



## INDEX

1. INTRODUZIONE .....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E FONTI CONSULTATE .....	4
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	7
3.1. UBICAZIONE GEOGRAFICA E CARATTERISTICHE DEL SITO .....	7
3.2. INQUADRAMENTO CATASTALE .....	8
3.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	11
3.4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....	12
3.5. Stratigrafia e parametri geotecnici di progetto .....	13
3.6. INQUADRAMENTO SISMICO .....	13
3.7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO .....	14
3.8. ACCESSIBILITÀ.....	15
4. SINTESI ANALISI VINCOLISTICA.....	16
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	17
5.1. LAYOUT DELL'IMPIANTO .....	20
5.2. IRRAGGIAMENTO E STIMA DI PRODUCIBILITA' .....	24
5.3. CARATTERISTICHE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI .....	25
5.4. CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE.....	26
5.5. CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER .....	28
5.6. CARATTERISTICHE DELLE TRANSFORMER UNIT .....	29
5.6.1. TRASFORMATORE MT/BT .....	31
5.6.2. AUTOTRASFORMATORE BT/BT.....	31
5.6.3. QUADRO MT.....	31
5.6.4. QUADRO BT IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	31
5.6.5. QUADRO BT SERVIZI AUSILIARI DI CABINA .....	31
5.7. LOCALI SCADA .....	31
6. OPERE DI CONNESSIONE.....	33
6.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	33
6.2. CAVO DI MEDIA TENSIONE .....	33
6.3. MODALITA' DI POSA .....	33
6.4. CAVO DI SEGNALE .....	35
6.5. ATTRAVERSAMENTI.....	35
6.6. FASCE DI RISPETTO .....	35
6.7. CABINA DI CONSEGNA E CABINA UTENTE.....	35
6.8. CARATTERISTICHE DEGLI SCOMPARTI MT .....	37
6.9. CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI PROTEZIONE GENERALE (PG).....	38
6.10. CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA (PI) .....	38
6.11. SERVIZI AUSILIARI .....	38
6.12. OPERE CIVILI VARIE.....	38
6.13. CABINA DI CONNESSIONE .....	39
7. PREPARAZIONE DEL SITO .....	39
8. VIABILITA' INTERNA.....	40
9. RECINZIONE E CANCELLI D'ACCESSO.....	41
10. DRENAGGIO E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....	42



Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.015.00**

PAGE

3 di/of 48

11.	SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI .....	44
11.1.	SICUREZZA DEI LAVORATORI .....	44
11.2.	PREVENZIONE INCENDI .....	44
12.	COSTRUZIONE E CRONOPROGRAMMA .....	45
13.	COLLAUDO, GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO .....	46
13.1.	PROCEDURE DI COLLAUDO .....	46
13.2.	GESTIONE E MANUTENZIONE .....	47
14.	COSTI DI COSTRUZIONE .....	47
15.	RIPRISTINO DEI LUOGHI .....	48

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione tecnico-descrittiva del progetto definitivo ai fini autorizzativi per la realizzazione di un impianto agrivoltaico e delle opere annesse per la connessione alla rete di distribuzione.

Si tratta di un impianto di tipo "agrivoltaico" che sarà realizzato su tracker monoassiali all'interno di un'area agricola nei comuni di Simaxis e Ollastra (OR).

La configurazione è stata determinata a valle di uno studio di fattibilità e successive valutazioni svolte da Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico incaricato da Enel Green Power Solar Energy S.r.l. (di seguito "EGP" o il "proponente").

L'impianto sarà suddiviso in due lotti così definiti:

- Lotto N.1, coincidente con il lotto N.1-A, costituito da N. 12.460 moduli fotovoltaici per una potenza complessiva di 7.227 kWp e per una potenza nominale di 5,7 MW;
- Lotto N.2, che comprende i lotti 2-B, 2-C e 2-D, costituito da N. 9.072 moduli fotovoltaici per una potenza complessiva di 5.262 kWp e per una potenza nominale di 4,5 MW.

Ciascun lotto di impianto avrà il proprio punto di connessione in MT a 15kV con propria cabina di consegna, come da soluzione elaborata da E-Distribuzione all'interno del preventivo di connessione cod. 344741366.

I principali componenti, ossia moduli fotovoltaici, inverter, apparecchi di conversione, ecc. sono stati selezionati dal team di Enel sulla base di un processo di selezione e di qualifica dei fornitori e sono stati condivisi poi con il team di progetto Stantec al fine di consentire la predisposizione della documentazione progettuale.

L'impianto sarà realizzato nell'ambito delle disposizioni del Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n.387 e s.m.i. in attuazione della Direttiva CE 2001/77 per la promozione della produzione di energia elettrica ottenuta da fonti rinnovabili.

Più in generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica nel luogo di utilizzo della stessa e senza alcun tipo di inquinamento;
- il risparmio di combustibile fossile;
- la riduzione di immissione di anidride carbonica, NOx e SOx nell'atmosfera;
- produzione energetica azzerando l'inquinamento acustico;
- un incremento occupazionale ed economico sul tessuto produttivo locale;
- un ritorno economico dell'investimento negli anni di vita dell'impianto.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E FONTI CONSULTATE

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 Ed. 2022, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 e s.m. "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ DM 37/2008 del 22/1/2008.
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Norma CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri- Classificazione".
- ✓ Norma CEI EN 60271-1, "Classificazione delle condizioni ambientali. Parte 1 Parametri ambientali e loro severità".
- ✓ Norma CEI EN 61000-2-4, "Ambiente - Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".

- ✓ Norma IEC 62271-200, "A.C. metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV".
- ✓ Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori".
- ✓ Norma CEI EN 60076, "Trasformatori di potenza".
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>".
- ✓ Norma CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- ✓ Codice di rete Terna

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Si riportano inoltre i principali riferimenti legislativi per l'autorizzazione e la costruzione di impianti alimentati da fonti rinnovabili in Italia nella regione specifica di sviluppo progetto (si ricorda che sono riportati solo i documenti rilevanti per questo tipo di studio):

#### Leggi Nazionali

- D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale
- D.M. 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10A11230)
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. (11G0067)
- D.L. 15 marzo 2012, n. 21 - Norme in materia di poteri speciali sugli assetti societari nei settori della difesa e della sicurezza nazionale, nonché per le attività di rilevanza strategica nei settori dell'energia, dei trasporti e delle comunicazioni. (12G0040) (GU Serie Generale n.63 del 15-03-2012)
- D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117)
- D.M. 4 luglio 2019 - Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione. (19A05099)
- L. 11 settembre 2020, n. 120 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale (20G00139)
- L. 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. (21G00118)

- L. 6 agosto 2021, n. 113 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 giugno 2021, n. 80, recante misure urgenti per il rafforzamento della capacità amministrativa delle pubbliche amministrazioni funzionale all'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per l'efficienza della giustizia. (21G00124)
- D.Lgs. 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. (21G00214)
- L. 27 aprile 2022, n. 34 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali. (22G00048)
- L. 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. (22G00061)
- L. 5 agosto 2022, n. 118 - Legge annuale per il mercato e la concorrenza 2021. (22G00126)
- L. 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. (23G00053)

#### Leggi Regionali

- Legge Regionale n. 8 del 27/04/2016, "Legge forestale della Sardegna";
- Legge Regionale n. 31/89, "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale"
- Legge Regionale n. 23 del 29-07-1998, "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna"
- D.G.R. 36/7 del 5 settembre 2006, "L.R. n. 8 del 25.11.2004, articolo 1, comma 1. Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo ambito omogeneo";
- Delib.G.R. n.10/20 del 2014, "Deliberazione n. 6/18 del 14.02.2014 "L.R. 23 ottobre 2009, n. 4, art. 11. Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, primo ambito omogeneo costiero, preliminarmente approvato con deliberazione della Giunta n. 45/2 del 25.10.2013. Aggiornamento e revisione. Esame delle osservazioni e approvazione definitiva". Annullamento.";
- D.G.R. N. 59/90 Del 27.11.2020, "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili";
- Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006
- Deliberazione n.15 del Comitato Istituzionale del 22 novembre 2022, con cui è stato approvato l'ultimo aggiornamento delle Norme Tecniche di Attuazione al PAI, entrato in vigore con la pubblicazione sul B.U.R.A.S. n.55 del 01/12/2022
- D.G.R. n.19 del 27 dicembre 2022, con la quale è stata apportata una modifica chiarificatoria all'art. 21 delle Norme di Attuazione del PAI, comma 2, lett. d1), punto 3 e comma 2bis, lett.c1);
- Deliberazione del Comitato Istituzionale di Bacino n. 2 del 17 dicembre 2015
- Legge Regionale n. 30 del 7 giugno 1989, "Disciplina delle attività di cava";
- Legge Regionale 22 dicembre 1989, n. 45, "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale"
- Delib. G.R. n. 3/25 del 23/01/2018, "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003

e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28 /2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011";

- Deliberazione n. 11/75 del 24.03.2021, "Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)";
- Deliberazione n. 30/54 del 30/09/2022, "Direttive regionali per la valutazione di incidenza ambientale (V.Inc.A.)"

**Regolamentazione Provinciale e Comunale**

- PTC/PUP della provincia di Oristano
- PUC del comune di Oristano
- PUC del comune di Simaxis

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

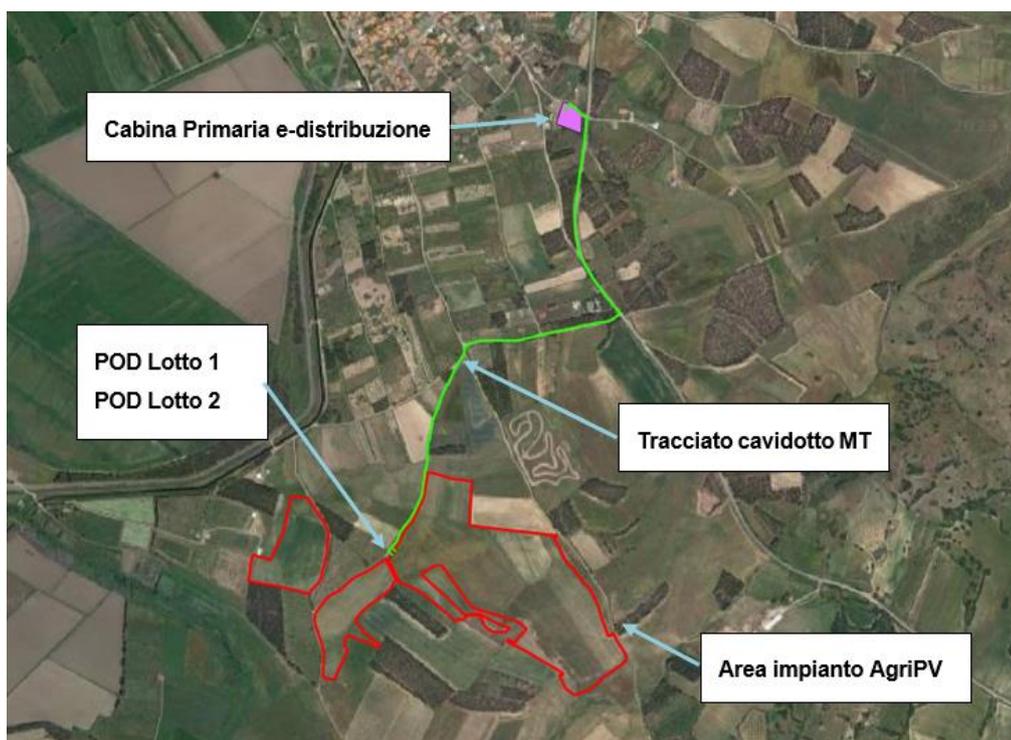
#### 3.1. UBICAZIONE GEOGRAFICA E CARATTERISTICHE DEL SITO

Il sito in cui si intende realizzare il progetto agro-fotovoltaico "Simaxis 02" ricade all'interno dei confini comunali dei Comuni di Simaxis e Ollastra, in provincia di Oristano.

Il sito si trova all'interno di un'area prevalentemente a vocazione agricola a circa 3,5 km in direzione Est dal centro abitato del comune di Simaxis e a circa 1,8 km in direzione Sud dal comune di Ollastra.

**Tabella 3-1: Caratteristiche localizzative del progetto**

Progetto	Provincia	Comune	latitudine	longitudine	altitudine
Agro-fotovoltaico "Simaxis 02"	Oristano	Simaxis Ollastra	39°56'9.19"N	8°44'0.53"E	28 m.s.l.m.



**Figura 3-1: Inquadramento su ortofoto dell'area di impianto**

### 3.2. INQUADRAMENTO CATASTALE

Dal punto di vista catastale, le aree su cui insistono l'impianto agrivoltaico e le opere di rete sono identificate dai seguenti estremi:

Provincia	Comune	Foglio	P.IIa	Catasto	Sezione di Progetto	Note
Oristano	Simaxis	3	33	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	3	268	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	3	269	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	6	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	7	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	11	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	12	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	13	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	14	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	15	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	16	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	17	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	31	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	36	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	44	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	45	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	46	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	109	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	110	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	200	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	218	Terreni	Impianto, Opere di rete	
Oristano	Simaxis	4	219	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	220	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	221	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	222	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	223	Terreni	Impianto	

Provincia	Comune	Foglio	P.IIa	Catasto	Sezione di Progetto	Note
Oristano	Simaxis	4	224	Terreni	Impianto	
Oristano	Simaxis	4	226	Terreni	Impianto	
Oristano	Ollastra	14	34	Terreni	Impianto	
Oristano	Ollastra	14	184	Terreni	Impianto	
Oristano	Ollastra	13	394	Fabbricati	Opere di rete	CP Ollastra
Oristano	Ollastra	13	295	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	236	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	238	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	241	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	244	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	249	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	252	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	255	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica
Oristano	Ollastra	13	258	Terreni	Opere di rete	Strada pubblica

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.028.00-Inquadramento su catastale" e "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.018.00-Piano particellare e visure"

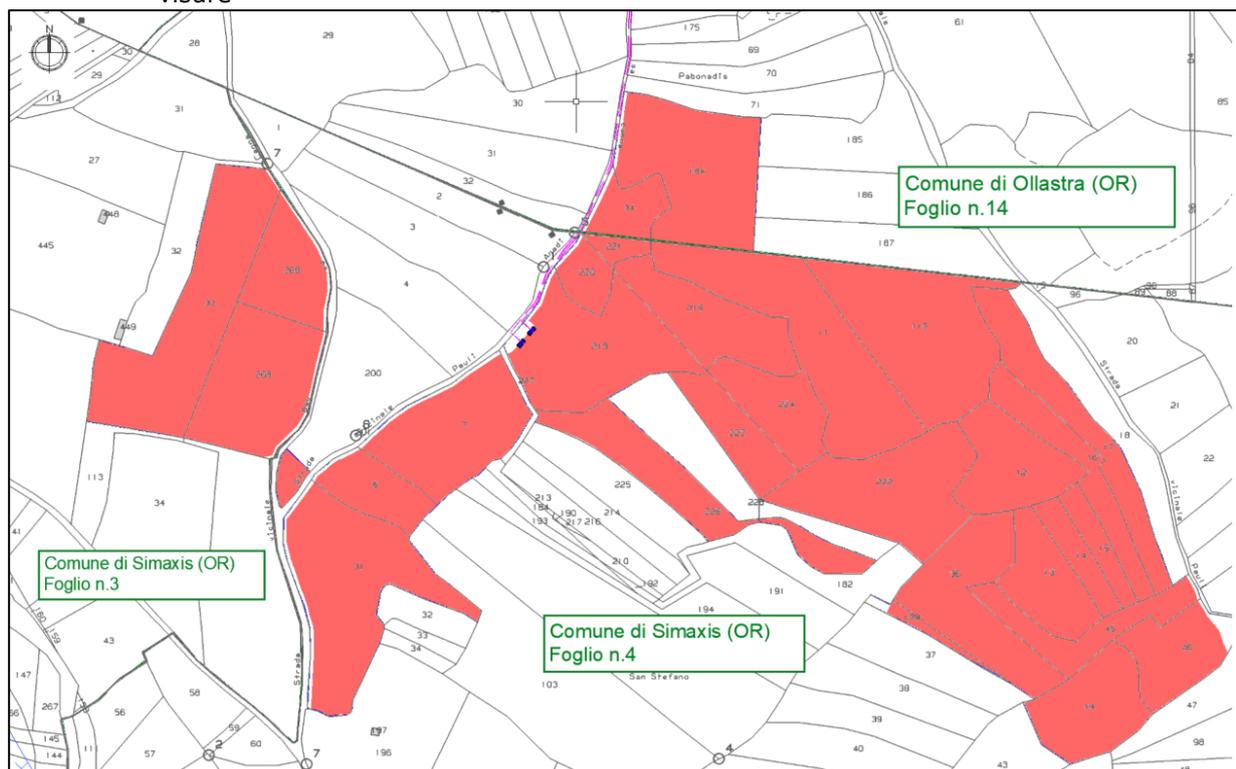


Figura 3-2: Inquadramento su catastale dell'area di impianto (in rosso)

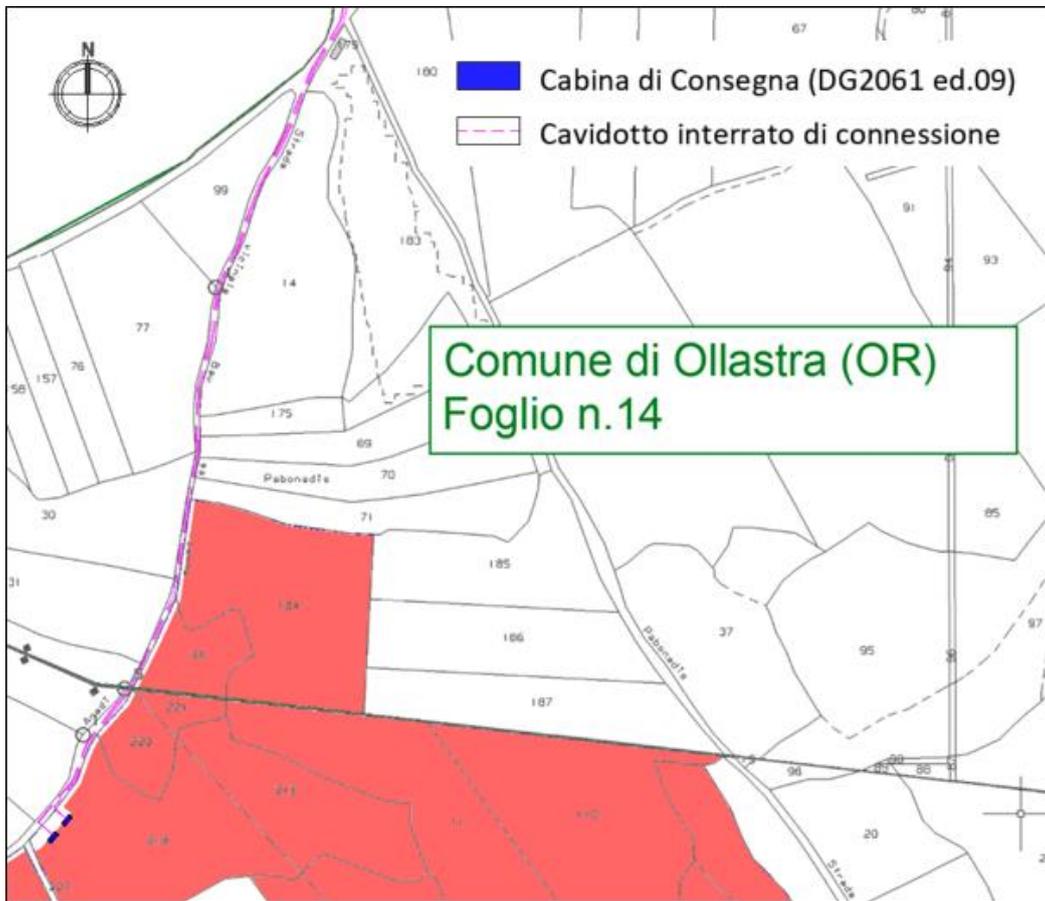


Figura 3-3: Inquadramento su catastale delle opere di rete

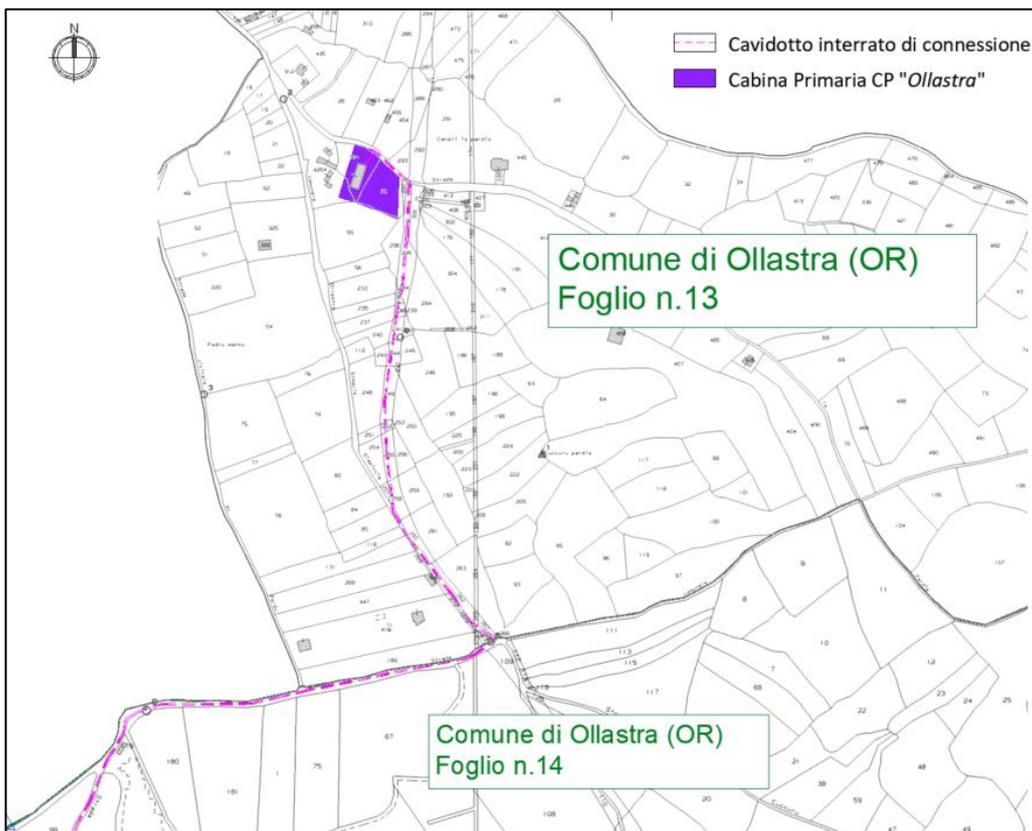


Figura 3-4: Inquadramento su catastale delle opere di rete

### 3.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame ricade all'interno del foglio geologico n. 217 "Oristano" della cartografia geologica d'Italia edita dall'ISPRA alla scala 1:100.000; nella Figura 3-5 si riporta uno stralcio con l'ubicazione delle aree in studio.

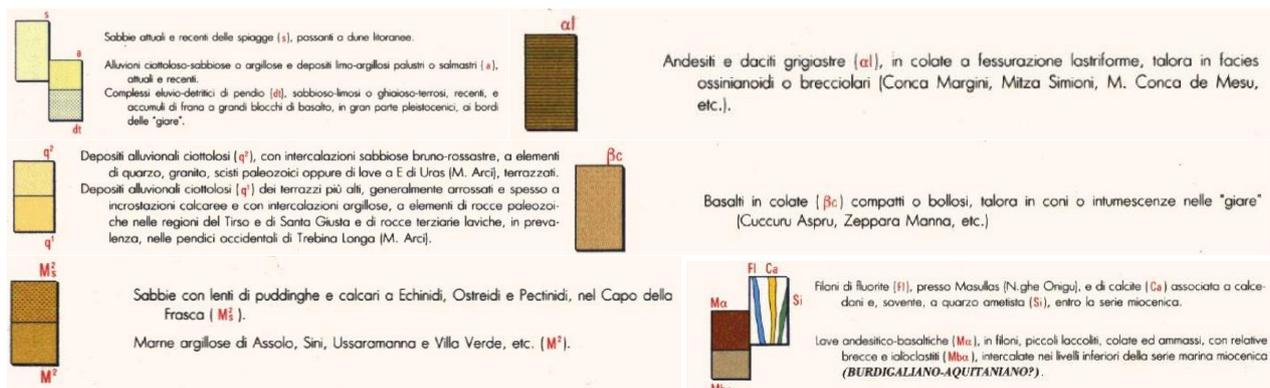
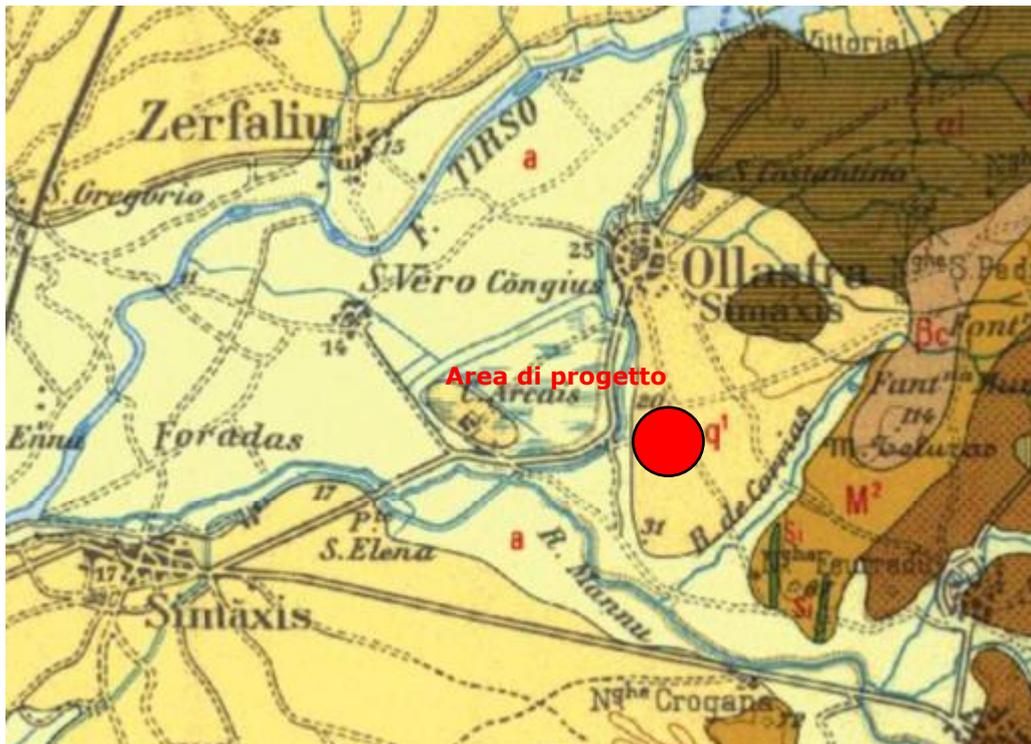


Figura 3-5: stralcio carta geologica n. 217 "Oristano", scala 1:100 000 – ISPRA con legenda ("per concessione ed uso da parte di ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia").

La storia geologica della Sardegna occidentale è abbastanza complessa sul piano geodinamico e tettonico, in quanto è caratterizzata dalla migrazione del blocco sardo-corso, l'apertura dell'Oceano ligure-provenzale, una fase intermedia di rifting e una terminale che vede l'apertura del Mar Tirreno.

L'area di studio, in particolare, è sita in una piccola porzione al confine tra la "Fossa sarda" e il Nord del Graben del Campidano. La Fossa sarda occupa una vasta porzione della Sardegna occidentale e si sviluppa dal Golfo di Cagliari al Golfo dell'Asinara (Vardabasso, 1962). Essa si è generata durante l'Oligocene superiore - Miocene inferiore a seguito di un regime tettonico distensivo (Cherchi & Montadert, 1982) che ha generato il "Rift sardo", una struttura di debolezza legata all'apertura del Mediterraneo occidentale (Casula et alii, 2001), da cui la

Fossa si sviluppò.

Questa fase di tettonica distensiva è strettamente correlata ad un'intensa attività magmatica che ha prodotto corpi magmatici effusivi ed esplosivi con composizioni variabili tra il mafico e il sialico durante il Cattiano –Burdigaliano (Beccaluva et alii,1987;Lecca et alii,1997), quando cessa la rotazione del blocco sardo-corso.

Tra il Miocene superiore e il Pliocene si assistette ad una nuova fase di rifting con l'apertura del Tirreno meridionale come bacino di retroarco e alla messa in posto di corpi silicoclastici e carbonatici associati a prodotti vulcanici (Carmignani et alii, 2001).

Dal Pleistocene Medio la Sardegna acquisisce stabilità tettonica, e si iniziano a verificarsi le variazioni climatiche e le oscillazioni del livello del mare che ne hanno definito l'attuale morfologia e nell'Olocene, si assiste alla deposizione di sedimenti alluvionali, eolici e di versante. Il materiale eroso, trasportato a valle dalle acque superficiali, subì accumulo e seppellimento nel Graben del Campidano sino all'esaurimento dello spazio d'accomodamento. La continua subsidenza nel Campidano e la mancanza di pendenze adeguate, hanno permesso la formazione e la conservazione di vaste zone depresse, come l'anello attorno al Golfo di Oristano e quello attorno al Golfo di Cagliari.

Nell'entroterra invece, il corso del fiume Tirso e l'impostazione del reticolo fluviale, gli oxbow lakes, i meandri abbandonati e i terrazzi fluviali testimoniano le differenti fasievolutive dei corsi d'acqua, mentre le lagune costiere e gli stagni retrodunali sono le evidenze delle diverse fasi evolutive della linea di costa, entrambe legate a periodi di sedimentazione alternati a fasi di erosione.

Nel territorio comunale di Ollastra è possibile riconoscere due diversi tipi di paesaggio: il primo nel N-E prevalentemente collinare e talvolta montuoso e il secondo a S-O della città, che è sito nella piana alluvionale del Fiume Tirso e relativi affluenti. Quello di Simaxis è invece il tipico paesaggio di una pianura alluvionale, dove la topografia rispecchia le basse pendenze di un fiume che tende ad assumere un carattere meandriforme.

Per quanto riguarda le litologie, nell'area di Simaxis e Ollastra e zone limitrofe possono essere identificati, seguendo un criterio litostratigrafico, due principali unità: il ciclo vulcanico miocenico e i depositi quaternari non consolidati.

- La successione oligo-miocenica è costituita da basalti e colate laviche compatti o globosi, che presentano una massa di fondo con olivina, pirosseno e plagioclasio, eandesiti e daciti grigiastre che formano colate e livelli sub-orizzontali, alcune volte in facies assinianoidi o brecciolari. In alcune aree sono presenti anche alcuni filoni di fluorite, calcite e quarzo ametista, soprattutto a Sud dell'area indagata. Pochi chilometri ad Est dell'area di studio è presente una potente successione marnosa che giunge ad uno spessore massimo di 400 m.
- La successione quaternaria è invece costituita da depositi alluvionali ciottolosi di quarzo, litici di origine granitica e scisti paleozoici o lave, con intercalazioni di sabbie rosse, risalenti al Pleistocene. La potenza massima è di 20 m. Buona parte dell'area in oggetto è associata anche a depositi di sabbiosi e argillosi di ambienti lacustre/salmastro risalenti all'Olocene che hanno uno spessore limitato, non superiore a 5 m.

### 3.4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Di seguito sono riportate considerazioni di tipo geotecnico per i terreni caratterizzanti il sito preso in esame. Le informazioni riportate si basano sui dati ottenuti da fonti bibliografiche.

Innanzitutto, è opportuno fare una premessa fondamentale: non erano disponibili dati bibliografici ottenuti su campioni di terreno proveniente dall'area (o zone limitrofe) dove dovrà sorgere l'opera ma, poiché i sedimenti che costituiscono il sottosuolo sono, secondo la Carta geolitologica di Simaxis e la Carta geologica d'Italia a scala 1:100.000 gli stessi che compaiono nell'area di Oristano, si è scelto di considerare dati geotecnici ottenuti su un sedimento di quest'ultima città. Si tratta, infatti, di depositi sabbioso-limosi con rari ciottoli all'interno, depositati durante l'Olocene. L'elaborato tecnico da cui sono stati presi i dati è il "Piano di lottizzazione convenzionata nella sottozona C3 del vigente P.U.C. - comparto A" del Comune di Oristano

### 3.5. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Un sondaggio esplorativo, reperito su database ISPRA, eseguito al fine della ricerca idrica nel luogo in cui dovrà sorgere l'opera in progetto ha fornito la seguente stratigrafia:

- Da 0,00 m a 3,00 m dal p.c.: suolo agricolo
- Da 3,00 a 45,00 m dal p.c.: limi argillosi e sabbie limose
- Da 45,00 m a 73,00 m dal p.c.: basalto
- Da 73,00 m a 75,00 m dal p.c.: basalto e calcare

Di seguito sono riportate le descrizioni dei sedimenti (eccetto il suolo agricolo) e i rispettivi parametri geotecnici indicativi:

#### Limiargillosi marroni

Questi sedimenti caratterizzano la parte superficiale della sequenza litostratigrafica e comprendono anche il livello pedogenizzato. Essi sono rappresentati da materiali limosi ed argillosi da poco a mediamente consistenti. In presenza d'acqua questi terreni subiscono un ulteriore peggioramento dei caratteri meccanici. Essi sono caratterizzati da:

- Indice di consistenza  $I_c = 0,25$
- Peso di volume  $1,68 \text{ t/m}^3$
- Coesione non drenata  $C_u = 0,25 \text{ kg/cm}^3$
- Modulo di deformazione non drenata  $E_u = 18,5 \text{ kg/cm}^3$

#### Argilla limosa marrone chiaro

Si tratta di argille limose debolmente sabbiose, marrone chiaro, plastiche, da poco a mediamente consistenti, con livelli centimetrici di sabbie grossolane. Esse sono caratterizzate da:

- Indice di consistenza  $I_c = 0,21$
- Peso di volume  $1,64 \text{ t/m}^3$
- Coesione non drenata  $C_u = 0,21 \text{ kg/cm}^3$
- Modulo di deformazione non drenata  $E_u = 15,5 \text{ kg/cm}^3$

#### Sabbia medio-fine debolmente argilloso-limosa

Si tratta di argille limose debolmente sabbiose, marrone chiaro, plastiche, da poco a mediamente consistenti, con livelli centimetrici di sabbie grossolane. Sostituiscono le due unità precedenti presso Ollastra, nella zona dove dovrà passare il cavidotto. Questi sedimenti sono caratterizzati da:

- Densità relativa  $D_r = 54\%$
- Peso di volume  $= 1,45 \text{ t/m}^3$
- Angolo d'attrito  $\phi = 25,8^\circ$
- Modulo di deformazione drenato  $E = 55,3 \text{ kg/cm}^2$

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.016.00-Relazione idrogeologica, geologica e geotecnica".

### 3.6. INQUADRAMENTO SISMICO

Dal punto di vista sismico rispetto alla classificazione eseguita dall'INGV per il territorio nazionale, risulta che il sito è caratterizzato da una pericolosità sismica molto bassa, con un'accelerazione al suolo attesa minore di  $0,05 \text{ ag/g}$ .

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.016.00-

Relazione idrogeologica, geologica e geotecnica”.

### 3.7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO

L'idrografia superficiale è costituita da alcuni torrenti che drenano le acque del versante occidentale del Monte Grighini che confluiscono in parte nel Rio Cuccu, da NE, e Mannu, da SE, fino al confine comunale con Simaxis. I torrenti che scendono lungo il versante del Grighini e alimentano il Rio Sant'Elena sono tutti caratterizzati da bacini imbriferi di limitata estensione e da regimi di tipo torrentizio (Figura 3-6), strettamente legati all'andamento delle precipitazioni.

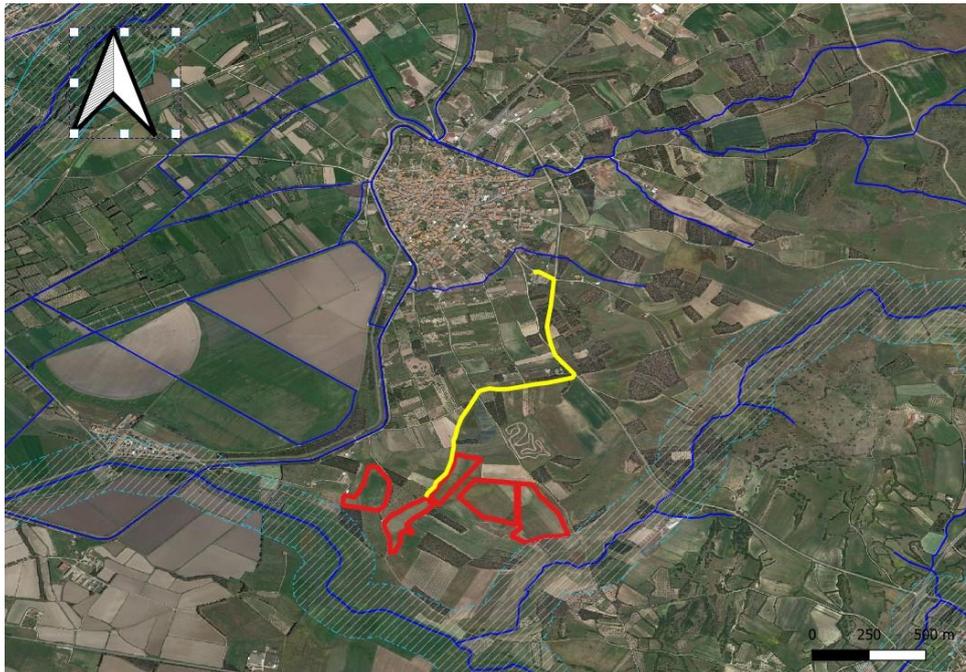


Figura 3-6: reticolo idrografico nell'area di Simaxis-Ollastra.

L'acquifero principale è costituito quasi esclusivamente da depositi sabbiosi contraddistinti da una permeabilità per porosità più o meno elevata, in ragione della quantità di frazione argillosa presente nella matrice (Figura 3-7); i sedimenti alluvionali recenti ospitano invece la parte sommitale della falda.

Il flusso naturale della falda freatica diretto dalle retrostanti zone collinari verso Est e verso l'asta fluviale del Tirso è stato perturbato dagli interventi antropici riconducibili alla realizzazione di canali a servizio dell'attività agricola. Inoltre, l'andamento delle isofreatiche e l'anomalo livello statico misurato, indicano che il canale d'irrigazione sia alimentante per la falda freatica. Naturalmente, durante i periodi piovosi della stagione invernale, può accadere che la falda freatica sia alimentata anche dai vari corsi d'acqua, invertendo in tal modo il consueto deflusso delle acque sotterranee.

Misurazioni eseguite in pozzi nell'area di progetto, hanno fornito indicazioni di massima relativamente all'idrostratigrafia di sito: un acquifero spesso 2,00 m con il tetto ad una profondità di 73,00 m dal p.c. e un livello statico della piezometria a 30,00 m. Questi dati, suggeriscono il fatto che l'acquifero sia in pressione, in quanto l'acqua di falda si trova ad una profondità minore, rispetto al tetto dell'acquifero.

Le aree circostanti, invece, presentano una o due falde, come mostrato dalle seguenti stratigrafie di pozzo:

- Ad Ollastra città, vi sono due falde, una a 15,00 m e l'altra a 27,00 m dal p.c. La prima è spessa 2,00 m, la seconda 0,50 m.
- Ad Est di Ollastra la falda ha una profondità di 70,00 m dal p.c. e uno spessore di 3,00 m e il livello statico della piezometria a 50,00 m.

- Ad Est di Simaxis un primo pozzo mostra due falde. Una con tetto a 10,00 m dal p.c. e spessore 12,00 m, mentre la seconda con tetto a 25,00 m dal p.c. e spessore 2,00 m.

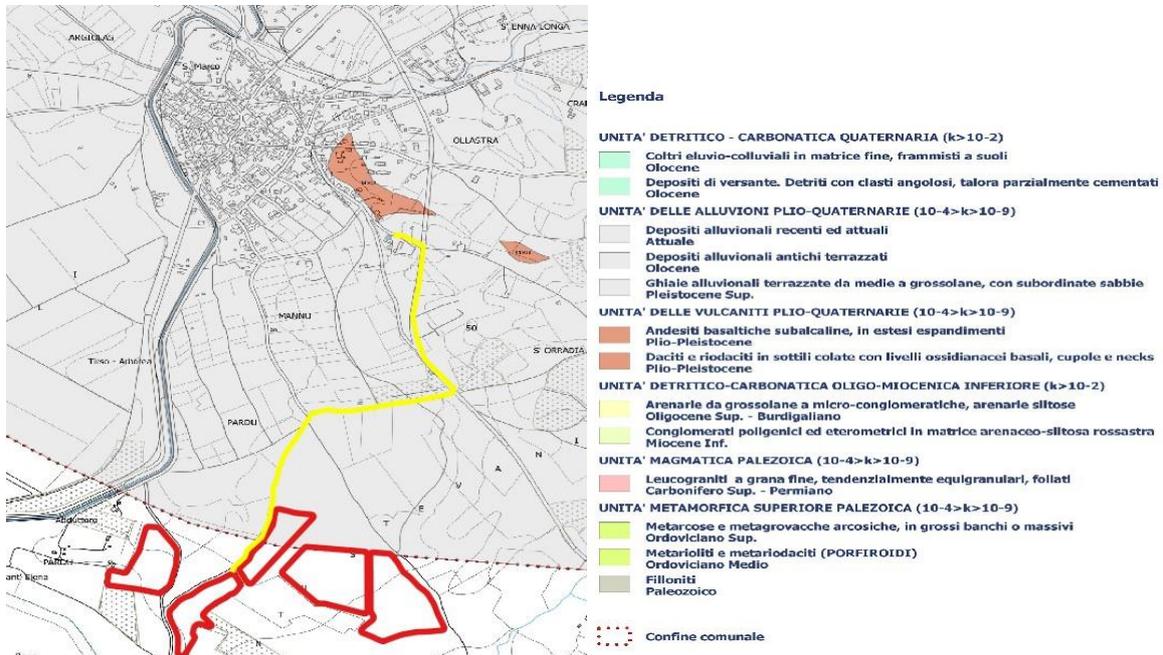


Figura 3-7: ubicazione del cavidotto in relazione alle unità idrogeologiche del comune di Ollastra; da “Comune di Ollastra”.

### 3.8. ACCESSIBILITÀ

Dal punto di vista dell'accessibilità, il sito risulta facilmente raggiungibile provenendo da Oristano, per mezzo della SS388; altrimenti si può accedere a sito anche da Nord dalla SP87. Per giungere alle particelle di impianto risulta però necessario percorrere per qualche centinaio di metri delle strade di campagna, che intersecano la SS388 precedentemente citata nonché la SP 87.

Adiacente a quest'ultima strada provinciale si trova la Cabina Primaria (CP) Ollastra di e-distribuzione, a cui è previsto il collegamento del cavidotto proveniente dall'impianto agri - fotovoltaico.

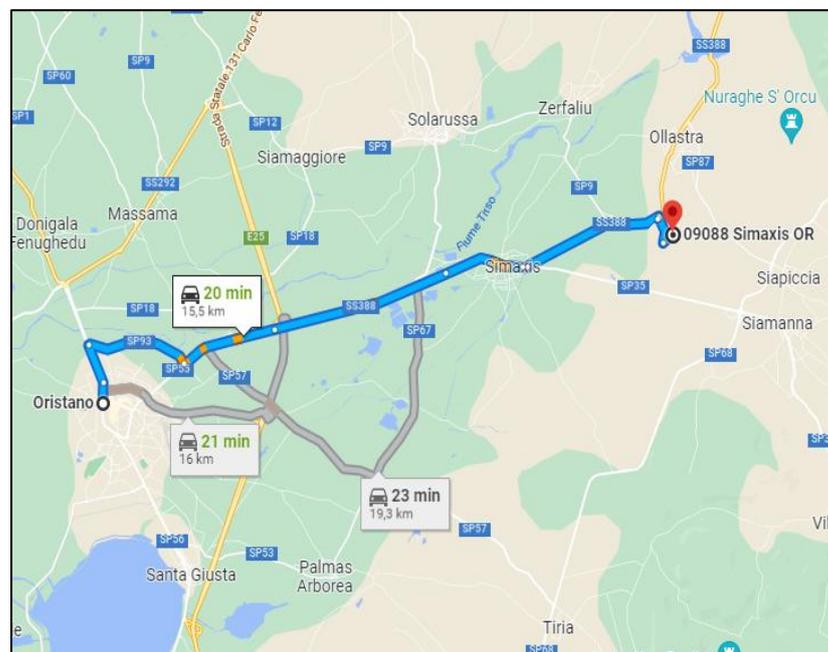


Figura 3-8: Accessibilità al sito

Per quel che riguarda invece la condizione della viabilità, il sito risulta servito da diverse strade di campagna, che potrebbero avere criticità di accesso in periodi di pioggia.

Sarà quindi necessario prevedere alcuni adeguamenti stradali per garantire l'accessibilità ai mezzi pesanti per il trasporto dei componenti principali in fase di cantiere.

#### 4. SINTESI ANALISI VINCOLISTICA

Vincolo	L'impianto è esterno alle aree vincolate?	Riferimento
<b>Delibera n. 59/90 del 27 novembre 2020</b>	<u>No - x<sup>1</sup></u>	Tav. 32-Allegato Delibera 59/90 Localizzazione aree non idonee impianti FER (Fonti energie rinnovabili).
<b>Rete Natura 2000</b>		
Siti di Importanza Comunitaria (SIC)	Sì - ✓	Geoportale Nazionale, Geoportale Sardegna
Zone di Protezione Speciale (ZPS)	Sì - ✓	
<b>Zone umide di importanza internazionale (Ramsar)</b>	Sì - ✓	
<b>Important Bird Areas (IBA)</b>	Sì - ✓	
<b>Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP)</b>	Sì - ✓	
<b>Siti UNESCO</b>	Sì - ✓	UNESCO
<b>Parchi, riserve e monumenti naturali e aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale regionali.</b>	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Oasi di Protezione Faunistica</b>	Sì - ✓	Cartografia disponibile sul sito Opendata Sardegna
<b>PAI - Pericolosità idrogeologica/ Rischio idrogeologico</b>		
Fasce di prima salvaguardia	<u>No - x</u>	Geoportale Sardegna
Pericolosità/Rischio Geomorfologica	Sì - ✓ <sup>2</sup>	
Pericolosità/Rischio Idraulica	Sì - ✓	
<b>PGRA - Pericolosità / Rischio Alluvioni</b>		

<sup>1</sup> Una piccola porzione di area recintata del lotto 1 ricade parzialmente in un'area non idonea FER secondo Delibera n. 59/90 del 27 novembre 2020. L'area non idonea è rappresentata da un'area tutelata ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 lett.c (fascia di tutela di 150m dai fiumi). Tale area sarà utilizzata per realizzare le coltivazioni afferenti al sistema agrivoltaico. Il cavidotto non interferisce con le aree indicate dalla Delibera. Non andando a modificare la destinazione d'uso di tali aree, e non prevedendo alcuna struttura afferente all'impianto fotovoltaico in esse, si ritiene che il progetto sia COMPATIBILE con la delibera 59/90

<sup>2</sup> In relazione al PAI (Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico), la parte di area del sito e di cavidotto che ricade nel comune di Simaxis rientra nella Classe di pericolosità e rischio geomorfologica Hg0 (pericolosità nulla). L'impianto agrivoltaico risulta compatibile con tale classe di pericolosità e rischio geomorfologico

Vincolo	L'impianto è esterno alle aree vincolate?	Riferimento
Pericolosità/Rischio idraulico	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)</b>		
Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Piano di Tutela delle Acque (PTA)</b>	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Inventario Fenomeni Franosi Italiani (IFFI)</b>	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Vincolo Idrogeologico</b>	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Aree percorse dal fuoco</b>	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>PFR (Piano Forestale Regionale)</b>	Sì - ✓	Geoportale Sardegna
<b>Vincoli culturali e paesaggistici</b>		
D.Lgs. 42/2004 art. 10	Sì - ✓	SITAP, Piano Paesaggistico Regionale (PPR) Sardegna, Vincoli In Rete
D.Lgs. 42/2004 art. 142	No - x <sup>3</sup>	SITAP, Piano Paesaggistico Regionale (PPR) Sardegna, Vincoli In Rete
D.Lgs. 42/2004 art. 136 e 157	Sì - ✓	SITAP, Piano Paesaggistico Regionale (PPR) Sardegna, Vincoli In Rete
<b>Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Simaxis</b>	Sì - ✓	Comune di Simaxis
<b>Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Ollastra</b>	Sì - ✓	Comune di Ollastra

## 5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come anticipato nei paragrafi precedenti, il progetto in esame prevede l'installazione di un impianto di tipo "agrivoltaico" da realizzarsi a terra su inseguitori monoassiali all'interno di un'area agricola nei comuni di Simaxis e Ollastra (OR).

L'impianto sarà suddiviso in lotti così definiti:

- Lotto N.1, coincidente con il lotto N.1-A, costituito da N. 12.460 moduli fotovoltaici per una potenza complessiva di 7.227 kWp e per una potenza nominale di 5,7 MW;
- Lotto N.2, che comprende i lotti 2-B, 2-C e 2-D, costituito da N. 9.072 moduli fotovoltaici per una potenza complessiva di 5.262 kWp e per una potenza nominale di 4,5 MW.

Ciascun lotto di impianto avrà il proprio punto di connessione in MT a 15kV con propria cabina di consegna.

L'impianto agrivoltaico è un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione,

<sup>3</sup> Una piccola porzione di area recintata del lotto 1 ricade parzialmente in un'area tutelata ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 lett.c (fascia di tutela di 150m dai fiumi)

contenendo il consumo di suolo. Il progetto prevede, infatti, l'installazione di strutture tracker di tipo monoassiali per il supporto dei moduli fotovoltaici, da realizzarsi su terreno agricolo. Il pitch, cioè l'interasse tra i tracker, pari a 12.01m, è stato scelto opportunamente per consentire la semina di un erbaio misto da foraggio tra le file di strutture e il passaggio di mezzi agricoli. L'area al di sotto dei pannelli sarà lasciata a prato, che apporterà benefici in termini di biodiversità, richiamando in loco gli insetti bottinatori.

Inoltre, sono impiantate nuove coltivazioni per migliorare la produttività agricola dell'area. In particolare, il progetto prevede l'inserimento di un uliveto che si estende per circa 1,3 ha nella parte a sud dell'impianto e di una coltivazione di circa 0,25 ha di piante officinali. La scelta di piantumare un uliveto nelle aree afferenti al Sistema Agrivoltaico apporterà un beneficio al paesaggio agricolo circostante, in quanto l'olivo è un'essenza tipica dell'agricoltura dell'area oggetto di studio e ben si integra nel paesaggio circostante, oltre a rappresentare anche un elemento di probabile schermatura dell'impianto fotovoltaico. Gli impatti positivi conseguenti alla piantumazione dell'oliveto apporteranno benefici a lungo termine sulla biodiversità e sugli ecosistemi in generale, in quanto tali essenze arboree resteranno in situ anche nel periodo successivo all'eventuale dismissione dell'impianto.

Per la definizione del layout del progetto, sono state seguite le indicazioni presenti nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate in data 27/06/2022 dal Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica);

In particolare, l'impianto agrivoltaico in esame rispetta i requisiti A.1, A.2, B.1, B.2 delle linee guida ministeriali, di seguito descritte:

**Requisito A.1 – superficie minima per l'attività agricola.** Per poter soddisfare tale parametro, è necessario che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot), ovvero l'area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico) sia destinata all'attività agricola (nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole – BPA), secondo questa formula:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

**Requisito A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).** Il LAOR ("Land Area Occupation Ratio") è definito come il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ). Questo rapporto è espresso con una percentuale, che non deve essere maggiore del 40%.

$$LAOR \leq 40\%$$

**Requisito B.1 – continuità dell'attività agricola.** La continuità dell'attività agricola è definita attraverso:

- a. **L'esistenza e la resa della coltivazione**, ovvero si deve confrontare il valore della produzione agricola prevista negli anni solari successivi all'entrata in esercizio dell'impianto (espressa in €/ha i in €/UBA<sup>4</sup>) con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area negli anni solari antecedenti;
- b. **Il mantenimento dell'indirizzo produttivo**, ovvero si dovrebbe rispettare il mantenimento dell'indirizzo produttivo o eventualmente il passaggio ad un indirizzo.

**Requisito B.2 – producibilità elettrica minima.** Con il parametro B.2 si intende garantire che la producibilità elettrica (calcolata in GWh/ha/anno) dell'impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$ ) sia almeno pari al 60% della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$ ):

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

---

<sup>4</sup> UBA: Unità di Bestiame Adulto.

Per la definizione di impianto fotovoltaico di riferimento, si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida Ministeriali, in cui viene considerato impianto fotovoltaico standard un impianto caratterizzato da moduli su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

Come si evince dalla tabella seguente, l'impianto agrivoltaico soddisfa i requisiti A.1, A.2, B.2.

Requisito A1: Sagricola $\geq 0,7$ Stot		Requisito A2: LAOR $\leq 0,4$		Requisito B2: FVagri $\geq 0,6 \cdot$ FVstandard	
Stot = S recintata	24,25 ha	Stot = S recintata	24,25 ha	FVagri	0,998 GWh/ha/anno
S agricola	17,00 ha	Area totale Spv	5,56 ha	FVstandard	1,47 GWh/ha/anno
70% Stot	16,97 ha	LAOR	0,23	60% FVstandard	0,882 GWh/ha/anno
16,99 > 16,97		0,23 < 0,4		0,998 > 0,882	

Tabella 5-1: Verifica dei requisiti A1, A2, B2 delle linee guida ministeriali in materia di impianti agrivoltaici

Il requisito B.1 relativo alla continuità dell'attività agricola è altresì soddisfatto: la piantumazione di uliveti e piante officinali assicura non solo il mantenimento della produttività agricola post operam, ma anche il miglioramento.

Nel corso della vita dell'impianto avranno basilare importanza le attività di monitoraggio (**requisito D2 delle "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici"**) da un punto di vista dell'esistenza e della resa delle attività agricole e zootecniche e per quanto riguarda il mantenimento dell'indirizzo produttivo. Tale attività sarà svolta, come precisato nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", da un professionista Dottore Agronomo avente caratteristiche di terzietà rispetto al titolare del progetto agrivoltaico. Il professionista dottore agronomo incaricato dovrà redigere una relazione tecnica asseverata con cadenza annuale, nella quale dovrà asseverare le seguenti informazioni:

- L'esistenza delle coltivazioni presenti nel fascicolo aziendale validato per l'annata agraria in corso.
- L'entità delle superfici riportate, per specie e varietà, nel fascicolo aziendale validato per l'annata agraria in corso e la verifica della coerenza con le superfici indicate in progetto.
- Le condizioni di crescita/ sviluppo e le condizioni fitosanitarie delle piante per specie e varietà.
- Le tecniche di coltivazione (sesto d'impianto, tipologia d'allevamento, densità di semina, presenza e tipologia dell'impianto d'irrigazione).
- La stima delle rese produttive per coltura a ettaro, la verifica delle fatture di vendita, la stima delle rese per capo in produzione e la verifica dei quantitativi di latte conferiti al caseificio sulla base delle fatture di vendita.
- La verifica del mantenimento dell'indirizzo produttivo e, in caso di variazione, la verifica che la Produzione Standard Totale aziendale non sia inferiore a quella di progetto.

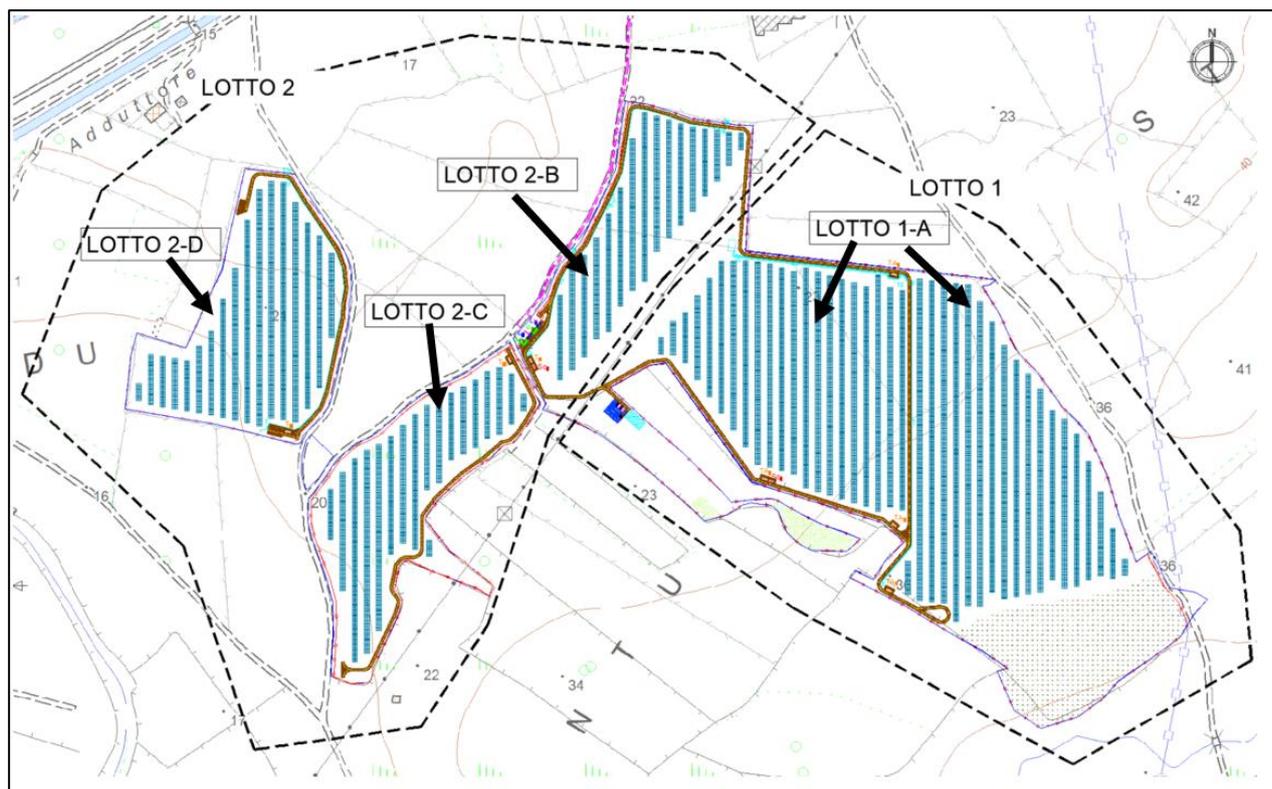
Per maggiori dettagli in merito alla verifica dei requisiti delle linee guida ministeriali sugli impianti agrivoltaici e gli impatti migliorativi dell'impianto agrivoltaico in progetto si rimanda ai seguenti elaborati:

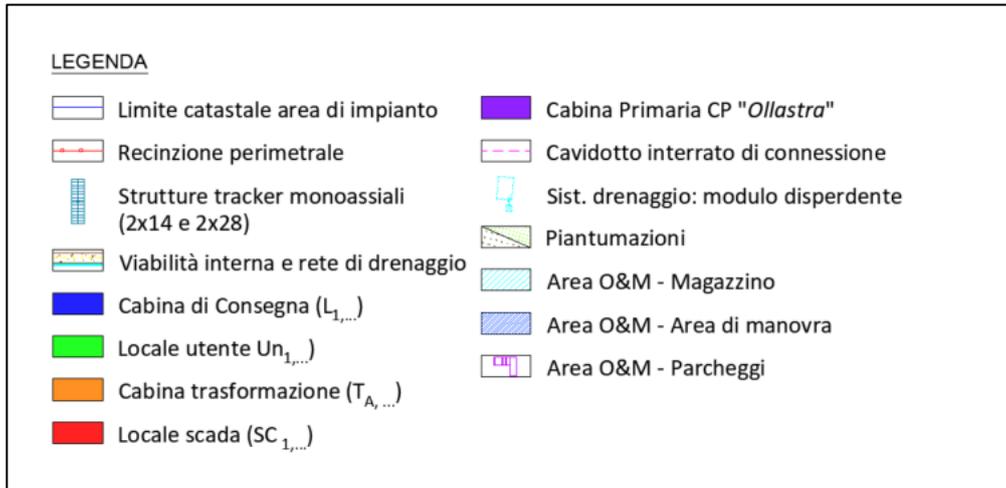
- GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.044.00-Verifica di Coerenza del progetto alle linee guida in materia di impianti Agrivoltaici
- GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.043.00-Relazione pedo-agronomica
- GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.037.00-Studio di Impatto Ambientale

## 5.1. LAYOUT DELL'IMPIANTO

Il layout dell'impianto di nuova costruzione, rappresentato in e nel dettaglio nell'elaborato "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.030 - Layout generale d'impianto" è stato predisposto sulla base dei criteri di seguito elencati:

- Rispetto dei vincoli territoriali e ambientali (aree idonee);
- Orografia e morfologia del sito;
- Massimizzazione della produzione di energia in funzione delle condizioni di irraggiamento del sito;
- Disposizione dei moduli a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per ombreggiamento. Sono comunque sempre rispettate le distanze minime per consentire l'accesso facilitato ad ogni componente dell'impianto;
- Rispetto dei requisiti A e B delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate in data 27/06/2022 dal Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).





**Figura 5-1: Layout di impianto**

Il layout previsto per il progetto prevede l'installazione di 21.532 moduli in silicio monocristallino bifacciale (di cui N. 12.460 nel Lotto N.1 e N. 9.072 nel Lotto N.2) da 580Wp/cad, per una potenza complessiva pari a 12,49 MWp (di cui 7,23 MWp nel Lotto N.1 e 5,27 MWp nel Lotto N.2).

I pannelli fotovoltaici saranno raccolti in N.769 stringhe da N.28 moduli per stringa (di cui N. 445 nel Lotto N.1 e N. 324 nel Lotto N.2), le quali afferiranno a N.34 inverter di stringa di potenza nominale pari a 300kW/cad (di cui N. 19 nel Lotto N.1 e N. 15 nel Lotto N.2)

La potenza prodotta dai pannelli e convertita dagli inverter in corrente alternata a 800V sarà elevata alla tensione della rete di distribuzione pubblica (15kV) mediante trasformatori elevatori 800 V/15 kV di cui sono equipaggiate le transformer unit.

La massima potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico in uscita sarà di 10,2 MW a 15 kV 50 Hz e a 50°C (di cui 5,7MW per il Lotto N.1 e 4,5MW per il Lotto N.2)

Il layout previsto per il progetto prevede la seguente configurazione:

Lotto N.1 (Lotto N.1-A)

- Azimuth dei moduli [°]: -90 / +90
- Direzione: E-O
- Rotazione dei moduli rispetto all'orizzontale "tilt" [°]: -55 / +55
- Numero di moduli: 12.460
- Potenza lotto [MWp]: 7,22680
- Disposizione moduli (righe x colonne): N.210 tracker da 2x28 moduli + N.25 tracker da 2x14 moduli
- Portrait / Landscape: Portrait
- Lunghezza Strutture [m]: 33,5 per le strutture da 2x28 moduli e 16,5 per le strutture da 2x14 moduli
- Larghezza Strutture [m]: 4,86
- Spaziatura tra strutture (asse N-S) [m]: 0,5
- Interdistanza tra gli assi delle strutture (asse E-O) [m]: 12,01
- Area dei moduli (proiezione su piano orizzontale) [ha]: 3,22

Lotto N.2-B

- Azimuth dei moduli [°]: -90 / +90
- Direzione: E-O
- Rotazione dei moduli rispetto all'orizzontale "tilt" [°]: -55 / +55
- Numero di moduli: 2.576
- Potenza lotto [MWp]: 1,49408
- Disposizione moduli (righe x colonne): N.42 tracker da 2x28 moduli + N.8 tracker da 2x14 moduli
- Portrait / Landscape: Portrait
- Lunghezza Strutture [m]: 33,5 per le strutture da 2x28 moduli e 16,5 per le strutture da 2x14 moduli
- Larghezza Strutture [m]: 4,86
- Spaziatura tra strutture (asse N-S) [m]: 0,5
- Interdistanza tra gli assi delle strutture (asse E-O) [m]: 12,01
- Area dei moduli (proiezione su piano orizzontale) [ha]: 0,66

Lotto N.2-C

- Azimuth dei moduli [°]: -90 / +90
- Direzione: E-O
- Rotazione dei moduli rispetto all'orizzontale "tilt" [°]: -55 / +55
- Numero di moduli: 2.856
- Potenza impianto [MWp]: 1,65648
- Disposizione moduli (righe x colonne): N.46 tracker da 2x28 moduli + N.10 tracker da 2x14 moduli
- Portrait / Landscape: Portrait
- Lunghezza Strutture [m]: 33,5 per le strutture da 2x28 moduli e 16,5 per le strutture da 2x14 moduli
- Larghezza Strutture [m]: 4,86
- Spaziatura tra strutture (asse N-S) [m]: 0,5
- Interdistanza tra gli assi delle strutture (asse E-O) [m]: 12,01
- Area dei moduli (proiezione su piano orizzontale) [ha]: 0,74

Lotto N.2-D

- Azimuth dei moduli [°]: -90 / +90
- Direzione: E-O
- Rotazione dei moduli rispetto all'orizzontale "tilt" [°]: -55 / +55
- Numero di moduli: 3.640
- Potenza impianto [MWp]: 2,1112
- Disposizione moduli (righe x colonne): N.59 tracker da 2x28 moduli + N.12 tracker da 2x14 moduli
- Portrait / Landscape: Portrait
- Lunghezza Strutture [m]: 33,5 per le strutture da 2x28 moduli e 16,5 per le strutture da 2x14 moduli
- Larghezza Strutture [m]: 4,86
- Spaziatura tra strutture (asse N-S) [m]: 0,5

- Interdistanza tra gli assi delle strutture (asse E-O) [m]: 12,01
- Area dei moduli (proiezione su piano orizzontale) [ha]: 0,94

Lotto N.1 + Lotto N.2

- Area totale recintata [ha]: 24,25 ha

DATI DELL' IMPIANTO AGRIFV					
Struttura: Tracker	N. strutture 2x28	N. strutture 2x14	N. moduli FV	Potenza modulo FV [Wp]	N. Stringhe
LOTTO 1 - A	210	25	12.460	580	445
LOTTO 2 - B	42	8	2.576		92
LOTTO 2 - C	46	10	2.856		102
LOTTO 2 - D	59	12	3.640		130
<b>Totale</b>	<b>357</b>	<b>55</b>	<b>21.532</b>		<b>769</b>

DATI DELL' IMPIANTO AGRIFV							
Struttura: Tracker	N. inverter	Pmax Inverter [KVA]	N. trafo	Potenza trafo [kVA]	Pitch [m]	Potenza Massima AC (kW <sub>ac</sub> )	Potenza Massima DC [kWp]
LOTTO 1 - A	19	300	3	1250	12,01	5.700,00	7.226,80
			1	1000			
LOTTO 2 - B	15		1	1000		4.500,00	1.494,08
LOTTO 2 - C			1	1250			
LOTTO 2 - D		1	1600	2.111,20			
<b>Totale</b>	<b>34</b>		<b>7</b>	<b>8.600,00</b>		<b>10.200,00</b>	<b>12.488,56</b>

Tabella 5-2: Riepilogo dati di progetto dell'impianto agrivoltaico

## 5.2. IRRAGGIAMENTO E STIMA DI PRODUCIBILITA'

Il dato di risorsa solare selezionato per questo studio proviene da fonte Meteonorm 8.1 ed i valori di irraggiamento mensili sono riportati nella Tabella 5-3.

Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Anno
GHI [kWh/m <sup>2</sup> ]	60.1	70.5	131.6	151.8	191.8	220.3	226.8	200.8	145.4	110	66.9	52	1628

Tabella 5-3: Valori mensili per il dato GHI (Global Horizontal Irradiation)

In base alle stime effettuate tramite il software PVsyst, l'energia totale annua attesa è di 24,21 GWh/anno, con una ripartizione mensile indicata in Figura 5-2.

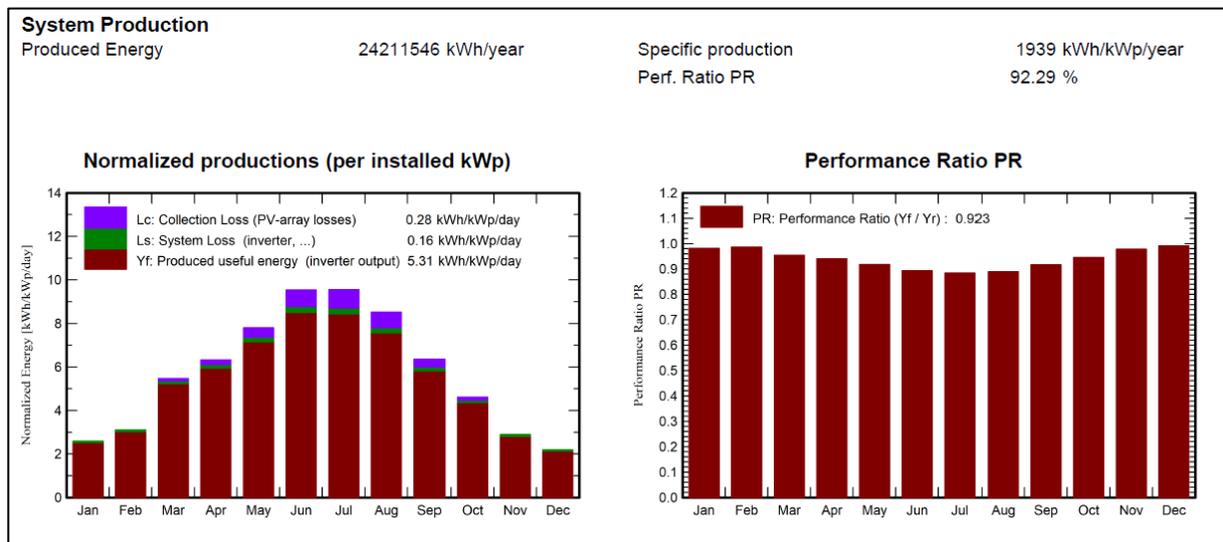


Figura 5-2: Stima mensile della producibilità attesa (estratto report PVsyst)

La produzione energetica complessiva è frutto di una serie di perdite energetiche che sono state riassunte nella figura riportata di seguito.

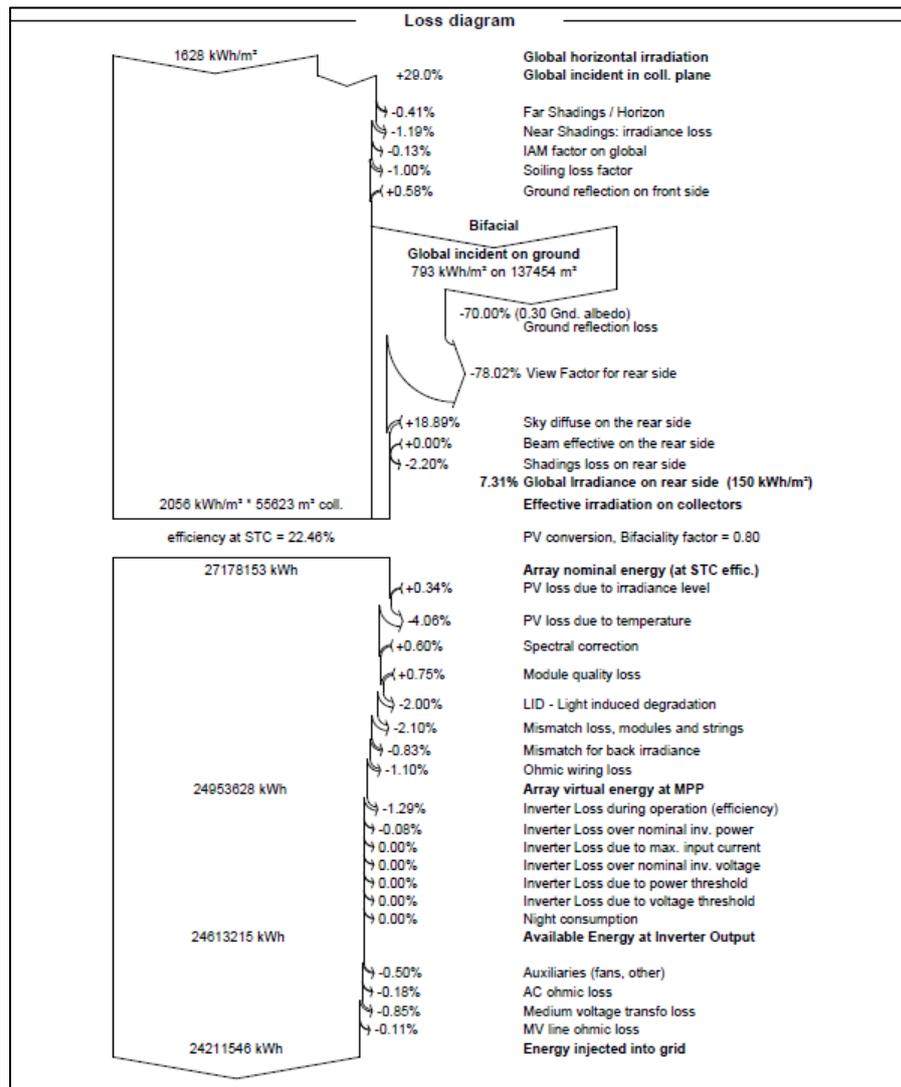


Figura 5-3: Diagramma perdite (estratto report PVsyst)

### 5.3. CARATTERISTICHE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici che verranno installati nel nuovo impianto agrivoltaico "Simaxis 02" sono stati selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. Il modello selezionato è il seguente: JINKO SOLAR modello TIGER NEO N-TYPE JKM580N-72HL4-BDV. La massima potenza nominale in condizioni standard del pannello sarà pari a 580 W.

Si specifica che comunque in fase di progettazione esecutiva potranno essere utilizzati moduli di diverso produttore e modello con caratteristiche simili, in base alle migliori tecnologie disponibili sul mercato al momento dell'installazione.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche del pannello (i dati elettrici sono forniti in Condizioni Standard)

Potenza nominale	580 W
Tipologia	Monocristallino Bifacciale
Dimensione	2278x1134x30 mm

Peso	32 kg
Tensione di circuito aperto (Voc)	51,47 V
Corrente di cortocircuito (Isc)	14,37 A
Efficienza	22,45 %
Temperatura operativa	-40°C / +85°C
Temperatura operativa nominale di cella (NOCT)	45±2°C
Coefficiente di temperatura per la potenza massima	-0,29%/°C
Coefficiente di temperatura per la tensione di circuito aperto	-0,25%/°C
Coefficiente di temperatura per la corrente di cortocircuito	+ 0,045%/°C

Nell'immagine seguente è rappresentato il pannello di interesse da installare nel nuovo impianto:

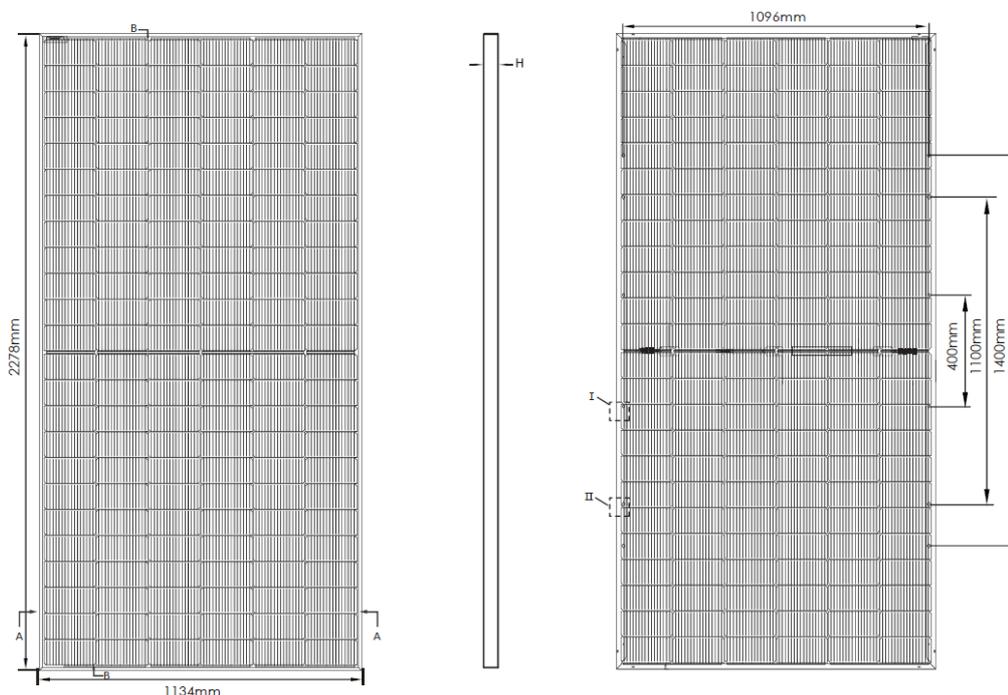


Figura 5-4: Vista e caratteristiche del pannello fotovoltaico attualmente di interesse.

## 5.4. CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Al fine di massimizzare la produzione di energia elettrica ed il rapporto costo/beneficio di impianto, i moduli fotovoltaici saranno installati su strutture metalliche che consentono la rotazione attorno al proprio asse orizzontale (c.d. inseguitori monoassiali) con angolazione regolabile, inseguendo giornalmente l'orbita solare da est ad ovest. Ogni inseguitore è composto da più colonne infisse nel terreno di cui una sola dotata di motorizzazione. Le

colonne verticali sostengono la trave orizzontale principale su cui sono installate delle ulteriori strutture trasverse su cui saranno installati i moduli fotovoltaici.

Sono previste due tipologie di strutture ad inseguimento

- Tracker idonei per l'installazione di moduli fotovoltaici in modalità "frame" secondo una matrice 2x28, ovvero N.2 stringhe da N.28 pannelli per stringa. Saranno installati N.357 tracker della tipologia in oggetto, di cui N.210 nel Lotto N.1 e N.147 nel Lotto N.2
- Tracker idonei per l'installazione di moduli fotovoltaici in modalità "frame" secondo una matrice 2x14, ovvero N.1 stringa da N.28 pannelli per stringa. Saranno installati N.55 tracker della tipologia in oggetto, di cui N.25 nel Lotto N.1 e N.30 nel Lotto N.2

Le strutture ad inseguimento hanno fondazione di tipo indiretto, attraverso pali infissi.

Tracker	Struttura		2x28	2x14
	Lunghezza del tracker (direzione Nord-Sud)	m	33,5	16,5
	Larghezza del tracker (direzione Est-Ovest)	m	4,86	
	Interasse tra le strutture (direzione Est-Ovest)	m	12.01	
	Spazio tra le strutture (direzione Nord-Sud )	m	0,5	
	Rotazione tracker	°	+/-55	
	Altezza minima da terra	m	0,5	
	Valore massimo pendenza terreno (in tutte le direzioni)	%	15	

Tabella 5-4: Caratteristiche dei tracker

Si riportano i tipologici costruttivi estratti dall'elaborato progettuale:

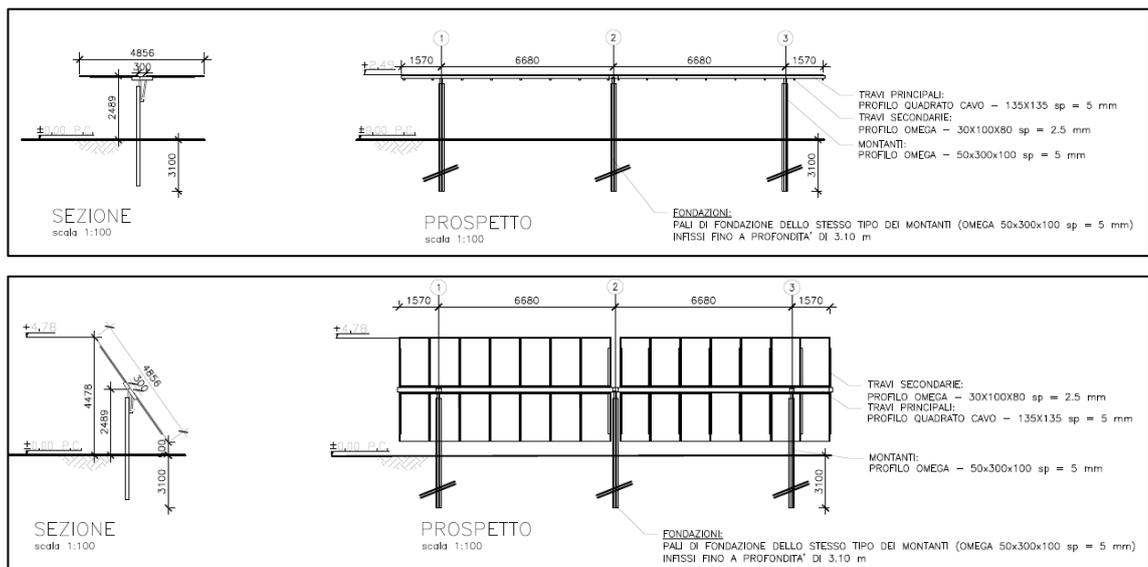
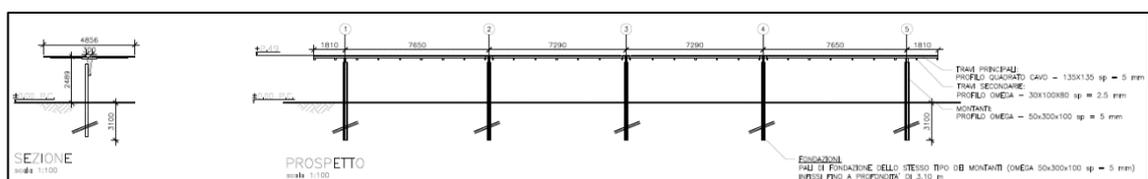
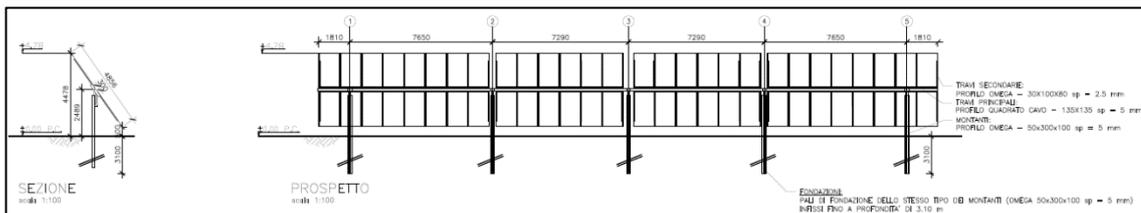


Figura 5-5: Tracker 2x14 - Tipologico costruttivo





**Figura 5-6: Tracker 2x28 – Tipologico costruttivo**

La struttura a inseguimento dovrà essere realizzata in alluminio o in acciaio zincato. L'esecuzione dell'opera avverrà in officina con componenti da assemblare in opera a mezzo bullonature; l'uso di tagli e saldature nel luogo dei lavori, trattandosi di strutture esposte è assolutamente da evitare. I criteri di dimensionamento delle strutture di supporto dei moduli devono essere eseguite secondo le Norme CNR-UNI, circolari ministeriali ecc. Per quanto riguarda le azioni del vento, della neve, gli stress termici e le sollecitazioni sismiche secondo le Norme vigenti. Eventuali riduzioni dei valori di riferimento nelle azioni rispetto ai valori fissati dalla normativa devono essere esplicitamente segnalate ed approvate in sede di progetto esecutivo dalla Committenza.

Il motore che regola il movimento del dispositivo di attuazione sarà alimentato ad energia elettrica proveniente del relativo cabinato di trasformazione. Per maggiori dettagli in merito alle strutture tracker si rimanda agli elaborati "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.066.00-Relazione di calcolo preliminare strutture tracker" e "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.063.00 - Tipologico costruttivo strutture tracker".

## 5.5. CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER

In questo paragrafo sono riportate le caratteristiche tecniche degli inverter di stringa utilizzati per il dimensionamento di impianto

L'impianto fotovoltaico è composto in da N. 34 inverter solari (di cui N. 19 nel Lotto N.1 e N. 15 nel Lotto N.2), marca HUAWEI modello SUN2000-330KTI-H1 da 300kW/cad, per una potenza complessiva pari a 10,2 MW (di cui 5,7 MW nel Lotto N.1 e 4,5 MW nel Lotto N.2). Le caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- Numero di MPPT: 6
- Numero massimo di ingressi: 24
- Corrente massima in ingresso per MPPT: 65A
- Corrente massima di cortocircuito in ingresso per MPPT: 115A
- Tensione di isolamento: 1500V
- Tensione nominale: 1080V
- Range di MPPT: 500V-1500V
- Potenza nominale in uscita: 300kW
- Potenza apparente massima in uscita: 330kVA
- Potenza massima in uscita (a  $\cos\phi=1$ ): 330kW
- Corrente nominale in uscita: 216,6A
- Corrente massima in uscita: 238,2A
- Tensione nominale in uscita: 800V (3F+PE)
- Frequenza: 50-60Hz
- Fattore di potenza: 0,8LG-0,8LD
- Indice THD: < 1%
- Efficienza massima  $\geq 99,0\%$
- Efficienza EU  $\geq 98,8\%$
- Temperatura di utilizzo: -25°C + 60°C

- Grado di protezione: IP66 (outdoor)
- Dimensioni (LxHxP) 1048x732x395mm
- Peso  $\leq$  112kg
- Certificazioni:
  - CE
  - IEC/EN 62109-1
  - IEC/EN 62109-2
  - EN 61000-6-2
  - EN 61000.6.4
  - CEI 0-16

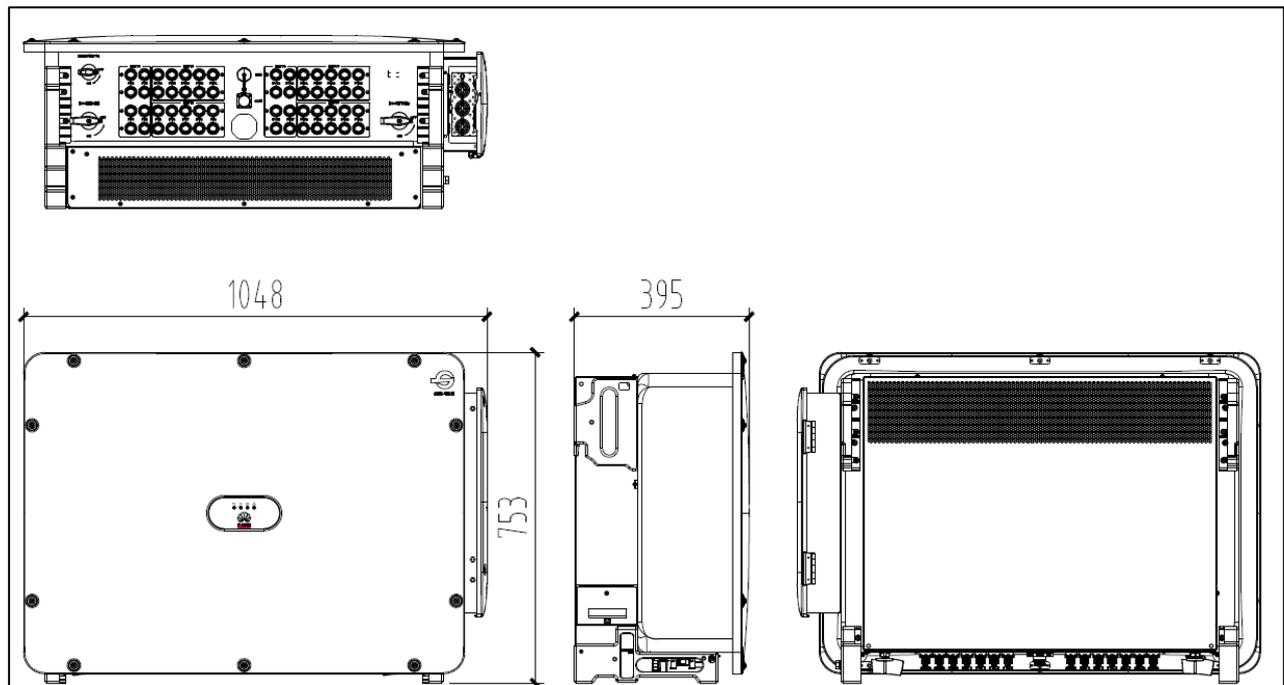


Figura 5-7: Dimensioni Inverter Huawei SUN2000-330KTI-H1

## 5.6. CARATTERISTICHE DELLE TRANSFORMER UNIT

È prevista l'installazione di N.7 transformer unit (di cui N.4 per il Lotto N.1 e N.3 per il Lotto N.2) ciascuno costituito da container 20 piedi di tipo "plug & play", dimensione (LxHxP): 6,058x2,89x2,43m, peso 15 tonnellate, allestito con:

- Trasformatore elevatore MT/BT
- Autotrasformatore per servizi ausiliari di cabina BT/BT
- Quadro di media tensione
- Quadro di bassa tensione per impianto fotovoltaico
- Centralino di bassa tensione per i servizi ausiliari

Per ciascuna cabina di trasformazione si prevede di realizzare una vasca di fondazione in calcestruzzo armato gettata in opera di dimensioni in pianta pari a 6.3x2.7 m e spessore della soletta pari a 0.30 m. In corrispondenza dei punti di appoggio del cabinato si predispongono quattro travi di base 0.60 m ed altezza 1.35 m che fungeranno da pareti per vasca di raccolta olio. A chiusura delle vasche verrà posato un grigliato elettrosaldato portante ricoperto da ciottoli. Al di sotto della fondazione di tutte le cabine, a contatto con il terreno, si prevede di interporre uno strato di calcestruzzo magro di spessore pari a 0.10 m.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche della transformer unit HAUWEI

tipo JUPITER-3000K-H1 previste per l'impianto fotovoltaico in oggetto. Si specifica che comunque in fase di progettazione esecutiva potranno essere utilizzate conversion units di diverso produttore e modello con caratteristiche simili, in base alle migliori tecnologie disponibili sul mercato al momento dell'installazione. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.064.00-Cabine elettriche - pianta e sezioni" e "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.059.00-Relazione di calcolo preliminare impianti elettrici".

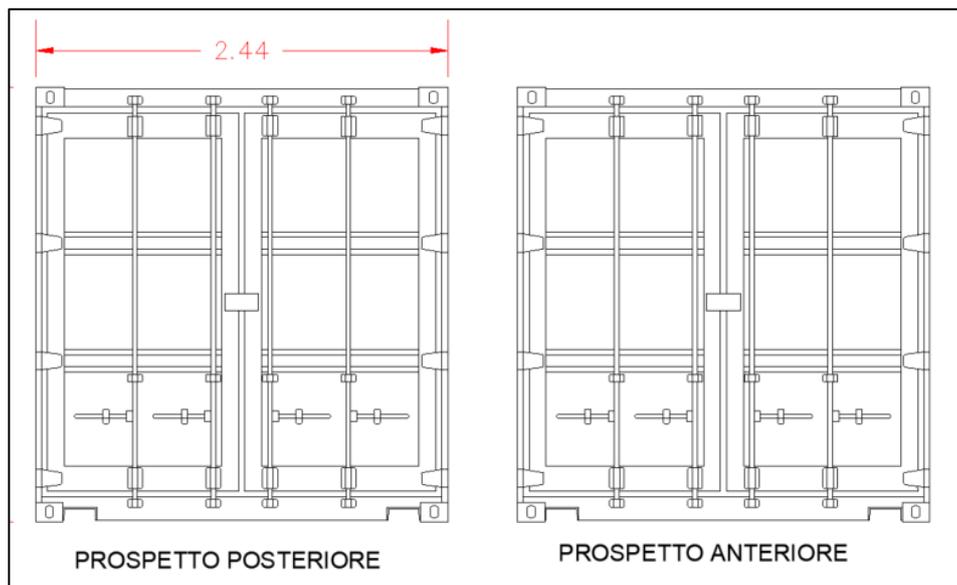
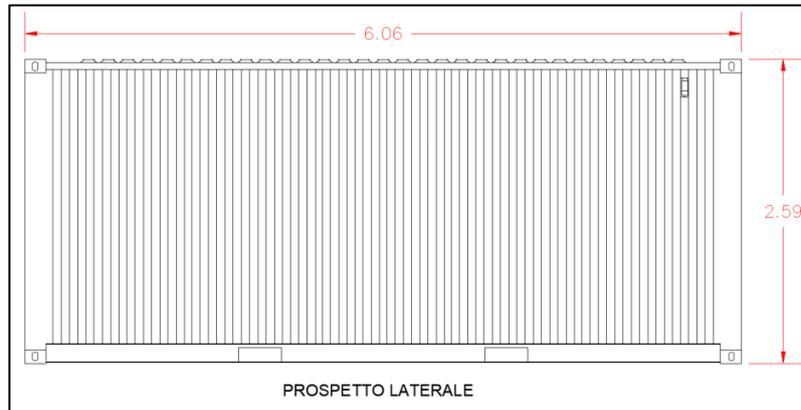


Figura 5-8: Prospetti cabina cointainer – cabina di trasformazione e scada

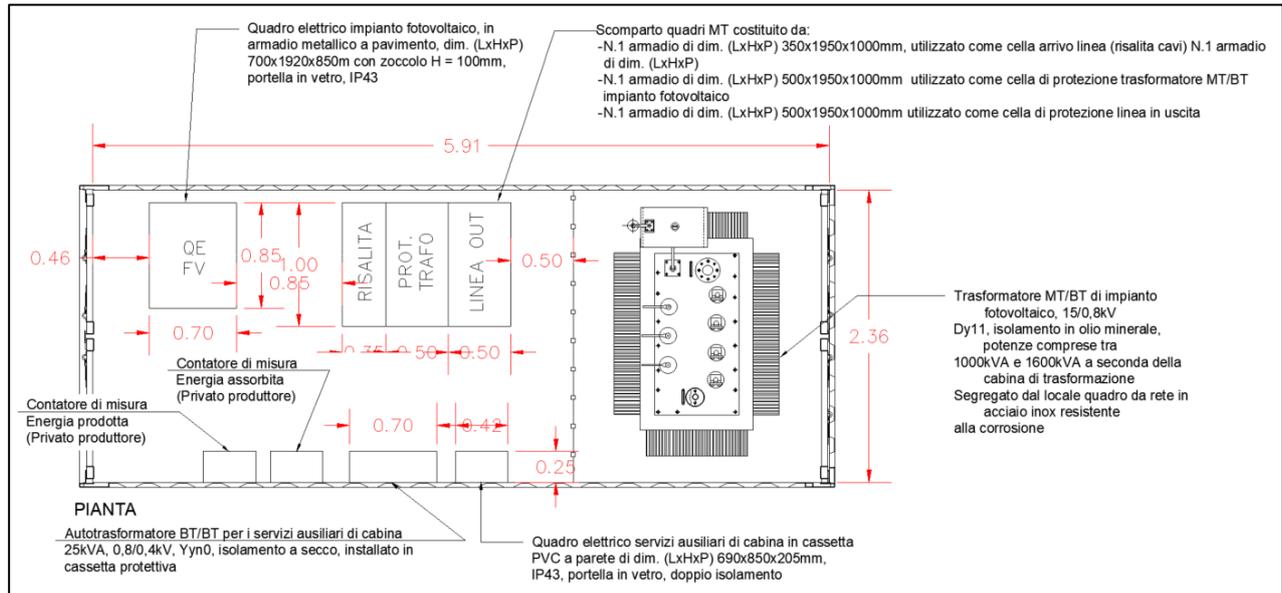


Figura 5-9: Pianta cabina di trasformazione

### 5.6.1. TRASFORMATORE MT/BT

Il cabinato è predisposto per alloggiare un trasformatore di potenza in olio fino a 3300kV. Nel caso in oggetto è prevista l'installazione di trasformatori in olio da 1000kVA (N.2, di cui N.1 nel Lotto N.1 e N.1 nel Lotto N.2), da 1250kVA (N.4, di cui N.3 nel Lotto N.1 e N.1 nel Lotto N.2) e da 1600kVA (N.1 nel Lotto N.2), rapporto di trasformazione 15/0,8kV, impedenza di cto-cto 6%, indice orario Dy11, con isolamento in olio minerale

### 5.6.2. AUTOTRASFORMATORE BT/BT

E' prevista l'installazione in ciascun cabinato di un autotrasformatore per servizi ausiliari di isolato a secco, 25kVA, rapporto di trasformazione 0,8/0,4kVA, indice orario Yyn0, impedenza di cto-cto 2%.

### 5.6.3. QUADRO MT

All'interno del cabinato è previsto un armadio MT costituito da N.1 scomparto di arrivo linea, N.1 scomparto di protezione trafo MT/BT e N.1 scomparto di protezione partenza linea. Tutti gli scomparti MT avranno una tensione di isolamento pari 1 24kV, con corrente nominale pari a 630A e saranno isolati in SF<sub>6</sub>

### 5.6.4. QUADRO BT IMPIANTO FOTOVOLTAICO

All'interno di ciascun cabinato di trasformazione è prevista l'installazione di un quadro elettrico in bassa tensione a 800V contenente le protezioni di ciascun inverter, la protezione generale del quadro e gli scaricatori di sovratensione lato AC. Il quadro sarà costituito da un armadio metallico a pavimento con portella in vetro, dim. (LxHxP) 700x1920x850mm + zoccolo H = 100mm, IP43 con portella chiusa.

### 5.6.5. QUADRO BT SERVIZI AUSILIARI DI CABINA

All'interno di ciascun cabinato di trasformazione è prevista l'installazione di un quadro elettrico in bassa tensione a 400V alimentato dall'autotrasformatore contenente le protezioni per i servizi ausiliari. Il quadro sarà costituito da una cassetta PVC a parete con portella in vetro, dim. (LxHxP) 690x850x205mm, IP43 con portella chiusa, doppio isolamento.

## 5.7. LOCALI SCADA

Al fine di garantire una resa ottimale degli Impianti in tutte le condizioni (climatiche e/o operative), verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo, basato su architettura SCADA-RTU.

Il sistema sarà connesso a diversi sotto-sistemi e riceverà le seguenti informazioni:

- di produzione dal campo solare;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;
- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;

Per ciascun lotto è prevista l'installazione di un cabinato dedicato al sistema di controllo; nello specifico, per il Lotto N.1 il cabinato (SC1) sarà posizionato nelle vicinanze della cabina di trasformazione TA1 mentre per il Lotto N.2 tale cabinato (SC2) sarà posto a ridosso della cabina di trasformazione TB.

Per la cabina SCADA si prevede di realizzare una platea di fondazione in calcestruzzo armato gettata in opera di dimensioni in pianta pari a 7x3 m e spessore pari a 0.30 m.

Al di sotto della fondazione di tutte le cabine, a contatto con il terreno, si prevede di interporre uno strato di calcestruzzo magro di spessore pari a 0.10 m.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.021.00-Disciplinare descrittivo e prestazionale".

## 6. OPERE DI CONNESSIONE

### 6.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Per ciascun lotto, la connessione della nuova utenza MT sarà realizzata mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna @15kV collegata in antenna alla Cabina Primaria esistente "Ollastra" con linea in cavo interrato. Per ciascuna cabina di consegna, tale linea sarà realizzata con N.1 cavo interrati in alluminio tipo ARE4HE5X 12/20 kV ad elica visibile della sezione  $3 \times (1 \times 240 \text{ mm}^2)$  con posa in parte in terreno naturale ed in parte su strada asfaltata alla profondità di 1,2 m.

### 6.2. CAVO DI MEDIA TENSIONE

Per la realizzazione dell'alimentazione delle nuove cabine di consegna sarà utilizzato un cavo unipolare, conforme alla norma IEC 60502-2, isolato con una miscela di polietilene reticolato schermato con fili di rame, guaina in PVC di qualità Rz/ST2 di colore rosso.

Il cavo dovrà essere rispondente alla unificazione ENEL (DC4385), il conduttore è in corda rotonda compatta di alluminio; la sigla di riconoscimento è ARE4HE5X, la sezione minima dovrà essere da  $240 \text{ mm}^2$  come riportato all'interno della specifica tecnica allegata al preventivo di connessione ricevuto

I cavi saranno posati con conformazione ad elica visibile entro tubazione pieghevole di polietilene ad alta densità (HDPE) del diametro di 160 mm.

Saranno impiegati giunzioni con muffola di protezione conformi all'unificato ENEL per la connessione delle tratte di cavo al fine di coprire la distanza del percorso.

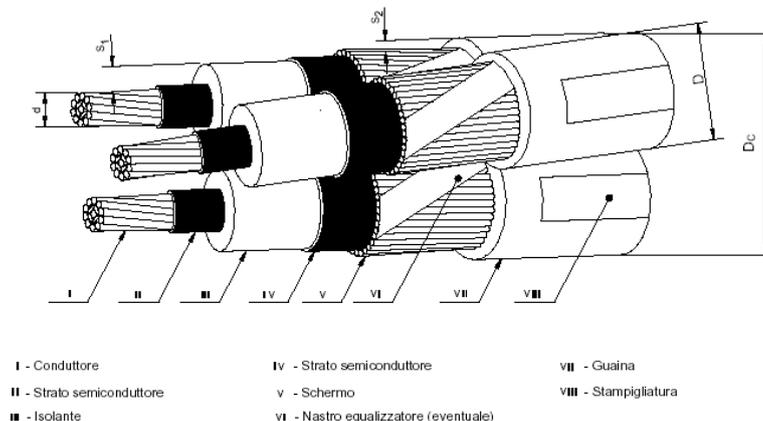


Figura 6-1: Esempio di cavi di media tensione

### 6.3. MODALITA' DI POSA

Il cavo sarà interrato alla profondità minima di circa 1,20 m, come da sezione tipica rappresentata nella figura seguente.

La terna di cavi dovrà essere segnalata superiormente da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

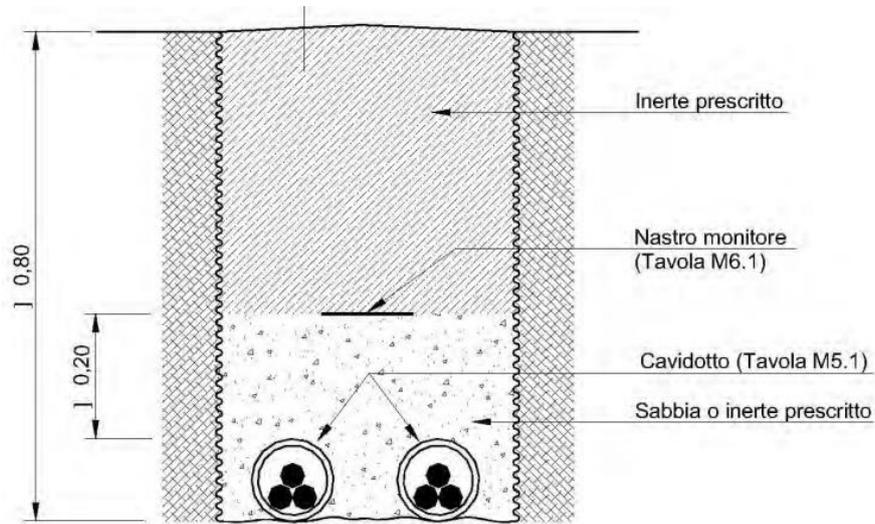


Figura 6-2: Modalità di posa su terreno inerte e strada asfaltata privata

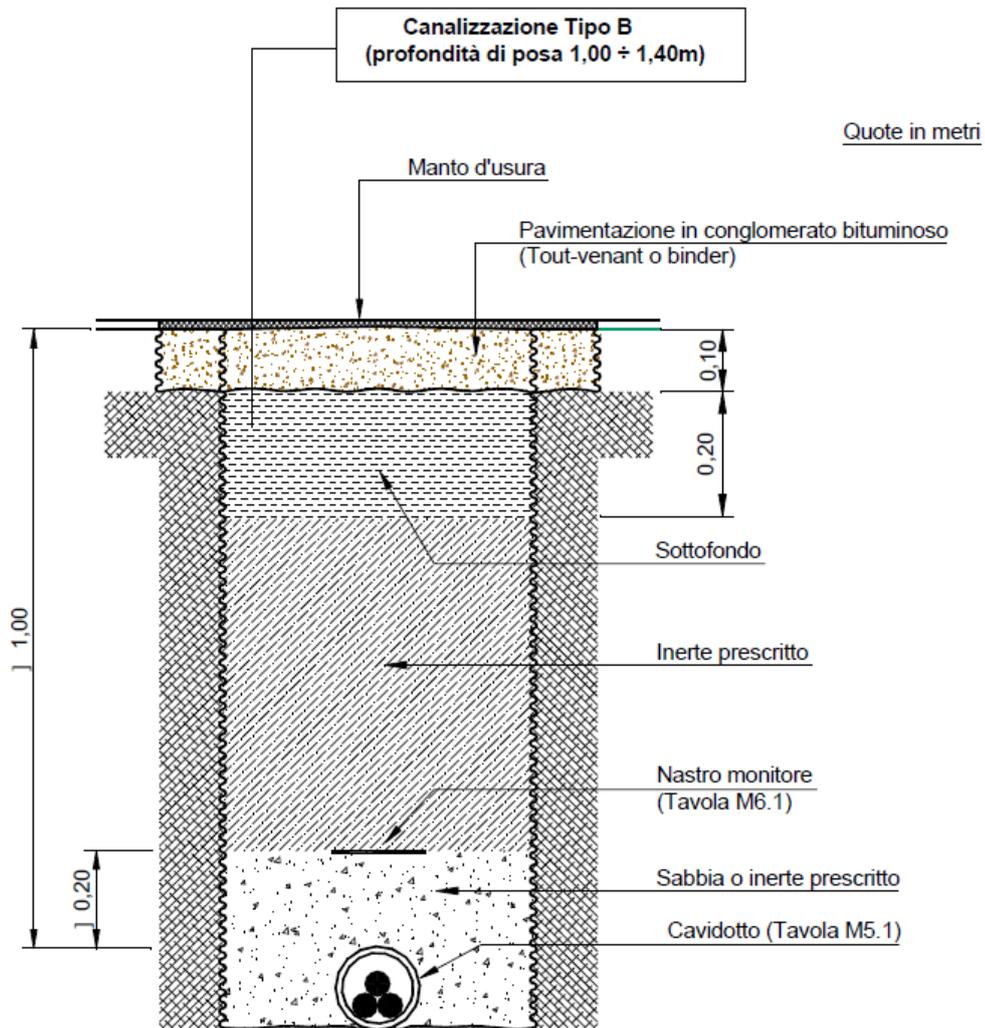
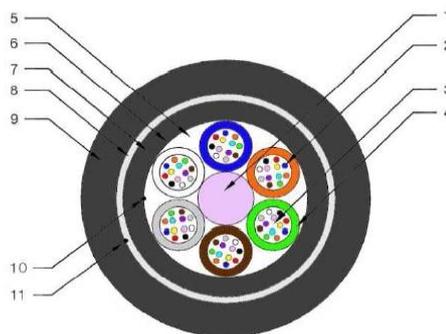


Figura 6-3: Modalità di posa su strada asfaltata pubblica

## 6.4. CAVO DI SEGNALE

Per ciascun lotto di impianto è prevista la posa di un cavo di segnale in fibra ottica dalla cabina primaria fino alla cabina di consegna. Sarà utilizzato un cavo ottico dielettrico a N.24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione DCFO02. Il cavo in fibra ottica deve essere posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo. Le giunzioni interrate sul cavo in fibra ottica devono essere conformi alla specifica DM3301.

Matricola: 33 60 07



*Il disegno non in scala, è puramente indicativo ed è relativo ad una possibile tipologia di cavo ottico*

- |                                     |                                   |                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 - Elemento centrale dielettrico   | 5- Struttura "Dry core"/polveri o | 8 - Filati vetrosi              |
| 2 - Fibre ottiche                   | filati igroespansibili (no jelly) | 9 - Guaina di polietene nero    |
| 3 - Tamponante interno              | 6 - Fasciatura o legatura         | 10 - Filo taglia guaina interna |
| 4 - Tubetto "loose" termoplastico o | 7 - Guaina di polietene nero      | 11 - Filo taglia guaina esterna |
| nemmitivo in PE solido              |                                   |                                 |

Figura 6-4: Cavo in fibra ottica

## 6.5. ATTRAVERSAMENTI

I servizi sotterranei e le infrastrutture che saranno incrociati dal percorso del cavo, saranno sottopassati. Solo in casi particolari il servizio potrà essere sovrappassato purché venga realizzato un manufatto armato a protezione dei cavi.

I progetti degli attraversamenti ed i parallelismi saranno eseguiti in conformità a quanto riportato nella norma CEI 11-17.

## 6.6. FASCE DI RISPETTO

Le "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Le fasce di rispetto saranno definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall'APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008

## 6.7. CABINA DI CONSEGNA E CABINA UTENTE

Ciascuna cabina elettrica di consegna sarà realizzata in CAV monoblocco prefabbricata ed assemblata in loco e risponderà alle specifiche di costruzione ENEL DG 2061 Ed. 09. Come riportato all'interno della Specifica Tecnica allegata al preventivo di connessione ricevuto, il manufatto sarà costituito da un locale di consegna di dimensioni utili interne (LxHxP) 5,55x2,34x2,3m con annesso locale misura di dimensioni (LxHxP) 0,91x2,34x2,3m.

Dovrà essere dotata di porte in vetroresina, griglie di aerazione, aspiratori eolici, asole per moduli MT, boccole filettate per messa a terra e per sollevamento, basamento di appoggio del prefabbricato in cemento armato vibrato, sistema di passacavo a tenuta stagna, e tutto

quanto previsto all'interno delle dotazioni standard riportate nella specifica ENEL 2061

In manufatto separato rispetto alla cabina di consegna, ma ad una distanza tale da mantenere la lunghezza del montante di alimentazione non superiore a  $L=10m$ , verrà posto il lato utente, che sarà composto da un unico locale in cui saranno posizionati il quadro MT, il BT per i servizi ausiliari ed il trasformatore MT/BT da 25kVA, rapporto di trasformazione 15/0,4kV, indice orario Dyn11, impedenza di cto-cto 4%, riservato per i servizi ausiliari. Il cabinato utente dovrà essere provvisto di plafoniera di illuminazione, interruttore e presa di corrente, illuminazione di emergenza (1x18W), presa interbloccata 2P+T 16 A, segnaletica monitorica ed impianto di terra, che dovrà essere collegato con l'impianto di terra della cabina di consegna al fine di evitare pericolose tensioni di passo.

La cabina di consegna ed il locale utente saranno posizionato in corrispondenza della posizione indicata all'interno del preventivo di connessione cod. 344741366 emesso dal Distributore Locale.

Per maggiori dettagli sulle cabine di consegna e locali utente, si rimanda agli elaborati "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.064.00-Cabine elettriche - pianta e sezioni" e "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.059.00-Relazione di calcolo preliminare impianti elettrici".

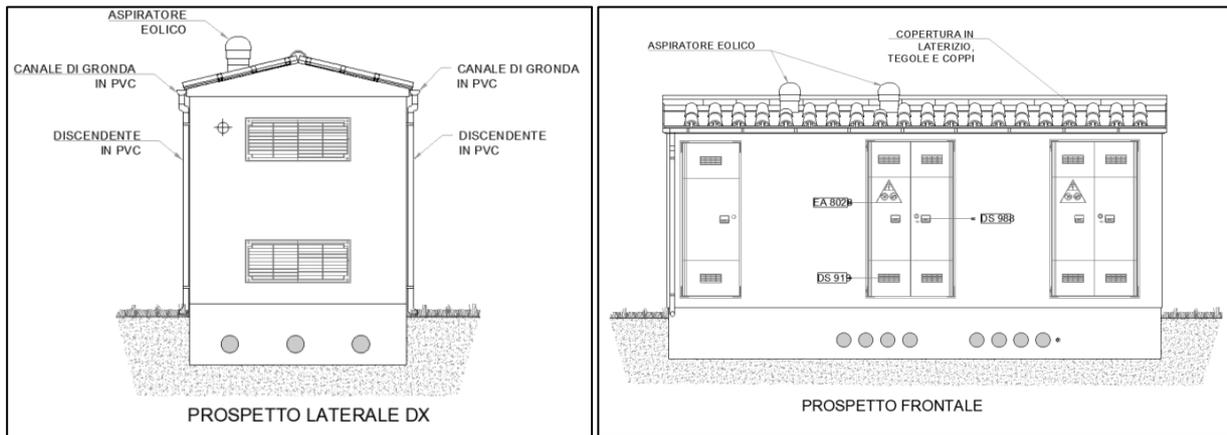


Figura 6-4: Prospetti cabina di consegna

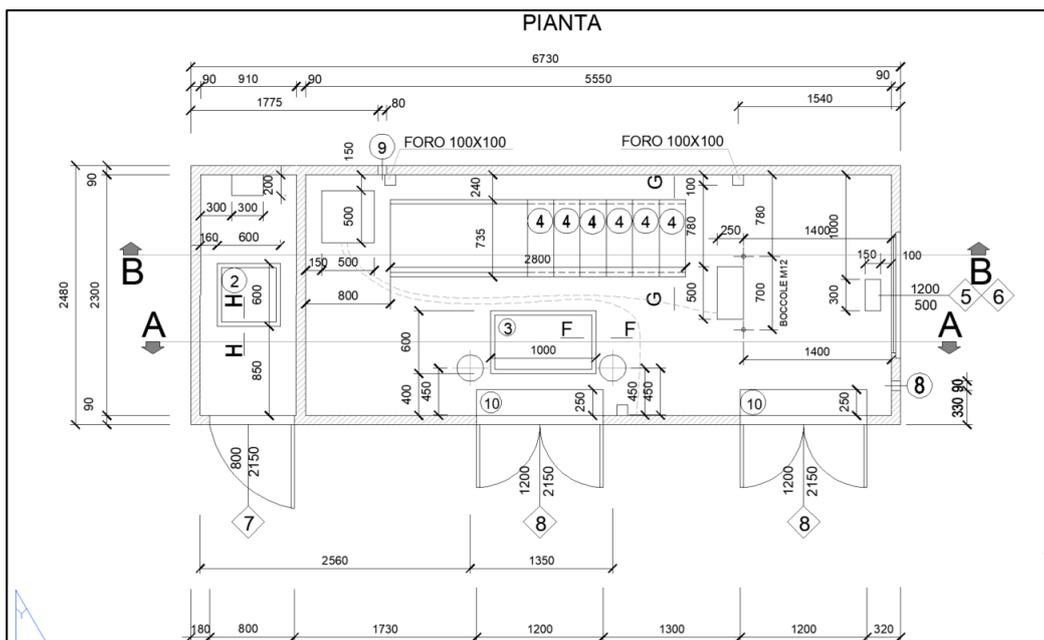


Figura 6-4: Pianta cabina di consegna

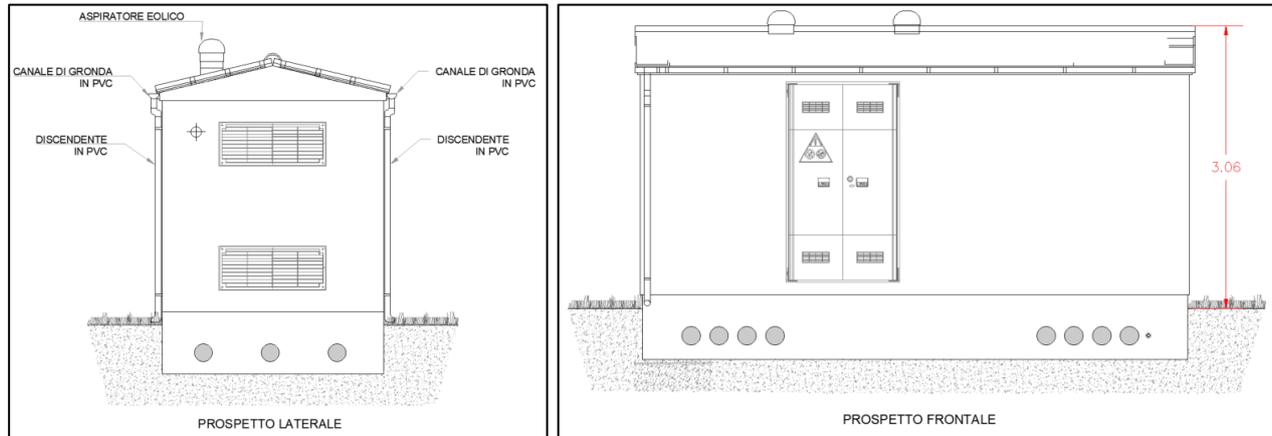


Figura 6-4: Prospetti cabina utente

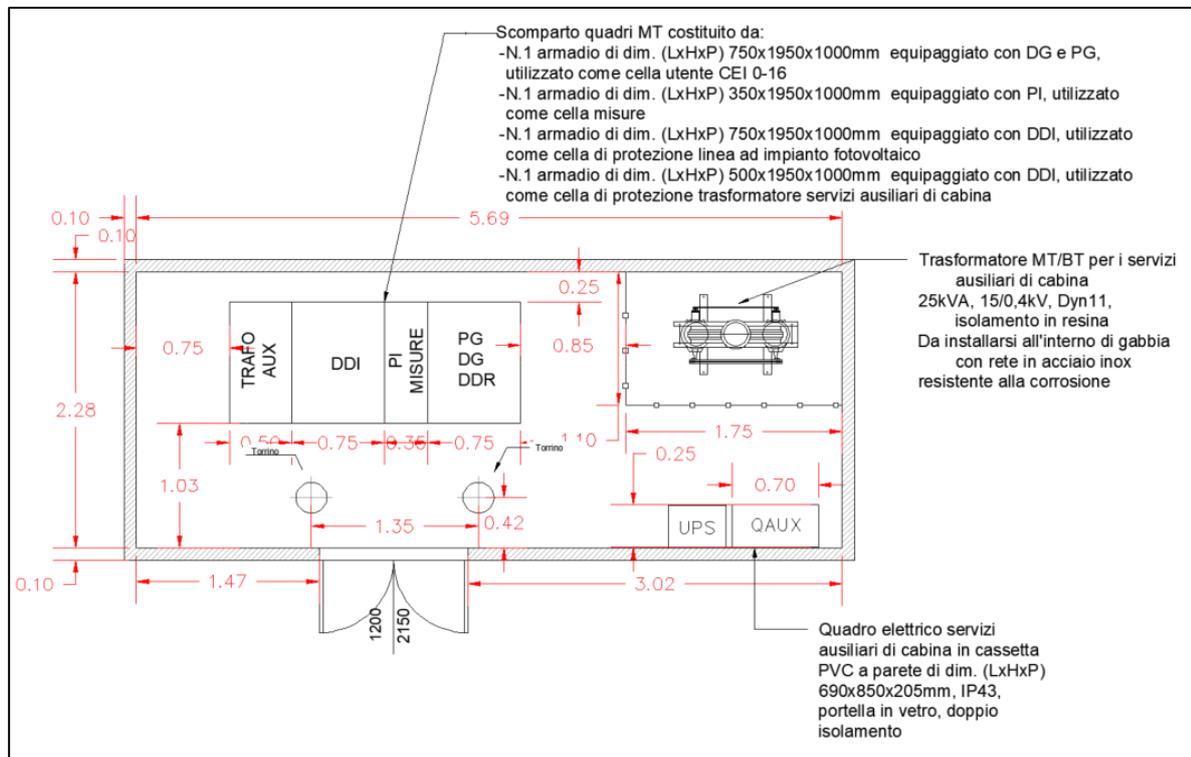


Figura 6-4: Pianta cabina utente

## 6.8. CARATTERISTICHE DEGLI SCOMPARTI MT

In ciascuna delle cabine di consegna di nuova realizzazione saranno previsti nuovi scomparti di media tensione in accordo alle prescrizioni di E-distribuzione per la connessione del nuovo impianto fotovoltaico, quali:

- N.1 scomparto linea (L) per arrivo linea da Cabina Primaria "Ollastra" + N.1 scomparto linea (L) per alimentazione scomparto utente + N.1 scomparto protezione trafo (T), del tipo unificato DY900/1 (2Lei+1T)
- N.1 scomparto misure (TMA) del tipo unificato ENEL DY803/16
- N.1 scomparto utente (U) del tipo unificato ENEL DY404

Tutti i componenti sono dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16kA.

Il locale quadri del cabinato utente dovrà essere equipaggiato con un quadro di media tensione, con caratteristiche conformi alla Norma IEC 62271-200 (norma di prodotto) e alla Norma CEI 0-16, equipaggiato con:

- Interruttore di media tensione 630 A – 16 kA completo di bobine di apertura a lancio e mancanza e bobina di chiusura (Dispositivo generale – DG in accordo alla norma CEI 0-16).
- Sistema di protezione generale PG in accordo alla Norma CEI 0-16.
- Interruttore di media tensione 630 A – 16 kA completo di bobine di apertura a lancio e mancanza e bobina di chiusura (Dispositivo di interfaccia – DDI in accordo alla norma CEI 0-16).
- Sistema di protezione di interfaccia PI in accordo alla Norma CEI 0-16.
- Cella di misura

### **6.9. CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI PROTEZIONE GENERALE (PG)**

Il sistema di protezione generale (PG) dovrà essere conforme alle richieste della Norma CEI 0-16 per quanto riguarda i sensori e/o trasformatori di misura (TA+TV), il trasformatore di corrente omopolare per guasto terra (toroide), il sistema di alimentazione ausiliaria (220 Vac da UPS), le curve di intervento delle funzioni di protezione.

Le funzioni di protezione previste saranno 50- 51- 51N e 67N. Si ipotizza infatti che sia richiesta la funzione di protezione direzionale di terra (67N) in quanto in quanto la lunghezza della linea in cavo dell'impianto d'utente supererà i 530m a15kV

### **6.10. CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA (PI)**

Il sistema di protezione di interfaccia (PI) dovrà essere conforme alle richieste della Norma CEI-016 per quanto riguarda i sensori e/o trasformatori di misura (TV), il sistema di alimentazione ausiliaria (220 Vac da UPS), le curve di intervento delle funzioni di protezione.

Le funzioni previste saranno:

27	minima tensione
59	massima tensione
59N	massima tensione residua
81>	massima frequenza
81<	minima frequenza
BF	mancata apertura

La protezione di interfaccia dovrà essere unica e sarà installata lato MT dell'impianto fotovoltaico. Il sistema di protezione SPI svolgerà anche la funzione di protezione di rinalzo, andando ad agire sul dispositivo generale (DG) in caso di mancata apertura del DDI

### **6.11. SERVIZI AUSILIARI**

I servizi ausiliari della cabina di consegna saranno derivati dal trasformatore dei servizi ausiliari installato all'interno della cabina utente posta nelle immediate vicinanze-

### **6.12. OPERE CIVILI VARIE**

La cabina utente e la cabina di consegna sono adiacenti tra loro, si prevede quindi un'unica fondazione a platea in calcestruzzo armato gettata in opera di dimensioni in pianta pari a 14x3.5 m e spessore pari a 0.30m.

Al di sotto della fondazione di tutte le cabine, a contatto con il terreno, si prevede di interporre uno strato di calcestruzzo magro di spessore pari a 0.10 m. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.067.00-Relazione di calcolo preliminare

fondazioni cabine”

### 6.13. CABINA DI CONNESSIONE

L’impianto d’utente sarà connesso in antenna all’impianto di rete su indicazione di E-distribuzione.

## 7. PREPARAZIONE DEL SITO

Preliminarmente all’avvio delle attività operative previste nell’ambito del presente progetto, si provvederà a svolgere le attività preliminari di cantierizzazione, tra cui

- Allestimento accessi e delimitazione delle aree;
- Pulizia e sfalcio delle aree;
- Tracciamento della viabilità interna e di accesso;
- Aree logistiche (area attrezzature di cantiere, area magazzino e parcheggio, deposito temporaneo per lo stoccaggio dei materiali di risulta provenienti dalle attività di scavo e/o riprofilatura)

La posizione dell’area di cantiere è riportata in Figura 7-1. L’ubicazione definitiva sarà stabilita in fase di progettazione esecutiva. Per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato grafico “GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.033.00-Planimetria area di cantiere e O&M”

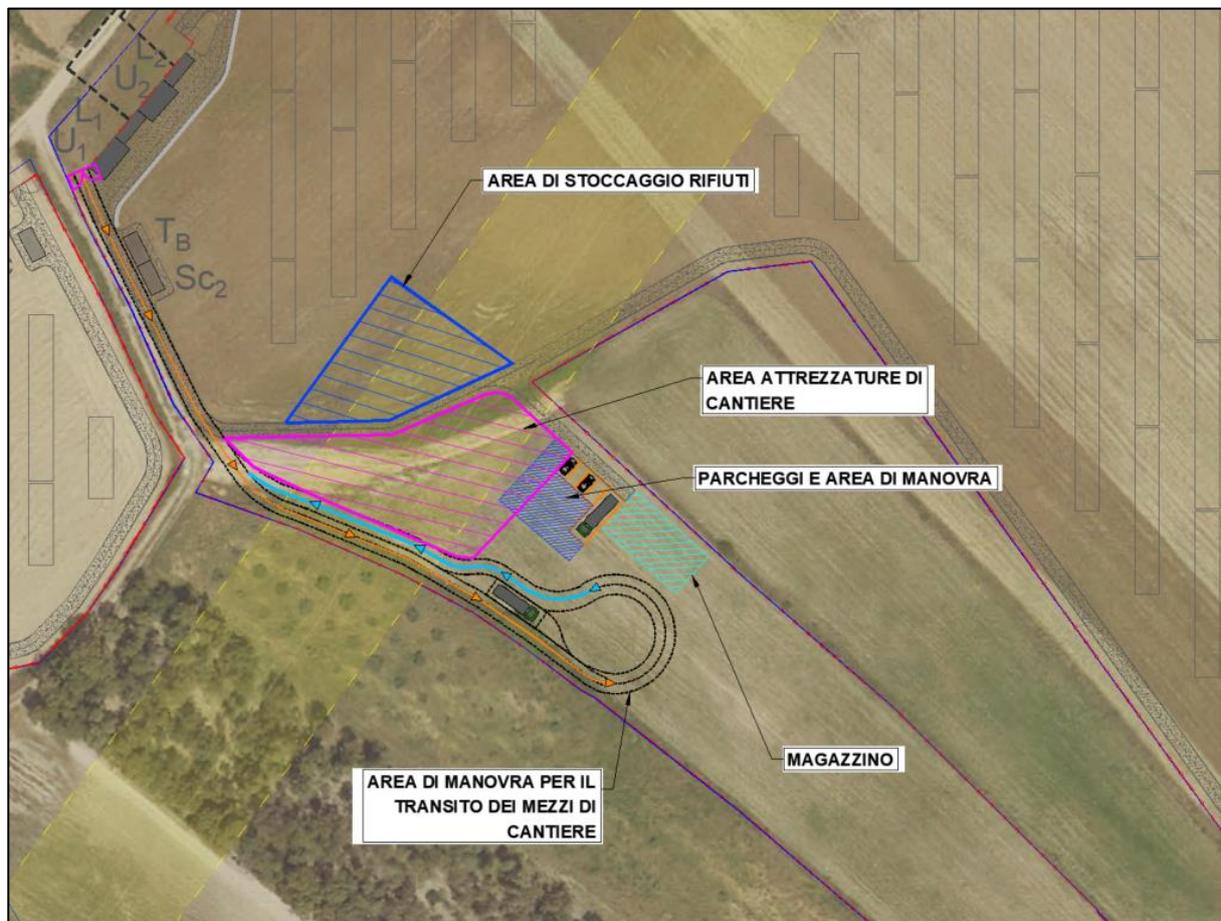


Figura 7-1: Ubicazione area di cantiere

## 8. VIABILITA' INTERNA

La viabilità interna sarà realizzata in ghiaia/pietrisco (materiale inerte di cava a diversa granulometria) e per la loro realizzazione si prevedono i seguenti passaggi: rimozione dei primi 20 cm circa di terreno, compattazione del fondo scavo, posa del geotessuto e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote di progetto.

In Figura 8-1, Figura 8-2, Figura 8-3, Figura 8-4 si riporta la rappresentazione dei tipologici di sezione stradale previsti per l'impianto. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.032.00-Planimetria e sezioni tipo viabilità interna"

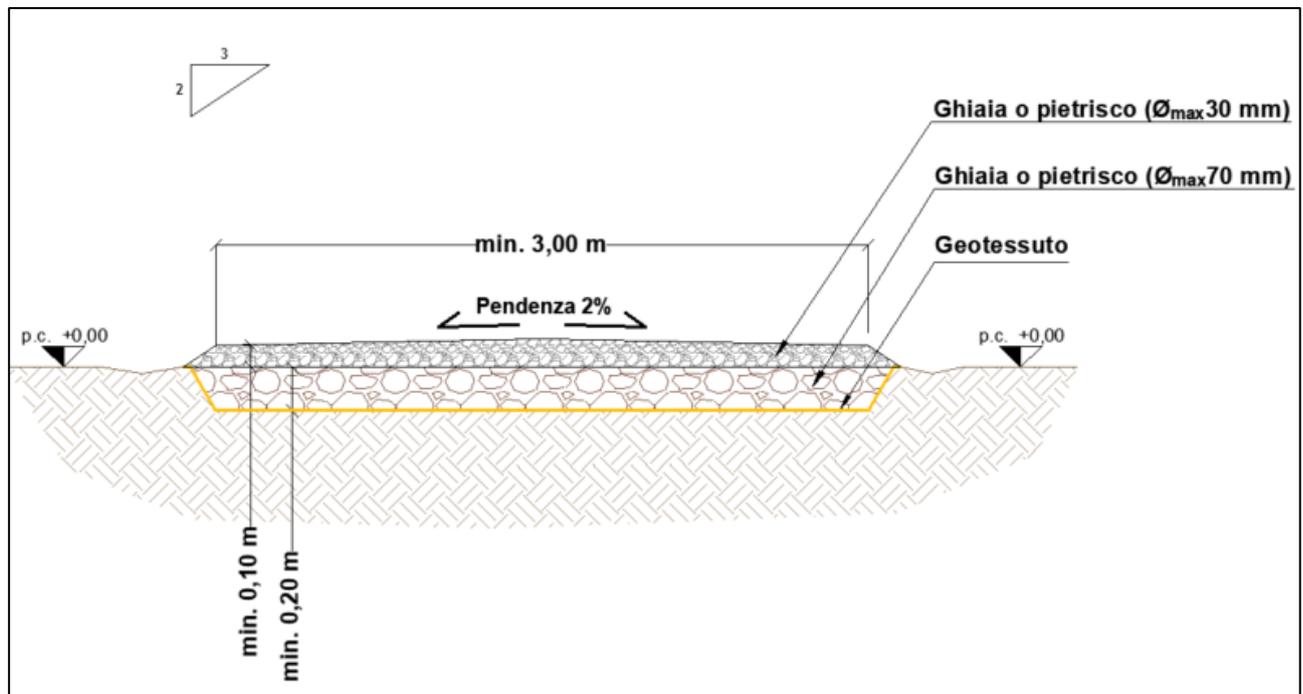


Figura 8-1: Tipologico sezione stradale viabilità interna

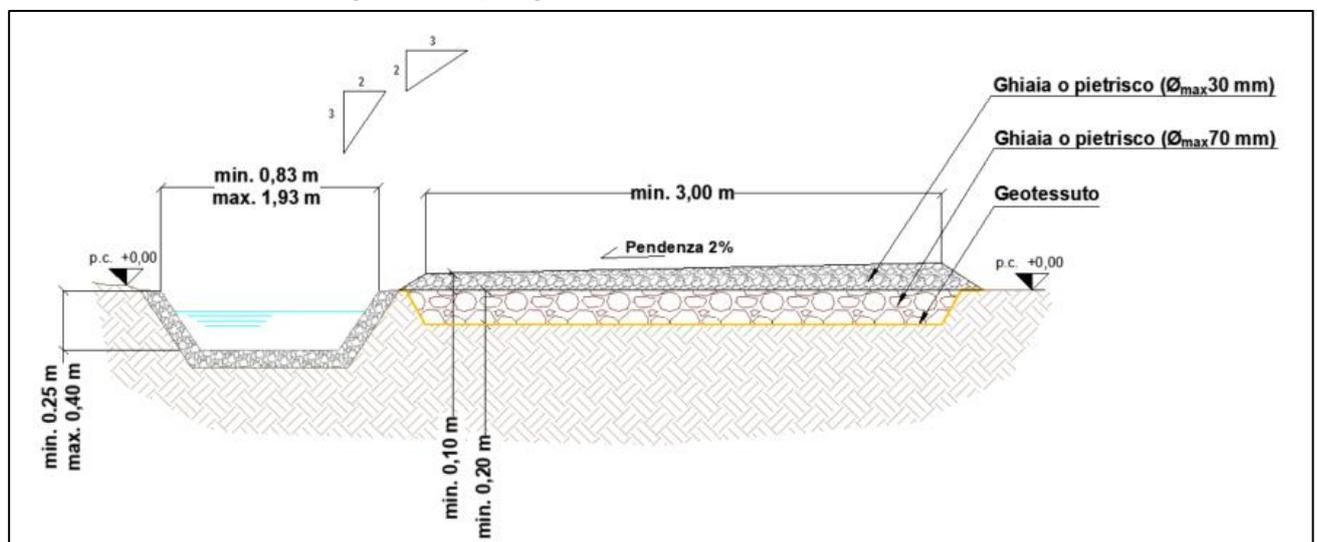


Figura 8-2: Tipologico sezione stradale viabilità interna con canaletta di drenaggio

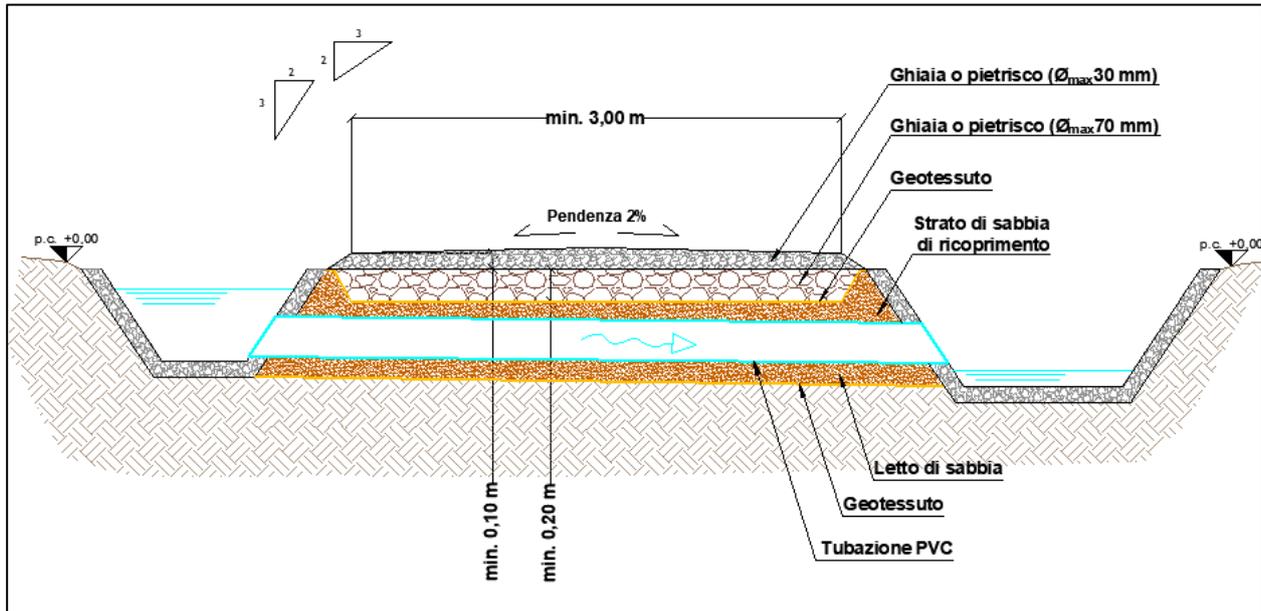


Figura 8-3: Tipologico sezione stradale viabilità interna con attraversamento tubo di drenaggio acque meteoriche

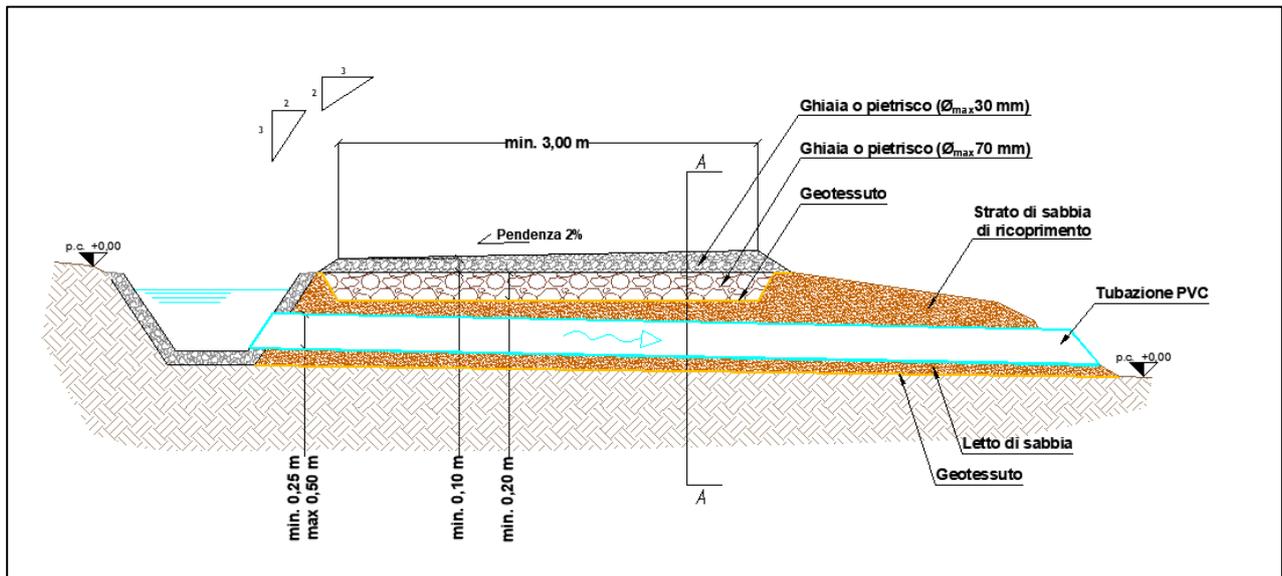


Figura 8-4: Tipologico sezione stradale viabilità interna con attraversamento tubo di drenaggio acque meteoriche

## 9. RECINZIONE E CANCELLI D'ACCESSO

L'impianto sarà dotato di recinzione perimetrale al fine di garantirne la protezione da eventuali atti vandalici e la salvaguardia della sicurezza.

La recinzione, di lunghezza totale di circa 4766 m, sarà realizzata con rete in maglia metallica alta circa 2 m, collegata a pali in acciaio infissi direttamente nel suolo. La recinzione perimetrale dell'impianto è prevista sollevata di 20 cm e permette quindi il passaggio della microfauna.

Saranno inoltre realizzati n.3 accessi carrabili, rispettivamente n.1 per l'accesso ai lotti 1-A e 2-B, n.1 per il lotto 2-C e n.1 per il lotto 2-D, con cancelli di ampiezza 6 m e cancelli pedonali di ampiezza 1 m circa, privi di plinti di fondazione.

In Figura 9-1, è riportato il tipologico della recinzione e cancello d'accesso. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.031 - Planimetria e tipologici recinzione perimetrale e accessi"

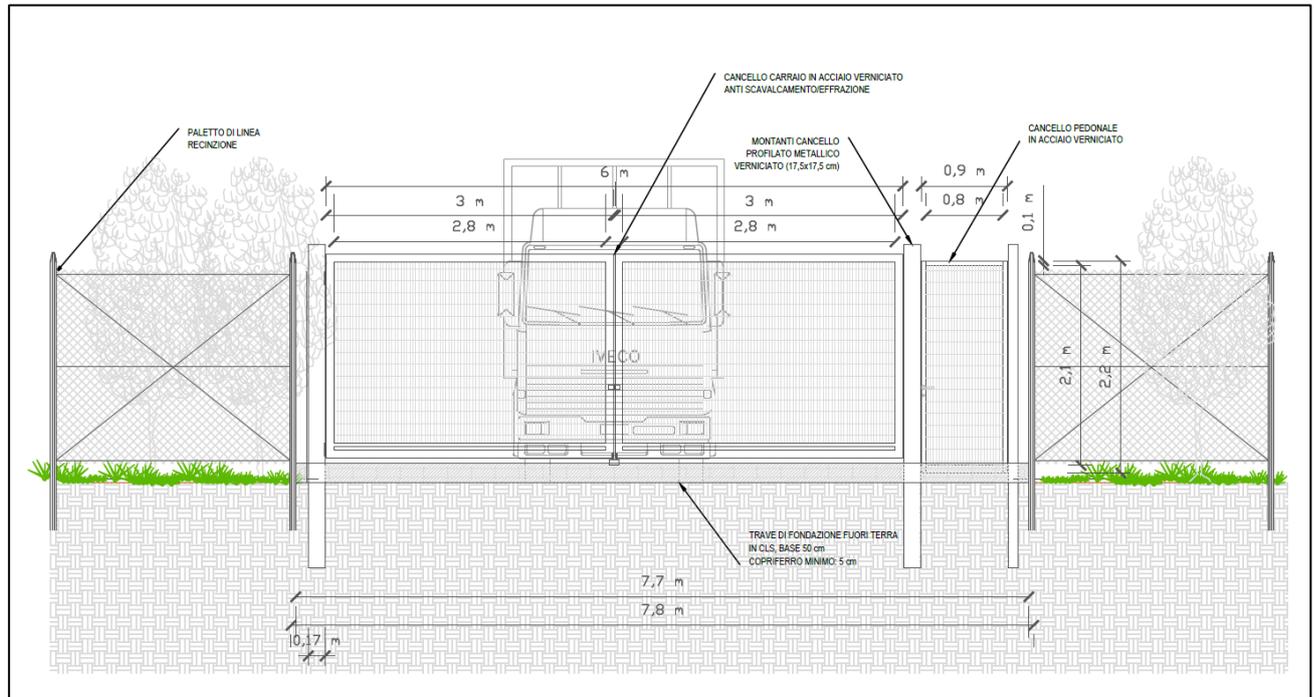


Figura 9-1: Tipologico recinzione e cancello d'accesso

## 10. DRENAGGIO E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

La soluzione progettuale per il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche prodotte nel sito è stata impostata in base ai criteri della "invarianza idraulica", cioè al criterio di smaltire le acque di pioggia con modalità analoghe a quelle preesistenti all'urbanizzazione del sito, in modo da ridurre l'impatto del trasferimento di tali acque nei confronti delle aree e dei sistemi idrici limitrofi che in origine non erano interessati da tali fenomeni.

Il criterio dell'invarianza idraulica è ormai regolato da specifiche normative in molte Regioni italiane e costituisce una delle linee guida per il contenimento degli effetti della transizione ambientale.

Nel presente documento si è fatto riferimento alla Direttiva 2007/60/CE - D.Lgs.49/2010 "Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna - Approvazione di "Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 47 delle NA (Norme di Attuazione) del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico)".

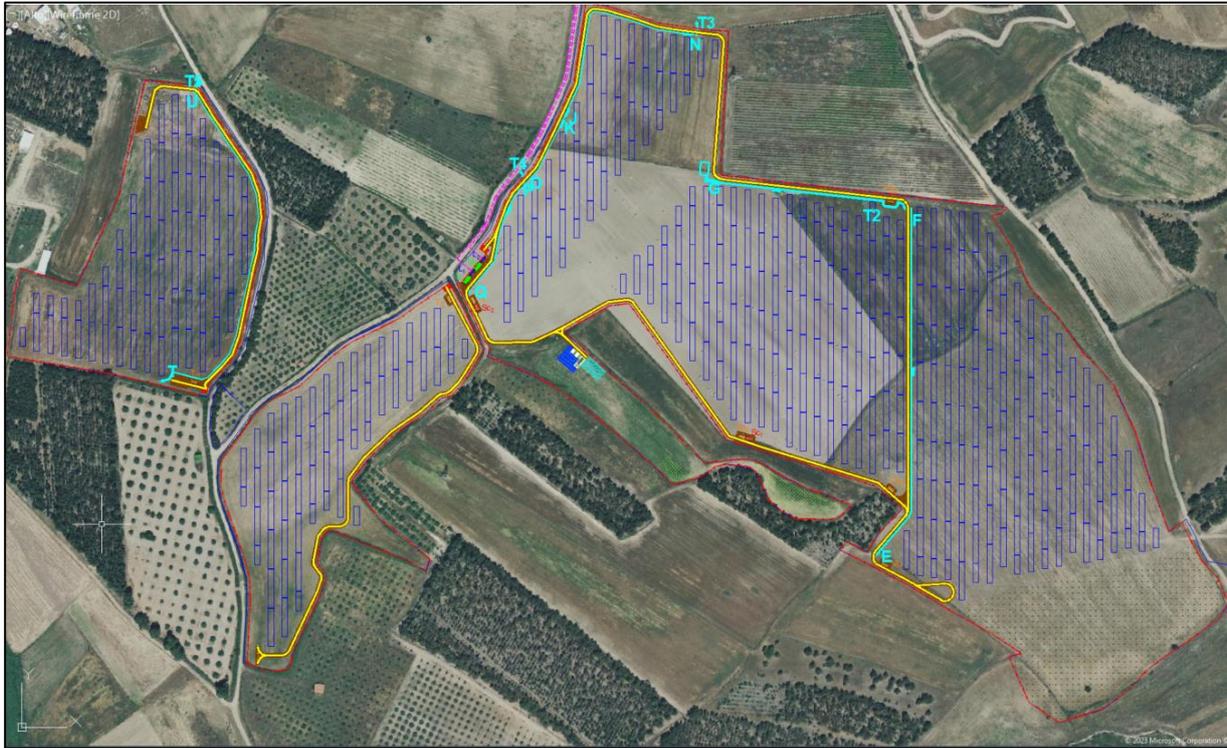
La soluzione progettuale per il drenaggio delle acque nel sito e in particolare in prossimità dell'impianto FV previsto è composta da sistemi di drenaggio costituiti da canalette a pelo libero, basate su rami principali, composti da materiale ad elevata permeabilità, posti lateralmente all'impianto.

Tali canalette in alcuni punti sono destinate a convogliare nei canali di scolo esistenti mentre, a nord dell'impianto, dove si è riscontrata maggiore criticità, sono confluenti in un pozzetto di ispezione dalla quale, tramite una tubazione in PVC interrata, si convogliano le acque all'interno di un campo drenante.

All'interno del presente progetto sono stati adottati dei sistemi di dispersione delle acque meteoriche, comunemente chiamati SuDS Solutions ("Sustainable Urban Drainage Systems") che propongono un approccio di controllo e gestione sostenibile dei deflussi delle acque meteoriche in ambito urbano attraverso metodi innovativi che stanno emergendo con sempre maggiore utilizzo a livello internazionale.

Riassunto quanto descritto in precedenza, saranno quindi presenti a progetto le seguenti opere idrauliche, in riferimento all'elaborato grafico del Layout generale d'impianto GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.030.00.

- Canalette non rivestite con fondo in materiale ad elevata permeabilità poste lateralmente al sito.
- Pozzetto di ispezione nella quale confluiscono le canalette ad elevata permeabilità.
- Tratto breve di tubazione in PVC interrata, in partenza dal pozzetto e in arrivo al campo drenante.
- Sistema di accumulo e smaltimento nel terreno costituito da campo drenante.



LEGENDA	
	Limite catastale area di impianto
	Recinzione perimetrale
	Strutture tracker monoassiali (2x14 e 2x28)
	Viabilità interna e rete di drenaggio
	Cabina di Consegna (L <sub>1,...</sub> )
	Locale utente Un <sub>1,...</sub>
	Cabina trasformazione (T <sub>A,...</sub> )
	Locale scada (SC <sub>1,...</sub> )
	Cabina Primaria CP "Ollastra"
	Cavidotto interrato di connessione
	Sist. drenaggio: modulo disperdente
	Piantumazioni
	Area O&M - Magazzino
	Area O&M - Area di manovra
	Area O&M - Parcheggi

Figura 10-1: Soluzione progettuale per la gestione delle acque meteoriche in sito

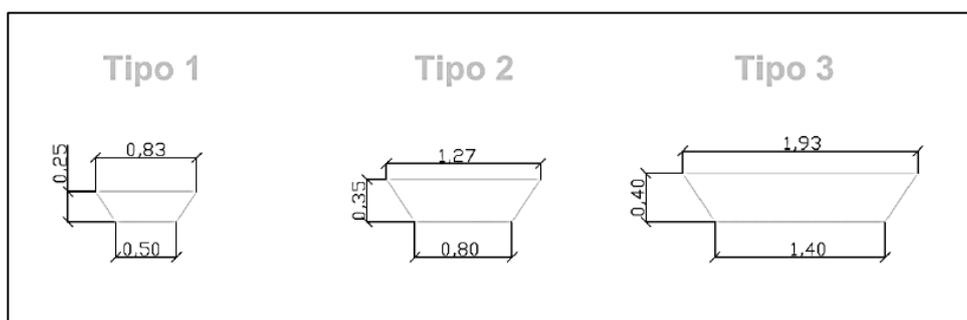


Figura 10-2: Schema delle tipologie di canalette utilizzate a progetto

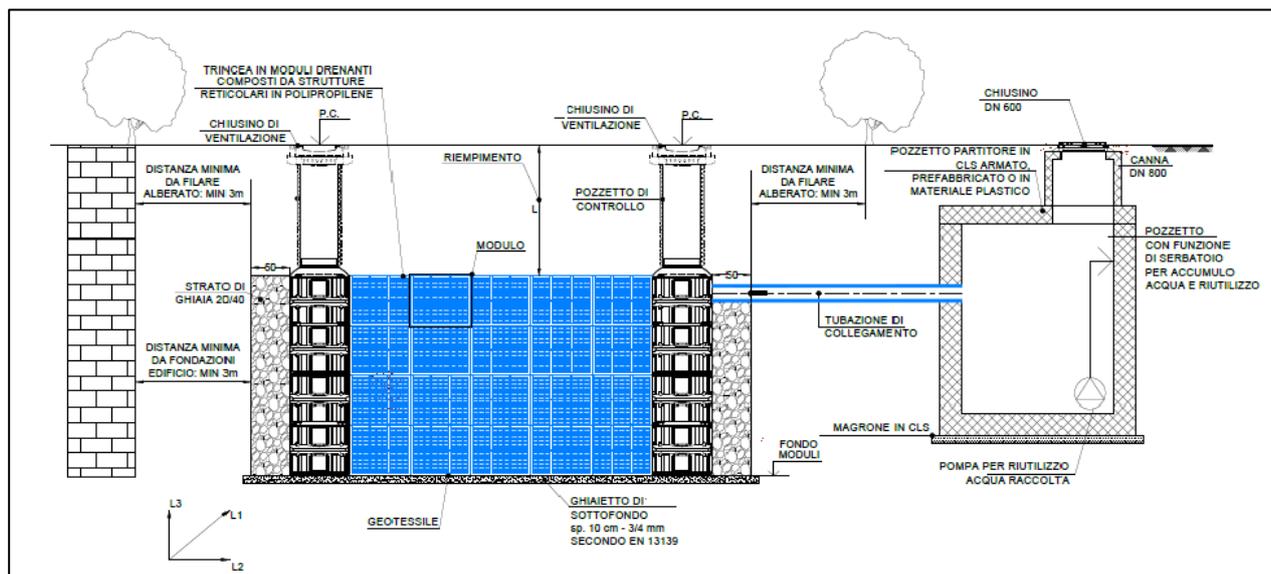


Figura 10-3: Tipologico modulo drenante e pozzetti di ispezione e accumulo

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.017.00- Relazione idrologica ed idraulica".

## 11. SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI

### 11.1. SICUREZZA DEI LAVORATORI

Nel corso della fase di progettazione dell'opera, così come previsto dall'art. 91 comma 1 lett. a) e b) del D.lgs. 81/2008, dovrà essere steso il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il Fascicolo dell'Opera. Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, è prevista la presenza di lavoratori esclusivamente per attività a basso rischio incidenti tra le quali:

- ispezione e pulizia dei pannelli fotovoltaici;
- controllo integrità dei sistemi di supporto;
- controllo integrità e corretto posizionamento dei cavi di connessione;
- manutenzione elettro-meccanica.

Tale presenza è saltuaria e composta da poche unità in quanto l'impianto fotovoltaico non presenta componenti mobili e ha bisogno di minima manutenzione durante il suo ciclo vita, tipicamente 20-25 anni. Il personale interessato dalle attività menzionate sarà esclusivamente rappresentato da personale addestrato e abilitato a operare. Tutti i lavoratori saranno informati - formati ed eventualmente equipaggiati di D.P.I. in linea con le disposizioni del Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro (D.lgs. 81/08) e successive modificazioni e/o integrazioni.

### 11.2. PREVENZIONE INCENDI

L'Impianto fotovoltaico in progetto, ai sensi del D.P.R. 01/08/2011, n. 151<sup>5</sup>, è soggetto ai controlli di prevenzione incendi di cui all'Allegato 1, ma non presenta ai fini della valutazione antincendio elementi di pericolosità in quanto:

<sup>5</sup> Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122

- non utilizza combustibile di alcuna forma, né è previsto il deposito anche solo temporaneo di combustibile di alcuna forma;
- non è una centrale termoelettrica, né vi sono macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> di cui al punto 48);
- non presenta gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motore endotermico di potenza complessiva superiore a 25 kW, di cui al punto 49).

Le macchine elettriche con liquidi isolanti sono soltanto i trasformatori e potranno essere localizzate all'interno dei cabinati "Transformer Unit". Per tali cabinati è prevista la realizzazione di una vasca raccolta olio al di sotto dei cabinati (come visibile dall'elaborato GRE.EEC.D.00.IT.P.18314.00.064.00-Cabine elettriche - pianta e sezioni).

Non si individuano aree a rischio specifico all'interno dell'Impianto Fotovoltaico per l'assenza di sostanze pericolose ai fini antincendio.

Si sottolinea inoltre che non si individua rischio di propagazione degli incendi in virtù di:

- assenza di elementi di pericolosità ai fini della valutazione antincendio;
- caratteristiche di funzionamento dell'impianto;
- presenza di una recinzione intorno a tutta la sezione di produzione di energia elettrica;
- localizzazione delle apparecchiature elettrica in tensione ad una distanza superiore ai 6 metri dalla sezione di produzione della energia elettrica;
- presenza di fasce di rispetto tra tutti corpi dell'impianto e gli elementi esterni;

È comunque previsto l'impiego di estintori mobili all'interno dei cabinati.

Si sottolinea come l'ingresso dell'Impianto Fotovoltaico, in relazione all'eventuale sviluppo di un incendio, consenta il rapido abbandono della intera area dell'Impianto stesso ed il facile ingresso degli operatori e dei mezzi dei VV.FF

## 12. COSTRUZIONE E CRONOPROGRAMMA

Le operazioni in fase di costruzione saranno le seguenti:

- Notifica a procedere
- Procurement:

- Moduli
- Strutture di sostegno moduli (tracker)
- Junction box
- PCU
- Componenti elettriche varie (cavi solari, cavi MT, giunti, ecc.)
- Componenti per il montaggio moduli
- Cabinati prefabbricati per cabina di consegna e locale utente

- Site delivery:

- Moduli
- Strutture di sostegno moduli
- Junction box
- PCU
- Componenti elettriche varie (cavi solari, cavi MT, giunti, etc.)
- Componenti per il montaggio moduli
- Cabinati prefabbricati per cabina di consegna e locale utente

- Costruzione:

- Preparazione sito
- Viabilità Interna, drenaggi, recinzione
- Scavo e posa cavidotti nell'area di impianto e fondazioni cabinati
- Installazione sovrastrutture di supporto
- Installazione moduli fotovoltaici su strutture di sostegno
- Installazione PCU
- Posa cabine di consegna e locali utenti

- Cablaggio stringhe, collegamenti a sottocampi e collegamento ad inverters, trasformatori e quadri elettrici, quadri di controllo (SCADA – PPC)

- Commissioning:

- Commissioning moduli
- Commissioning strutture di sostegno
- Commissioning junction box
- Commissioning PCU
- Commissioning cabine di consegna

- Smobilitazione cantiere

- Entrata in esercizio

- Piantumazione ulivi ed erbe officinali

Per la costruzione dell'impianto è previsto l'allestimento di aree di cantiere costituite da:

- area attrezzature di cantiere;
- area magazzino e parcheggio;
- deposito temporaneo per lo stoccaggio dei materiali di risulta provenienti dalle attività di scavo e/o riprofilatura

Si prevede che le attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico avvenga in un arco temporale di circa 11 mesi. Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.023.00-Cronoprogramma dei lavori di costruzione e dismissione"

## **13. COLLAUDO, GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO**

### **13.1. PROCEDURE DI COLLAUDO**

Al termine della costruzione dell'impianto si procederà con le seguenti attività:

- Allaccio alla rete del distributore, con messa in parallelo dell'impianto
- Collaudo delle cabine e dell'impianto in accordo alla CEI 82-25 e alle norme tecniche di settore
- Test di accettazione per la verifica delle performance stabilite dal contratto di Engineering, Procurement & Construction (EPC)

Le procedure di collaudo e di test di accettazione verranno definite nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva e saranno allegate al contratto di fornitura chiavi-in-mano EPC.

Ad ogni modo le fasi principali del collaudo sono le seguenti:

- Verifica Conformità alla Regola d'Arte
- Esame Visivo per accertare:
  - a) Conformità dell'impianto al progetto, corretta posa cavi e ancoraggio delle carpenterie
  - b) Realizzazione nel rispetto delle Norme Tecniche e delle Specifiche di riferimento per l'impianto in oggetto
  - c) Verifica conformità alle norme del materiale elettrico e assenza di danni visibili che possano compromettere il funzionamento in sicurezza
  - d) Rispetto di eventuali distanze/prescrizioni
  - e) Presenza delle corrette identificazioni di conduttori, comandi e protezioni
- Verifica Cavi e Conduttori in accordo a norme CEI
- Verifica Continuità elettrica e connessioni tra i moduli
- Verifica messa a terra (masse e scaricatori)
- Verifica resistenza di isolamento dei circuiti elettrici delle masse (verifica rispetto norma CEI 64-8)
- Prove Funzionali sull'inverter (accensione, spegnimento, assenza en. elettrica da rete)
- Verifica Tecnico-Funzionale dell'impianto (CEI 82-25), volta al regolare

funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle differenti condizioni di potenza generata e nelle diverse modalità previste dal gruppo di conversione.

### 13.2. GESTIONE E MANUTENZIONE

Per quanto riguarda invece la manutenzione dell'impianto in fase di esercizio, verrà stipulato apposito contratto di "Operation & Maintenance" da affidare a ditta esterna o all'unità O&M del gruppo Enel.

Generalmente i contratti O&M comprendono le seguenti attività:

- **Pulizia Moduli:** Pulizia della parte superiore dei moduli al fine di evitare cali di rendimento
- **Manutenzione ordinaria:** Manutenzione e/o sostituzione di parti non strutturali dell'impianto (es. Sistemazione cablaggi, controllo impianto elettrico, sostituzione fusibili, ecc.)
- **Video-sorveglianza:** Controllo da remoto del sito su cui insiste l'impianto fotovoltaico
- **Monitoraggio da remoto:** Controllo delle prestazioni dell'impianto tramite control room da remoto
- **Manutenzione straordinaria:** Manutenzione e/o sostituzione di parti 'chiave' dell'impianto fotovoltaico (es. Sostituzione moduli, trasformatore ecc.), ivi compresa l'attività di stoccaggio (e trasporto) di tali parti al fine di garantire un tempo di intervento ridotto.
- **Vigilanza:** Controllo del sito (effettuato da istituti di vigilanza) dell'impianto fotovoltaico al fine di evitare intrusioni e/o furti dolosi
- **Manutenzione preventiva:** Manutenzione e/o sostituzione di parti dell'impianto fotovoltaico (con particolare riferimento a quelle oggetto di usura eccessiva anticipata) al fine di evitare interruzioni impreviste della produzione di energia elettrica
- **Garanzia conversion unit:** Garanzia sul corretto funzionamento del cabinato di conversione e della manodopera per gli interventi di manutenzione autorizzati dal produttore originari
- **Gestione amministrativa:** Gestione delle attività inerenti al normale svolgimento del business aziendale, gestione delle licenze per la Produzione di energia elettrica e la gestione delle 'relazioni' eventuali con il Gestore Servizi Energetici (GSE)
- **Reporting:** Predisposizione rapporti periodici di monitoraggio in cui vengono riportati i principali guasti, fermi impianto e problematiche riscontrate durante l'esercizio, oltre a produzione effettiva, performance e disponibilità dell'impianto

## 14. COSTI DI COSTRUZIONE

La stima preliminare dei costi di costruzione è di 9.400.102,22 € (IVA esclusa), pari a circa 752,69 €/kWp. Tale importo non include il costo delle opere di connessione. Si precisa che la stima è stata effettuata con un approccio teso a minimizzare i costi di fornitura e di realizzazione, in conformità con gli attuali standard di mercato del settore.

Gli oneri per la sicurezza sono stati stimati in circa 188.022,04 € (IVA esclusa).

Altri costi di progetto (costi di sviluppo, progettazione autorizzativa, direzione lavori, collaudi, consulenze, etc.) sono stimati per un importo totale di 677.692,39 € (IVA esclusa).

I costi relativi alle opere di connessione, come indicato nella STMG, sono pari a 267.134,40 € (IVA esclusa).

Complessivamente il totale dei costi stimati del progetto, escludendo IVA, eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge ed escludendo i costi di dismissione, è di 10.582.931,06 €, pari a circa 847,41 €/kWp. Per i costi di dismissione si stima un importo complessivo di 755.438,83 € (equivalenti a circa 61,68 €/kWp).

La sequenza di fasi prevista e la stima dei costi associati è descritta negli elaborati:

- GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.020.00-Quadro economico
- GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.019.00-Computo metrico estimativo

## 15. RIPRISTINO DEI LUOGHI

Una caratteristica molto importante che connota la produzione di energia da fonte solare in termini di sostenibilità è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, garantendo la totale reversibilità dell'intervento in progetto.

Per l'impianto agrivoltaico in esame si stima una vita media di venticinque anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino dell'area alle condizioni ante-operam (ad esclusione delle piantumazioni di uliveti, erba da foraggio e piante officinali che verranno mantenute post dismissione) e la dismissione dei materiali, come previsto dal comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003. Ad ogni modo, la regolare manutenzione dell'impianto ed un piano programmatico di interventi sui vari componenti potrà favorire un'estensione della durata dell'impianto ben oltre la vita utile minima prevista.

Le operazioni di smantellamento dell'impianto a fine vita utile saranno svolte da operai specializzati nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future e saranno strutturate in modo da massimizzare il recupero dei materiali utilizzati. La sequenza di fasi prevista e la stima dei costi associati è descritta nell'elaborato "GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.024.00-Piano di dismissione e smaltimento".