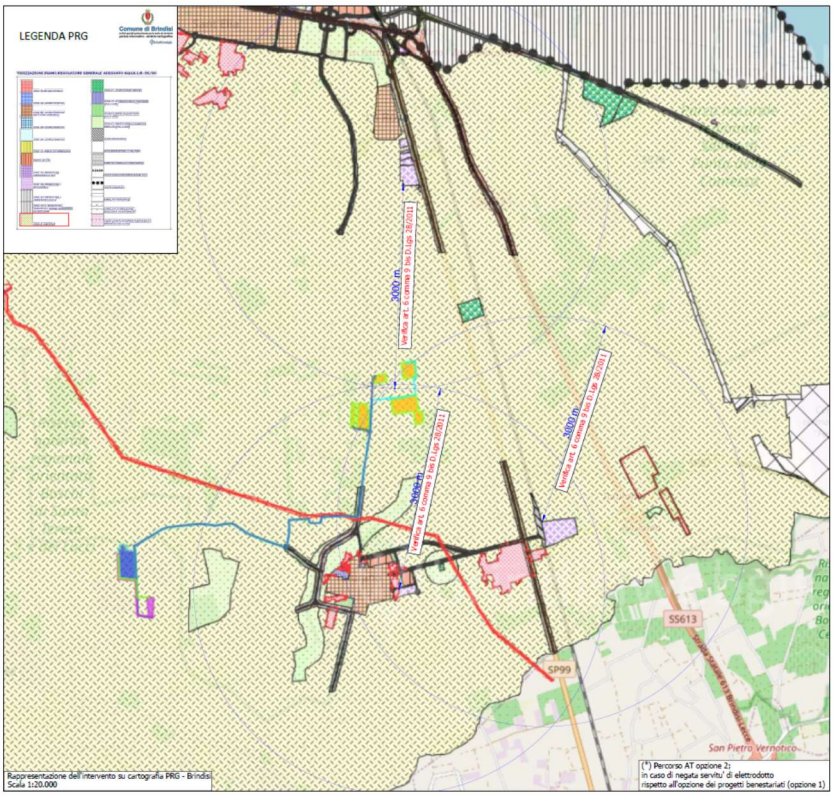


immagine 16

4.17 Inquadramento dell'intervento su cartografia aree idonee

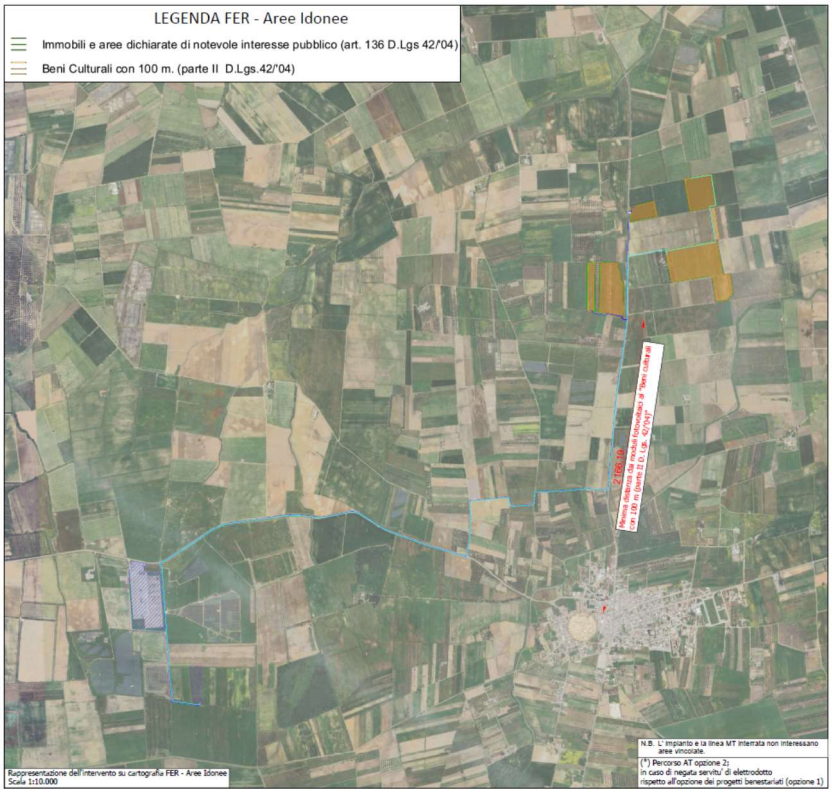


immagine 17

4.18 Inquadramento dell'intervento su Cartografia Uso del Suolo

immagine 18

4.19 Inquadramento dell'intervento su Cartografia DTM

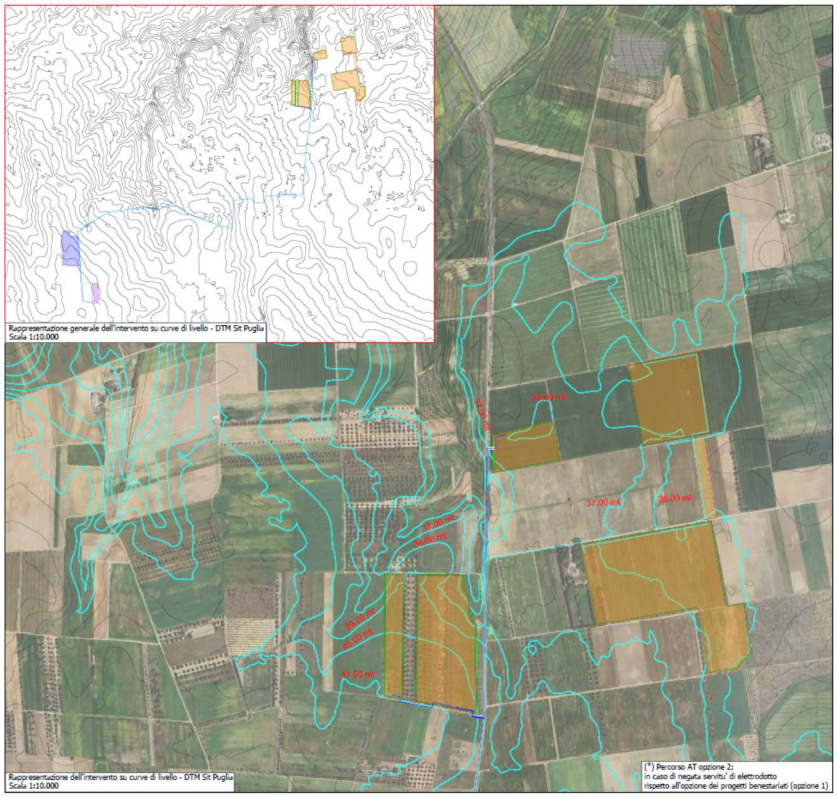


immagine 19

5. Inquadramento catastale

L'impianto Agrivoltaico proposto sarà realizzato nel Comune di BRINDISI (BR), sulle particelle censite al Catasto terreni di BRINDISI come individuate dalla tabella n.1 di seguito riportata. I fogli interessati sono il 153 e il 152.

PARTICELLE INTERESSATE DALL'AREA DI IMPIANTO		
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
BRINDISI	153	127
BRINDISI	153	350
BRINDISI	153	74
BRINDISI	152	116
BRINDISI	152	321
BRINDISI	153	80
BRINDISI	153	76
BRINDISI	153	77
BRINDISI	152	136
BRINDISI	152	121
BRINDISI	152	120
BRINDISI	152	273
BRINDISI	152	652
BRINDISI	152	650
BRINDISI	152	112
BRINDISI	152	126
BRINDISI	152	127
BRINDISI	152	113
BRINDISI	152	130
BRINDISI	152	119
BRINDISI	152	272
BRINDISI	152	122

PARTICELLE INTERESSATE DALL'AREA DI IMPIANTO		
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
BRINDISI	152	131
BRINDISI	153	447
BRINDISI	152	324
BRINDISI	153	142
BRINDISI	152	117
BRINDISI	153	213
BRINDISI	153	498
BRINDISI	153	495
BRINDISI	153	75
BRINDISI	153	78
BRINDISI	153	460
BRINDISI	153	461
BRINDISI	153	446
BRINDISI	152	323
BRINDISI	152	322
BRINDISI	152	135
BRINDISI	152	134
BRINDISI	153	82
BRINDISI	153	349
BRINDISI	152	274
BRINDISI	153	79
BRINDISI	153	169

Tabella 1

Aree della disponibilità del prononente			
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (mq)
BRINDISI	153	127	8 592,69
BRINDISI	153	350	3 269,64
BRINDISI	153	74	8 199,64
BRINDISI	152	116	3 481,07
BRINDISI	152	321	3 146,49
BRINDISI	153	80	5 484,70
BRINDISI	153	76	8 287,11
BRINDISI	153	77	13 851,79
BRINDISI	153	499	108,43
BRINDISI	152	136	6 120,62
BRINDISI	152	121	2 934,26
BRINDISI	152	120	1 319,48
BRINDISI	152	273	1 314,08
BRINDISI	152	652	2 556,42
BRINDISI	152	650	1 819,39
BRINDISI	152	112	3 632,49
BRINDISI	152	126	4 386,91
BRINDISI	152	127	5 210,48
BRINDISI	152	113	3 786,17
BRINDISI	152	130	5 561,65
BRINDISI	152	119	9 204,93
BRINDISI	152	272	1 373,27
BRINDISI	152	122	2 855,70

Aree della disponibilità del prononente			
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (mq)
BRINDISI	152	131	6 220,30
BRINDISI	153	447	11 089,42
BRINDISI	152	324	5 393,47
BRINDISI	153	142	28 738,86
BRINDISI	152	117	3 484,74
BRINDISI	153	213	49 067,49
BRINDISI	153	498	14 456,50
BRINDISI	153	495	9 420,89
BRINDISI	153	75	8 148,99
BRINDISI	153	78	10 780,30
BRINDISI	153	460	4 836,58
BRINDISI	153	461	3 643,09
BRINDISI	153	446	10 344,81
BRINDISI	152	323	5 380,26
BRINDISI	152	322	2 840,48
BRINDISI	152	135	5 987,17
BRINDISI	152	134	2 969,19
BRINDISI	153	82	3 172,05
BRINDISI	153	349	3 514,00
BRINDISI	152	274	1 380,97
BRINDISI	153	79	8 759,11
BRINDISI	153	169	3 144,15
BRINDISI	153	81	8 069,63
BRINDISI	153	496	15,74

SUPERFICE TOTALE	**317.355,60 MQ**

Tabella 2

Per completezza di argomentazione nella tabella 2 sono state riportate le aree nella disponibilità del proponente su

base catastale. Dal confronto delle due tabelle si osserva che alcune particelle o parti di esse non sono state utilizzate, in quanto condizionate dai limiti sulle distanze previste dal codice della strada e/o dal PRG di Brindisi, inoltre parte delle particelle 121/122 del foglio 152, non sono state utilizzate in quanto escluse dai risultati dello studio idraulico allegato alla presente.

6. Scopo del Progetto

L'impianto Agrivoltaico con la relativa linea di connessione, data la loro specificità, sono da intendersi come opere di interesse pubblico, quindi indifferibili ed urgenti, ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli (in quanto ricadenti completamente in zone agricole) come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

La scelta di progettare un impianto che integra due tipi di attività produttive così diverse tra loro come la produzione di energia e la produzione agricola, nasce dall'esigenza di rendere compatibile la produzione di energia con il rispetto dell'ambiente e la valorizzazione delle risorse naturali che offre il territorio in un'ottica più "green" e sostenibile del mondo della imprenditoria. Il progetto, si ritiene che risulti pertanto in linea con l'obiettivo nazionale ed internazionale di rendere Carbon free i processi di produzione dell'energia, tale cioè da azzerare le emissioni nette di CO2 conseguenti all'utilizzo ai fini energetici dei combustibili fossili, oltre ad armonizzarsi con i principi di sostenibilità e circolarità contenuti nell'Agenda 2030 e i Sustainable Development Goals (SDG) che lo stesso progetto mira a raggiungere. In particolare, questo progetto risulta essere perfettamente in linea con la strategia energetica nazionale inserendosi nel percorso che vede l'Italia impegnata a raggiungere una potenza fotovoltaica installata complessiva pari a 30 GW entro il 2030, considerando sia impianti a terra che sugli edifici.

Grazie alla progettazione integrata, infatti, questo progetto mira a conseguire risultati in termini di performance energetiche, che contribuiscono al conseguimento dell'obiettivo sopra citato combinandosi sinergicamente con la valorizzazione in termini di produzione agricola del territorio, oggetto dell'intervento, all'interno di un processo più sostenibile della tradizionale produzione di energia da fonti rinnovabili in quanto mitiga l'impatto ambientale che questa genererebbe sul suolo in assenza del progetto agricolo e degli accorgimenti ingegneristici che ne conseguono. **La sinergia progettuale sopra menzionata consente di portare a valori pressoché trascurabili la percentuale di terreno sottratta all'attività agricola e, al contempo, permette all'attività agricola stessa di beneficiare della disponibilità di terreni attrezzati e predisposti con servizi ed utilities a costo zero, all'interno di un ambiente protetto e continuamente monitorato**. Quanto sopra rende il terreno interessato dall'intervento, come candidato ideale per l'insediamento di colture ad alto valore economico, in quanto oltre ad assicurare protezione contro probabili atti di vandalismo ed episodi di furto a cui sono solitamente soggette tali colture, offre una serie di strumenti e servizi all'avanguardia per la conduzione dell'attività, tutti alimentabili elettricamente dall'energia autoprodotta dall'impianto in modo da limitarne l'impatto sull'ambiente; si specifica inoltre che nella conduzione del terreno si ricorrerà all'utilizzo di mezzi elettrici al posto dei convenzionali mezzi alimentati da carburanti fossili inquinanti.

7. Opere di rete e opere di utenza

Vedi relazione specialistica PTO allegata alla presente

8. Architettura dell'impianto Agrivoltaico

Il parco Agrivoltaico in progetto è composto da 29834 moduli fotovoltaici di potenza di picco pari a 670 W ed, in conformità al preventivo di connessione di Terna, codice pratica n. 202201484, ha una potenza in corrente continua pari a 19,99 MW, una potenza massima, in corrente alternata, di immissione in uscita dalla cabina di raccolta pari a 18,714 MW, e un sistema di accumulo di potenza 15 MW. Esso si articola in 5 sub campi fotovoltaici ognuno dei quali fa capo a specifiche postazione di conversione e trasformazione (schelter), (si specifica che il campo agrivoltaico è composta da 6 sub campi, uno dei quali è sproffisto di moduli fotovoltaici e di opere/componenti di accumulo). La composizione dei layout delle aree di impianto è stata organizzata considerando le esigenze funzionali e strutturali che entrambi gli impianti di produzione (energia elettrica e produzione agricola) richiedono in termini costruttivi, manutentivi e operativi. Le parti strutturali dei fabbricati e dei tracker sono progettate e saranno realizzate nel rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018 e della relativa circolare del 2019.

L'accesso al campo agrivoltaico è facilmente fruibile da tutti i tipi di mezzi necessari alla realizzazione, al mantenimento, alla manutenzione ed alla sicurezza dell'impianto, nonché alle macchine agricole che verranno impiegate al suo interno. La viabilità interna al campo permette l'ingresso e l'avvicinamento agli schelter di conversione e trasformazione, alla cabina di raccolta e alle cabine ausiliarie per le operazioni di installazione e manutenzione.

Le strutture di sostegno (tracker) sono state disposte rispettando sia le esigenze ambientali (rispetto della conformazione del terreno) che quelle produttive (la posizione dei tracker è tale da non produce ombreggiamento sui pannelli, che andrebbe a ridurne l'efficienza e la produttività dell'impianto agrovoltaico), la loro struttura è tale da ridurne l'impatto visivo nelle immediate vicinanze. L'altezza minima dal terreno dei moduli al bordo inferiore risulta di 210 cm in modalità di massima inclinazione (vedi immagine 12.1); l'altezza massima da terra del bordo superiore risulta variabile durante l'arco della giornata.

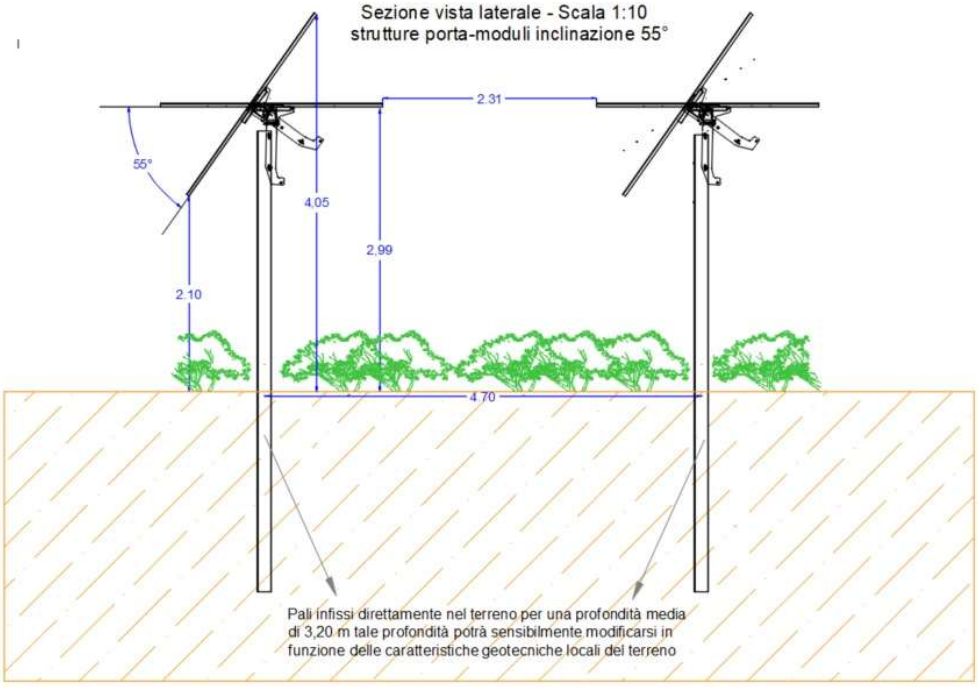


Figure 12.1

La distanza interassiale dei tracker è stata ricavata studiando debitamente i coni d'ombra e tenendo in considerazione le esigenze derivanti dalla presenza delle colture interfilari. Inquadramento geologico e geotecnico

9. Interferenze delle opere di impianto con strade, reti aeree e reti interrate

Le interferenze tra le opere previste dal progetto Agrivoltaico sono state totalmente risolte in quanto le aree condizionate dai vincoli non sono state oggetto di proposta di trasformazione.

10. Interferenze delle opere di connessione con strade, reti aeree e reti interrate,

Le opere di connessione dell'impianto Agrivoltaico, saranno sottoposte – assoggettate (decorsi trenta giorni naturali e consecutivi dal deposito della PAS di cui trattasi) a specifica autorizzazione per la gestione di linee ed impianti elettrici ai sensi della Legge regionale n.25/08 Pubblicata nel Bollettino ufficiale regionale n. 162 suppl. del 16 ottobre 2008 contenente norme di disciplina in materia di costruzione ed esercizio delle linee e impianti per il trasporto, la trasformazione e la distribuzione di energia elettrica, comunque prodotta, con tensione non superiore a 150.000 volt.

Con questa legge la Regione Puglia esercita la sua funzione di indirizzo e di controllo rispetto alle funzioni amministrative attribuite in materia agli enti comunali e provinciali, stabilendo gli ambiti di applicazione e le modalità per il conseguimento dell'autorizzazione per la gestione degli impianti elettrici, al fine di garantire la salute pubblica ed il rispetto delle norme di sicurezza e di salvaguardia del territorio.

Le opere di connessione saranno inoltre sottoposte ad iter autorizzativo secondo le Linee Guida Nazionale per la semplificazione per i procedimenti autorizzativi riguardanti la costruzione e l'esercizio delle infrastrutture appartenenti alla rete di Distribuzione, D.M. del 20 ottobre 2022.

11. Progettazione Impiantistica e Meccanica della centrale Agrivoltaica

L'impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica di distribuzione nazionale per il tramite della stazione elettrica SE 380/150 kV, mediazione cavidotto in alta tensione a 150 kV di connessione tra detta stazione elettrica e la sotto stazione di utenza (di elevazione da 30 kV a 150 kV); dalle cabina di raccolta fino alla sotto stazione di utenza la potenza verrà trasportata tramite un cavidotto a 30 kV in MT con frequenza 50 Hz. L' architettura di connessione proposta in progetto, prevede l'interconnessione dei sub campi in due gruppi distinti e separati fino alla sottostazione elettrica.

Gruppo 1: Sub campo 2; Sub campo 3, la cabina di raccolta è stata posizionata nel sub campo 3, la lunghezza del cavidotto in MT è pari a circa 7,3 chilometri. Il tipo di cavo è del tipo ARE4H5EX.

Gruppo 2: Sub campo 1; Sub campo 4, Sub campo 5, la cabina di raccolta è stata posizionata nel sub campo 4, la lunghezza del cavidotto in MT e pari a circa 6,6 chilometri. Il tipo di cavo è del tipo ARE4H5EX.

Al fine di salvaguardare la qualità del servizio ed evitare pericoli per le persone e danni per le cose, l'impianto comprenderà idonee protezioni di interfaccia per il collegamento alla rete, in conformità alle norme CEI 0-21, CEI 0-16, CEI 11-15, CEI 11-27. La scelta della tensione del generatore fotovoltaico è effettuata tenendo conto dei limiti di sicurezza nonché della disponibilità e dei costi dei dispositivi da collegare al generatore fotovoltaico senza però trascurare le correnti in gioco. L'impianto di terra è stato progettato secondo le normativa vigenti CEI EN 50522, e CEI EN 61936-1.

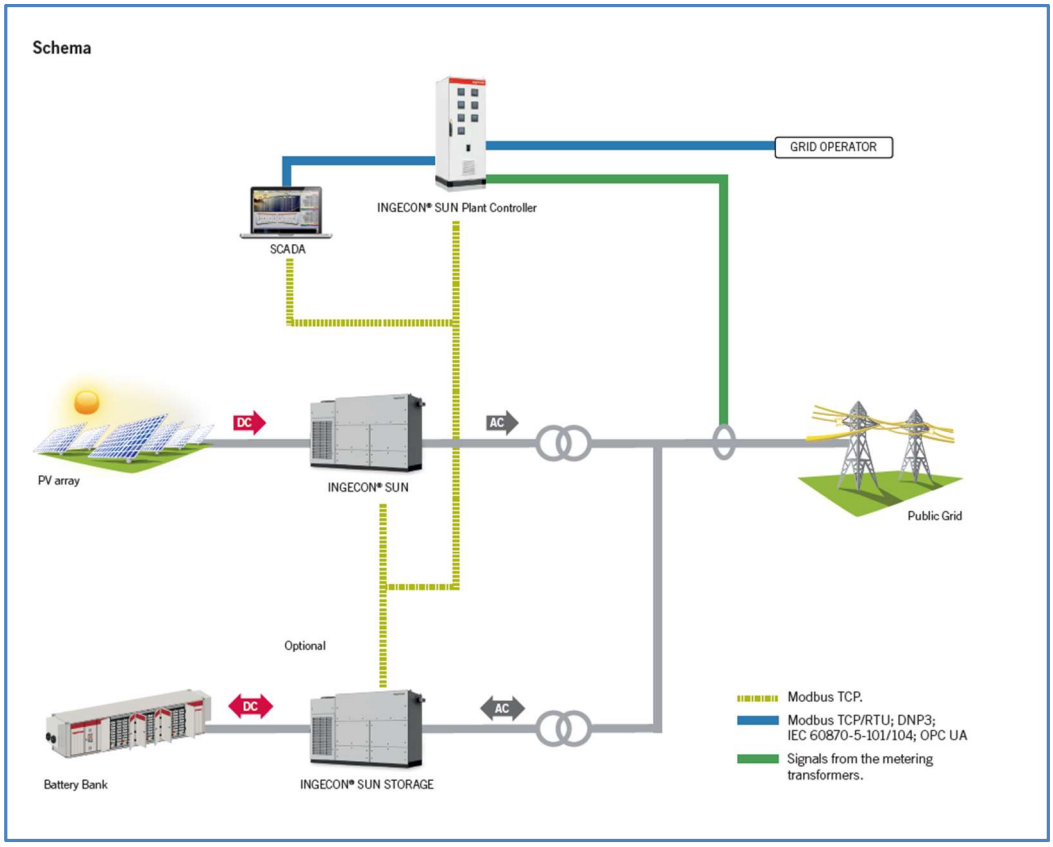


immagine 20

La parte elettrica e meccanica dell'impianto è distinguibile nei seguenti principali blocchi (vedi figura 20):

- Generatore fotovoltaico: insieme dei moduli fotovoltaici di norma collegati in serie ed in parallelo;
- Stringhe: insieme di moduli fotovoltaici collegati in serie in questo caso i moduli sono collegati in serie da 28 moduli;
- String box: quadri di parallelo stringhe, in questi quadri le stringhe vengono collegate in parallelo tra di esse in funzione dell'architettura di impianto;
- Inverter bidirezionali DC/DC, detti inverter costituiscono il tramite tra le batterie di accumulo e l'inverter AC;
- Strutture di sostegno dei moduli ad inseguitore solare: strutture in acciaio zincato o in cor-ten atte a sorreggere i moduli fotovoltaici e orientarne la superfice secondo la migliore esposizione giornaliera;
- Inverter: Gruppi di conversione, convertono la corrente elettrica continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata a bassa tensione;
- Trasformatori: elevano la potenza elettrica da bassa a media, prodotta dal generatore fotovoltaico e convertita dagli inverter;
- Inverter station schelter: stazioni prefabbricate Inverter – Trasformatori;
- Cabina di parallelo: è la cabina di raccolta delle potenze di da ogni trasformatore di campo;
- Sun Plant Controller (gestore di impianto, regola l'immissione di potenza attiva e reattiva come richiesto dal gestore di rete nazionale);
- Linea elettriche in corrente continua: sono le linee elettriche che convogliano la potenza dal modulo fotovoltaico all'ingresso dei gruppi di conversione passando tramite gli string box;
- Linee elettriche in corrente alternata in bassa tensione: sono le linee elettriche che convogliano la potenza all'uscita dei gruppi di conversione verso i trasformatori;
- Linee elettriche in Media Tensione: sono le linee elettriche che trasportano la potenza elettrica in media tensione dai trasformatori alla cabina di raccolta e da quest'ultima alla stazione di utenza;
- Batterie di accumulo in container;
- Stazione di utenza: stazione elettrica di elevazione della potenza prodotta dall'impianto Agrivoltaico da 30 kV a 150 KV;
- Linea alta tensione: linea elettrica che trasporta la potenza in alta tensione 150 KV alla stazione elettrica di Terna.

Di seguito si rappresentano e quantificano in forma tabellare i blocchi fondamentali che compongono l'impianto,

raggruppati per sub campo.

Lot Number	Power Station Number	Inverter Model: INGECON SUN 3825TL C630 Input Voltage Range: 983 V - 1300 V	Inverter Number	Container Number (8 racks)	Racks Inside Container / Inverter At Year 0	PV generator DC capacity / Inverter [kWp]	DC/DC Converters (Buck/Boost)
1	1	INGECON SUN 3825TL C630	1	0	0	1 163,12	0
2	2	INGECON SUN 3825TL C630	2	1	8	3 620,68	8
3	3	INGECON SUN 3825TL C630	3	2	8	3 057,88	8
		INGECON SUN 3825TL C630	4	3	8	3 039,12	8
	4	INGECON SUN 3825TL C630	5	4	8	3 039,12	8
4	5	INGECON SUN 3825TL C630	6	5	8	2 523,22	8
		INGECON SUN 3825TL C630	7	6	8	2 513,84	8
5	6	INGECON SUN 3825TL C630	8	0	0	1 031,80	0
			8	**6**	**48**	**19 988,78**	**48**

Tabella 3

Dalla tabella sopra riportata si evince che l'architettura dell'impianto Agrivoltaico prevede:

- 6 stazioni di conversione e trasformazione, delle quali 4 risultano equipaggiate con unico inverter e due risultano equipaggiate con due inverter. La tipologia con unico inverter è denominata INGECON SUN FSK 3495 C Series, mentre la tipologia con doppio inverter è denominata INGECON SUN FSK 6990 C Series;
- 48 inverter DC/DC da 432 kw
- 6 container dove alloggiano 48 Racks, ogni Rack è composto da 8 moduli (batterie), quindi le batterie (moduli) risultano in totale 348.

11.1 Modulo fotovoltaico

Saranno installati complessivamente 29834 moduli fotovoltaici del tipo TITAN in silicio monocristallino bifacciali, conformi alle norme IEC 61215 e IEC 61730; ogni modulo ha una potenza di 670 W e dimensioni 2.384 mm x 1.303 mm. I pannelli sono ripartiti per ogni sub campo come rappresentato nella tabella 4 che segue.

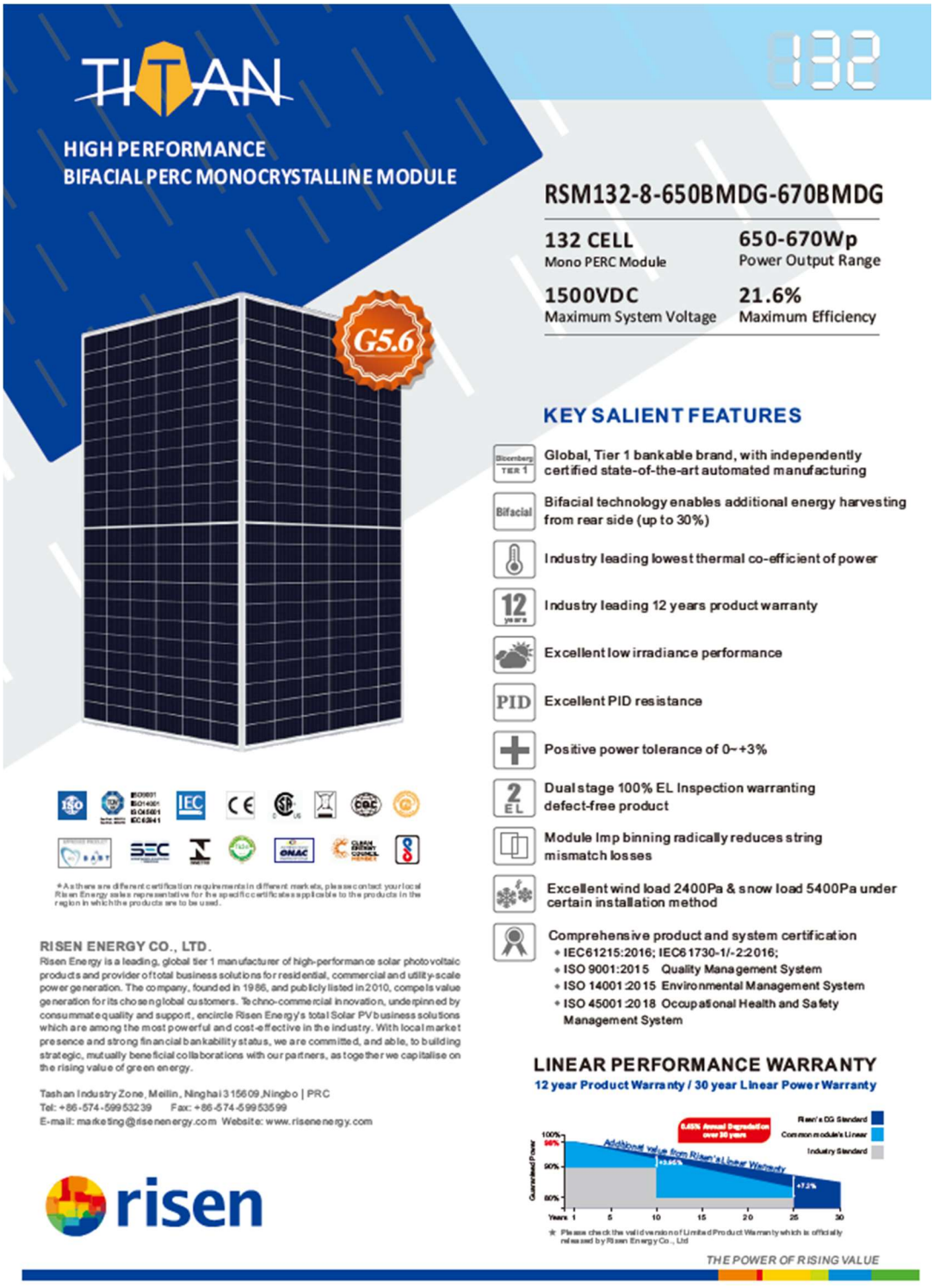
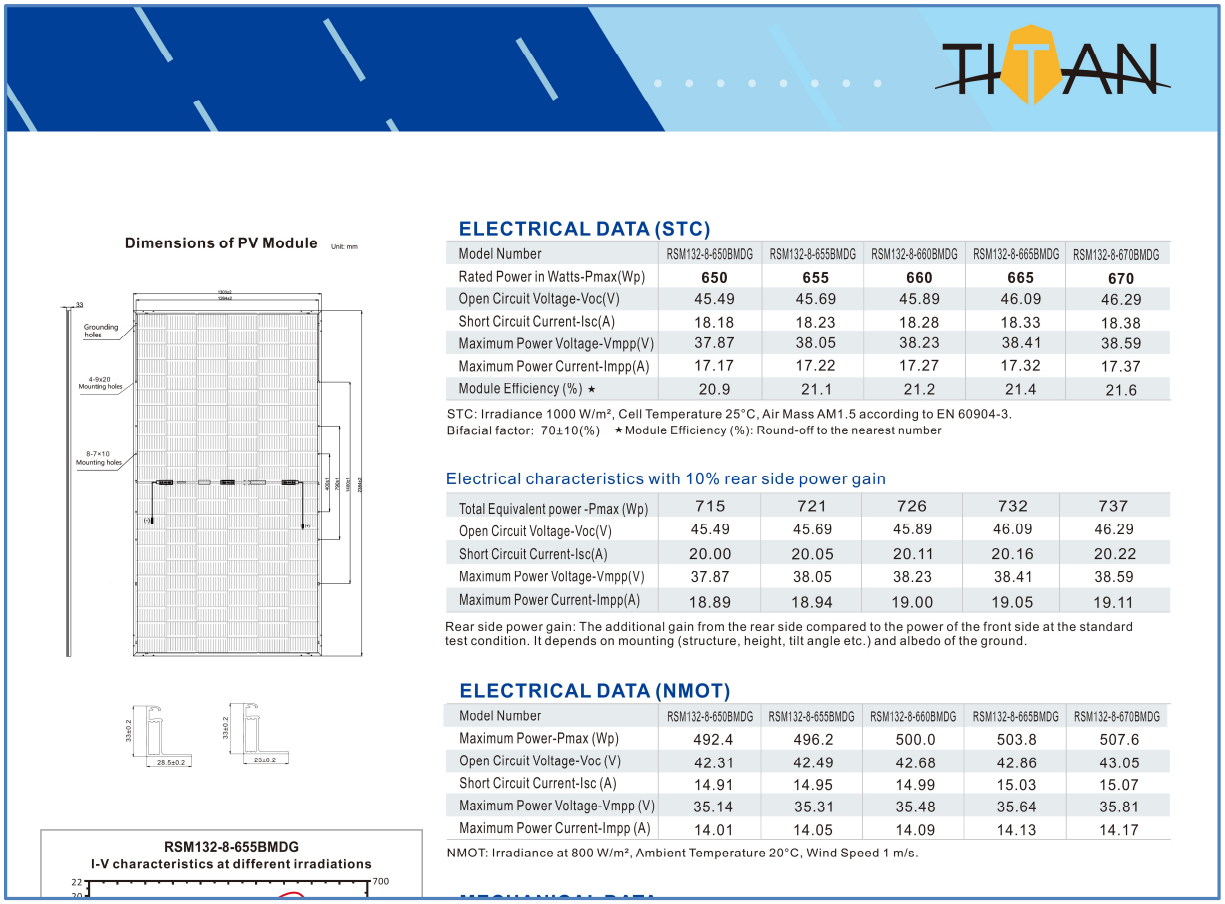


immagine 21



Dimensions of PV Module Unit: mm

RSM132-8-655BMDG
I-V characteristics at different irradiations

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM132-8-650BMDG	RSM132-8-655BMDG	RSM132-8-660BMDG	RSM132-8-665BMDG	RSM132-8-670BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	**650**	**655**	**660**	**665**	**670**
Open Circuit Voltage-Voc(V)	45.49	45.69	45.89	46.09	46.29
Short Circuit Current-Isc(A)	18.18	18.23	18.28	18.33	18.38
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	37.87	38.05	38.23	38.41	38.59
Maximum Power Current-Impp(A)	17.17	17.22	17.27	17.32	17.37
Module Efficiency (%) ★	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Bifacial factor: 70±10(%) ★Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

Total Equivalent power -Pmax (Wp)	715	721	726	732	737
Open Circuit Voltage-Voc(V)	45.49	45.69	45.89	46.09	46.29
Short Circuit Current-Isc(A)	20.00	20.05	20.11	20.16	20.22
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	37.87	38.05	38.23	38.41	38.59
Maximum Power Current-Impp(A)	18.89	18.94	19.00	19.05	19.11

Rear side power gain: The additional gain from the rear 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)

Model Number	RSM132-8-650BMDG	RSM132-8-655BMDG	RSM132-8-660BMDG	RSM132-8-665BMDG	RSM132-8-670BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	492.4	496.2	500.0	503.8	507.6
Open Circuit Voltage-Voc (V)	42.31	42.49	42.68	42.86	43.05
Short Circuit Current-Isc (A)	14.91	14.95	14.99	15.03	15.07
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	35.14	35.31	35.48	35.64	35.81
Maximum Power Current-Impp (A)	14.01	14.05	14.09	14.13	14.17

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

immagine 22

ID Sottocampo	N. Tracker da 28	N. Tracker da 14	N. Moduli	kW
1	47	30	1736	1163,12
2	175	36	5404	3620,68
3	457	60	13636	9136,12
4	258	21	7518	5037,06
5	51	8	1540	1031,8
Totali	988	155	29834	19988,78

Tabella 4

11.2 String Box

Il progetto prevede n. 8 String box del tipo INGECON SUN StringBox (vedi immagine 23), essi sono sostanzialmente dei box combinatori di stringhe FV (fotovoltaiche) progettati per sistemi FV centralizzati basati su inverter. INGECON SUN StringBox è dotato di un efficiente cablaggio DC in ingresso e in uscita con sezionatori CC a piena potenza per una manutenzione sicura. Se utilizzato in combinazione con gli inverter centralizzati della serie INGECON SUN le uscite SUN StringBox possono essere monitorate tramite il kit opzionale di monitoraggio del gruppo di ingressi DC.

Disponibili in modelli da 8 a 24 ingressi e 1500 V di tensione DC massima (vedi tabella 5), gli INGECON SUN StringBox offrono la massima flessibilità ed espandibilità nella progettazione del sistema. L'involucro IP65 compatto e robusto è progettato per l'installazione in ambienti esterni, come sistemi montati su tetto e parchi solari di grandi dimensioni.

La serie INGECON SUN StringBox è un combinatore di stringhe passivo dotato di portafusibili DC a prova di contatto, fusibili DC, scaricatori di sovratensione DC indotti da fulmini e sezionatore di carico.

immagine 23

INGECON SUN StringBox 16B - Data Sheet	
STRING COMBINER BOX	
Model	INGECON SUN StringBox 16B
Number of PV strings per input	1
Max. number of connectable PV inputs	16
PV module short circuit current (Isc)	17 A
PV module operating current (Imp)	16 A
Number of protection fuses	32
Maximum total short circuit current	272 A
Maximum DC voltage	1500 Vdc
Operating temperature without derating	-20°C to 45°C
Relative humidity (non-condensing)	15 to 100%
Altitude	2000 m a.s.l.

DESCRIPTION	The INGECON SUN StringBox is designed to minimize system costs by providing the maximum flexibility. Compact and rugged enclosure designed for installation in outdoor environments. Simple and safe connection of the photovoltaic strings on the internal fuse holders.
PROTECTIONS	
Protection rating for outdoor installation	IP65
Mechanical impact resistance	IK08
Fuse protection	For each PV input on positive and negative poles
Surge protective device (SPD)	Type I+II
Fault protection	Total insulation (Class II)
Anti-condensation device	Installed on enclosure
TECHNICAL DATA	
Enclosure type	Outdoor use, polyester reinforced with fiberglass, UV resistant
Fuses type	gPV fuses, 10 x 85, 20 kA
Selected fuses	30 A
Available fuses	15 A, 20 A, 25 A, 30 A
DC switch-disconnector rating	400 A, 2 Poles
DC switch-disconnector handle	External handle, padlockable
Enclosure dimensions	width 930 mm, height 730 mm, depth 260 mm
Weight	40 kg

CONNECTIONS	
PV inputs	
Cable maximum diameter	9 mm
Cable maximum cross-sectional area	16 mm²
PV cables entrance type	8 x cable glands with 4 holes
Connection of the PV input cables	Cable directly connected on fuse-holder terminal
PCE	
Cable diameter range	23..38 mm
Cable maximum cross-sectional area	1 x 400 mm² per pole
Cable glands	2 x M50 cable glands
Connection of the PCE cables	Cable connected on bars, one bar per pole
SPD grounding	
Cable diameter range	7..13 mm
Cable maximum cross-sectional area	1 x 35 mm²
Cable glands	1 x M20 cable gland
Connection of the SPD grounding cable	Cable directly connected on SPD terminal
STANDARD AND DIRECTIVES	
Directives	2014/35/EU
Standards	IEC 61439-2, IEC 60364-7-712

Tabella 5

La tabella 6 riporta il numero di stringhe per sub - campo, la tabella 7, riporta il numero di stringhe collegate ad ogni string box. I sub – campi 2, 3, 4 e 5 non prevedono string box in quanto le stringhe dei moduli fotovoltaici sono connesse all'inverter centralizzato tramite convertitori DC/DC.

Inverter Station Number	Inverter Model (1,500 V) INGECON SUN 3Power C series IP65 Protection Rating Closed loop Liquid Cooling System (LCS)	ID Subcampo	PV Module Rated Power (Wp)	Number of PV Modules in Series	PV String Rated Power (kWp)	Number of Strings	Number of PV modules	Rated DC Power (kWp)
1	INGECON SUN 3825TL C630	1	670	28	18,76	62	1 736	1 163,120
	INGECON SUN 3825TL C630	2	670	28	18,76	193	5 404	3 620,680
2	INGECON SUN 3825TL C630	3	670	28	18,76	325	9 100	6 097,000
	INGECON SUN 3825TL C630	4	670	28	18,76	162	4 536	3 039,120
3	INGECON SUN 3825TL C630	5	670	28	18,76	269	7 518	5 037,060
	INGECON SUN 3825TL C630	6	670	28	18,76	55	1 540	1 031,800
		Totali Parziali				1 066	29 834	19 988,780

Tabella 6

ID Subcampo	Number of Strings	Number of String Combiner Boxes 16	Number of String Combiner Boxes 15	Number of String Combiner Boxes 14	Number of String Combiner Boxes 11
1	62	2	2	0	0
2	193	-	-	-	-
3	325	-	-	-	-
4	162	-	-	-	-
5	269	-	-	-	-
6	55	0	2	1	1

Tabella 7

11.3 Struttura di sostegno dei moduli

Il progetto Agrivoltaico AEPV 35 prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici alloggiati su apposite strutture di sostegno denominate "tracker". Le strutture sono di tipo ad inseguimento solare monoassiale: ciò significa che lo scheletro strutturale porta moduli ruota lungo il suo asse di disposizione (nel caso in progetto, i tracker sono disposti lungo l'asse N-S) permettendo ai moduli di trovarsi sempre in posizione perpendicolare alla direzione di incidenza del raggio solare, determinando un rendimento maggiore confrontato con il rendimento di impianti realizzato con strutture di sostegno fisse convenzionali. L'angolo massimo di tilt di progetto delle strutture è di 55°.

I tracker sono stati modellati appositamente per i moduli fotovoltaici impiegati in progetto; nella campata centrale della struttura di sostegno, delle dimensioni tali da consentire l'alloggiamento di 28 e 14 moduli fotovoltaici, trova posto il motore elettrico che permette la rotazione dell'asse centrale. Ciò permette ad ogni tracker di muoversi in maniera indipendente l'uno dall'altro. Ogni struttura indipendente ha le seguenti dimensioni: 38,05 metri di lunghezza x 2,39 metri di larghezza.

La struttura dei tracker è realizzata in acciaio da costruzione in conformità all' Eurocodice, i componenti esposti agli agenti ambientali sono zincati a caldo onde evitare fenomeni di corrosione che qualora innescati ridurrebbero la sicurezza di dette strutture. Le strutture portanti di cui sono composti possono resistere alle sollecitazioni provocate da raffiche di vento fino alla velocità limite di 55 km/h; per evitare danni alle persone e alle strutture, prima del verificarsi di dette condizioni limite e cioè in condizioni di ventosità pari a 50 Km/h, si avviano in automatico le procedure di sicurezza che attivano la rotazione dell'asse fino a posizionare le vele, formate dai moduli fotovoltaici, parallelamente al suolo, tale quindi da ridurre al minimo le sollecitazioni dovuti al vento.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti"; non richiedendo quindi l'utilizzo di basamenti in cemento o altri materiali, tale quindi da minimizzare le opere di fondazione e non ridurre e/o inficiare

le arre coltivabili. La profondità standard di infissione è di circa 3,2 m, tuttavia in fase costruttiva tale valore potrebbe subire modifiche anche non trascurabili in base ai risultati dei calcoli strutturali effettuati tenendo conto delle caratteristiche geotecniche del terreno che l'estensione notevole non permette di discretizzare completamente in questa fase. L'altezza minima dal terreno raggiunta dai pannelli in corrispondenza del maggior angolo di rotazione è di 2,1 m. La durabilità di dette strutture di sostegno è di 30/35 anni, tale da garantire la loro efficienza in tutto il periodo di funzionamento stimato per il progetto.

La configurazione del generatore fotovoltaico sarà a file parallele con inclinazione dei moduli variabile tra +/- 55° e distanza tra le file (pitch) pari a 4,70 mt. Tale distanza interfilare deriva dall'esecuzione di uno studio preliminare sull'ombreggiamento (si evita che l'ombra prodotta da un tracker infici la produttività e l'efficienza del tracker successivo) condotto parallelamente ad uno studio di tipo agronomico, con lo scopo di incrementare l'uso del suolo a fini agricoli lasciando inalterata la produttività dei lotti di impianto.

Al progetto meccanico è stato chiesto di adeguare la struttura porta moduli alla dimensione della stringa formata dai moduli in serie, questo ha permesso che il numero delle strutture (indipendenti meccanicamente) coincida con il numero delle stringhe. Tale sforzo progettuale a livello meccanico ha consentito di semplificare la progettazione a livello elettrico e di conseguenza in questo modo è stato possibile diminuire la quantità di cavi in corrente continua ed eliminare quasi del tutto i relativi cavidotti interrati. Di fatti in questo modo è stato possibile evitare cavidotti interrati lungo i tracker.

immagine 24

11.4 Inverter (gruppi di conversione)

L'architettura di impianto è stata ideata con un sistema di inverter centralizzato. Ad ogni inverter sono connesse in parallelo mediamente da 62 a 55 stringhe che a loro volta sono composte da 28 moduli in serie tra loro (vedi schema elettrico unifilare). Il progetto dell'impianto Agrivoltaico prevede l'utilizzo di 8 inverter tipo INGECON SUN 3825 (vedi tabella 8)

Lot Number	Power Station Number	Inverter Model: INGECON SUN 3825TL C630 Input Voltage Range: 983 V - 1300 V	Inverter Number	Stringhe x Inverter	PV generator DC capacity x Inverter [kWp]
1	1	INGECON SUN 3825TL C630	1	62,0	1 163,12
2	2	INGECON SUN 3825TL C630	2	193,0	3 620,68
3	3	INGECON SUN 3825TL C630	3	163,0	3 057,88
		INGECON SUN 3825TL C630	4	162,0	3 039,12
	4	INGECON SUN 3825TL C630	5	162,0	3 039,12
4	5	INGECON SUN 3825TL C630	6	134,5	2 523,22
		INGECON SUN 3825TL C630	7	134,0	2 513,84
5	6	INGECON SUN 3825TL C630	8	55,0	1 031,80
			8	**1 065,5**	**19 988,78**

Tabella 8

L'immagine 25 rappresenta l'inverter utilizzato in progetto.

immagine 25

Gli inverter hanno la funzione di raccogliere la potenza in corrente continua fornita dai moduli fotovoltaici e invertirla in corrente alternata. Gli inverter sono ripartiti per ogni sub campo come rappresentato nelle tabelle che precedono. Gli inverter utilizzati per la progettazione dell'impianto hanno un grado di protezione IP66, protetto quindi contro forti getti d'acqua da qualsiasi direzione e protetto completamente da polveri e fumi. Con questo tipo di inverter è stato quindi possibile optare per una soluzione progettuale più contenuta in termini di scavi e di occupazione di suolo agricolo, in quanto tale soluzione prevede l'utilizzo di circa il 90% in meno di quantità di cavi elettrici in c.a. rispetto alla soluzione con inverter di stringa. Inoltre con la soluzione impiantistica a inverter

centralizzati risultano semplificate le operazioni di montaggio e di manutenzione. Di seguito si riporta uno stralcio della scheda tecnica dell'inverter previsto (immagine 26)

INGECON SUN — 3Power C Series 1,500 Vdc

	INGECON® SUN 3825TL						
	C600	C625	C630	C645	C660	C675	C690
Input (DC)							
Recommended PV array power range[1]	3,144 - 4,188 kWp	3,222 - 4,293 kWp	3,301 - 4,398 kWp	3,379 - 4,502 kWp	3,458 - 4,607 kWp	3,537 - 4,712 kWp	3,615 - 4,816 kWp
Voltage Range MPP[2]	853 - 1,300 V	874 - 1,300 V	895 - 1,300 V	916 - 1,300 V	937 - 1,300 V	958 - 1,300 V	979 - 1,300 V
Maximum voltage[3]	1,500 V						
Maximum current	3,965 A						
N° inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	Up to 630 A / 1,500 V / gPV / 100 kA (L/R 5mS) (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
MPPT	1						
Input protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection						
Output (AC)							
Power @35 °C / @50 °C	3,326 kVA / 2,858 kVA	3,409 kVA / 2,929 kVA	3,492 kVA / 3,001 kVA	3,575 kVA / 3,072 kVA	3,658 kVA / 3,144 kVA	3,741 kVA / 3,215 kVA	3,824 kVA / 3,287 kVA
Current @35 °C / @50 °C	3,200 A / 2,750 A						
Rated voltage[4]	600 V IT System	615 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor[5]	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion)[6]	<3%						
Output protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
Features							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	7,600 W						
Stand-by or night consumption[7]	185 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
General Information							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65[8]						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m³/h						
Average air flow	12,000 m³/h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	57 dB(A) at 10m / 49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, P.O.12.2, CEI 0-16, VDE AR N 4120 ...), G99, South African Grid code, Mexican Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai) Grid code, Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						

Notes: [1] Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions [2] Vmpp.min is for rated conditions (Vac=1 p.u. and Power Factor=1) and floating systems [3] Consider the voltage increase of the 'Voc' at low temperatures [4] Other AC voltages and powers available upon request [5] For P_{out}>25% of the rated power [6] For P_{out}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 [7] Consumption from PV field when there is PV power available [8] Except for the LC filter and the air-water heat exchanger, that are IP54.

Ingeteam

immagine 26

11.5 Trasformatori

Il progetto prevede l'utilizzo di trasformatori di elevazione in olio BT/MT 630/30.000 V, tutti avranno una tensione primaria pari alla tensione generata dai convertitori statici di 630 Vac ed una tensione secondaria (in elevazione) di 30 kVac. Di seguito una scheda tecnica tipo (immagine 27).

Medium Voltage Transformer	
Vector group	Dy11y11
Transformer type	Liquid filled hermetically sealed LV/MV transformer, Insulating fluid: mineral oil
Cooling system	ONAN
Power losses	Losses according to EU 548/2014 Tier 2 (as amended by EU 2019/1783)
Rated output power	6990 kVA @ 40°C, 6500 kVA @ 45°C
Rated voltage	Primary side: 30 kV, Secondary side: 2 x 630 V
Rated frequency	50 Hz
Primary voltage regulation	± 2 x 2.5%
Winding material	Aluminium / Aluminium
Accessories included:	DGPT2 / DMCR3.0 (oil level, gas discharge, overpressure, oil temperature alarm and trip)
	Pressure release valve, oil filling device, oil draining valve, oil sampling valve
	PT100 sensor for oil temperature, electrostatic shields
	Oil retention tank with filtering system for MV transformer integrated in the skid base frame

immagine 27

Al fine di salvaguardare l'ambiente il progetto ha previsto trasformatori che utilizzano all'interno dei circuiti di raffreddamento fluidi esteri naturali (vedi immagine 28).

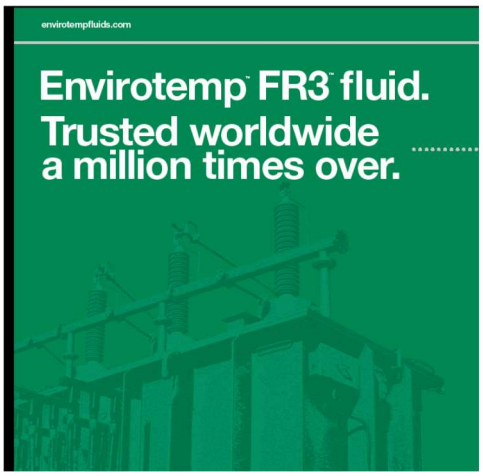


immagine 28

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

9.1 Appearance

Form/Physical state	Liquid Oil
Color	Green
Odor	Whiffet

	Value
Solidifacition point/range (°C)	Not available
Boiling point/range (°C)	>360
Vapour pressure Pa (<1.00x10^{-10} mmHg) @ 20°C	< 0.01
Melting point (°C)	Not available
Freezing point (°C)	Not available
Flash Point (°C)	310 - 320
Ignition temperature (°C)	Not available
Flame Point (°C)	Not available
Relative density @20°C (g/ cm^3)	0,92
Vapor density (Air = 1)	Not available
Vaporization rate	Not available
Solubility in water g/l @ 20°C	Insoluble
Solubility in alcohol	Not available
Viscosity (mPa.s) @20°C	33-35 mm^2/s
Partition coefficient n-Octanol/Water (log Po/w)	Not available
Explosive Property	Not available
Oxidation Property	Not available
Water Reactivity	No

immagine 29

11.6 Inverter station - Shelter

Al fine di minimizzare le opere necessarie alla raccolta delle potenze prodotte dai sub - campi, il progetto prevede l'installazione degli inverter e dei trasformatori congiuntamente in 6 stazioni, di queste 2 sono del tipo INGECON SUN FSK 6990 C Series, le quali hanno due inverter centralizzati connessi in parallelo su un unico trasformatore, e 4 sono del tipo INGECON SUN FSK 3495 C Series le quali hanno un unico inverter collegato al trasformatore. Tutti i componenti che compongono le stazioni di cui trattasi hanno un grado di protezione IP54/IP66, pertanto saranno installati all'aperto senza la necessità di realizzare opere murarie a meno delle fondazioni. Tutte le stazioni sono allestite inoltre con trasformatore 630/400 V adibiti all'alimentazione dei servizi ausiliari. Di seguito si riporta un'immagine rappresentativa della stazione in progetto INGECON SUN FSK 6990 C Series (immagine 30).

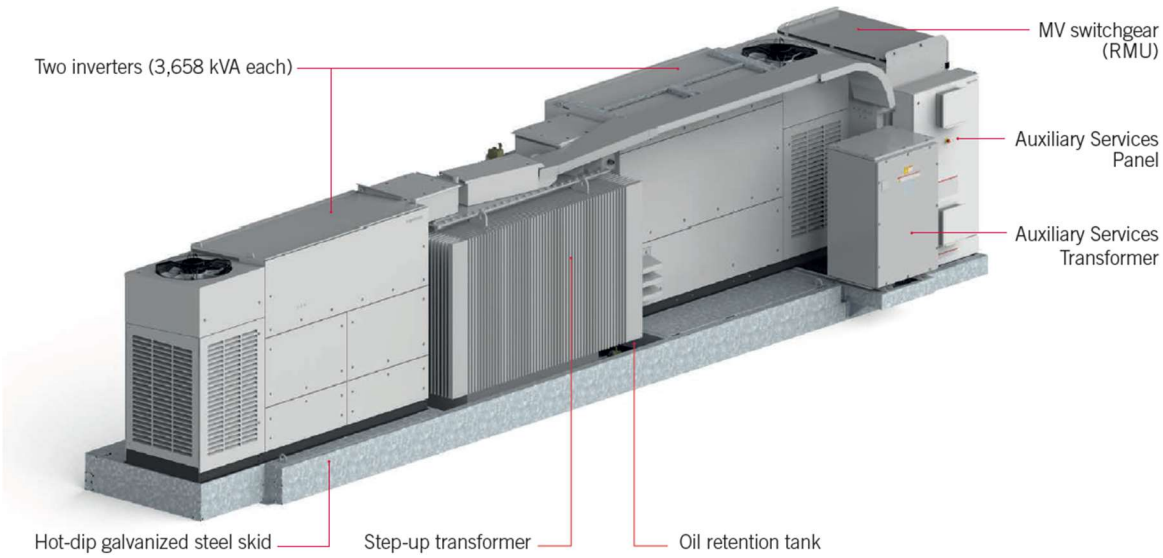


immagine 30

L'immagine 31 rappresenta lo schema elettrico sinottico della stazione INGECON SUN FSK 6990 C Series.

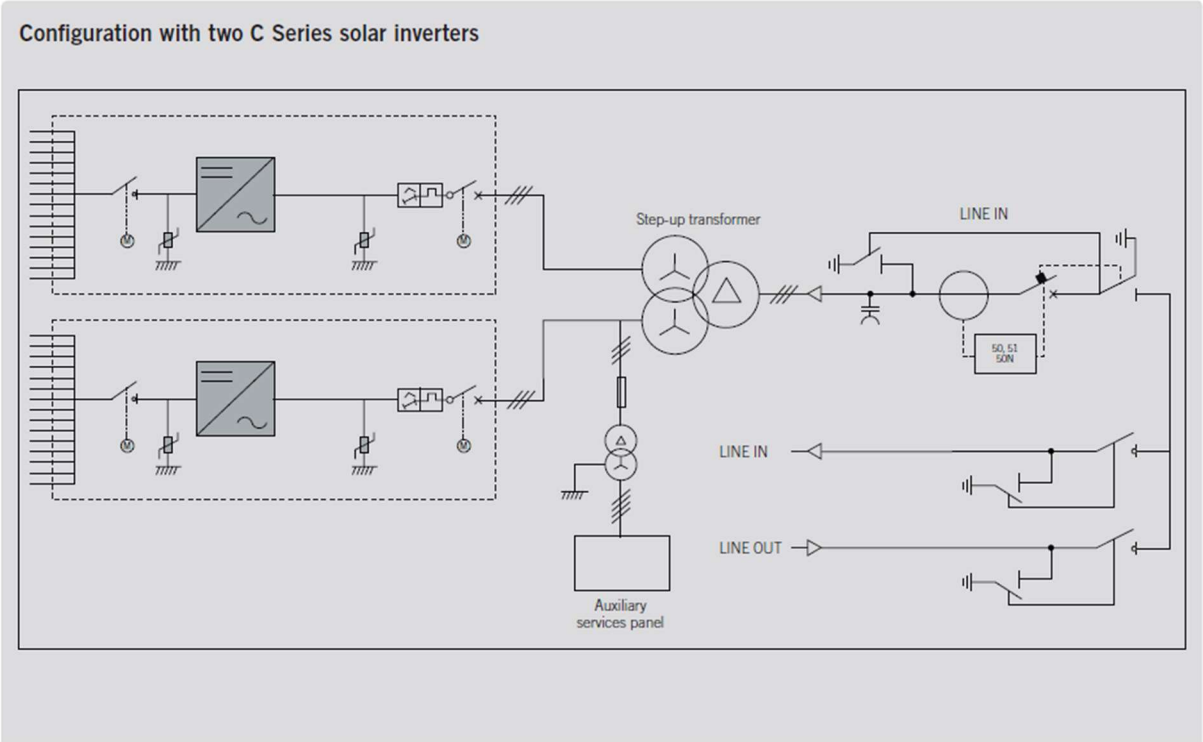


immagine 31

I componenti della stazione di conversione/trasformazione sono montati su un telaio di base, realizzato in acciaio zincato a caldo. Tutti i componenti inclusi gli inverter sono integrati nel telaio di base, completamente cablati e testati in fabbrica. Lo skid MV viene consegnato preassemblato per un rapido collegamento in loco.

Di seguito si descrive la configurazione della stazione.

- Inverter centrali:

INGECON SUN 3825TL C630 (grado di protezione IP65, sistema di raffreddamento a liquido)

- Trasformatore MT:

Estere biodegradabile, sigillato ermeticamente, 30 kV, design ECO (per Unione Europea)

- Quadro MT (RMU):

Isolato in gas, configurazione 1L1A1L, 36 kV, 630 A, 20 kA 1s, grado di protezione IP54

- Trasformatore BT ausiliario:

Tipo a secco, 20 kVA, custodia di protezione IP54

- Quadro ausiliario BT:

Quadro servizi ausiliari completamente attrezzato, grado di protezione IP55

- Comunicazione:

Fibra ottica monomodale (switch Fast Ethernet, controller I/O remoto)

- UPS:

UPS (24 Vdc) per servizi ausiliari (interruttore quadro MT, comunicazione)

- Connessioni BT:

Connessioni CA dell'inverter (sbarre flessibili isolate con coperture di protezione)

- Connessioni MT:

Cavi MT tra trasformatore MT e RMU

- Vaschetta ritenzione olio:

Serbatoio di ritenzione olio con sistema di filtraggio dell'acqua piovana integrato nel telaio della base skid.

11.7 Convertitori DC/DC

Come previsto dalla STMG di Terna n. 202201484, in possesso del proponente, l'impianto di generazione di cui trattasi ha una potenza di picco pari a 19,99 MW ed è integrato con un sistema di accumulo da 15 MW. La soluzione tecnica sviluppata dal presente progetto prevede l'installazione di n. 48 convertitori DC/DC, tale da rendere "Ibrido" il sistema: Inverter Centralizzato – Bes di accumulo – Convertitori DC/DC (immagine 32). L'immagine 33 rappresenta lo schema elettrico dei convertitori DC/DC, mentre l'immagine 34 rappresenta il convertitore.

immagine 32

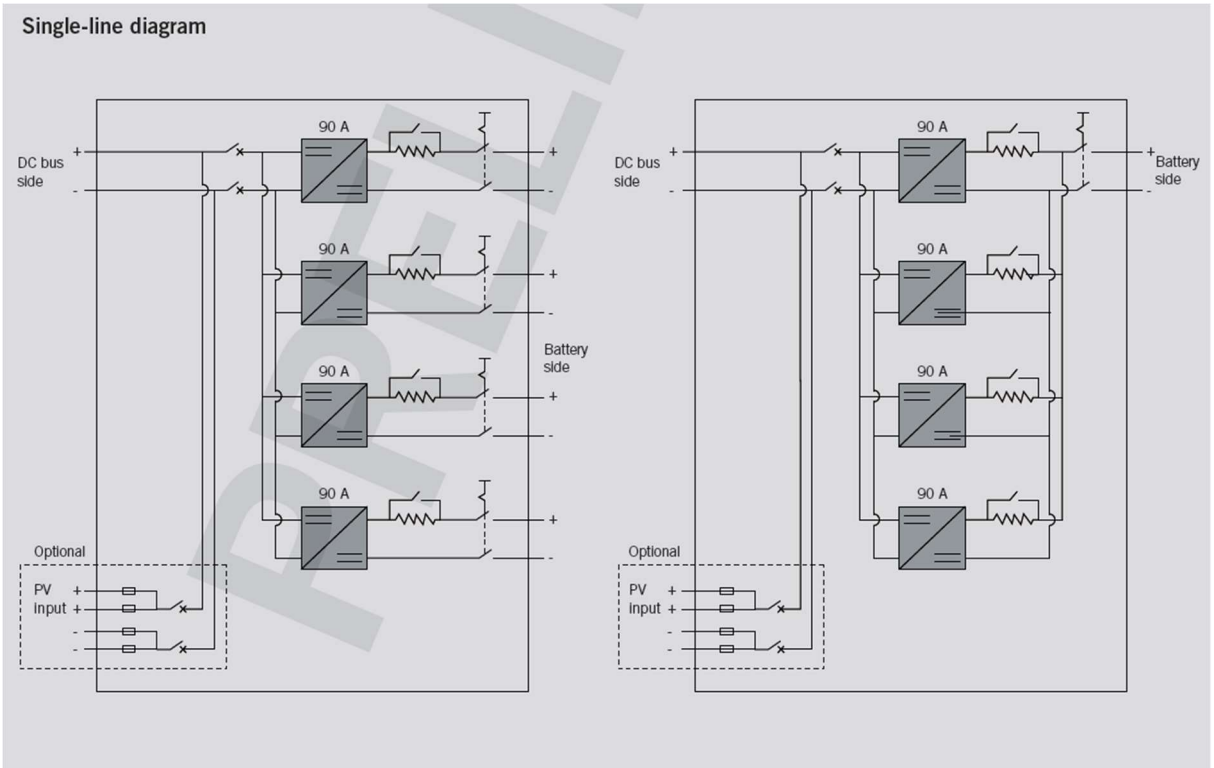


immagine 33

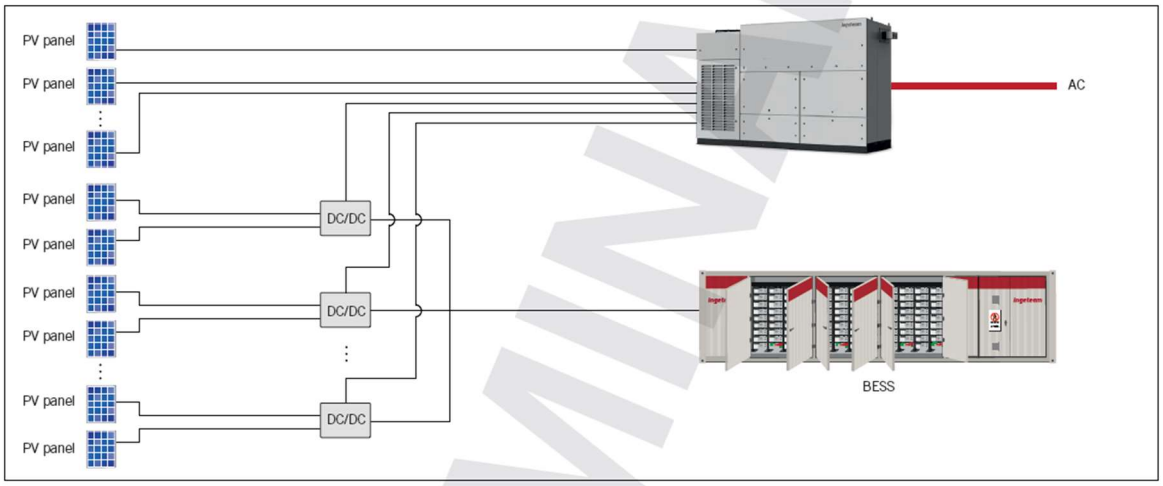


immagine 34

Lot Number	Power Station Number	Inverter Model: INGECON SUN 3825TL C630 Input Voltage Range: 983 V - 1300 V	Inverter Number	Container Number (8 racks)	Racks Inside Container / Inverter At Year 0	PV generator DC capacity / Inverter [kWp]	DC/DC Converters (Buck/Boost)
1	1	INGECON SUN 3825TL C630	1	0	0	1 163,12	0
2	2	INGECON SUN 3825TL C630	2	1	8	3 620,68	8
3	3	INGECON SUN 3825TL C630	3	2	8	3 057,88	8
		INGECON SUN 3825TL C630	4	3	8	3 039,12	8
	4	INGECON SUN 3825TL C630	5	4	8	3 039,12	8
4	5	INGECON SUN 3825TL C630	6	5	8	2 523,22	8
		INGECON SUN 3825TL C630	7	6	8	2 513,84	8
5	6	INGECON SUN 3825TL C630	8	0	0	1 031,80	0
			8	**6**	**48**	**19 988,78**	**48**

Tabella 9

La tabella 9 rappresenta il numero dei convertitori DC/DC da installare in ogni sub – campo.

11.8 Batterie di accumulo

Il progetto prevede l'installazione di 384 moduli di batterie tipo 166.4NESP280, accorpati in 48 Racks.
I moduli sono composti da celle al litio ferro fosfato di capacità pari a 280 Ah (vedi immagine 35)

Item	Unit	Specification	Rendering
Battery Chemistry	-	LFP	(For reference)
Nominal Capacity	Ah	280Ah	
Nominal Energy	Wh	896	
Nominal Voltage	V	3.2	
Operating Voltage	V	2.50 ~ 3.65	
Dimension (W×D×H)	mm	174 × 72 × 207	
Weight	kg	~5.5	
Recommended C-Rate	-	1C	
Certificate	-	UL9540A, IEC62619, UN38.3	

immagine 35

Il progetto prevede l'installazione di 6 containers (20 piedi), da installare nei sub – campi 2, 3 e 4. In ogni container saranno alloggiati 8 Racks, la figura 20.16 rappresenta i container previsti in progetto.

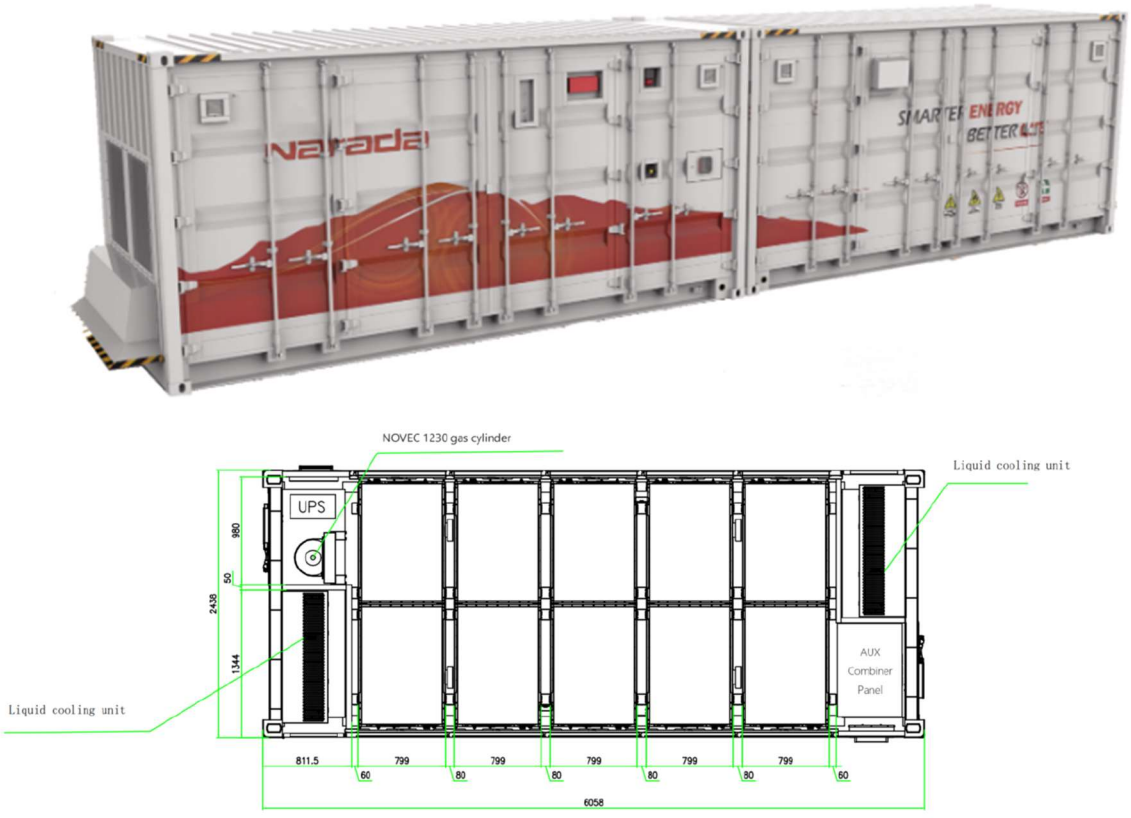


immagine 36

11.9 Cabine prefabbricate in cls

L'energia prodotta dai generatori fotovoltaici sarà raccolta, convertita e trasformata come descritto nei paragrafi precedenti. Le 6 stazioni conversione e trasformazione, colletteranno l'energia in due cabine prefabbricate. Le dimensioni di detti prefabbricati sono state desunte in modo tale da essere idonee all'alloggiamento delle apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento della centrale Agrifotovoltaica e alla sicurezza elettrica e statica delle stesse cabine. I quadri di protezione, previsti al loro interno, comprenderanno, scomparti tipo IM di linea motorizzati, scomparti tipo UM per derivazione dei servizi ausiliari, trasformatori di tensione (TV) e di corrente (TA), cordoni per collegamento dei trasformatori, gruppi di misura, apparecchi per telecontrollo, e quant'altro occorra per garantire il corretto funzionamento della centrale fotovoltaica e del cavidotto di connessione. Essi saranno certificati secondo le Norme CEI specifiche e secondo le relative regole di sicurezza: CEI 0-16, CEI 0-21, CEI 0-16, CEI 11-15, CEI 11-27, CEI EN 50522, CEI EN 61936-1.

L'impianto di terra delle cabine e delle stazioni di conversione saranno realizzati tramite anello interrato esterno (posto ad 1 m dal perimetro della cabina) in treccia di rame nudo 1x35/50 mm2 e n. 4/8 picchetti di terra in profilato di acciaio, sezione a T, di lunghezza 1600 mm. All'interno delle cabine tutte le masse metalliche sono collegate all'impianto di terra generale.

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato, anche le vasche di fondazione saranno del tipo prefabbricato in c.a.v.. Le porta di accesso e griglie di areazione, saranno realizzate in vetroresina. Dette cabine saranno fornite in cantiere già con impianto elettrico di illuminazione interna, copertura impermeabilizzata con guaina bitumosa e rete di messa a terra interna ed esterna. Le pareti esterne saranno trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiranno il loro perfetto ancoraggio sul manufatto e l'inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura. Le dimensioni di detta cabina sono 7,52 x 2,52 x 2,60 (h) metri.

La tabella 10 quantifica e qualifica le cabine prefabbricate previste in progetto per ogni sub – campo.

ID Sub - Campo	Cabina di Raccolta e Parallelo (2,5*7,5*2,62) (LxBXH)	Stazione conversione e trasformazione Tipo 1 (basamento 9,5x2,6)	Stazione conversione e trasformazione Tipo 2 (basamento 12x2,8)	Container celle di Accumulo
1	1	1		-
2	1	1	-	1
3	1	1	1	3
4	1		1	2
5	1	1	-	
Tot. Parziale	5	4	2	6

Tabella 10

12. Proposta del Piano di Caratterizzazione da consegnare prima dell'inizio lavori

Ai sensi dell'art 24. Del DPR 120/2017, (come già anticipato in premessa) al fine di escludere dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'art.185, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/06 e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione ed essere definibili non contaminate ai sensi dell'allegato 4 dello stesso DPR.

L'allegato 4 chiarisce quali siano le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, per il rispetto dei requisiti di qualità ambientali, essi vengono raggiunti quando la quantità delle sostanze inquinanti rilevate risulta inferiore alla concentrazione di soglia, di cui alla colonna A e B, Tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della parte IV del D.Lgs 152/06.

Di seguito viene riportato il piano di indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei siti interessati dagli interventi in progetto, atto a verificare quanto previsto dal regolamento.

La caratterizzazione ambientale da realizzare **prima dell'inizio dei lavori** dovrà essere eseguita mediante scavi esplorativi e con sondaggi a carotaggio.

L'Allegato 2 del regolamento indica, in funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m. I pozzetti dovranno essere localizzati all'interno della maglia ovvero in corrispondenza dei vertici della maglia.

Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare.

Secondo quanto previsto nell'allegato 2 del regolamento, "la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo".

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Dimensioni dell'area	Punti di Prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3+1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Tabella 11

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo:

- Campione 1: da 0 a 1 metri dal piano campagna;

- Campione 2: nella zona di fondo scavo;
- Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità".

In merito ai campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, ricavati da scavi specifici con il metodo della quartatura o dalle carote di risulta dai sondaggi geologici, essi saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4-1 del regolamento fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)
- IPA (*)

Tabella 4-1 – Set analitico minimale (D.lgs 152/06)

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

12.1 Punti di Campionamento

Per quanto riguarda l'area di impianto si prevede che le strutture di sostegno degli inseguitori solari (TRACKER) non necessitino di opere di fondazione in quanto verranno direttamente infisse nel terreno; la realizzazione di fondazioni è prevista solo per le cabine.

In accordo con quanto riportato in Tabella 5-1 del regolamento, il numero dei punti di prelievo da effettuare all'interno dell'area di impianto è pari a 7 + 317.355/5.000 = 71 da localizzare all'interno di una rete a maglie regolari di dimensione circa pari a 5.000 m2, quindi nel caso di specie si seguirà il modello campionamento sistematico su griglia o casuale. Le maglie quadrate avranno il lato pari a circa 70 metri.

Per quanto riguarda le aree di scavo interessate dalla posa dei cavidotti MT ed AT, (la profondità massima di posa risulta pari a 1,5 metri per il cavidotto AT), saranno eseguiti 7600/500 = 16 punti di indagine in accordo con quanto indicato nel DPR 120/2017.

Si prescrive che in fase di caratterizzazione, oltre agli intervalli di campionamento previsti dal DPR 120/2017, in caso di variazioni litologiche il numero di campioni verrà incrementato in funzione degli stessi.

Impianto Agrivoltaico FV35		Numero Punti di Indagine	Numero campioni
Superficie Centrale Fotovoltaica	317.355 mq	n. 71	n. 71
Lunghezza Cavidotto di connessione MT*	7300 metri lineari	n. 15	n. 30
Lunghezza Cavidotto di connessione AT	1600 metri lineari	n. 1	n. 2
Superfice Sottostazione di utenza	11000 mq	n. 2	n. 2

Tabella 12

12.2 Modalità di Campionamento

Considerando che le profondità di posa per le attività sopra descritte risultano molto limitate, i prelievi dei campioni saranno effettuati con l'ausilio escavatore meccanico.

In accordo con quanto indicato nel DPR 120/2017 per ciascun punto di indagine verranno prelevati due campioni, rappresentativi di ciascun metro di profondità (prelievo superficiale e prelievo a fondo scavo).

Ogni campione dovrà essere prelevato da personale appartenente a laboratorio di analisi specializzato.

12.3 Stima delle Volumetrie delle Terre e Rocce da Scavo

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- scavi a sezione ampia;
- scavi a sezione ristretta.

Entrambe le tipologie di scavo saranno eseguiti con mezzi meccanici, preferibilmente di modeste dimensioni, non si esclude a priori l'eventuale e sporadica esigenza di scavi a mano.

La diffusione delle polveri durante le attività di scavo saranno ridotte tramite i seguenti accorgimenti operativi:

- movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;

- riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- bagnatura ad umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere;
- copertura o schermatura dei cumuli;
- riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento;
- segregazione dove possibile dei fronti di scavo lungo le aree sensibili del tracciato del cavidotto con opportuna recinzione;
- nomina di un esperto ambientale che dovrà seguire i lavori.

Gli scavi a sezione ampia saranno eseguiti:

- per la realizzare delle platee di fondazione delle cabine di trasformazione e collettamento, delle cabine ausiliarie e della cabina di raccolta, tali scavi saranno eseguiti fino ad una profondità di circa 70 cm rispetto al piano campagna e comunque rispettando le condizioni derivanti dalle analisi geotecniche di dettaglio in fase esecutiva;
- per la realizzazione della viabilità interna sarà eseguito uno scavo a sezione ampia al fine di scoticare il terreno vegetale per una profondità di circa 20/30 cm;
- per la realizzazione della platea della sottostazione di utenza dimensioni 250 x 40 metri , tali scavi saranno eseguiti fino ad una profondità di circa 70 cm rispetto al piano campagna e comunque rispettando le condizioni derivanti dalle analisi geotecniche di dettaglio in fase esecutiva;
- per la realizzazione del cassonetto delle nuove strade definitive da realizzare in stabilizzato naturale, tali scavi saranno eseguiti fino ad una profondità di circa 50/70 cm;
- i pozzetti da realizzare ogni 300/400 metri per la costruzione dei cavidotti MT e AT con tecnologia NO-DIG

Gli scavi a sezione ristretta saranno eseguiti per realizzare:

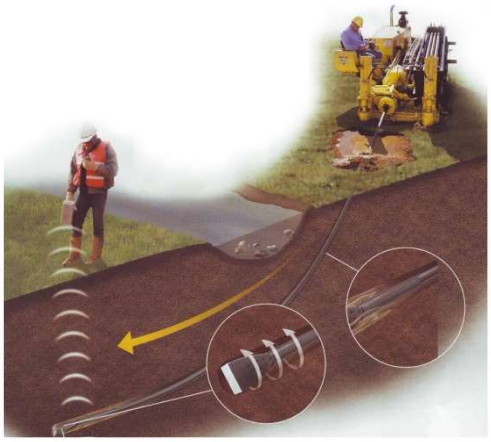
- Alcuni limitati tratti del cavidotto in Media Tensione di connessione tra la centrale agrivoltaica e la futura stazione di utenza (profondità di scavo circa 120 cm). Difatti il cavidotto di MT sarà realizzato per la quasi totalità con la tecnologia NO-DIG;
- Alcuni tratti del cavidotto in Alta Tensione di connessione tra la sottostazione di utenza e la SE di terna 380/150 KV (profondità di scavo circa 120 cm), i tratti ai quali si fa riferimento corrispondono ai giunti del conduttore da eseguire ogni 400 metri lineari, infatti anche il cavidotto AT sarà realizzato per la quasi sua totalità con tecnologia NO-DIG;
- i cavidotti interni alla centrale fotovoltaica per la connessione delle stringhe agli inverter (profondità di scavo circa 100 cm);
- i cavidotti interni alla centrale fotovoltaica per la connessione degli inverter ai quadri di parallelo all'interno delle cabine di connessione site anch'esse all'interno del campo fotovoltaico (profondità di scavo circa 100 cm);
- i cavidotti interni alla centrale fotovoltaica per la connessione delle cabine di connessione e di

raccolta (profondità di scavo circa 100 cm) ;

- i cavidotti interni alla centrale fotovoltaica per i servizi di video sorveglianza, di allarme e di monitoraggio delle coltivazioni agricole (profondità di scavo circa 100 cm);

Al fine di ridurre gli impatti ambientali le operazioni di cavo, di posa dei corrugati e/o cavi, di rinterro, e ripristino dei manti stradali, e l'esecuzione di analisi di caratterizzazione aggiuntive eventualmente necessarie, saranno eseguite in sequenza, e dove possibile senza soluzione di continuità temporale e spaziale. In questo modo il materiale di risulta dello scavo che sarà depositato lateralmente allo stesso potrà nell'immediato essere riutilizzato nella fase di rinterro, e solo la quota parte eventualmente non idonea al rinterro e/o eccedente verrà trattata come rifiuto (ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006) e conferito in discarica e/o in impianti autorizzati al recupero.

In tutti i tratti interferenti con canali esistenti la posa del cavo sarà eseguita con tecnica No-Dig che avviene senza scavo a cielo aperto, al fine di preservare gli alvei esistenti attraversati. La realizzazione avviene tramite l'esecuzione, a partire da un foro pilota, di fori orizzontali o inclinati, da un pozzetto di partenza ad uno di arrivo. Il volume di terra che con questa tecnica viene prodotta è pari alla soma del volume del tubo camicia da inserire come sotto servizio e del volume dei pozzetti di partenza e dia arrivo, questi ultimi vengono comunque ricolmati a fine intervento.



La centrale fotovoltaica di cui trattasi sarà realizzata tramite moduli fotovoltaici fissati a strutture portanti costruite e assemblate con profili di acciaio, denominate "tracker", esse saranno fissate al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti"; tali opere quindi non richiedono scavi e di conseguenza l'utilizzo di basamenti in cemento o altri materiali, detta tipologia costruttiva è tali pertanto da minimizzare le opere di fondazione e non ridurre e/o inficiare le arre coltivabili. La profondità standard di infissione di detti pali battuti è di circa 1,7 m, tuttavia in fase esecutiva tale valore potrebbe subire modifiche anche non trascurabili in base ai risultati dei calcoli strutturali effettuati tenendo conto delle caratteristiche locali del terreno.
Di seguito si riporta la stima dei volumi di scavo.

Parte D'Opera	Cad	Lunghezza (m)	Profondità (m)	Larghezza (m)	Volume m^3
Cavidotti Interni*		16000	1	0,6	9600
Cavidotto MT**					
Cavidotto AT**					
Cabine e shelter	17	10	0,9	3	460
Strade Interne*	1	6500	0,4	5	13000
Sottostazione Utenza**					
Totale m^3					10060

Tabella 13

*Scotico vegetale non calcolato

**da autorizzare con altro ITER autorizzativo

12.4 Riutilizzo in Sito

Qualora i risultati delle indagini che saranno svolte in laboratorio come definite dal regolamento, escluderanno, come auspicato, la contaminazione dei terreni oggetto degli scavi, sarà possibile riutilizzare la totalità del terreno scavato per riempimenti, rilevati e ripristini in sito.
In particolare, una parte del materiale verrà riutilizzato per attività di rinterro e di ripristino ai sensi dell'art 24 del D.P.R. 120/2017.
Dei circa 10060 metri cubi di terre e rocce da scavo, prodotti per la realizzazione delle opere previste in progetto, se ne stimano per difetto circa 6700 metri cubi da riutilizzare come riempimento all'interno delle sezioni di scavo dei cavidotti (Interni, MT, AT). Ulteriori metri cubi di materiale scavato, si potranno destinare, in accordo con ARPA in fase costruttiva, al fine di livellare le aree interne ai sotto campi fotovoltaici; al fine di stimare l'impatto di detta misura, basti osservare che l'altezza media dei materiali di riporto, nell'ipotesi di utilizzare tutto il materiale rimanente, risulterebbe meno di un centimetro, franco che sarebbe annullato dalla pressione di compattazione dei rulli compattatori. Qualora, le terre e rocce da scavo prodotte durante il corso dei lavori fossero idonee, ad essere utilizzate come materiali di livellamento all'interno delle aree di impianto, e qualora tale procedura operativa fosse avallata da ARPA, si risparmierebbero una serie di impatti ambientali negativi come:

- inquinamento atmosferico e acustico, dovuto al carico, trasporto e scarico dei materiali stessi;

- occupazione di volumi all'interno di discariche e impianto autorizzati.

12.5 Impianti per il Conferimento

I materiali che provenienti da scavi in aree asfaltate, cavidotto MT e cavidotto AT, saranno conferiti in discariche autorizzate, alla stessa stregua dei materiali provenienti da siti per i quali le analisi di laboratorio dovessero restituire superamenti rispetto alle soglie impostate dal regolamento.

12.6 Conclusioni

La gestione dei materiali di scavo avverrà nel rispetto delle normative vigenti e si cercherà di privilegiare il riutilizzo in sito degli stessi per riempimenti, rilevati e ripristini.
Le Terre e Rocce da Scavo che verranno prodotte saranno classificate come:
1) Terre e Rocce da Scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/17, da riutilizzare nello stesso sito oggetto della proposta progettuale;
2) Terre e Rocce da Scavo non riutilizzabili in sito, da inviare ad impianto esterno di recupero/smaltimento autorizzato.

Ceglie Messapica
27/06/2024 Ing. Ciracì Francesco