

REGIONE TOSCANA



PROVINCIA DI LIVORNO



COMUNE DI PIOMBINO

**OGGETTO:**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "PIOMBINO" DELLA POTENZA DI 32.062,80 kWp, IN LOCALITA' ALTURETTA E PADULETTO DEL COMUNE DI PIOMBINO (LI) E DELLE RELATIVE OPERE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE RTN.

PROPONENTE:

ORTA ENERGY 14 Srl
Viale Luigi Sturzo n. 43
20154 Milano (MI)
P.IVA 11898340960

PROGETTISTA:

Ing. ALBERTO VILLA
VIA GIORGIO STEPHENSON N.29
20157 MILANO
iscritto all'Ordine degli Ingegneri
della prov. Como al n. 2482 sez. A

**SVILUPPATORE:**

HQ ENGINEERING ITALIA SRL
VIA G. STEPHENSON N.29
20157 MILANO
P.IVA 06997160962
Tel. 02 29062210

**PROFESSIONISTI:**

Dott. Fausto Grandi (Agronomo)
Dott. Ing. Camillo Genesi (Soc. GF Projects Innovation Engineering S.r.l.s. - Ingegneria opere di rete)
Dott.ssa Gloriana Pace (Archeologo PhD)
Dott. Geologo Luca Finucci (Geologo)
Marco Gianfreda (Tecnico Competente in Acustica)
Dott. Ing. Matteo Tirelli Csillag (Ingegnere opere elettriche e di rete)

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Elaborato N.	Codice	NOME FILE	DATA	SCALA
REL.05_REL.TEC.GEN	LI01	REL.05_Relazione_Tecnica_Generale	08/01/2024	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	08/01/2024	PRESENTAZIONE VIA	LN	EB	AV
01	01/03/2024	PRESENTAZIONE VIA	LN	EB	AV

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
1.1 LA SOCIETA' PROPONENTE	4
1.2 L'INIZIATIVA AGRIVOLTAICA	4
1.3 NORMATIVA IN MATERIA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	7
1.4 ELABORATI DI PROGETTO	9
2. IL PROGETTO	10
2.1 DATI GENERALI DEL PROGETTO	10
2.2 LOCALIZZAZIONE INTERVENTO	11
2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE	14
2.4 DISTANZA DAI CENTRI ABITATI	17
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	17
4. DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTO	21
4.1 PANNELLI FOTOVOLTAICI	21
4.2 STRUTTURE DI SUPPORTO - INSEGUITORI	26
4.4 TRASFORMATORI	33
4.5 SEZIONATORI M.T.	34
4.6 SISTEMA DI DISPERSIONE CORRENTI DI TERRA	35
4.8 CABINE ELETTRICHE	36
4.8.1 CABINA DI RACCOLTA	36
4.8.2 LOCALE SKID	38
5. OPERE ACCESSORIE AL PROGETTO	40
5.1 LOCALI TECNICI	40
5.2 INGRESSI	41
5.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	42
5.4 VIABILITA' INTERNA AL CAMPO	43
5.5 RECINZIONE E OPERE DI MITIGAZIONE	43
5.5.1 SCELTA DELLE COLTURE	46
6. OPERE CONNESSE AL PROGETTO AI FINI DELL'ALLACCIO	47
7. INTERFERENZE	49
8. CUMULO CON ALTRI PROGETTI	50

9. VERIFICA PARAMETRI LINEE GUIDE	52
9.1 CARATTERISTICHE PROGETTUALI AGRIVOLTAICO	52
9.2 VERIFICA REQUISITI	52

1. INTRODUZIONE

Il Decreto Legislativo n. 199/2021 nasce come recepimento della direttiva RED II, e l'Italia ha l'obiettivo di accelerare la crescita sostenibile per poter raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

Questo obiettivo è perseguito seguendo le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Ad oggi si sta cercando di trovare soluzioni che permettano l'integrazione tra il rispetto dell'ambiente e del territorio con il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

A fronte di quanto sopra la Società Orta Energy 14 S.r.l. ha dato mandato alla Soc. HQ Engineering Italia S.r.l. per redigere il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, correlata alla coltivazione dei terreni, da realizzarsi nel Comune di Piombino (LI).

Il progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "PIOMBINO" ubicato nelle località Alturetta e Paduletto nel Comune di Piombino (LI) e delle relative opere di connessione ricadenti nel medesimo Comune, ha come obiettivo la realizzazione di una centrale fotovoltaica implementata alla produzione agricola.

Il progetto per poter essere realizzato sarà sottoposto alla procedura di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12, comma 3 del decreto Legislativo 29 Dicembre 2003 n. 387, l'Ente competente per il rilascio del titolo autorizzativo è la Regione Toscana.

Prima di questo Procedimento, come da normativa, il Progetto sarà sottoposto alla procedura per l'ottenimento della Valutazione di Impatto Ambientale Statale di cui questa relazione fa parte.

In accordo alle linee guida del PEARS 2030, tale impianto permetterà di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, senza emissioni nocive per l'ambiente.

Il presente progetto è stato elaborato seguendo le indicazioni inserite nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MiTE (ora MASE) nel Giugno 2022.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico con strutture ad inseguimento monoassiale con asse orizzontale, della potenza in DC di 32.062,80 kWp e in AC in immissione di 27.390,00 kW, composto da 48.580 moduli bifacciali della potenza di 660W cadauno che verrà collegato in antenna a 132 kV alla Stazione Elettrica della RTN a 132 kV denominata "Populonia" o ad un suo possibile

ampliamento, sempre nel Comune di Piombino, previo raccordo in entra-esce dalla linea “Colmata-Suvereto” all’ampliamento della suddetta SE e l’intervento 349-P del Piano di Sviluppo Terna.

Il presente documento contiene una descrizione generale del progetto, fornendo al contempo tutti gli elementi atti a dimostrarne la rispondenza con le finalità dell’intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

1.1 LA SOCIETA’ PROPONENTE

La Società Proponente Orta Energy 14 S.r.l. è una società che fa parte del Gruppo Galileo, piattaforma paneuropea di sviluppo e investimento in diverse tecnologie nel settore delle energie rinnovabili. Galileo è stata creata nel 2020 con l’obiettivo di apportare un contributo significativo e sostanziale alla transizione energetica europea, con una visione industriale di lungo periodo. Ad oggi, Galileo sta portando avanti una pipeline di progetti fotovoltaici, eolici (sia a terra sia in mare) e di batterie, per una dimensione complessiva superiore a 10 GW, in 10 paesi europei. In Italia, Galileo sta sviluppando un portafoglio di progetti pari a 2 GW su tutto il territorio nazionale, di cui circa 300MW di fotovoltaico. Galileo è guidata da Ingmar Wilhelm, sviluppatore e imprenditore nel settore della transizione energetica, supportato da un team di sviluppo internazionale e con diversi decenni di esperienza nel settore, ed è sostenuta da quattro importanti investitori istituzionali con strategie di lungo termine: Infratil Limited, Commonwealth Superannuation Corporation (CSC), New Zealand Superannuation Fund (NZ Super Fund) e Morrison & Co Growth Infrastructure Fund (MGIF)..

1.2 L’INIZIATIVA AGRIVOLTAICA

Il progetto ha come fine la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “Piombino”, di potenza complessiva pari a 32.062,80 kWp in DC e ad una potenza di immissione in AC pari a 27.390 kW.

Il progetto sarà localizzato su un terreno agricolo sito nel Comune di Piombino (LI) nelle località Alturetta e Paduletto e si estenderà su un’area catastale di circa 54 ha, con una superficie recintata di circa 40,8 ha e una superficie coperta, considerando la proiezione dei pannelli, delle strade interne e delle cabine pari a circa 26,77 ha.

Si è deciso di utilizzare questa tipologia di impianto in modo da far collaborare tra di loro due diverse iniziative, quella fotovoltaica da una parte e quella agricola dall'altra, per creare un connubio che possa "sfruttare" al meglio le caratteristiche di ciascuna.

Le strutture scelte, tracker monoassiali ad asse orizzontale, e la disposizione interna al terreno hanno permesso l'ottimizzazione tra costi e benefici sia per la parte di fotovoltaico che per la parte di coltivazione agricola.

Questo sistema consentirà anche una maggior mitigazione delle interferenze causate dall'installazione dei moduli fotovoltaici in quanto la coltivazione ipotizzata tra le file manterrà vivo il paesaggio agrario.

Questo connubio porterà anche vantaggi socio – economici, sia agli operatori agricoli che a quelli energetici.

Tale tipologia di impianti, sta cercando di inserirsi nel mercato mondiale e di superare il classico impianto fotovoltaico, avendo dalla sua la riduzione, se non addirittura l'assenza, di occupazione dei terreni e di permettere la continuità dell'agricoltura.

Non è da sottovalutare, che con i cambiamenti climatici degli ultimi anni il settore agricolo, ha risentito di bruschi arresti, e questa collaborazione potrebbe far riprendere il settore.

Il sistema Agrivoltaico permetterà la continuità della coltivazione sul terreno e la produzione di cerealicole, foraggere e orticoltura, questo porterà ad un sistema integrato che rispetterà la vocazione attuale del terreno ma allo stesso tempo permetterà di sfruttare la luce solare per la produzione di energia elettrica che potrà essere utilizzata anche per le colture.

Nella stesura del progetto, come detto prima, abbiamo rispettato i requisiti per un Impianto Agrivoltaico così come definitivo dalle Linee Guida ossia dovranno essere verificate le seguenti proprietà:

- Requisito A1 - Superficie agricola coltivata superiore al 70%,
- Requisito A2 - Superficie complessiva coperta dai moduli inferiore al 40% LAOR,
- Requisito B1 – La continuità dell'attività agricola attualmente esistente,
- Requisito B.2 - La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico non dovrà essere inferiore al 60% della producibilità di un impianto fotovoltaico standard.

Si è cercato di rispettare anche il Requisito D.2, ossia la continuità dell'attività agricola.

Si prega di visionare la relazione Agronomica allegata alla pratica.

Nell'analisi fatta a monte nella stesura di un progetto di questo tipo, abbiamo tenuto in considerazione anche gli aspetti ambientali essendo parte integrante dello stesso.

I principali sono i seguenti:

- Impatto sul suolo
- Impatto sul paesaggio
- Impatto sul sistema idrico
- Impatto sulla fauna/biodiversità
- Impatto sonoro
- Impatto sulla popolazione
- *Impatto sul suolo: L'impatto principale sul suolo è determinato dall'occupazione del terreno anche se può essere trascurabile in quanto, la natura dell'impianto agrivoltaico, ne permette l'utilizzo. I proprietari dei terreni risultano figure principali sia come consulenti attivi nella fase di progettazione che come operatori agricoli nella fase di gestione dell'impianto di produzione di energia e di prodotti agricoli.*
- *Impatto sul paesaggio: Nelle fasi di cantiere e di dismissione l'impatto sul paesaggio sarà dato dai mezzi di cantiere ma avrà una durata limitata e ottimizzata. La vista dell'impianto agrivoltaico durante la fase di esercizio sarà mitigata grazie alle opere di mitigazione ambientale inserite sul perimetro e alle colture inserite all'interno tra le file. L'impianto non interessa aree vincolate da un punto di vista paesaggistico.*
- *Impatto sul sistema "acqua": Durante tutte le fasi, compresa quella di esercizio, si cercherà di non alterare le condizioni di deflusso presenti sul terreno in modo da non alterarne la morfologia. Verrà utilizzata l'acqua principalmente durante le fasi di lavaggio pannelli ma essendo occasionale e senza l'utilizzo di prodotti dannosi per il terreno, l'impatto sarà trascurabile.*
- *Impatto sulla fauna: nelle fasi di cantiere e di dismissione, ci sarà una modifica dell'habitat ma, essendo di breve durata, possiamo considerarla come trascurabile. Maggiore attenzione invece verrà tenuta in fase di esercizio dell'impianto in quanto la durata è maggiore. Per cercare di ovviare alla modifica della biodiversità e per non creare disturbi ed*

interferenze sulla componente faunistica della zona si utilizzeranno dei pannelli anti-riflesso per ovviare all'effetto "lago" e si è lasciato un franco lungo tutto il perimetro della recinzione.

- *Impatto sonoro: nelle fasi di cantiere e di dismissione avremo i momenti più impattanti a causa dei mezzi di cantiere, ma si cercherà di eseguire i lavori in considerazione dell'ambiente circostante. Nella fase di esercizio il rumore sarà dovuto solo alle attrezzature elettriche presenti che però risultano conformi ai limiti di emissioni sonore imposte per legge (si veda la Relazione Acustica in allegato).*
- *Impatto sulla popolazione: L'impianto agrivoltaico in progetto a fronte delle misurazioni che si sono eseguite non comporta nessun impatto negativo sull'ambiente e neanche nei confronti della popolazione (si veda la Relazione Elettromagnetica allegata alla presente).*

Per maggiori dettagli si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

1.3 NORMATIVA IN MATERIA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Impianti Agrivoltaici

- Legge 21 aprile 2023, n.41 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, recante disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché' per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Disposizioni concernenti l'esercizio di deleghe legislative".
- Decreto-Legge 24 febbraio 2023, n.13 "Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune";

Quadro normativo nazionale

- Legge 15 luglio 2022, n. 91 "Conversione in legge del DL 50/2022 ("Decreto Aiuti") - Misure in materia di Via, rifiuti, energie rinnovabili, efficienza energetica, appalti";

- Legge 20 maggio 2022 n.51 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21, recante misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina”;
- Decreto-Legge 17 maggio 2022, n.50 “Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina”;
- Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n.199 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”
- Legge 29 luglio 2021, n. 108 – “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.”
- Decreto legislativo 152/06, art. 27, Provvedimento Unico in materia Ambientale e s.m.i.
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici - (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016);
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» - (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010);
- Ministero dello sviluppo economico - D.M. 10-9-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219. 17
- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – “Attuazione della direttiva 2001/77/Ce relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche nel mercato dell’elettricità”.

Normativa regionale di riferimento

- Deliberazione della Giunta Regionale n. 227 del 15-12-2015 "Primi indirizzi operativi per lo svolgimento delle funzioni amministrative regionali in materia di autorizzazione unica ambientale, autorizzazione integrata ambientale, rifiuti ed autorizzazioni energetiche
- Deliberazione del Consiglio Regionale dell'11 febbraio 2015 n. 10 Approvazione de "il Piano Ambientale ed Energetico Regionale"
- Deliberazione di Consiglio Regionale del 11/02/2013 n. 15 "Criteri e modalità di installazione degli impianti fotovoltaici a terra e degli impianti fotovoltaici posti su frangisole ai sensi dell'articolo 205 quater, comma 3, della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio).
- Legge regionale del 21 marzo 2011 n. 11 Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n.39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio)
- Legge Regionale del 24 Febbraio 2005 n. 39 "Disposizioni in materia di energia"

1.4 ELABORATI DI PROGETTO

Nei documenti allegati alla presente istanza sono riportati, compatibilmente con il grado di leggibilità grafica considerata l'area molto vasta interessata dall'intervento (impianto agrivoltaico e opere di connessione) e dagli studi di valutazione, stralci e riferimenti agli elaborati grafici che costituiscono, comunque, parte integrante della presente.

2. IL PROGETTO

2.1 DATI GENERALI DEL PROGETTO

NOME IMPIANTO	PROPONENTE	RAPPRESENTANTE LEGALE
PIOMBINO	ORTA ENERGY 14 S.r.l. Viale Luigi Sturzo n. 43 20154 Milano (MI) P.IVA: 11898340960	DOLZANI FRANCESCO Nato a Cles (TN) il 21/09/1990 Cod. Fiscale DLZFNC90P21C794B Domiciliato presso sede della Società

PROGETTO	CARATTERISTICHE IMPIANTO
LOCALITA'	ALTURETTA - PADULETTO
COMUNE	PIOMBINO
PROVINCIA	LIVORNO
REGIONE	TOSCANA
COORDINATE GEOGRAFICHE	42°58'54.02"N - 10°38'8.69"E
DATI CATASTALI IMPIANTO AGRIVOLTAICO	Fg 21 mappali 24-72-176-23-26-65-67-70-100-169-171-173-27-28-31-20-21-29-30-68-71 Fg 20 mappali 48-89-182
DATI CATASTALI OPERE DI CONNESSIONE	Fg 21 mappale 99 Fg 14 mappale 1 Fg 13 mappale 2347-2059-2190 Fg 6 mappali 180-170-220-166-167-32-86-87

	Si precisa che il tracciato occuperà porzioni della viabilità esistente e intercetterà il corso del Fiume Cornia e alcuni terreni agricoli.
--	---

2.2 LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

L'impianto agrivoltaico oggetto del presente progetto sarà realizzato nel Comune di Piombino (LI) nelle Località Alturetta e Paduletto.



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto

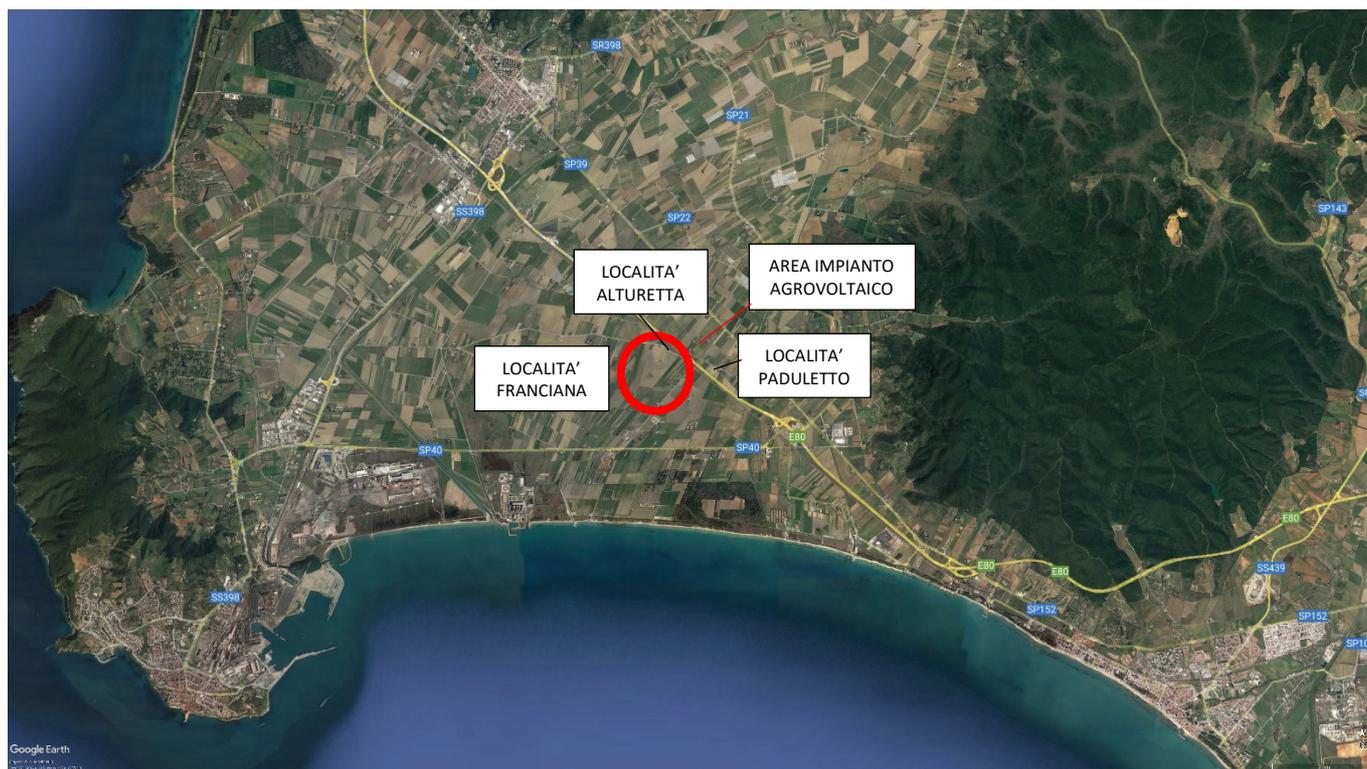


Figura 2- Inquadramento località insediamento

I terreni in disponibilità della Società Proponente sono localizzati nella zona nord est del territorio Comunale, adiacenti alla Ferrovia Tirrenica e vicini alla SS1, "Aurelia", come si può vedere dall'immagine sotto.

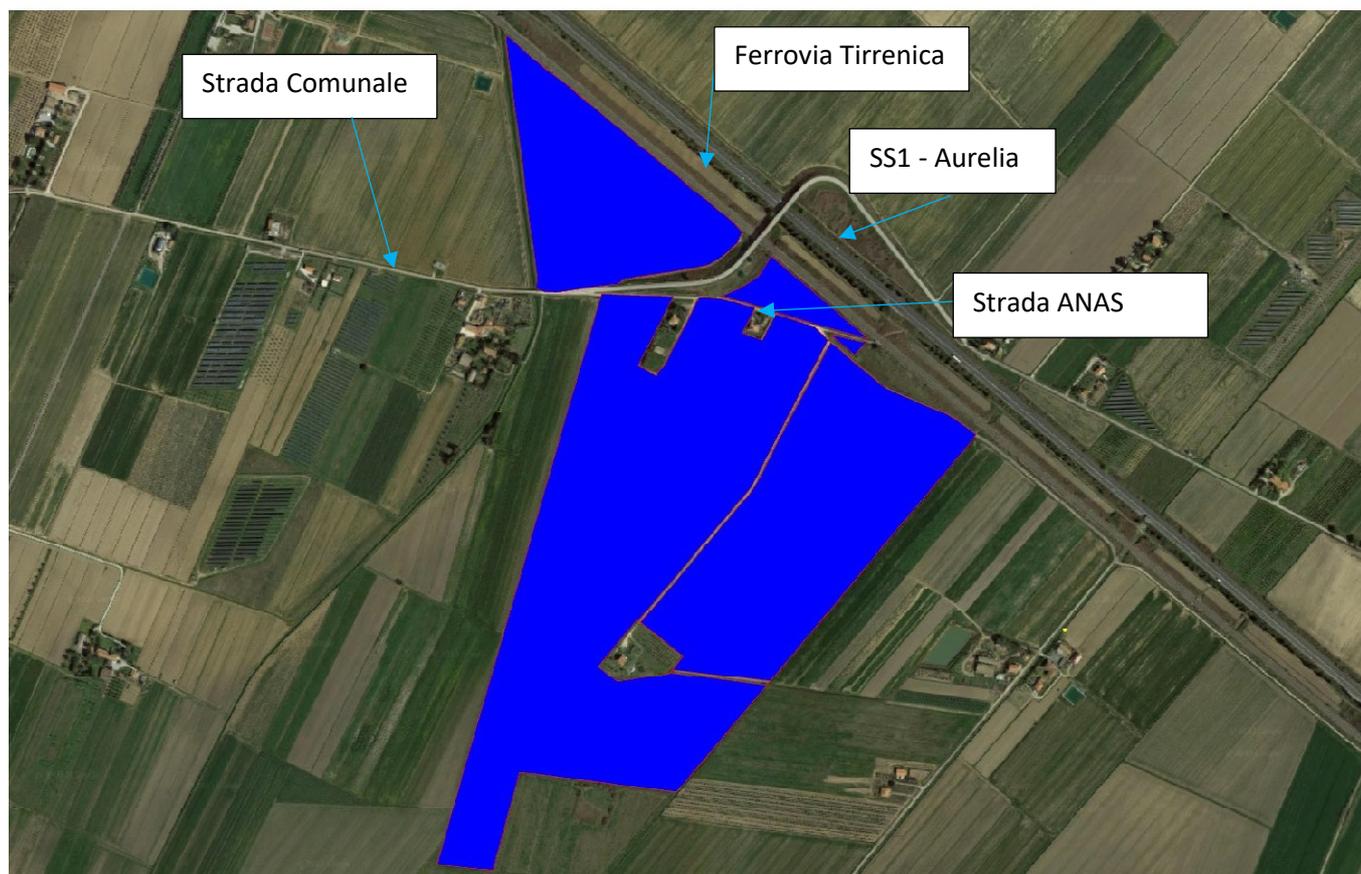


Figura 3 - Inquadramento infrastrutture esistenti

Le strade adiacenti ai terreni sono in parte di Proprietà del Comune di Piombino e in parte di proprietà di ANAS, a fronte di questo dovrà essere chiesto anche il relativo nulla osta per il passaggio di cavidotti e per l'accesso al sito.

I terreni hanno un andamento pianeggiante e sono destinati prevalentemente ad uso agricolo, si trovano ad una quota media di circa 3 m slm.

Nelle vicinanze dell'area si riscontrano due reticoli d'acqua, uno adiacente al sottocampo 1, vicino al lotto a nord – ovest e l'altro adiacente al perimetro est del lotto "grande".

L'area del progetto fotovoltaico è interessata anche da due gasdotti, da linee aeree elettriche e di TIM, questo ha comportato un'attenzione particolare nella stesura del progetto.

Le aree interessate all'impianto hanno le seguenti destinazioni urbanistiche:

- Zona omogenea (D.M. 1444/68) "E" – Aree destinate all'attività agricola e forestale,

- Ambito del territorio aperto (art. 82 delle NTA): “E1 – Area agricola produttiva”,
- Unità territoriale organica elementare identificata è “UTOE 5” – Riotorto e Costa Est.

Come indicato precedentemente, vista la vicinanza di FFSS e della SS1, alcuni mappali ricadono in fasce di rispetto e tutela.

Quanto indicato sopra è confermato dai Certificati di Destinazione Urbanistica rilasciati dal Comune di Piombino il giorno 04/05/2023 con i numeri 74 e 75. Il Certificato è stato redatto basandosi sul Regolamento Urbanistico approvato con D.C.C. n. 13 del 25/03/2014, così come modificato con successive varianti.

Di seguito uno stralcio di ortofoto con l’identificazione sommaria dell’insieme del progetto, sia impianto dell’agrivoltaico che dell’impianto di connessione alla rete RTN.



Figura 4 - Inquadramento progetto e linea di connessione su ortofoto

2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

Le aree interessate dall’impianto in progetto ricadono nei seguenti mappali:

Proprietario	Foglio	Mappale	Porzione	Qualità	Classe	Superficie catastale (mq)	Reddito Domenicale (€)	Reddito Agrario (€)
Marco Neri	21	24	-	Seminativo	4	29.800	9,04	30,78
Marco Neri	21	72	AA	Seminativo	4	197	0,06	0,20
Marco Neri	21	72	AB	Vigneto	4	33	0,01	0,10
Marco Neri	21	176	-	Seminativo	2	18.250	89,94	65,98
Marco Neri	21	23	-	Seminativo	4	2.970	0,90	3,07
Marco Neri	21	26	-	Seminativo	4	7.400	2,25	7,64
Marco Neri	21	65	-	Seminativo	3	6.090	15,93	17,30
Marco Neri	21	67	-	Seminativo	3	14.370	37,59	40,82
Marco Neri	21	70	-	Seminativo	2	45.270	223,10	163,66
Marco Neri	21	100	-	Seminativo	2	750	3,70	2,71
Marco Neri	21	169	-	Seminativo	4	9.650	2,93	9,97
Marco Neri	21	171	-	Seminativo	4	32.256	9,79	33,32
Marco Neri	21	173	-	Seminativo	4	10.920	3,31	11,28
Marco Neri	21	27	-	Seminativo	4	24.222	7,34	25,00
Marco Neri	21	28	-	Seminativo	3	49.750	130,14	141,32
Marco Neri	21	31	-	Seminativo	4	29.720	9,02	30,70
Marco Neri	21	20	-	Seminativo	2	36.750	181,11	132,86
Marco Neri	21	21	-	Seminativo	4	63.790	19,36	65,89
Marco Neri	21	22	-	Seminativo	4	1.120	0,34	1,16
Marco Neri	21	29	-	Seminativo	2	8.630	476,61	8,91
Marco Neri	21	30	-	Seminativo	2	5.150	61,04	5,32
Marco Neri	21	68	-	Seminativo	2	21.540	1,80	77,87
Marco Neri	21	71	-	Seminativo	4	24.250	2,62	25,05
Marco Neri	20	48	-	Seminativo	4	90.100	1,56	325,73

Marco Neri	20	89	-	Seminativo	2	11.540	106,16	41,72
Marco Neri	20	182	-	Seminativo	4	340	7,36	1,23
Totale aree catastali					544.836 mq			

Tabella 1 – Particolare aree interessate dall'impianto agrivoltaico

In merito alla linea di connessione alla rete RTN di Terna, vista la STMG rilasciata (Cod. pratica 202301593), si è ipotizzato un tracciato su strada per quanto possibile, in modo da raggiungere la Stazione Elettrica SE denominata "Populonia", o un suo possibile ampliamento.

Nelle vicinanze si è previsto il posizionamento della nostra Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione Mt/AT al fg. 6 mappale 87 sempre nel Comune di Piombino su un'area di circa 2800 mq (dimensioni sottostazione 70 x 40 m).

In merito al tracciato di connessione e all'area adibita al posizionamento della Stazione SE Utente, negli allegati del progetto si è predisposto un piano particellare che potrà essere utilizzato anche per l'eventuale attivazione dell'esproprio se, per cause esterne alla volontà del Proponente, non si trovassero accordi bonari con i privati e-o non si potesse posizionare il cavidotto interrato su strada.

Si precisa che nel Piano Particellare predisposto, si sono inserite anche le particelle adiacenti alle strade pubbliche su cui passeranno i cavidotti di connessione, solo in via precauzionale, in quanto se si dovessero riscontrare eventuali problematiche durante la fase di realizzazione delle opere si sarebbe già identificato l'eventuale tracciato alternativo.

2.4 DISTANZA DAI CENTRI ABITATI

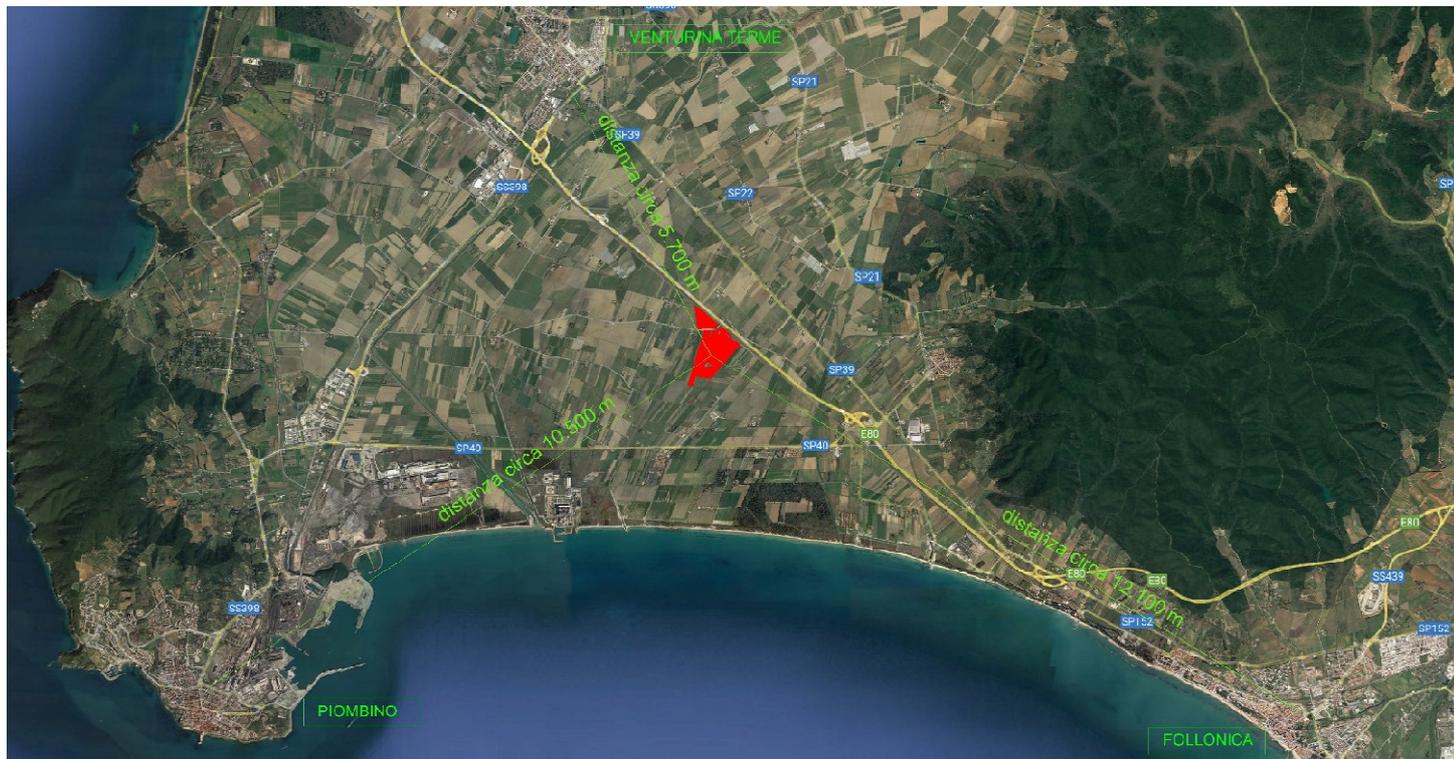


Figura 5 – Distanza dai centri abitati

INDIVIDUAZIONE INSEDIAMENTO	DISTANZA MINIMA DAL SITO IN LINEA D'ARIA (m)
CENTRO ABITATO (Piombino) – direzione S-O	10.500
CENTRO ABITATO (Follonica) – direzione S-E	12.100
CENTRO ABITATO (Venturina Terme – Frazione di Campiglia Marittima) – direzione N	5.700

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'area su cui insisterà il campo agrivoltaico, intesa come impianto di produzione, opere perimetrali di mitigazione e strade interne ha un'estensione di circa 44,4 ha.

Il progetto è la collaborazione di due componenti, la parte agricola, visto che verrà mantenuta la coltivazione dei terreni e la parte di produzione di energia elettrica da fonte solare.

In merito alla parte di produzione di energia elettrica, possiamo dire che l'impianto sarà composto da 48.580 pannelli fotovoltaico della potenza cadauno di 660 W per una potenza totale di 32.062,80 kWp, e una potenza di immissione di 27.390,00 kW.

Il generatore fotovoltaico produrrà energia elettrica in corrente continua, che per poter essere trasportata e normalmente utilizzata, dovrà essere trasformata in corrente alternata tramite inverter.

L'impianto sarà costituito appunto da più sottocampi uniti fra di loro, che formano l'impianto fotovoltaico e generano la potenza nominale di picco. I moduli produrranno corrente in bassa tensione; al fine dell'immissione nell'impianto alla rete, la corrente continua verrà innalzata in media tensione mediante l'utilizzo di trasformatori e successivamente in Alta Tensione visto che il collegamento alla rete sarà a 132 kV.

Come anticipato prima, questo progetto si divide in due grossi "elementi", da una parte abbiamo la componente agricola e dall'altra quella fotovoltaica, adesso analizziamo quella fotovoltaica.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da:

- pannelli fotovoltaici connessi in serie per formare le stringhe poi connesse in parallelo;
- inverter (gruppi di conversione) per trasformare l'energia elettrica da corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata atta ad essere inserita nella rete elettrica;
- trasformatori per innalzare la bassa tensione in media tensione e successivamente in Alta;
- quadri elettrici;
- unità di misura, per il computo dell'energia prodotta e conferita alla rete;
- unità di monitoraggio funzionamento impianto;
- cablaggi ed altri componenti minori;
- cabine elettriche e skid con le apparecchiature sopra dette.

L'impianto sarà costituito da un generatore fotovoltaico con pannelli realizzati in silicio monocristallino bifacciali, organizzati in 119 stringhe composte da 1x28 moduli e 808 stringhe composte da 2x28 moduli ciascuna.

L'impianto fotovoltaico a progetto è composto da pannelli fotovoltaici collegati in serie per formare un insieme di stringhe, collegate tra di loro per formare 6 sottocampi, meglio identificati nella tabella sotto e nelle tavole grafiche, che a loro volta saranno collegati a 12 inverter.

Sottocampo	Numero stringhe	Potenza
SOTTOCAMPO 1	290	5359,20 kW
SOTTOCAMPO 2	289	5340,72 kW
SOTTOCAMPO 3	289	5340,72 kW
SOTTOCAMPO 4	289	5340,72 kW
SOTTOCAMPO 5	289	5340,72 kW
SOTTOCAMPO 6	289	5340,72 kW

Di seguito delle tabelle che riassumono i dati dimensionale (tab. 1) e tecnici (tab. 2) del parco fotovoltaico:

Campo FV PIOMBINO	MQ
Superficie catastale in disponibilità del Proponente	544.836,00 mq
Superficie Campo FV (comprese opere di mitigazione)	444.460,00 mq
Superficie recintata	408.910,00 mq
Superficie coperta dai moduli	150.600 mq
Superficie adibita a strade interne, cabine/skid e locali tecnici	26.770 mq
Superficie mitigazione	35.550 mq

Tabella 1

Campo FV PIOMBINO	Totale
Numero inverter	12
Numero stringhe	1735
Numero moduli	48.580
Potenza in DC (kWp)	32.062,80 kWp

Tabella 2

Essendo un progetto correlato da una parte agricola, tutto lo studio è stato eseguito considerando l'ottimizzazione della produzione di energia elettrica ma anche la riduzione della modifica dei terreni riducendo al minimo le opere necessarie all'installazione.

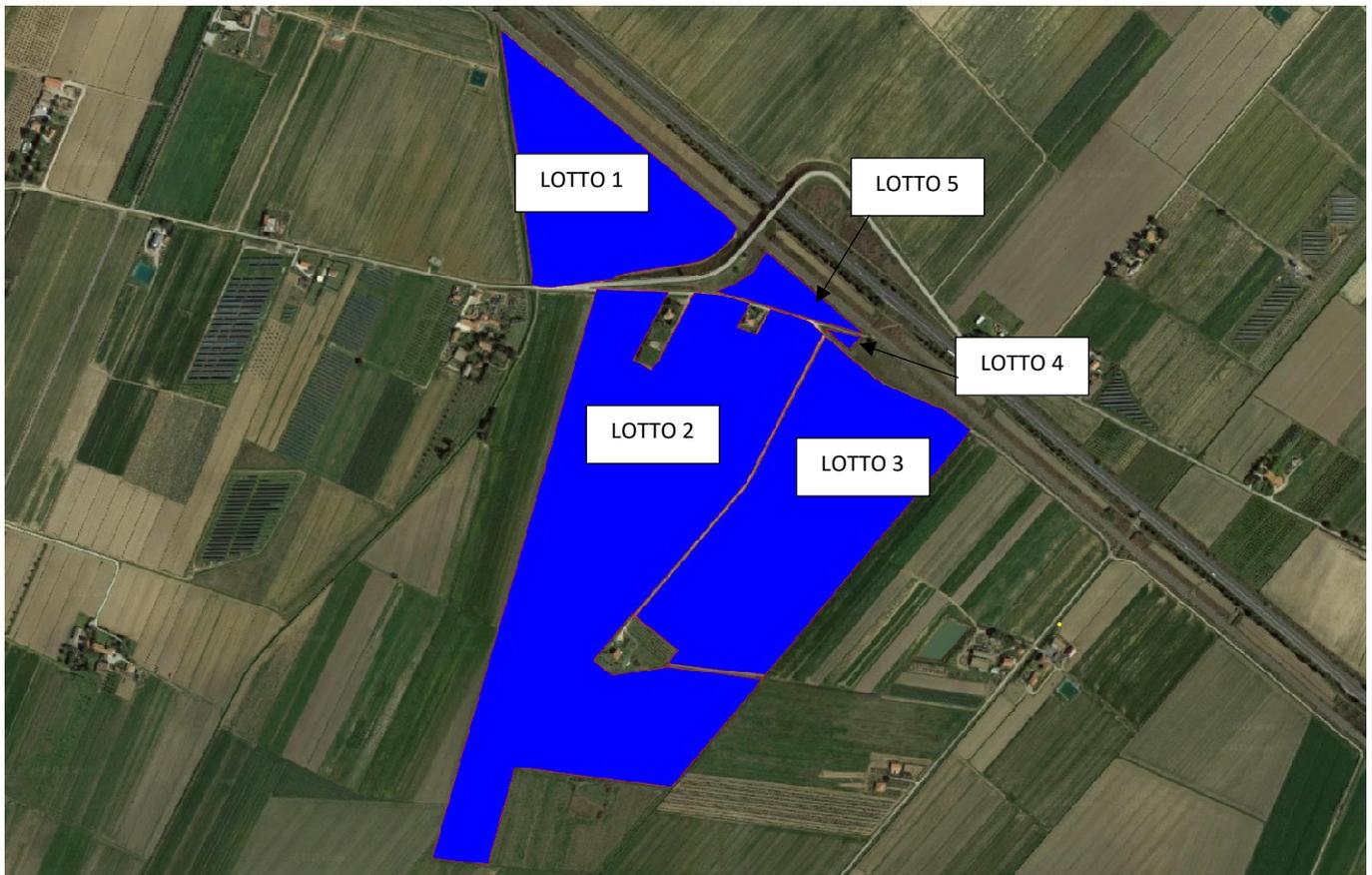


Figura 6 – Suddivisione lotti

L'impianto è distribuito uniformemente nei tre lotti utilizzati dei cinque a disposizione, le aree "non utilizzate", lotti 4 e 5, verranno adibiti principalmente a coltivazione in quanto le fasce di rispetto da mantenere ne complicano l'utilizzo per la produzione fotovoltaica.

Si è prevista la possibilità di lasciare un'area di circa 2.800 mq nel Lotto 5 per un'eventuale spostamento/ampliamento della Sottostazione elettrica utente di trasformazione.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, essendo tracker monoassiali, hanno un orientamento nord – sud, e sono stati posizionati ad una distanza, un pitch, di circa 10 m, permettono di sfruttare le caratteristiche dell'impianto nel migliore dei modi e di permetterne la coltivazione.

I tracker utilizzati non hanno bisogno di fondazioni fisse, ma verranno fissati nel terreno con l'ausilio di strumentazione apposita, ad esempio battipalo, questo anche per evitare l'alterazione delle caratteristiche del terreno, per quanto possibile.

4. DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTO

4.1 PANNELLI FOTOVOLTAICI

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) di generare elettricità quando colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

I maggiori costruttori a livello mondiale producono, soprattutto, pannelli in silicio monocristallino in quanto consentono di ottenere un'efficienza maggiore rispetto alle altre tipologie di silicio, in termini di energia prodotta per superficie impiegata. Infatti le celle che compongono il modulo monocristallino sono composte da cristalli omogenei di elevata purezza, che per effetto del particolare processo di produzione risultano tutti orientati nella stessa direzione, caratteristica che determina efficienza superiore.

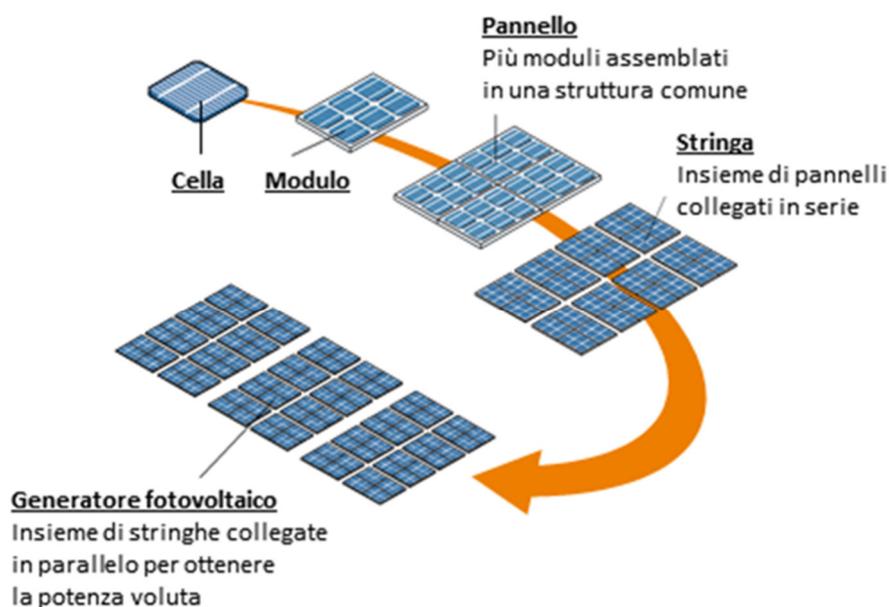


Figura 7 – Moduli fotovoltaici

Inoltre per avere un maggior rendimento in termini di captazione si è deciso di utilizzare moduli fotovoltaici “bifacciali” che sono realizzati tipicamente con il lato posteriore protetto da vetro in luogo del classico incapsulante opaco (EVA), così che le celle possano essere investite dalla radiazione luminosa che raggiunge il retro del modulo.

In base alla tipologia delle celle e agli accorgimenti realizzativi, la caratteristica bifacciale dei moduli (rapporto tra efficienza all’esposizione posteriore e efficienza all’esposizione frontale) può essere più o meno elevata, e sfiorare il 95% (valori tipici fra il 70% e l’85%).

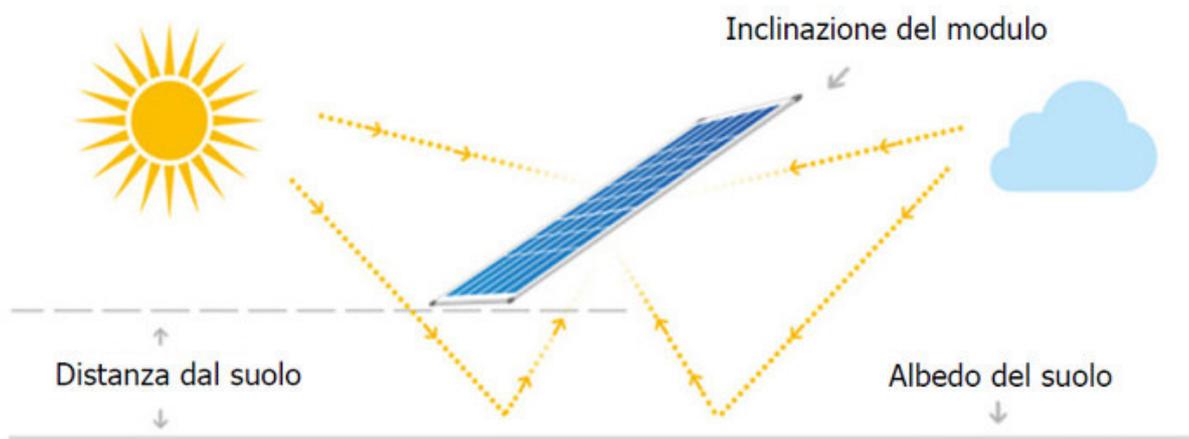


Figura 8 - Schema albedo (quantità luce riflessa)

L'impianto in oggetto ha una potenza in DC di 32.062,80 kWp e una potenza di immissione in AC 27.390 kW.

Il progetto prevede l'installazione di 48.580 pannelli bifacciali della potenza di 660 W ciascuno composta da 132 celle (6x22) in silicio monocristallino.

Dal calcolo effettuato tra la superficie dei pannelli e la loro potenza possiamo desumere che la potenza di picco è di 0,21 kWmq (il dato è confermato anche nella scheda tecnica allegata di seguito).

Considerata la "grandezza" del progetto e la tempistica per la sua autorizzazione e messa in cantiere, si precisa che le scelte dei materiali fatte nelle varie relazioni, sono puramente ipotetiche.

Le scelte definitive dei materiali che verranno utilizzati per la realizzazione dell'impianto saranno definitive prima dell'inizio lavori. È inutile precisare che, le caratteristiche tecniche degli eventuali "nuovi materiali" saranno le medesime di quelle indicate nelle relazioni.

Il modulo fotovoltaico scelto per la stesura del progetto definitivo è il modello bifacciale ULTRA X STPXXXS – D66/Pmh+ 660 W della Società Suntech

Caratteristiche geometriche pannello:

- Dimensioni: 2384 mm x 1303 mm x 35 mm
- Tipo celle: Silicio monocristallino 210 mm
- n. celle: 132 (6x22)
- Peso: 39,9 kg

Caratteristiche elettriche (in STC):

- Potenza di picco (Wp) [W]: 660
- Tensione a circuito aperto (Voc) [V]: 46,05
- Tensione al punto di massima potenza (Vmp) [V]: 35,08
- Corrente al punto di massima potenza (Imp) [A]: 13,50
- Corrente di corto circuito (Isc) [A]: 17.35

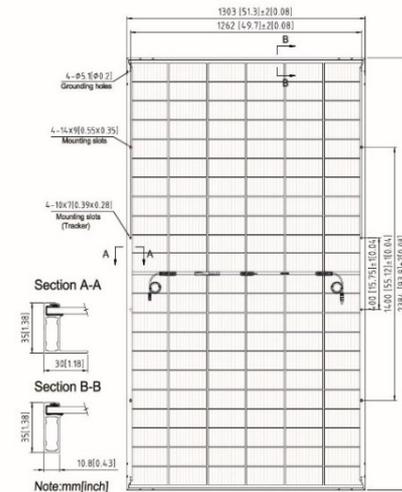


Ultra X STPXXXS - D66/Pmh+ 650-670W

Mechanical Characteristics

Solar Cell	Monocrystalline silicon 210 mm
No. of Cells	132 (6 x 22)
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.4 inches)
Weight	39.9 kgs (88.0 lbs.)
Front \ Back Glass	2.0+2.0 mm (0.079+ 0.079inches) semi-tempered glass
Output Cables	4.0 mm ² , (-) 350 mm and (+) 160 mm in length or customized length
Junction Box	IP68 rated (3 bypass diodes)
Operating Module Temperature	-40 °C to +85 °C
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30 A
Power Tolerance	0/+5 W
Refer. Bifaciality Factor	(70 ± 5)%
Packing Configuration	558 Pieces per container / 40 ' HC

For tracker installation, please turn to Suntech for mechanical load information.



Electrical Characteristics

Module Type	STP670S-D66/Pmh+		STP665S-D66/Pmh+		STP660S-D66/Pmh+		STP655S-D66/Pmh+		STP650S-D66/Pmh+	
	STC	NMOT								
Testing Condition	STC	NMOT								
Maximum Power (Pmax/W)	670	505.5	665	501.7	660	497.9	655	494.1	650	490.3
Optimum Operating Voltage (Vmp/V)	38.45	35.8	38.25	35.7	38.05	35.6	37.85	35.4	37.65	35.2
Optimum Operating Current (Imp/A)	17.43	14.10	17.39	14.07	17.35	13.99	17.31	13.96	17.27	13.92
Open Circuit Voltage (Voc/V)	46.45	43.7	46.25	43.5	46.05	43.4	45.85	43.2	45.65	43.0
Short Circuit Current (Isc/A)	18.43	14.87	18.39	14.84	18.35	14.76	18.31	14.73	18.27	14.70
Module Efficiency (%)	21.6		21.4		21.2		21.1		20.9	

STC: Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM=1.5; NMOT: Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, AM=1.5, wind speed 1 m/s; Tolerance of Pmax is within +/- 3%

Different Rearside Power Gain Reference to 660S Front

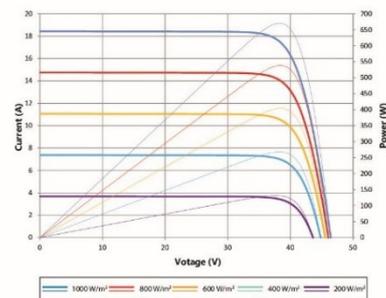
Rearside Power Gain	5%	15%	25%
Maximum Power at STC (Pmax)	693.0	759.0	825.0
Optimum Operating Voltage (Vmp/V)	38.1	38.1	38.2
Optimum Operating Current (Imp/A)	18.22	19.95	21.69
Open Circuit Voltage (Voc/V)	46.1	46.1	46.2
Short Circuit Current (Isc/A)	19.27	21.10	22.94
Module Efficiency (%)	22.3	24.4	26.6

Temperature Characteristics

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	42 ± 2 °C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.050%/°C

Information on how to install and operate this product is available in the installation instruction. All values indicated in this data sheet are subject to change without prior announcement. The specifications may vary slightly. All specifications are in accordance with standard EN 50380. Color differences of the modules relative to the figures as well as discolorations of/in the modules which do not impair their proper functioning are possible and do not constitute a deviation from the specification.

Graphs Current-Voltage & Power-Voltage (670S)



4.2 STRUTTURE DI SUPPORTO - INSEGUITORI

Al fine di massimizzare l'efficienza del modulo fotovoltaico nella produzione di energia elettrica e allo stesso tempo non intralciare la coltivazione si è optato per delle strutture ad inseguimento monoassiali ad asse orizzontale.

Gli inseguitori solari sono dispositivi che, attraverso opportuni movimenti meccanici est-ovest permettono di far "inseguire" ad un pannello fotovoltaico il movimento apparente del Sole nel cielo, o almeno, di farlo orientare in maniera favorevole rispetto ai suoi raggi.

Nella stesura del progetto in oggetto abbiamo ipotizzato l'utilizzo di inseguitori di rotolamento, ossia dispositivi che, con l'ausilio di servomeccanismi, inseguono il Sole lungo il percorso durante la giornata.

L'inclinazione massima per questa tipologia è $\pm 55^\circ$, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del Sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto, viene impiegata la cosiddetta tecnica del "backtracking" ovvero i moduli seguono il movimento del Sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale.

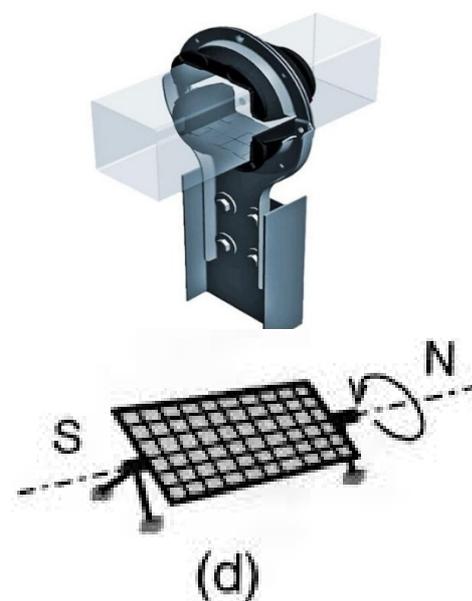


Figura 9 -Esempi inseguitori

Questa tipologia di strutture permette di avere molta versatilità a seconda delle casistiche.

Nel nostro caso le strutture di supporto ai pannelli fotovoltaici sono identificate con due configurazioni, 28x1 e 28x2.

Le strutture sono in acciaio e verranno infilate nel terreno tramite l'ausilio di macchine battipalo ad una profondità che verrà definitiva in fase esecutiva.

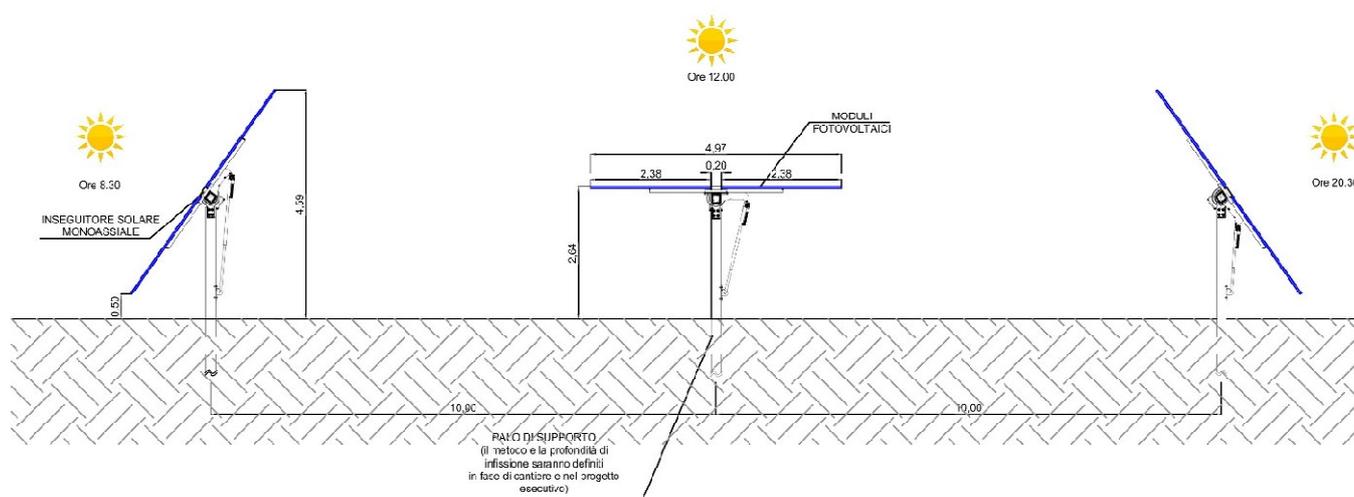


Figura 10 - Schema sezione tracker

Grazie alla soluzione di installare un solo sostegno centrale conficcato nel terreno, che funge da fondamenta, si avranno diversi vantaggi, tra cui:

- mancato utilizzo di cls e conseguente consumo di materie prime necessarie per produrlo;
- facilità di restituzione del terreno agricolo in fase di dismissione dell'area;
- minor impatto visivo;
- inalterabilità delle caratteristiche naturali del terreno.
- mantenimento a suolo agricolo.

INVERTER

L'inverter è un elemento fondamentale in un impianto fotovoltaico, infatti esso trasforma la corrente continua dei moduli fotovoltaici in comune corrente alternata di rete e la immette nella rete pubblica. Contemporaneamente, controlla e monitora l'intero impianto, infatti da un lato garantisce che i moduli fotovoltaici funzionino sempre al massimo delle loro prestazioni, in funzione dell'irraggiamento e della temperatura, dall'altro monitora costantemente la rete pubblica ed è responsabile per il rispetto di vari criteri di sicurezza; segnala la presenza di anomalie e protegge il sistema in caso di blackout o sovratensioni.

I moderni inverter possiedono una particolare funzione denominata MPPT (*Maximum Power Point Tracker*), indispensabile per sfruttare al meglio il punto di massima potenza di un impianto fotovoltaico, che corrisponde a determinati valori ottimali di tensione e corrente (il cui prodotto è la potenza in Watt). Il punto di massima potenza non è mai fisso, ma varia continuamente a seconda della radiazione solare incidente sui moduli. La funzione MPPT, quindi, ha il compito di "inseguire" i valori ottimali di tensione e corrente, in modo da estrarre dall'impianto la massima potenza disponibile al variare delle condizioni meteo. I migliori inverter oggi disponibili raggiungono livelli di rendimento molto elevati (rendimento *Europeo*: 98,6 % per i centralizzati e 98,5% per inverter di stringa).

La soluzione con inverter centralizzati consente una maggiore produzione di energia soprattutto in relazione all'affidabilità delle macchine e la conseguente riduzione delle mancate produzioni dovute a guasti.



SOLAR INVERTERS

ABB megawatt station

PVS980-MWS – 3.6 to 4.6 MW



The ABB megawatt station is a compact plug-and-play solution designed for large-scale solar power generation. It houses all the electrical equipment that is needed to rapidly connect a photovoltaic (PV) power plant to a medium voltage (MV) electricity grid. All the components within the ABB megawatt station are from ABB's product portfolio.

01

01 ABB megawatt station, PVS980-MWS, with two PVS980 central inverters, MV transformer and MV switchgear

Turnkey-solution for PV power plants

The ABB megawatt station design capitalizes on ABB's long experience in developing and manufacturing secondary substations for utilities and major endusers worldwide in conventional power transmission installations.

A station houses two outdoor 1500 V_{DC} ABB central inverters, an optimized ABB dry type- or oil immersed transformer, MV switchgear, a monitoring system and DC connections from solar array. The ABB megawatt station is used to connect a PV power plant to a MV electricity grid easily and rapidly. To meet the PV power plant's demanded capacity, several ABB megawatt station can be used.

Compact design eases transportation

The station has standard, 40-feet High Cube shipping container dimensions. The small inverter footprint makes the station compact and easy to lift via a standard crane. The total package weighs less than 30 metric tons. The standardized shipping dimensions ensures cost-effective and

safe transportability to the site even overseas.

The station's optimized air circulation and filtering system together with thermal insulation for dry type transformer or open air design for oil immersed transformer enable installations to various ambient conditions, from harsh desert temperatures to cold and humid environments. The ABB megawatt station is designed for at least 25 years of operation.

Highlights

- Proven technology and reliable components
- Compact and robust design
- Outstanding endurance for outdoor use
- High DC input voltage up to 1500 V_{DC}
- High total efficiency
- Extensive DC and AC side protection
- Self-contained cooling system for inverters
- Modular and serviceable system
- Embedded auxiliary power distribution system
- Extendable manufacturing footprint with fast deliveries
- Global life cycle services and support

PVS980-MWS

Solar inverters

Like other ABB central inverters, the PVS980 has been developed on the basis of decades of experience in the industry and proven technology platform. Unrivalled expertise from the world's market and technology leader in frequency converters is the hallmark of this solar inverter series. The PVS980 inverter is one of the most efficient and cost-effective ways of converting the direct current (DC) generated by solar modules into high quality and CO₂-free alternating current (AC) that can be fed into the power distribution network. Two ABB central inverters are used in the ABB megawatt station. The inverters provide high conversion efficiency with low auxiliary power consumption with very low maintenance need.

Transformer

The ABB megawatt station includes an ABB vacuum cast coil dry-type- or alternatively ABB oil immersed transformer. The transformer is designed to meet the reliability, durability, and efficiency required in PV applications. It is specifically designed and optimized for ABB solar inverters to provide the best performance throughout the lifetime of the plant.

As a major global transformer manufacturer, ABB offers a wide range of transformers. Alternate power transformers are available to meet customer requirements. All ABB's transformers are manufactured in accordance with the most demanding industry and international standards.

Switchgear

ABB offers a complete range of medium voltage switchgear for secondary distribution, including air-insulated and gas-insulated switchgear.

The ABB megawatt station is equipped, as standard, with the widely proven ABB SafeRing, SF₆-insulated switchgear.

A sealed steel tank with constant atmospheric conditions ensures a high level of reliability as well as personnel safety. The virtually maintenance-free system comes in a compact and flexible design that allows for a versatile switchgear configuration. As an option ABB's gas-insulated SafePlus and air insulated Unisec switchgear are also available.

Technical data and types

Type designation ¹⁾	-3636kVA-I-xx-zzz	-3818kVA-J-x-x-zzz	-4000kVA-K-x-x-zzz	-4182kVA-L-xx-zzz
PVS980-MWS-				
Maximum rating	4000 kVA	4200 kVA	4400 kVA	4600 kVA
Input (DC)				
Maximum input power ($P_{PV,max}$)	2x2909 kWp	2x3056 kWp	2x3200 kWp	2x3346
DC voltage range, mpp ($U_{DC, mpp}$) @ 35 °C (122°F)	850...1500 V	893...1500 V	935...1500 V	978...1500 V
(@ S_{nom}) @ 50 °C (122°F)	850...1100 V	893...1100 V	935...1100 V	978...1100 V
Maximum operational DC voltage ($U_{DC,max}$)	1500 V			
Number of protected DC inputs (parallel)	2x8 (up to 24 as option)			
Number of mppt trackers	2			
Output (AC)				
Inverter type (2x ABB central inverter)	PVS980-58-1818kVA-I	PVS980-58-1909kVA-J	PVS980-58-2000kVA-K	PVS980-58-2091kVA-L
Nominal AC output power ($S_{N(AC)}$) @ 50 °C (122°F)	3636 kVA	3818 kVA	4000 kVA	4182 kVA
Maximum AC output power ($S_{MAX(AC)}$) @ 35 °C (122°F)	4000 kVA	4200 kVA	4400 kVA	4600 kVA
Medium voltage range ($U_{N(AC)}$)	12 kV to 36 kV ²⁾			
Output frequency	50/60 Hz			
Harmonic distortion, current ³⁾	< 3%			
Power factor compensation (cosφ)	Yes			
Transformer type	ABB Vacuum cast coil dry type (AF), or ABB Oil immersed type (ONAN)			
Medium voltage switchgear type ⁴⁾	ABB SafeRing, SF ₆ -insulated, DeV, CV or CCV			
Enclosure	Painted steel outdoor enclosure, IP54, C4 corrosion protection			
Efficiency				
Maximum (inverter only)	98.8%			
Euro-eta (inverter only)	98.6%			

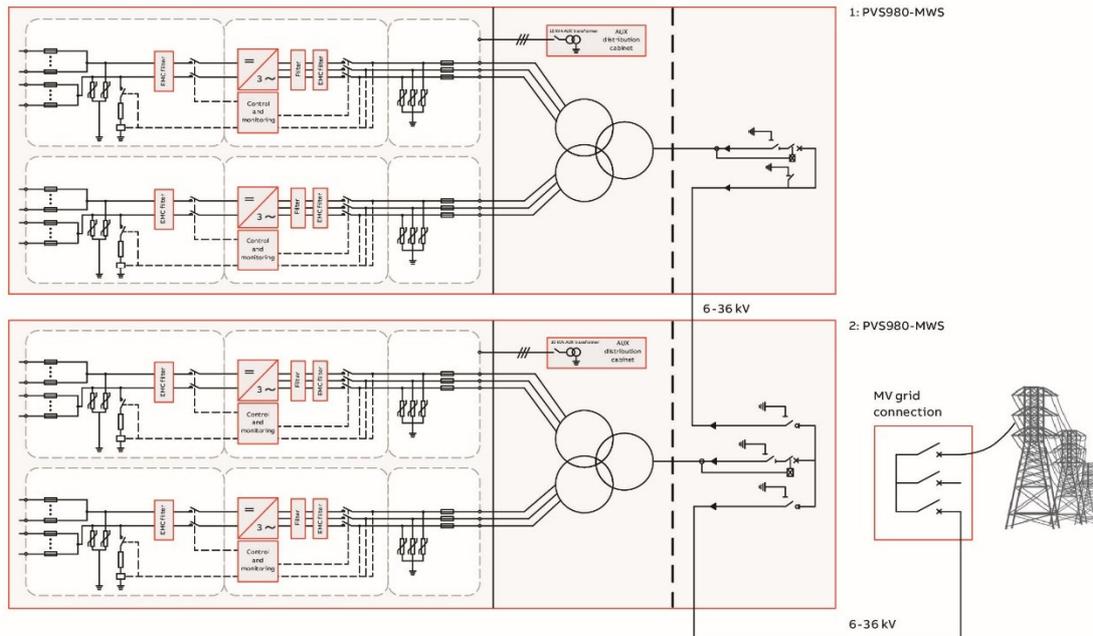
¹⁾ Where xx-medium voltage level, zzz-transformer type, oil or dry

²⁾ Nominal voltage 12 kV to 36 kV, from 6 kV on as option

³⁾ At nominal power

⁴⁾ Other ABB switchgear types available as an option

ABB megawatt station design and grid connection



Technical data and types

Type designation ¹⁾	-3636kVA-I-xx-zzz	-3818kVA-J-xx-zzz	-4000kVA-K-xx-zzz	-4182kVA-L-xx-zzz
PVS980-MWS-				
Maximum rating	4000 kVA	4200 kVA	4400 kVA	4600 kVA
Power consumption				
Own consumption in operation	≤ 5500 W / ≤ 7700 W ²⁾			
Standby operation consumption	≤ 800 W			
Auxiliary voltage for customer use	3 ~ 400 V/50 Hz, up to 40 kVA			
Dimensions and weight				
Width/Height/Depth, mm	12190 mm/2900 mm/2440 mm (40' HC container dimensions)			
Weight approx.	< 30 t			
Environmental limits				
Degree of protection	Inverter IP56/IP66, UL Type 3R. IP44/54 RMU and dry type transformer housing			
Ambient temperature range (nominal ratings) ⁶⁾	-20 °C to +50 °C			
Maximum altitude (above sea level) ⁷⁾	1000 m			
Relative humidity, non condensing	5% to 95%			
User interface and communications				
Local user interface	Inverter's control panel and PC interface through ABB Drive Studio			
Fieldbus connectivity	Modbus RTU, -TCP, Ethernet IP, Profinet			
Product compliance				
Conformity	IEC 60364, IEC 61936-1, IEC 60502-1			
Grid support	Reactive power compensation ⁸⁾ , Power reduction, LVRT, HVRT, FqRT			

¹⁾ ≤ 5500 W with oil type transformer, ≤ 7700 W with dry type transformer
⁶⁾ Extended range upon request

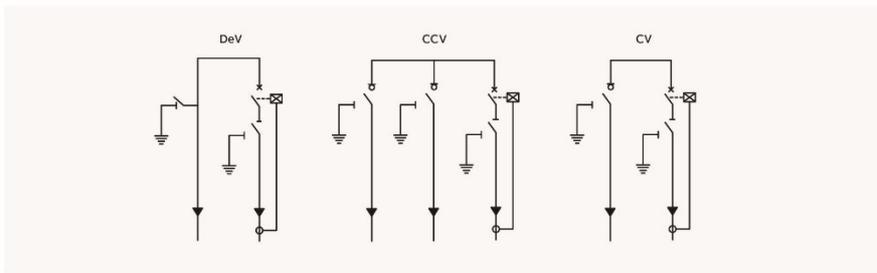
⁷⁾ Higher altitude upon request
⁸⁾ Also during the night



02

02 ABB megawatt station, PVS980-MWS - a compact plug-and-play solution for utility-scale PV plants

MV switchgear standard configurations for ABB megawatt station



Accessories

- Solar array junction boxes with string monitoring
- Remote monitoring solutions
- Warranty extensions
- Solar inverter care contracts

Options

- MV AC output voltages (6 to 36 kV)
- Different MV switchgear configurations
- I/O extensions
- DC grounding, positive
- Floating DC
- Fieldbus and Ethernet connections
- Auxiliary power supply from main power connections
- C5M enclosure corrosion protection

Support and service

ABB supports its customers with a dedicated service network in more than 60 countries and provides a complete range of life cycle services from installation and commissioning to preventative maintenance, spare parts, repairs and recycling.

For more information please contact your local ABB representative or visit:

www.abb.com/solarinverters
www.abb.com

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail. ABB does not accept any responsibility whatsoever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained therein. Any reproduction, disclosure to third parties or utilization of its contents – in whole or in parts – is forbidden without prior written consent of ABB. Copyright© 2018 ABB. All rights reserved



3AXD5000042986 Rev. C. EN 06.04.2018

Figura 11 - Scheda tecnica inverter

Saranno protetti contro il funzionamento ad isola; ovvero, al mancare della tensione di rete, si scollegheranno automaticamente dalla rete stessa, rimanendo in attesa del ripristino delle normali condizioni operative, prima di procedere nuovamente ed in modo automatico alla riconnessione.

Inoltre, saranno corredati ognuno di un proprio dispositivo di inseguimento del punto di massima potenza MPPT (Maximum Point Power Tracking) per ottimizzare il funzionamento del sistema al variare delle condizioni operative ed ambientali, in modo da immettere in rete sempre la massima energia che il generatore FV può erogare istantaneamente.

Unità di monitoraggio dell'impianto

Il monitoraggio dei dati caratteristici dell'impianto (tensioni, correnti, radiazione solare, temperature, potenza ed energia generata) è indispensabile per mantenere il sistema in efficienza, individuare e risolvere rapidamente eventuali anomalie ed ottenere la maggiore produzione possibile.

Il monitoraggio dell'impianto si realizza attraverso l'installazione di "scatole di campo" provviste di sensori in grado di misurare i parametri elettrici (tensioni e corrente) di tutte le stringhe e collegando gli inverter ed i dispositivi di manovra al sistema di monitoraggio da remoto.

Con questo sistema è possibile avere delle segnalazioni automatiche di anomalia (es. bassa produzione di una stringa), accedere ed archiviare i dati di funzionamento (tensioni, correnti, potenze, produzione, radiazione solare, intervento dispositivi di protezione, ecc..) dei vari componenti.

4.4 TRASFORMATORI

Ogni inverter sarà connesso ad un trasformatore trifase a doppio avvolgimento secondario del tipo isolato in resina, a raffreddamento naturale in aria per installazioni da interno.

L'adozione di trasformatori in resina, anche se economicamente più onerosa rispetto all'utilizzo di trasformatori in olio, comporta numerosi vantaggi quali:

- eliminazione del rischio di sversamento di oli nel terreno;
- riduzione del carico di incendio;
- possibilità di installazione nelle stesse cabine di conversione.



Figura 12 - Esempio di trasformatore

I trasformatori che si dovrebbero utilizzare per l'elevazione da bt a MT con una tensione nominale di 30 kV e saranno posizionati negli skid.

4.5 SEZIONATORI M.T.

Sul lato primario del trasformatore (MT), di ciascuno SKID, è previsto un sistema completamente sigillato in contenitore in acciaio inossidabile contenente tutte le parti previste per il sezionamento e la protezione del trasformatore e delle linee MT da sovraccarichi e cortocircuiti.

Il contenitore in acciaio sigillato, isolato in SF6, con condizioni atmosferiche costanti, garantisce un elevato livello di affidabilità, nonché la sicurezza del personale e un sistema praticamente esente da manutenzione.

Ciascun trasformatore sarà corredato, sul lato MT, di un proprio organo di interruzione e sezionamento, capace di proteggere il trasformatore e le linee in MT ad esso afferenti da eventuali sovraccarichi e corto circuiti

4.6 SISTEMA DI DISPERSIONE CORRENTI DI TERRA

Il generatore fotovoltaico sarà dotato di un sistema di dispersione, al fine di ottenere:

- la messa a terra delle strutture metalliche (tracker), installate in grande quantità, a sostegno dei pannelli fotovoltaici;
- la messa a terra delle carcasse dei quadri elettrici e degli scaricatori di sovratensione;
- la messa a terra del centro-stella dei trasformatori MT/BT.
- la messa a terra delle strutture degli skid

Come già ricordato, I pannelli fotovoltaici non necessitano di messa a terra, in quanto realizzati con isolamento in classe II; il sistema elettrico, per questa parte di impianto sarà tipo “floating”.

Il campo fotovoltaico, sarà, dunque, gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli pannelli fotovoltaici, singolarmente sezionabili.

Al comune impianto di terra, come meglio raffigurato negli elaborati grafici specifici, verranno collegati l'impianto di dispersione della cabina di raccolta, così come descritto al paragrafo precedente e l'impianto di dispersione da predisporre per ciascun SKID.

In conformità alle indicazioni del costruttore dello SKID il dispersore di terra da predisporre dovrà essere realizzato con una corda di rame nudo con sezione pari a 95 mmq, posato ad una profondità non inferiore a 0,5 mt e ad un metro dal perimetro esterno della struttura.

Le strutture degli SKID verranno collegate ai relativi impianti di dispersione di terra in corrispondenza dei collettori o punti di collegamento, come indicato dal costruttore dello SKID stesso.

Per approfondire le tematiche elettriche inerenti al progetto si rimanda alle Relazioni Specialistiche, “Relazione Tecnica descrittiva Impianti elettrici” e “Relazione Campi Elettromagnetici”.

4.8 CABINE ELETTICHE

4.8.1 CABINA DI RACCOLTA

Tutta la componentistica indicata nei paragrafi precedenti (quadri di stringa, inverter, trasformatori MT/BT, quadri MT), all'interno del campo fotovoltaico, sono alloggiati negli SKID in configurazione outdoor, dislocati in posizioni baricentrica rispetto ai generatori cui sono asserviti per bilanciare le perdite. L'ulteriore componentistica dovrà essere installata in seno a dei manufatti prefabbricati in calcestruzzo. Ci si riferisce in particolare alla Cabina di Raccolta e alla Stazione Utente di trasformazione (SSEU).

La Cabina di Raccolta, posizionata all'interno del campo fotovoltaico, sistemata in prossimità del cancello di accesso al sottocampo 2, sul lato nord-est del campo, rappresenta il punto di partenza del tracciato di connessione in MT, che si svilupperà principalmente lungo la viabilità pubblica ad eccezione dell'attraversamento del Fiume Cornia e di un piccolo tratto ricadente su terreno agricolo, coprendo una distanza di circa 7,2 km, fino alla Stazione Utente di trasformazione in prossimità della Stazione Elettrica SE denominata "Populonia" di Terna S.p.A.

La Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione, sarà collocata proprio alla fine del tracciato di connessione in MT, nelle vicinanze del confine di proprietà di TERNA S.p.A. ove sorge la Stazione Elettrica RTN di Populonia. La Sottostazione Elettrica Utente di Trasformazione sarà collegata alla SE RTN Populonia attraverso un cavidotto in AT che sarà realizzato su strada esistente per una lunghezza di circa 800 m.

La Cabina di Raccolta sarà del tipo prefabbricato in cemento armato con copertura piana o a leggero spiovente, con fondazione a platea e vascone con ingressi stagni dei cavi energia e telesegnalazione. Sarà munita delle apposite porte, di grate di aerazione, poste in posizione incrociata, estrattori, azionati da termostati opportunamente settati per scongiurare sovra temperature, non consone con un duraturo e stabile funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche previste all'interno del manufatto.

La cabina di raccolta sarà dotata di un impianto di messa a terra; il dispersore sarà realizzato mediante la posa di una treccia di rame nudo di sezione pari a 35/50 mmq lungo tutto il perimetro della cabina ad una distanza di c.a. 1 metro dal perimetro e ad una profondità non inferiore a 0,5 m, integrato con un opportuno numero di picchetti di terra della lunghezza di 1,5m circa infissi sotto il livello di campagna a circa 80 cm entro pozzetti di ispezione. Al dispersore, così realizzato, si collegherà la rete metallica di armamento della platea di fondazione.

Per il raccordo tra le varie parti del dispersore si prevede l'impiego di idonei morsetti in bronzo fosforoso. Il dispersore, realizzato per la cabina di raccolta, come sopra descritto, verrà collegato al collettore di terra, da prevedersi all'interno della cabina, ed al quale verranno collegate tutte le masse presenti, mediante i conduttori equipotenziale con sezione calcolata; sempre al collettore verranno collegati i conduttori di protezione, anche questi con sezione calcolata.

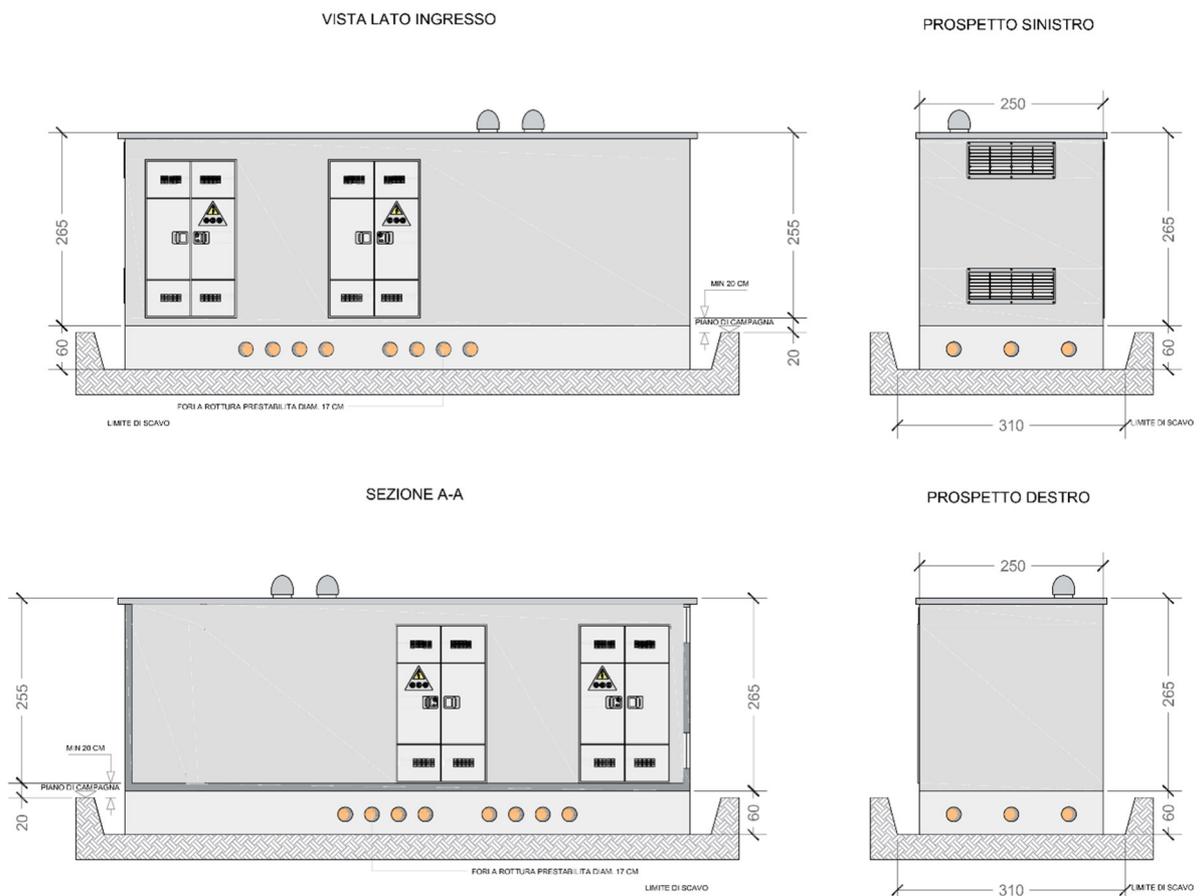
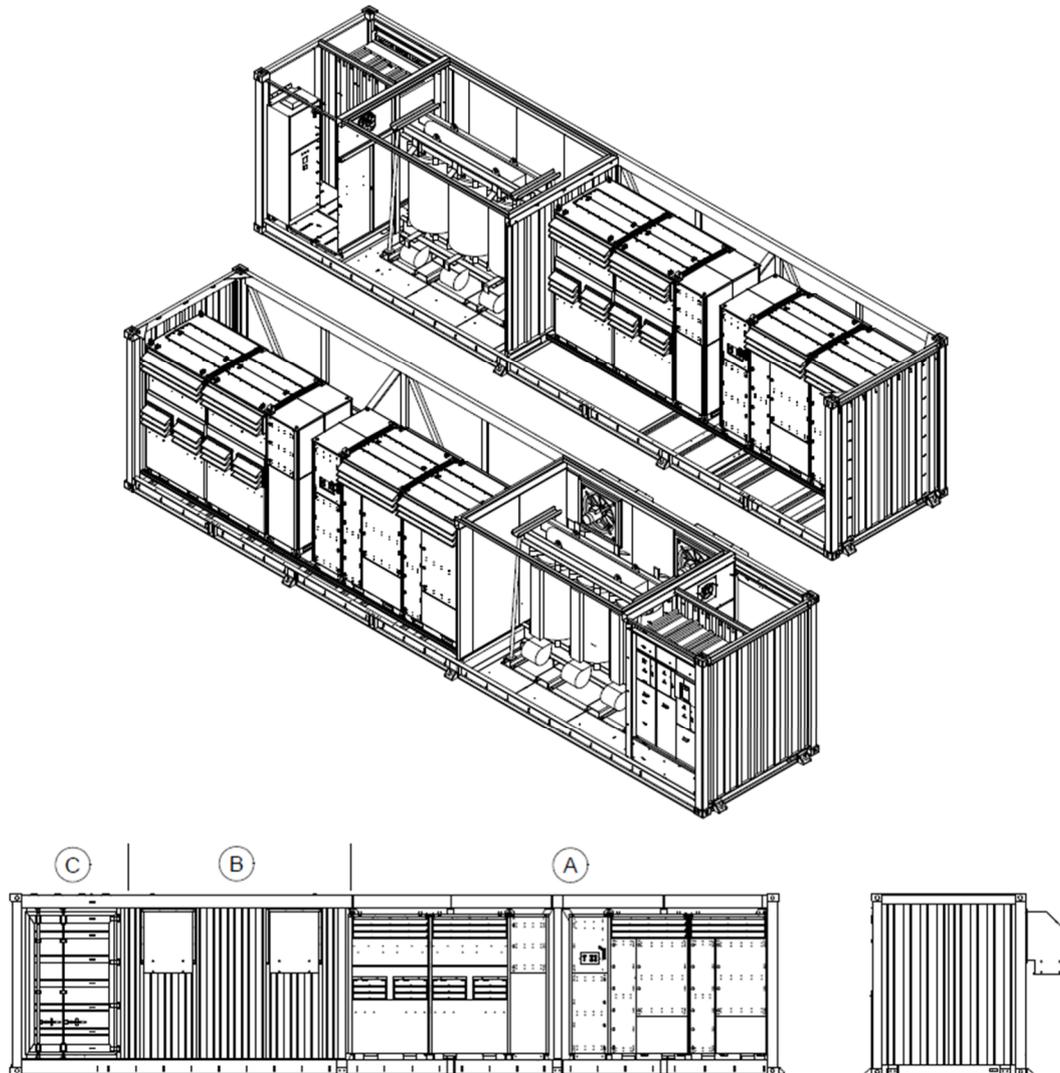


Figura 13 - Cabina di raccolta

4.8.2 LOCALE SKID



■ Compartments

Sec.	Description
A	Inverter section
B	Transformer enclosure
C	Low-voltage enclosure
D	Medium-voltage enclosure

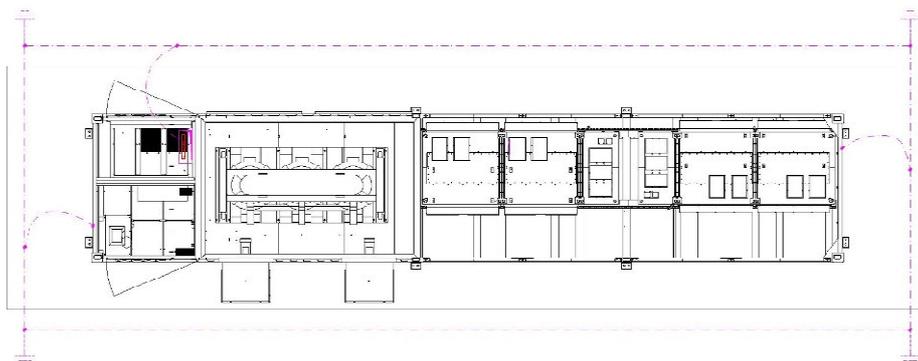
Figura 14 – Viste Locale SKID

Nel progetto dell'impianto agrivoltaico si è previsto l'utilizzo di soluzioni prefabbricate montate su SKID. Si è fatta questa scelta in modo da avere strutture compatte, facilmente trasportabili e che non hanno bisogno di scavi per il posizionamento della vasca di fondazione.

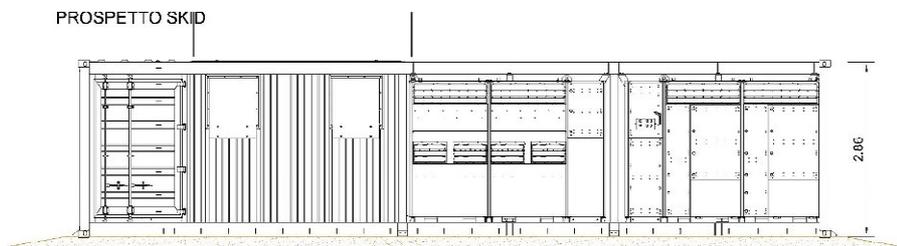
Quello scelto in fase di progetto definitivo ha una dimensione di circa 12,20 m x 2,45 m per un'altezza di circa 2.90 m.

All'interno verranno posizionati tutti gli apparati elettrici utili per il funzionamento dell'impianto, inverter, trasformatori.

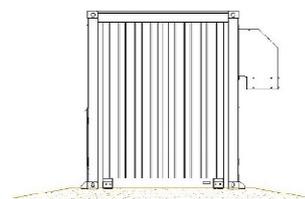
PIANTA IMPIANTO DI TERRA CABINA



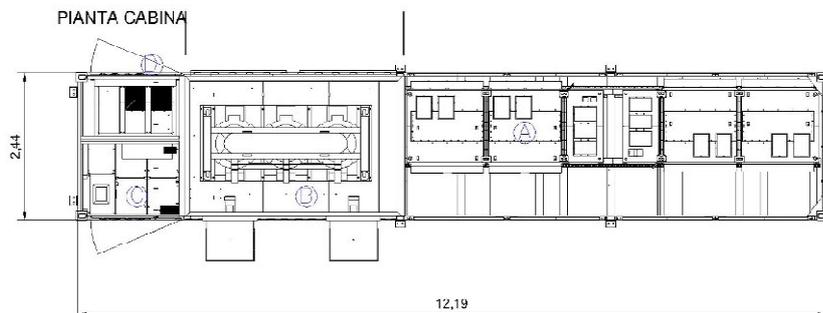
PROSPETTO SKID



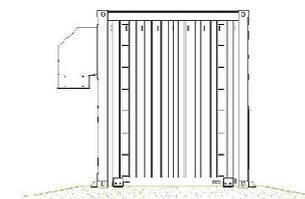
VISTA LATERALE



PIANTA CABINA



VISTA LATERALE

*Figura 15 - SKID Impianto agrivoltaico*

5. OPERE ACCESSORIE AL PROGETTO

5.1 LOCALI TECNICI

È prevista inoltre, la realizzazione di alcuni locali tecnici con dimensioni in pianta pari a 6,00 m x 2,50 m e altezza di circa 2,80m per l'alloggiamento di materiali e attrezzature necessarie per la manutenzione oltre che per l'alloggiamento di eventuali ricambi impiantistici.

Questi locali saranno appoggiati su un basamento di supporto e saranno in cls, come le cabine degli ausiliari e quella di smistamento.

In totale sono stati inseriti 5 locali tecnici visto la vasta superficie dell'impianto, e la maggior parte delle volte sono localizzati nelle vicinanze degli skid.

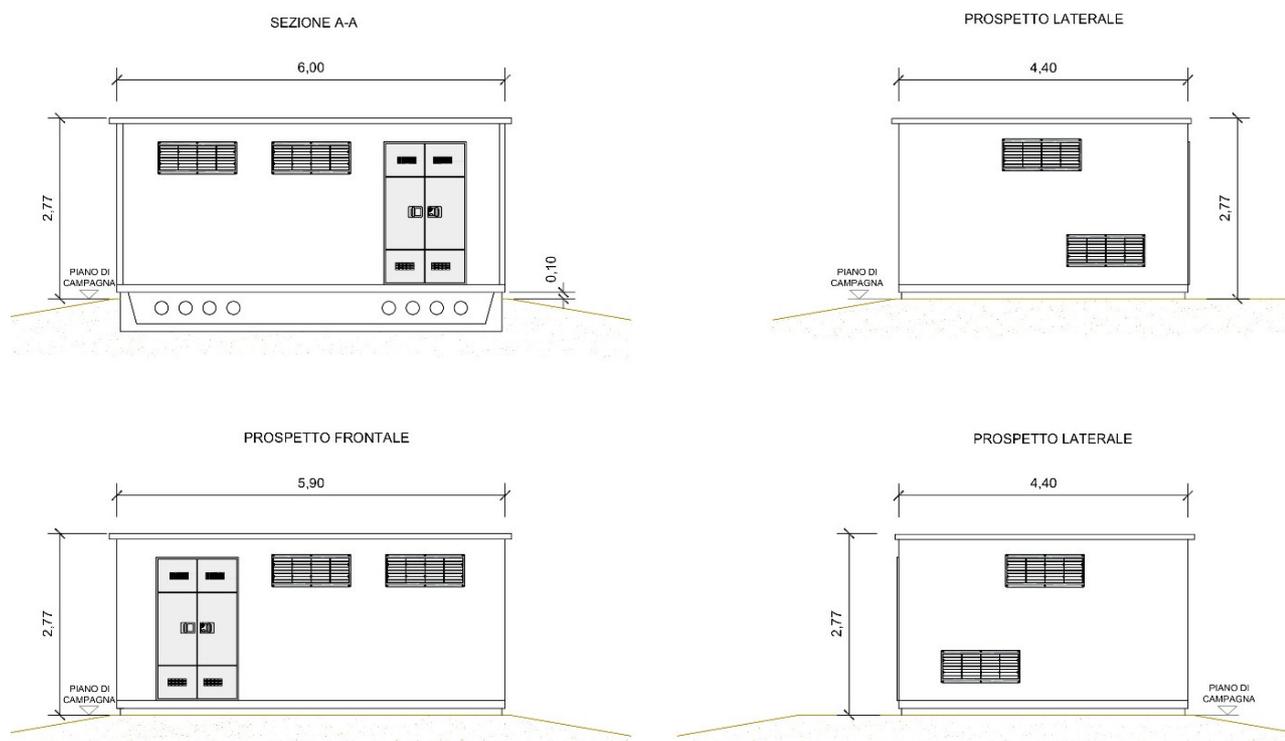


Figura 16 - Locale tecnico

5.2 INGRESSI

L'area dell'impianto agrivoltaico, come indicato prima, si sviluppa principalmente su 3 lotti divisi tra di loro, questo ha comportato l'inserimento di altrettanti ingressi carrai.

Gli stessi saranno installati già in fase di cantiere e saranno utilizzati anche per le fasi di manutenzione e attività di servizio.

I mappali si affacciano su strade esistenti quindi per la realizzazione degli accessi si dovrà solo realizzare uno stradello su mappali in disponibilità del proponente. Le strade di accesso all'area dell'impianto sono sia del Comune di Piombino che di ANAS e sono denominate "Strada Comunale della Sdriscia" e "Località Altiretta".

I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato verniciato di colore verde, con un'altezza pari a circa 2,00 metri.

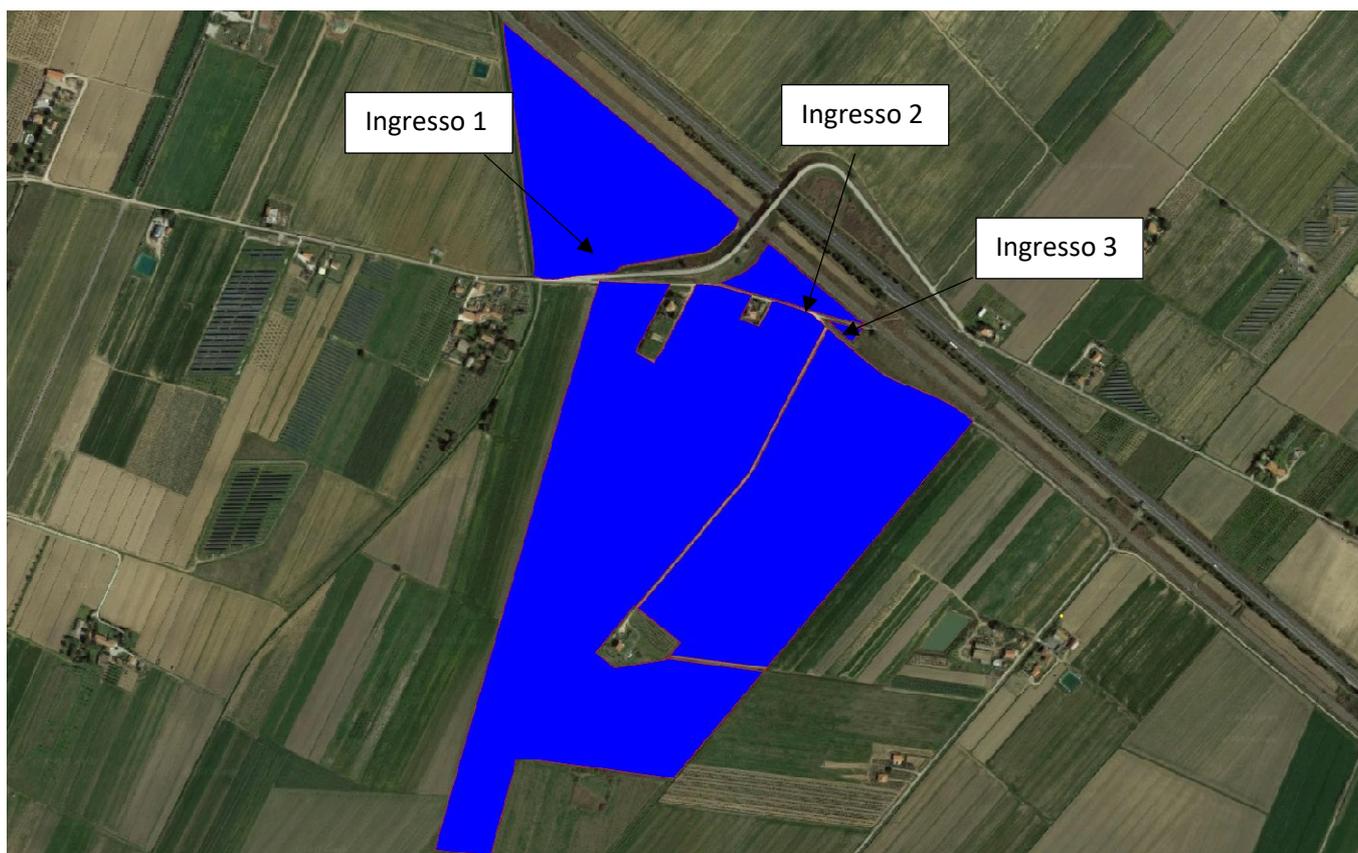


Figura 17 - Localizzazione ingressi

5.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

A completamento e a protezione del campo e delle aree di servizio, è previsto un sistema di antintrusione perimetrale, associato ad un impianto di videosorveglianza con telecamere collegate in remoto con la sede del proponente.

Le telecamere verranno installate su supporti metallici “palo” di altezza pari a 6 m opportunamente ancorati al suolo, sul quale saranno installate anche delle lampade per l’illuminazione del campo.

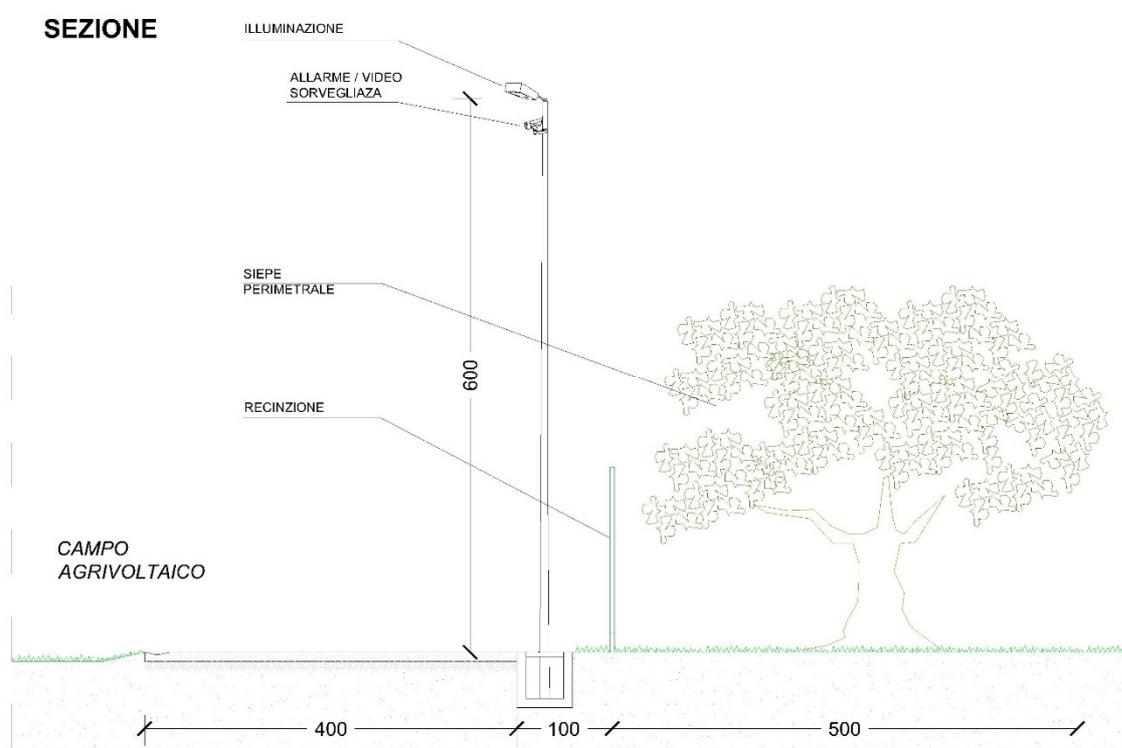


Figura 18 – Sezione pali illuminazione - videosorveglianza

Tali supporti, come si evince dalle tavole di progetto allegate e di cui si riporta uno stralcio di seguito, saranno collocati in corrispondenza della recinzione perimetrale ad un passo di circa 40-60 m.

Al fine di minimizzare l’inquinamento luminoso verranno utilizzate lampade a ridotta potenza luminosa, opportunamente schermate ed orientate verso il basso e verso la parte interna del campo ed inoltre

l'impianto di illuminazione sarà dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione.

5.4 VIABILITA' INTERNA AL CAMPO

Per la realizzazione della viabilità interna all'area ove sarà realizzato il parco sarà utilizzato materiale arido proveniente da cava (tout-venant e misto stabilizzato), e non saranno utilizzati materiali quali bitume e cls in modo da non modificare e inaridire la superficie del terreno.

Queste stradine saranno utilizzate anche dagli agricoltori per il controllo delle colture.

Nella realizzazione della viabilità interna, come indicato anche nella sezione, verranno create, da un lato e dall'altro delle fossette campestri per non alterare il deflusso delle acque piovane.

5.5 RECINZIONE E OPERE DI MITIGAZIONE

L'impianto fotovoltaico, a differenza del resto del campo coltivato, sarà recintato per cercare di evitare eventuali intrusioni dall'esterno.

La struttura sarà composta da dei profili in acciaio zincato verniciato e conficcati nel terreno e da una rete in acciaio zincato rivestita in plastica di altezza pari a 2,00 m, sarà garantito il passaggio della fauna mediante un opportuno franco da terra della recinzione di circa 0,20 m rispetto al terreno lungo tutto il perimetro.

Le strutture e la rete avranno una finitura verde.

Le opere di mitigazione studiate per questo impianto, oltre che per mitigare il progetto rispetto al contesto paesaggistico esistente, si prevede di realizzare opere di mitigazione e compensazione paesaggistica con piante da frutto tali da garantire che non vi sia una diminuzione della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, pur nelle trasformazioni e che anche la fascia di mitigazione diventi parte integrante del progetto agrivoltaico.

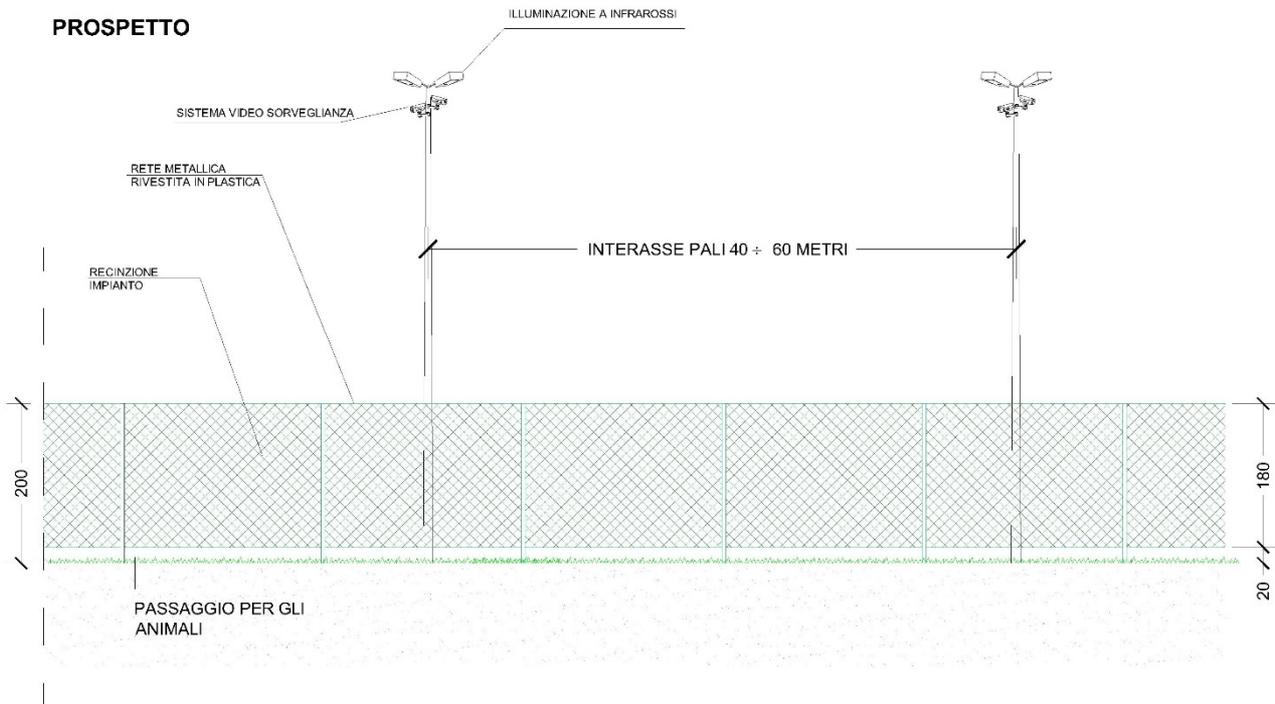


Figura 19 - Prospetto recinzione tipo

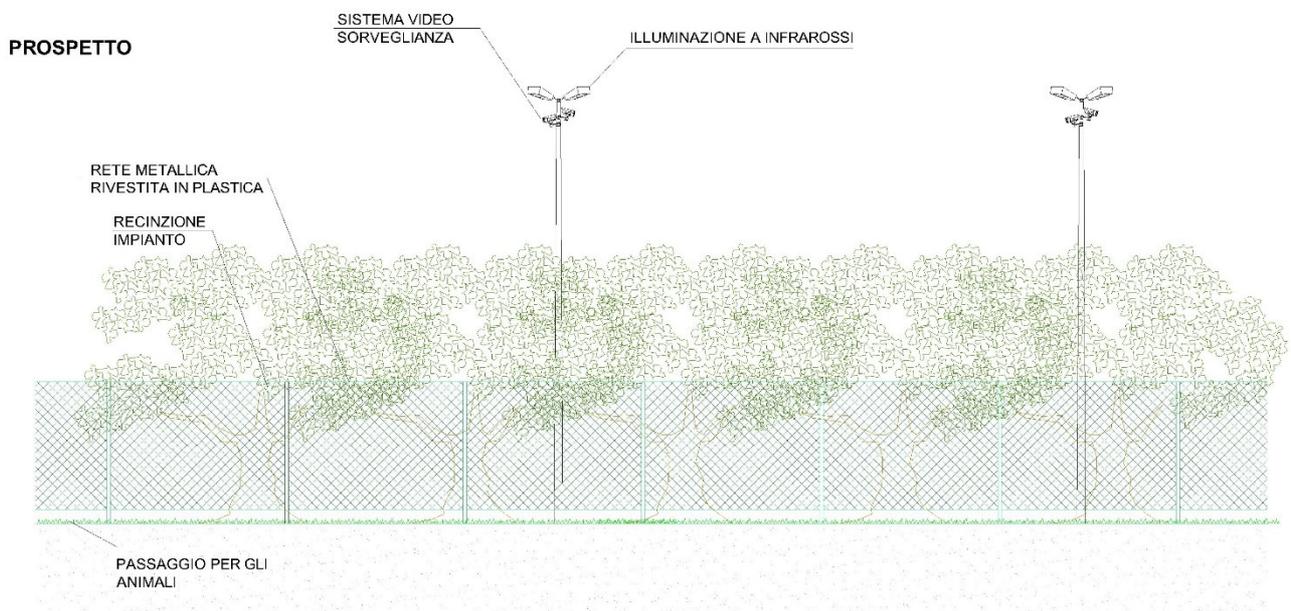


Figura 20 - Prospetto mitigazione

L'impianto che si prevede di realizzare, nel momento di massima inclinazione i pannelli raggiungono i 50 cm dal suolo, per questo si è prevista una schermatura vegetale ad alto fusto che possa "nascondere" alla vista l'impianto attraverso l'inserimento di piante di ulivo.

Il perimetro recintato dell'impianto consente la messa a dimora di una siepe di mitigazione, con particolare attenzione alle zone prospicienti le strade e le abitazioni presenti nella zona, ampliando la fascia da 5 metri a 10 m.

La lieve pendenza del suolo fa sì che le porzioni di terreno più prossime appunto alla strada siano ad una quota simile rispetto al piano stradale, ma dovendo mantenere le fasce di rispetto questo comporta un allontanamento visuale dalla stessa.

L'altezza delle case limitrofe non permette una mitigazione adeguata essendo più alte delle strutture di supporto ma si è cercato con la scelta tipologica delle piante da inserire nella fascia per mitigare l'impatto visivo.

Le misure di mitigazione previste ossia l'inserimento oltre che delle colture interne al campo anche delle piante su tutto il perimetro, possano divenire elementi di valorizzazione e arricchimento della qualità percettiva del paesaggio stesso oltre che fungere da corridoio ecologico.

Obiettivo della mitigazione è quello di inserire l'impianto nell'ambiente in modo da armonizzare le forme con il contesto circostante. Inoltre occorre prevedere specie autoctone, o comunque climatiche, al fine di non creare un "distacco" visivo tra l'ambiente dell'impianto e quello circostante e non introdurre specie che, non essendo adatte a questo ambiente, potrebbero non adattarsi bene e quindi non avere lo sviluppo richiesto.

La soluzione progettuale proposta è stata redatta prevedendo un'accurata analisi di visibilità del parco fotovoltaico al fine di ottenere una congrua integrazione dell'intervento nel paesaggio senza introdurre nuovi fattori di detrazione qualitativa e alterazioni all'assetto scenico-percettivo dei luoghi, per la quale si rimanda all'apposito paragrafo più avanti illustrato.

Si ritiene infine che la fascia mitigativa prevista funga in maniera più che sufficiente, da fattore di compensazione visiva-paesaggistica tale da garantire che non vi sia una diminuzione della qualità

paesaggistica dei luoghi; per un approfondimento si rimanda all'apposito paragrafo più avanti esposto. Si consideri che oltre alla fascia di mitigazione, all'interno del campo si continuerà a coltivare e quindi anche questo, in parte potrebbe fungere da mitigazione visiva.

5.5.1 SCELTA DELLE COLTURE

Il territorio ha una prevalente vocazione agricola con una spiccata attitudine produttiva soprattutto per produzioni orticole, realizzate a carattere estensivo in pieno campo o in serra. Oltre all'orticoltura le produzioni principali risultano essere leguminose, in rotazione a quelle orticole, laddove l'eccessiva salinità delle acque rende difficile la realizzazione di colture irrigue.

Il piano colturale di progetto è stato elaborato tenendo conto di più fattori:

- il mantenimento dell'indirizzo produttivo e della Produzione Standard (PS);
- i fattori produttivi aziendali (terreni, attrezzature, macchinari, personale ecc.), in particolar modo i fattori limitanti relativi ai terreni;
- la possibilità di accedere/mantenere i finanziamenti comunitari previsti dalla PAC;
- la meccanizzazione potenziale a seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

I terreni aziendali presentano alcune limitazioni legate principalmente alla tessitura e alla salinità che limitano fortemente la scelta delle colture.

Le colture che verranno realizzate saranno essenzialmente leguminose da granella (cece), leguminose da foraggio e leguminose da seme (trifoglio ed erba medica). Pertanto, per una SAU di circa 1/3 verrà pressoché mantenuto lo stesso indirizzo produttivo con la coltivazione del cece, mentre per la restante superficie (2/3) verranno realizzate colture da seme che potranno essere annuali (trifoglio alessandrino e/o squaroso) o pluriennali (erba medica), che nell'annata agraria consentiranno sia la produzione di foraggio che di seme. Di seguito uno schema tipo di rotazione (tab. 5.1).

Per avere una maggiore differenziazione delle colture sarebbe opportuno avere per i terreni seminativi almeno due colture per anno, di cui una leguminosa da granella e una coltura da seme.

Nella scelta delle colture da inserire si è preferito mantenere l'indirizzo produttivo esistente, apportando solo qualche modifica, in considerazione delle strutture di sostegno che verranno installate.

A supporto di quanto sopra esposto e per maggiori dettagli si rimanda all' allegata Relazione Agronomica del Dott. Grandi.

6. OPERE CONNESSE AL PROGETTO AI FINI DELL'ALLACCIO

L'impianto agrivoltaico in progetto, avendo una potenza di circa 32 MW, dovrà essere allacciato alla linea RTN di Terna.

Il preventivo rilasciato da Terna prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 132 kV su uno stallo esistente o su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata "Populonia", previo:

- raccordo in entra-esce dalla linea "Colmata – Suvereto" all'ampliamento della suddetta SE;
- intervento 349-P del Piano di Sviluppo Terna.

Terna ha precisato che il nuovo elettrodotto a 132 kV per il collegamento in antenna dell'impianto sulla Stazione Elettrica della RTN si può definire come "impianto di utenza per la connessione", mentre lo stallo di arrivo a 132 kV nella suddetta stazione è definito come "impianto di rete per la connessione."

Nella soluzione tecnica minima generale Terna non identifica un tracciato da seguire per la connessione, ma solo la tipologia di collegamento alla loro Linea.

L'impianto verrà allacciato attraverso la costruzione di condutture interrato per una lunghezza di circa 7.200 m con una profondità di circa 1,50 m, per i cavi in MT, un'area per la collocazione della Sottostazione Elettrica Utente di Trasformazione di circa 2.800 mq (area di 70 x 40 m) e un tratto di condotta di circa 800 m in AT per l'inserimento nello stallo della SE denominata Populonia.

Si precisa che la Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione rientra tra le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco secondo il DM 15 luglio 2014 per la presenza del trasformatore di alta tensione isolato in olio minerale (combustibile).

L'attività in questione è la "Attività 48.1.B: Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc".

Il trasformatore previsto avrà un contenuto di olio inferiore al limite di 20.000 litri, quindi in accordo al DM 15 luglio 2014 dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni relative a macchine elettriche fisse con installazione all'aperto in aree urbanizzate (tipo B1).

Per quanto riguarda il sistema di estinzione incendi verrà considerata una rete idranti all'aperto in accordo alla UNI107779 con capacità di protezione ordinaria, alimentata da acquedotto pubblico.

In questo caso sarà prevista una copertura con idranti UNI45 aventi una portata pari a 120l/min e pressione residua 0.2MPa con funzionamento contemporaneo previsto di n. 2 idranti.

Sarà necessario verificare la presenza, all'interno di una distanza di 500m dal punto d'installazione della SSEU, di n. 1 idrante derivato da rete pubblica UNI70 per il rifornimento dei mezzi dei V.V.F. in grado di erogare una portata di 300l/min.

Qualora l'idrante non sia presente, sarà necessario derivarlo dalla rete idranti della SSEU, in questo caso il funzionamento dell'idrante per rifornimento V.V.F. dovrà essere contemporaneo al funzionamento dei n. 2 idranti UNI45. In questo caso, qualora l'acquedotto pubblico non abbia caratteristiche adeguate (in termini di portata, pressione e continuità di esercizio) ad alimentare il sistema descritto, sarà necessario progettare l'installazione di un adeguato gruppo di pompaggio completo di riserva idrica in conformità alla norma UNI12845.

Le condutture interrate, saranno collocate, se possibile, su tracciati viari esistenti sia comunali che consorziali o di ANAS, ad esclusione dei tratti di attraversamento del Fiume Cornia, della Strada SS398 e di un piccolo tratto di terreno privato, il tutto identificato meglio nelle tavole.

Nella condotta inerente alla parte di MT, ossia tra la cabina di raccolta e la nostra SSEU, avremo 3 tubazioni con all'interno dei tubi corrugati in polietilene con dei cavi di tipo RG26H1M16 18/30kV unipolari 3x1x300 in tripla terna. In merito al tratto di cavo in AT si precisa che verrà utilizzato un cavo da 240 mmq che permetterà la connessione dalla SSEU fino allo stallo di Terna presente nella SE denominata Populonia, punto di allaccio alla rete.

Si precisa che a valle delle varie autorizzazioni verrà redatta da Terna la Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio con la soluzione definitiva dell'allaccio.

Da un confronto con il Consorzio Strade del Comune di Piombino si sono identificate nella cartografia sotto quelle di loro competenza.

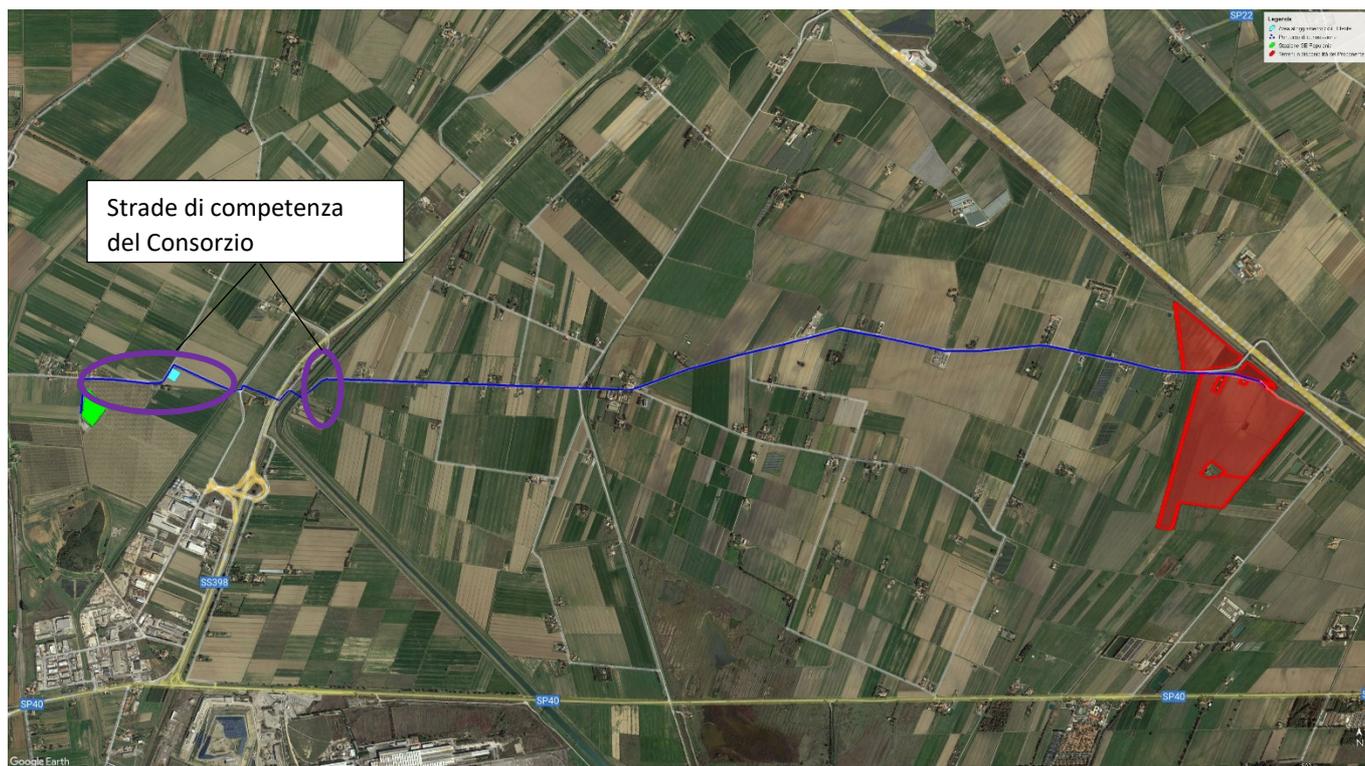


Figura 21 - Identificazione tracciato di connessione

In merito al raccordo in entra-esce dalla linea “Colmata – Suvereto” nelle tavole in allegato, si è identificato un possibile tracciato di lunghezza di circa 1,3 km in corso di progettazione all’interno del tavolo tecnico che vede come capofila della progettazione la società San Nicola S.r.l., proponente di un impianto eolico localizzato nell’area di Piombino e Campiglia Marittima. La documentazione progettuale inerente al raccordo sarà quindi integrata a seguito dell’approvazione (“benestare”) da parte di Terna.

7. INTERFERENZE

In fase di sopralluogo preventivo, si sono riscontrati e individuati nell’area sottoservizi ed interferenze con la realizzazione del progetto.

Le interferenze individuate, riguardano sia l’area dell’impianto che il tracciato individuato per la connessione, quelle riscontrate sono:

- metanodotti,
- viabilità esistente,

- linee elettriche,
- linee telefoniche aeree,
- reticoli idrografici superficiali,
- Fiume Cornia,
- Strada SS398

Per superare i punti di intersezione delle condutture interrato, inerenti al tratto di connessione alla rete esterna all'impianto con gli elementi esistenti sopraelencati, nel progetto si è previsto l'utilizzo della tecnica NO-DIG.

Abbiamo predisposto una tavola esplicativa con le sezioni di attraversamento "TAV.18_PROG. – Interferenze Impianto Agrivoltaico e impianto di connessione".

Si precisa che la tecnica e le eventuali prescrizioni tecniche di attraversamento, dovranno essere concordate con gli Enti competenti.

8. CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Nell'analisi del sito abbiamo provveduto anche alla ricerca di altri impianti FER in modo da fare un'analisi anche riguardante l'effetto cumulo con Impianti della medesima tipologia (fotovoltaica) ad esclusione di quelli su copertura, ma anche di tipologia diversa (ad esempio eolico), il tutto identificato anche nella "TAV.17_PROG. - Cumulo Impianti FER".

Gli impianti presi in esame sono:

- a. in esercizio, cioè già costruiti;
- b. autorizzati ed in fase costruzione;
- c. in valutazione, cioè per i quali i procedimenti autorizzativo siano ancora in corso.

Si precisa che la ricerca fatta è stata predisposta attraverso le informazioni trovate su elenchi e portali di Pubbliche Amministrazioni.

Nell' art. 6 della L.R. n. 11 del 21 Marzo 2011 e s.m.i." Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio

2005, n.39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio)” vengono indicate le informazioni inerenti il Cumulo di impianti. In questo caso la Regione, per prevenire l’effetto cumulativo inerente alla realizzazione degli impianti fotovoltaici a terra, impone che venga rispettata la distanza di 200 metri se hanno potenza superiore a 200 kW e ricadono nelle zone interne ai coni visivi e panoramici o se rientrano nelle aree agricole di particolare pregio, altrimenti la distanza è ridotta della metà, 100 m.

L’analisi di cumulo è stata realizzata partendo dal raggio di 1 km dai confini dei terreni del Proponente. Come si può vedere nell’immagine sotto, all’interno del buffer identificato, sono presenti impianti fotovoltaici a terra già realizzati e una pala eolica in fase di richiesta di VIA, inerente un progetto composto da 8 pale eoliche da posizionare tra il Comune di Piombino e quello di Campiglia Marittima della Soc. San Nicola Energia S.r.l.

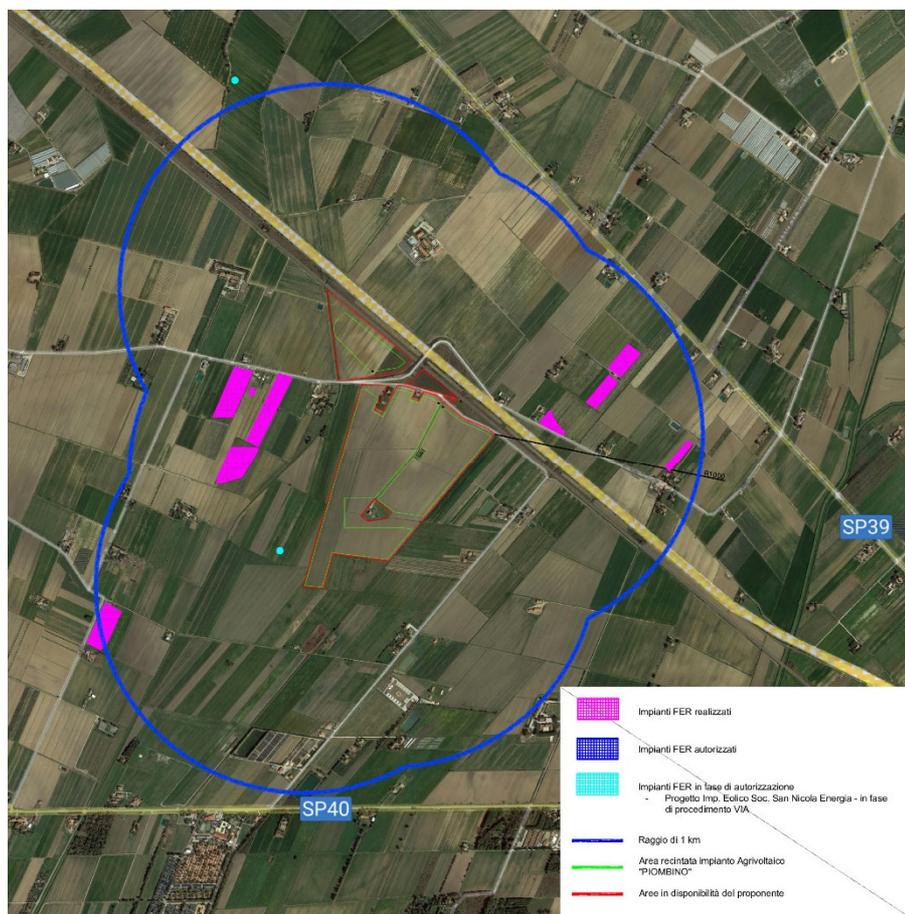


Figura 22 - Cumulo Impianti

9. VERIFICA PARAMETRI LINEE GUIDE

9.1 CARATTERISTICHE PROGETTUALI AGRIVOLTAICO

L'Italia per raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050, ha deciso di accelerare il percorso di crescita sostenibile come identificato nel D.Lgs. 199/2021 con il recepimento della Direttiva RED II.

Una soluzione ipotizzata per l'integrazione tra gli impianti fotovoltaici e l'agricoltura è la realizzazione di impianti agrivoltaici, ovvero impianti che permettono di mantenere lo svolgimento dell'attività agricola o pastorale sul medesimo sito dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

Il Ministero della Transizione Ecologica Dipartimento per l'Energia ha elaborato le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" nel 2022 in modo da iniziare a dare delle direttive da seguire per questa tipologia di impianti.

Il progetto, come indicato anche nei capitoli sopra, è stato redatto seguendo i seguenti requisiti delle Linee Guida:

- Requisito A1 - Superficie agricola coltivata superiore al 70%,
- Requisito A2 - Superficie complessiva coperta dai moduli inferiore al 40% LAOR,
- Requisito B1 – La continuità dell'attività agricola attualmente esistente,
- Requisito B.2 - La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico non dovrà essere inferiore al 60% della producibilità di un impianto fotovoltaico standard.

9.2 VERIFICA REQUISITI

Di seguito la verifica dei requisiti delle Linee Guida essendo un Impianto agrivoltaico non avanzato:

Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione

Requisito A

A.1 Superficie minima per l'agricoltura

***Sagricola* ≥ 0,7 * Stot**

Un parametro fondamentale per la classificazione di impianto agrivoltaico è la continuità dell'attività agricola come indicato anche nel DL 77/2021.

Definizione Linee Guida:

Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico

A fronte di quanto sopra, è fondamentale garantire che almeno il 70% della superficie sia destinata alla coltivazione nel rispetto delle BPA (Buone Pratiche Agricole).

Area disponibile: 544.836,00 mq

S. agricola normativa: il 70% di 544.836,00 = 381.385,00 mq

La superficie totale coltivata risulta dalla sommatoria della superficie della fascia di mitigazione, l'area coltivata tra le file e la parte al di sotto delle stesse ad esclusione della fascia di circa 3.10 m vicino ai pali di sostegno.

Di seguito la conferma dei calcoli:

- Fascia di mitigazione: 35.550 mq – viene considerata anche questa fascia in quanto vi è prevista la coltivazione di piante di ulivo,
- Area tra le file e al di sotto dei pannelli (esclusa fascia di circa 3,10 mt vicino ai pali): circa 286.280 mq
- Area esterna alla recinzione ma adibita alla coltivazione: circa 82.540 mq

Superficie coltivata progetto: circa 404.370 mq

Il parametro A.1 è stato verificato e confermato, considerato che viene coltivato il 74% dei terreni in disponibilità del proponente

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

LAOR ≤ 40%

Definizioni Linee guida:

- *LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale*

- *Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);*
- *Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;*

Le linee guida definiscono che per il calcolo della superficie coperta si può utilizzare sia la densità di potenza (MW/ha) che la percentuale di copertura dei moduli (LAOR).

In questo caso preferiamo utilizzare come valore di riferimento la superficie coperta dai moduli dell'impianto, quindi dovremo avere una LAOR minore del 40% della superficie.

Area disponibile: 544.836,00 mq

Area occupata da pannelli: 150.598,00 mq

Il LAOR è 27,64%

Il parametro A.2 è stato verificato e confermato

La percentuale dell'indice di occupazione (area pannelli / area a disposizione) è pari a 0,27%.

Requisito B

B.1 Continuità dell'attività agricola

Per confermare questo requisito si precisa che l'impianto dovrà dotarsi di un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, rispettando anche alcune specifiche indicate nel requisito D.

Per comprovare la condizione del parametro nel corso dell'esercizio dell'impianto bisognerà confermare la continuità agricola attraverso:

- L'esistenza e resa della coltivazione
 - o Verrà valutato tramite il valore della produzione agricola prevista con l'impianto agrivoltaico negli anni successivi all'installazione confrontandolo con il valore medio delle produzioni precedenti a parità di indirizzo produttivo.
- Mantenimento dell'indirizzo produttivo
 - o Se il terreno preso in esame è già oggetto di coltivazione sarebbe preferibile mantenerne l'indirizzo produttivo oppure eseguire un cambio di indirizzo ma di valore economico più elevato.

Nella relazione Agronomica allegata, e come indicato anche in precedenza, si è previsto il mantenimento di una parte delle colture esistenti considerata la tipologia dei terreni, e l'inserimento di altre adatte al suolo interessato.

Si precisa però che l'inserimento delle colture nuove implica un aumento del valore economico

Si ricorda che la tessitura degli stessi e l'elevata salinità precludono la scelta delle tipologie di colture.

B.2 Producibilità elettrica minima

$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$

Si presume che la produzione di un impianto agrivoltaico progettato correttamente, se paragonata alla produzione di un impianto fisso a terra standard, non dovrebbe essere inferiore al 60% di quest'ultima.

Definizioni Linee guida:

- *$FV_{standard}$ = Producibilità elettrica specifica di riferimento – stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.*
- *FV_{agri} = Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico – produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno.*

Nella progettazione di un impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto fotovoltaico standard, si devono tenere in considerazione alcuni fattori fondamentali, tra cui gli ombreggiamenti per le colture e il passaggio dei mezzi, questi fattori comportano un aumento del valore di pitch tra le strutture, ma allo stesso modo questo "allontanamento" comporta la riduzione degli ombreggiamenti e quindi delle perdite. Nel caso si ipotizzasse sul medesimo terreno un impianto fotovoltaico standard ci sarebbe una riduzione del pitch di circa il 20% e quindi aumentato di circa il 20% del numero dei pannelli.

Controllo con producibilità specifica:

FV standard: 1615 kWh/anno

FV agri: 1673 kWh/anno

FV agri / FV standard = 1,035

Controllo con producibilità specifica all'ettaro:

FV standard: 1,489 GWh/ha/anno

FV agri: 1,311 GWh/ha/anno

FV agri / FV standard = 0,88

Pertanto, considerato quanto indicato sopra, la produzione FV agri risulta essere maggiore dello 0,6 di quella prodotta se l'impianto fosse standard, e quindi il parametro richiesto è rispettato.

Alla fine delle verifiche confermate sopra, la normativa richiede anche che venga possibilmente rispettato anche:

Requisito D.2 la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

La conferma di questo requisito verrà avvalorata con la stesura di relazioni asseverate da un agronomo a cadenza prefissata, dove si evince che viene mantenuta l'attività agricola, attraverso l'analisi della produzione annuale, della tipologia di colture e le caratteristiche della produzione.