

COMUNI DI:
SIAMAGGIORE
SOLARUSSA

PROVINCIA: ORISTANO
REGIONE: SARDEGNA

"FATTORIA SOLARE SIAMAGGIORE 1"
AGRIVOLTAICO DI TIPO ELEVATO E AVANZATO

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

Tipo Elaborato	Codice Elaborato	Data	Scala CAD	Formato	Foglio / di	Scala
REL.	2102_R.19	05/04/2023	-	A4	1/58	-

PROPONENTE

EF AGRI Società Agricola A R.L.
Via del Brennero, 111
38121 - Trento (TN)

SVILUPPO



SET SVILUPPO s.r.l.
Corso Trieste, 19
00198 - Roma (RM)

PROGETTAZIONE

Ing. Giacomo Greco



Ing. Marco Marsico



Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	05/04/2023	Prima Emissione	Ing. G. Greco	Ing. M. Marsico	Ing. G. Greco

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**FATTORIA SOLARE “SIAMAGGIORE 1”
AGRIVOLTAICO DI TIPO ELEVATO E AVANZATO**

**di potenza pari a 34,315 MWp
e sistema di accumulo pari a 7,50 MW**

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 3
--	--	--------------

SOMMARIO

1. PREMESSA E DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
1.1. Normativa e Regolamento di riferimento	6
2. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'OPERA	7
2.1. Sequenza attività di cantiere	7
2.1.1. Impianto.....	7
2.1.2. Cavidotto di collegamento	8
2.2. Dettaglio scavi.....	8
2.2.1. Tracker	8
2.2.2. Power station.....	9
2.2.3. Cabina di raccolta.....	10
2.2.4. Storage container e storage power station	11
2.2.5. Cavi impianto, cavidotto di collegamento.....	11
2.2.6. Condotte idriche	14
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	15
3.1. Inquadramento geografico e destinazione d'uso	15
3.2. Inquadramento geologico e geomorfologico	19
3.2.1. Inquadramento geologico	20
3.2.2. Inquadramento geomorfologico.....	24
3.2.3. Caratteri idraulici delle formazioni geologiche	26
3.3. Vincoli idraulici e geomorfologici.....	27
3.3.1. PAI.....	27
3.3.2. PSFF.....	36
3.3.3. PGRA.....	38
3.3.4. ELEMENTO IDRICO STRAHLER.....	41
3.3.5. Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento	43
4. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	46
5. PIANO DI CAMPIONAMENTO IMPIANTO E CAVIDOTTO.....	50
6. VOLUMETRIE PREVISTE DI SCAVO E RIUTILIZZO.....	57
7. CONCLUSIONI.....	58

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 4
---	--	--------------

1. PREMESSA E DESCRIZIONE DELLE OPERE

La presente relazione costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” per il progetto agrivoltaico denominato “*Fattoria Solare Siamaggiore 1*”.

Il progetto prevede il miglioramento fondiario del terreno su cui sorgerà l’impianto agrivoltaico tramite l’implementazione di un piano agronomico integrato con strutture fotovoltaiche elevate ad inseguimento solare monoassiale (c.d. tracker).

Il piano colturale prevede la messa a dimora di colture arboree produttive ed essenze aromatiche produttive. L’intera area sarà resa irrigabile attraverso un sistema di irrigazione avanzato atto al contenimento dei consumi idrici. La progettazione prevede di ricorrere a moderne tecniche di irrigazione a microportata, grazie all’esperienza svolta nel settore, che permetterà una coltivazione del fondo con notevole risparmio idrico rispetto ai sistemi di irrigazione tradizionali.

Le condutture saranno di adeguata sezione e correranno lungo le strade interne e perimetrali di impianto. Ci saranno valvole di regolazione e controllo automatiche comandate da centralina elettronica. Dalle condotte principali partiranno delle diramazioni verso l’area destinata alle coltivazioni. Queste diramazioni costituiranno il sistema di micro-irrigazione a doppia ala gocciolante e di nebulizzazione aerea. Il sistema di controllo e gestione automatico, oltre a gestire le valvole di irrigazione, rileverà attraverso i sensori posti in campo parametri significativi legati all’apporto di acqua e fertilizzante, nel dettaglio:

- umidità di suolo e aria;
- temperatura di suolo e aria;
- precipitazioni;
- flusso linfatico e inspessimento del tronco delle piante;
- quantità di acqua e fertilizzante erogate per ciascuna sezione;
- misurazione del pH dell’acqua e delle miscele di fertirrigazione;
- radiazione fotosinteticamente attiva (PAR).

Tutte le valvole e tutti i sensori saranno gestiti da una rete Wifi di campo in 5G e attraverso un collegamento Internet i dati saranno trasmessi ad un Cloud NETAFIM in Israele dove resteranno memorizzati per tre anni al fine di produrre statistiche e studi per l’ottimizzazione dei cicli di irrigazione. Il sistema permetterà di monitorare da remoto anche attraverso collegamento video alle singole sezioni d’impianto le fasi fenologiche delle piante programmando gli interventi di coltivazione da eseguire.

Progetto: Fattoria Solare " <i>Siamaggiore 1</i> " EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 5
---	--	--------------

Per quanto riguarda il progetto fotovoltaico, si prevede una potenza di picco data dalla somma delle potenze nominali dei singoli moduli fotovoltaici pari a 34,315 MWp. L'impianto si comporrà di n. 2.332 tracker ad inseguimento solare Est-Ovest e n.62.964 moduli fotovoltaici. Su ciascun tracker saranno montati n.27 moduli fotovoltaici collegati in serie, a formare una stringa per tracker. Le stringhe così concepite saranno ripartite su n.204 inverter tramite l'innesto rapido mediante connettori MC4. Gli inverter faranno capo a n.12 Power Station (c.d. PS) per l'elevazione BT/AT.

L'impianto agrivoltaico sarà dunque corredato da un sistema di accumulo dell'energia in assetto AC coupling (c.d. storage), avente una potenza pari a 7,5 MW, data dalla somma delle potenze dei singoli container di batterie. Complessivamente saranno installati n.3 container di batterie (c.d. storage container o SC), ognuno di potenza 2,5 MW, i quali saranno collegati a n.3 Storage Power Station (c.d. SPS). All'interno di ciascuna SPS sarà presente uno Storage Inverter per la conversione DC/AC o AC/DC, un trasformatore per l'elevazione BT/AT e il quadro elettrico a 36kV.

Tutte le power station, sia dell'impianto agrivoltaico e sia del sistema di storage, sono collegate in modalità anulare ad una cabina di raccolta, dalla quale si articolerà per circa 1,8 km un cavidotto di collegamento fino alla Stazione Elettrica Terna, che rappresenterà il punto di connessione dell'impianto in proposta.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 6
--	--	--------------

1.1. Normativa e Regolamento di riferimento

Nel DPR 13 Giugno 2017 n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" viene regolamentata la gestione delle terre e rocce da scavo con particolare riferimento a:

- gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Al Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti", articolo 24, viene specificato che, nel caso in cui l'opera proposta sia oggetto di valutazione di impatto ambientale, il proponente debba presentare un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" contenente:

- a) Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) Inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare;
- d) Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, il proponente o l'esecutore, è tenuto ad effettuare il campionamento dei terreni nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione e verifica di non contaminazione. Gli esiti delle attività descritte sopra saranno trasmessi all'autorità competente e all'agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori. Qualora in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato, le terre e rocce da scavo prodotte dovranno essere gestite come rifiuti.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 7
---	---	---------------------

2. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'OPERA

Per la realizzazione dell'opera oggetto del presente piano saranno predisposti 2 cantieri, uno per la realizzazione dell'impianto e uno per la realizzazione del cavidotto di collegamento. Vengono dettagliate nei seguenti paragrafi la sequenza delle attività.

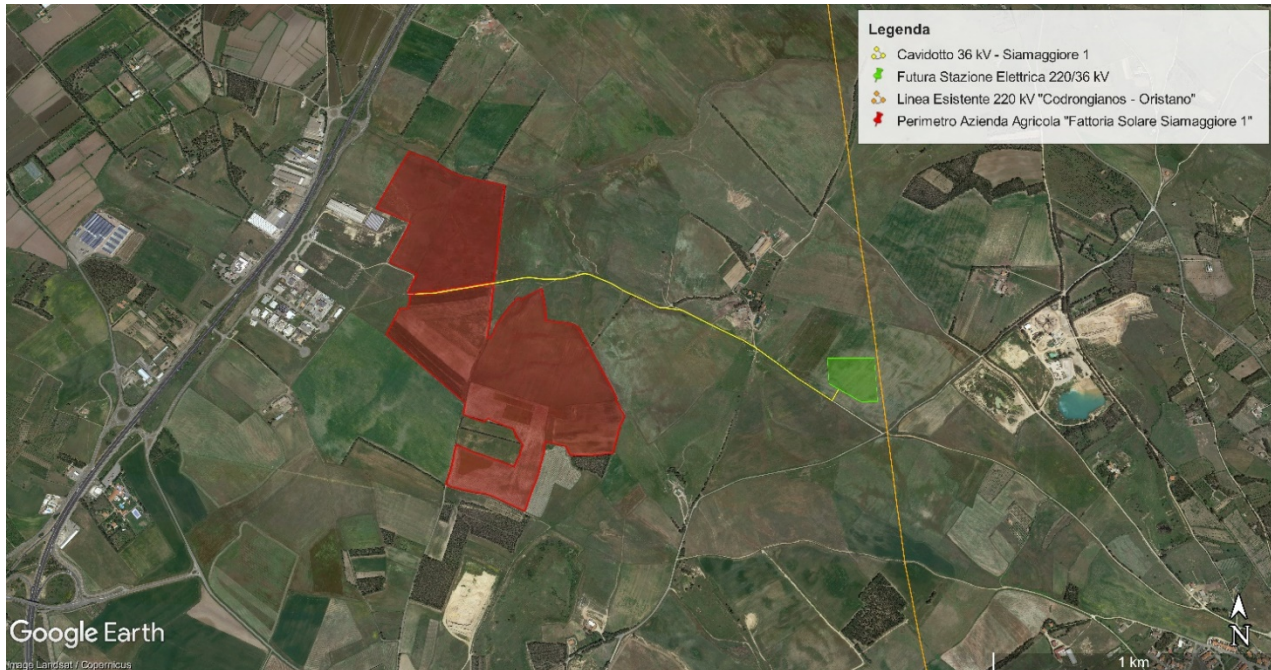


Figura 1: Inquadramento area impianto, percorso cavidotto e area nuova SE su Ortofoto

2.1. Sequenza attività di cantiere

2.1.1. Impianto

Le attività saranno esplicate secondo le seguenti fasi:

- Posizionamento container ufficio e cartellonistica;
- Scotico, livellamento del suolo e apposizione di materiale ammendante;
- Realizzazione di fossi e canali;
- Installazioni accessi e recinzioni;
- Realizzazione della viabilità interna e perimetrale;
- Installazione strutture di supporto pannelli (tracker);
- Posa rete di terra impianto elettrico;
- Realizzazione scavi per fondazioni e platee di cabine e apparecchiature preassemblate;
- Realizzazione scavi per passaggio impianto di irrigazione;
- Realizzazione scavi per passaggio cavi elettrici;
- Installazione pannelli;

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 8
---	--	--------------

- Installazione apparecchiature preassemblate e cabine;
- Posa tubazioni e valvole;
- Posa cavi di potenza e controllo;
- Installazione sistemi di sicurezza e controllo impianto;
- Test e verifiche funzionali;
- Predisposizione dispositivi antincendio e cartellonistica di sicurezza in impianto;
- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Smobilizzo del cantiere di impianto.

2.1.2. Cavidotto di collegamento

Le attività saranno esplicitate secondo le seguenti fasi:

- Realizzazione pista cavidotto (scotico, livellamento del suolo);
- Realizzazione dello scavo per posa cavidotto di collegamento;
- Posa cavidotto e realizzazione giunti;
- Test e verifiche funzionali;
- Smobilizzo del cantiere cavidotto.

2.2. Dettaglio scavi

Saranno eseguite le seguenti tipologie di scavi e lavori civili:

- scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle power station, della cabina, degli storage container e delle storage power station;
- scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti;
- scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle condotte idriche;
- i lavori di scavo saranno eseguiti con mezzi meccanici idonei;
- la viabilità interna e perimetrale sarà eseguita mediante scotico del terreno, apposizione di ghiaietto e misto stabilizzato, livellamento;

Il materiale così ottenuto sarà momentaneamente depositato in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nell'ambito del cantiere, per essere successivamente utilizzato per rinterramento e livellamento.

2.2.1. Tracker

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture di sostegno costituite da pali in acciaio, direttamente infissi nel terreno (mediante utilizzo di macchina battipalo o simili), senza l'utilizzo di plinti di fondazione.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 9
--	--	--------------

2.2.2. Power station

Le power station sono apparecchiature preassemblate per le quali verranno realizzate platee di appoggio con una profondità di 40 cm. Per le 12 Power Station saranno previsti scavi con conseguente movimentazione di terra pari a circa 73 mc (12x6,1x2,5x0,40).

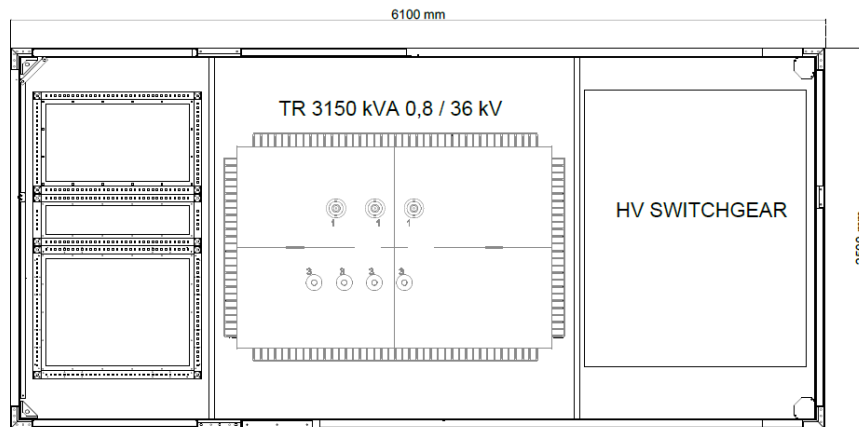


Figura 2: Dettaglio power station – Vista in pianta

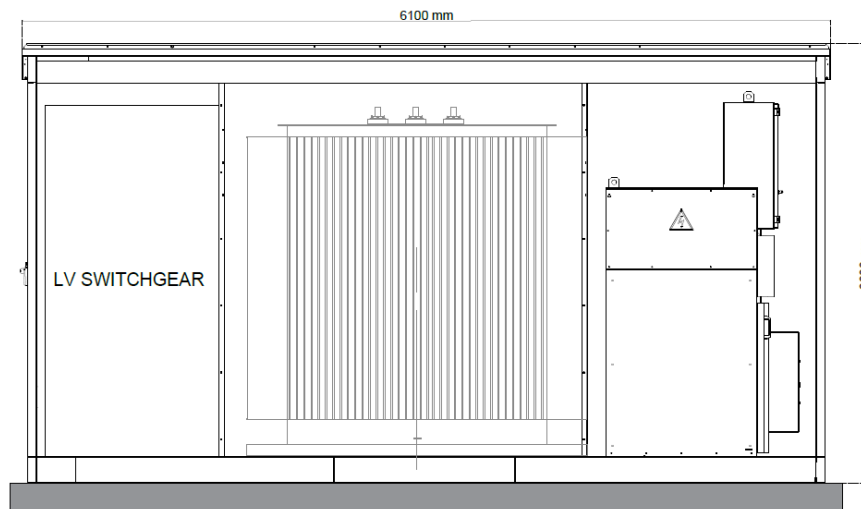


Figura 3: Dettaglio power station – Vista laterale

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRISOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 10
--	---	----------------------

2.2.3. Cabina di raccolta

La specifica tecnica per la cabina di raccolta prevede uno scavo di platea con conseguente movimento di terra pari a circa 67 mc (19,8x4,5x0,75). Nei disegni sotto il particolare dello scavo per accogliere la vasca prefabbricata e la soletta di magrone.

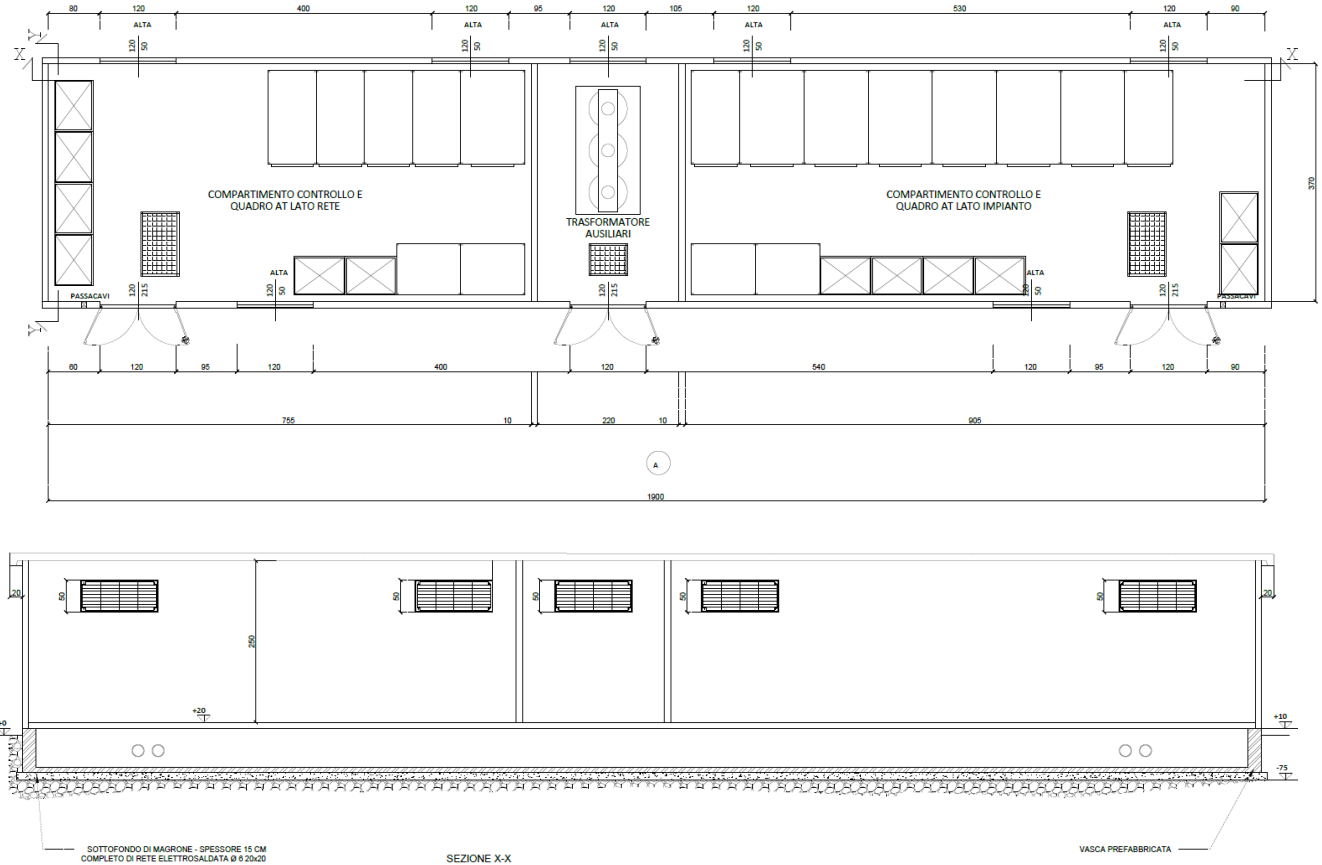


Figura 4: Dettaglio cabina di raccolta

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 11
---	---	----------------------

2.2.4. Storage container e storage power station

Per le 3 coppie storage container e storage power station sarà prevista la realizzazione di un unico scavo per la realizzazione di platea con profondità pari a 40 cm con conseguente movimento terra pari a circa 146 mc (15,5*23,50*0,40).

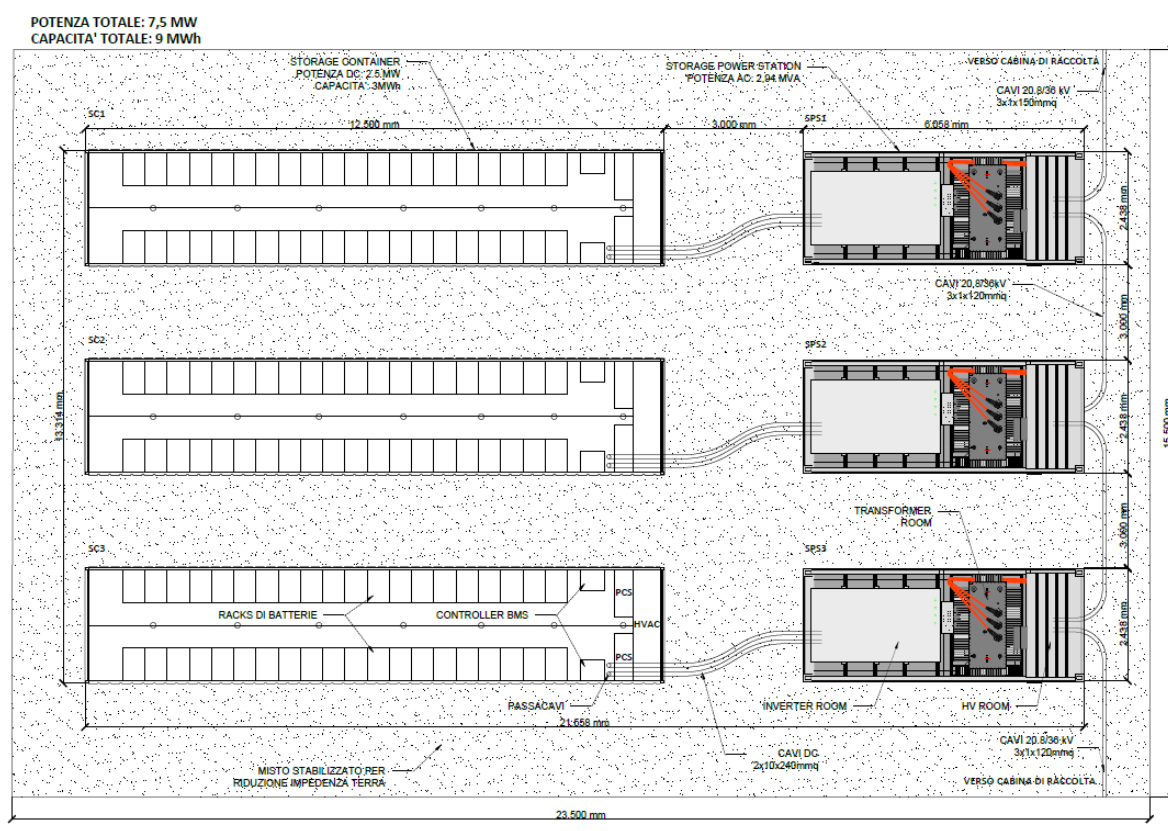


Figura 5: Dettaglio storage container e storage power station

2.2.5. Cavi impianto, cavidotto di collegamento

Per la posa dei cavi di impianto saranno previste differenti sezioni di scavo, in funzione del numero di cavi interessati dalla singola sezione.

La sezione tipo, partendo dal fondo dello scavo a risalire fino a livello campagna, prevede quanto descritto di seguito:

- Strato in sabbia vagliata all'interno del quale saranno posati i cavi elettrici, contenuti all'interno di tubi corrugati o a diretto contatto con la sabbia vagliata;
- Per i cavi AT posati a diretto contatto con la sabbia vagliata, sarà predisposta opportuna protezione meccanica. Nelle immagini sotto viene indicata come tegolo di protezione;
- Strato di terreno di riporto all'interno del quale verrà annegato del nastro monitore a identificare la presenza dei cavi;
- Strato di misto stabilizzato fino a livello campagna;

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 12
---	---	----------------------

- La larghezza dello scavo è funzione del numero di cavi interessati dal singolo tratto.
 Complessivamente è stato calcolato un volume complessivo di scavo pari a 7.277 mc per l'impianto.
 Si riportano a titolo di esempio due sezioni tipiche di scavo per cavi di impianto.

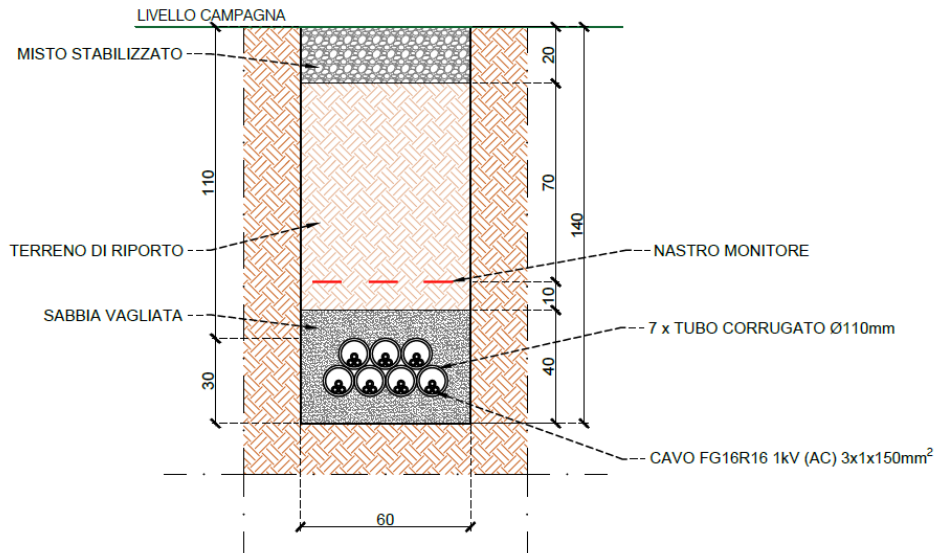
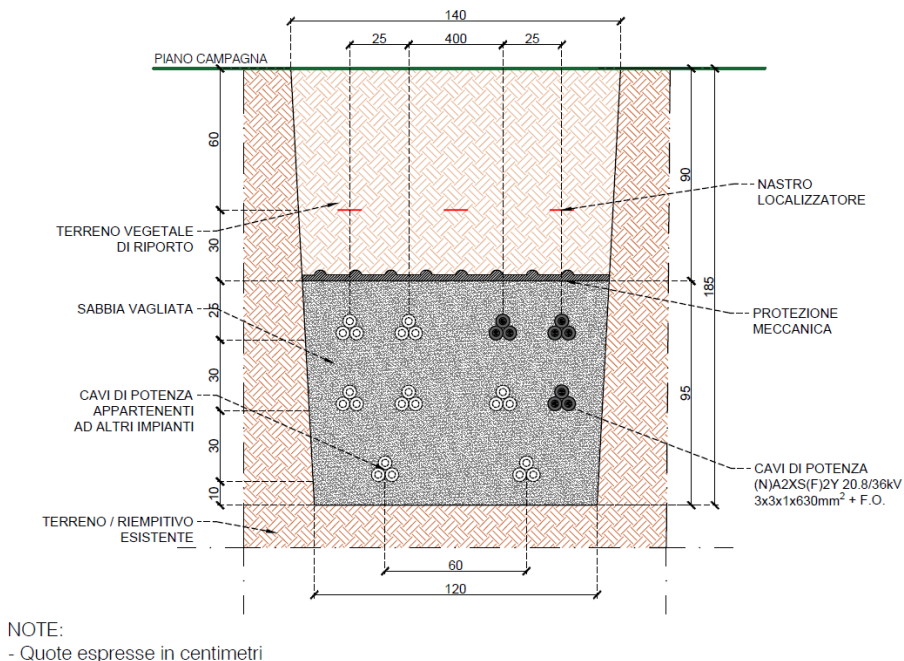


Figura 6: Sezione di scavo tipico

Gran parte del tracciato del cavidotto sarà percorso condividendo lo scavo con cavidotti di collegamento di impianti limitrofi che si conetteranno alla stessa stazione elettrica Terna. Il calcolo dei volumi di seguito riportati riguarda la quota relativa all'impianto oggetto della presente relazione ed in particolare è stato calcolato un volume complessivo di scavo pari a 1.498 mc. In figura sotto vengono riportati in nero i cavi relativi progetto in proposta.



NOTE:
 - Quote espresse in centimetri

Figura 7: Sezione di scavo cavidotto AT

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 13
---	---	----------------------

Nell'ultimo tratto del tracciato, a ridosso della stazione elettrica Terna verrà effettuata una giunzione ad Y che permetterà di passare da tre terne di cavi a due, che, come da specifica di codice di rete Terna, permette il collegamento in Stazione Elettrica. Si riporta di seguito la sezione di scavo relativa a quanto sopra descritto.

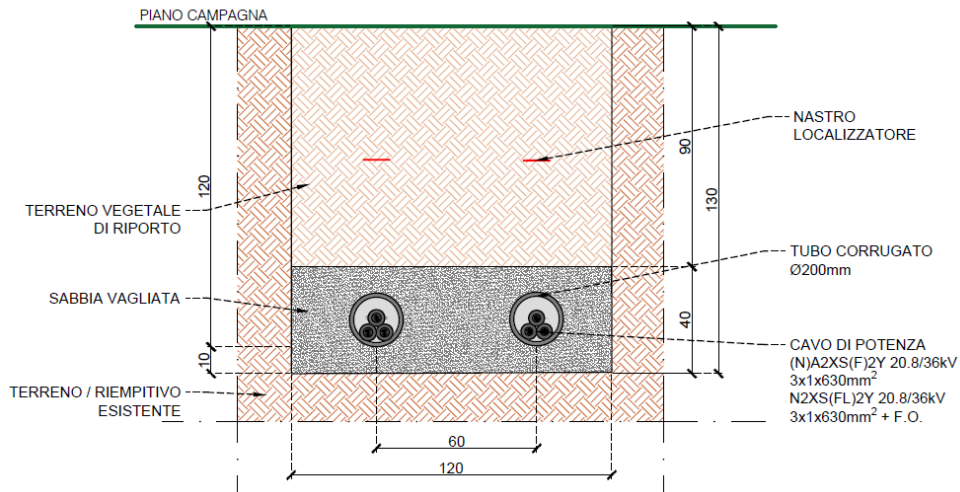


Figura 8: Sezione di scavo cavidotto AT

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 14
---	---	----------------------

2.2.6. Condotte idriche

Per la posa delle condotte idriche di irrigazione si prevedono scavi come da sezioni riportate nelle figure sotto. In funzione del diametro il tubo verrà posato alla profondità di 80 cm, 60 cm o 40 cm rispetto al piano campagna. Si prevede di effettuare scavi e rinterri per un volume di terra pari a circa 6.435 mc.

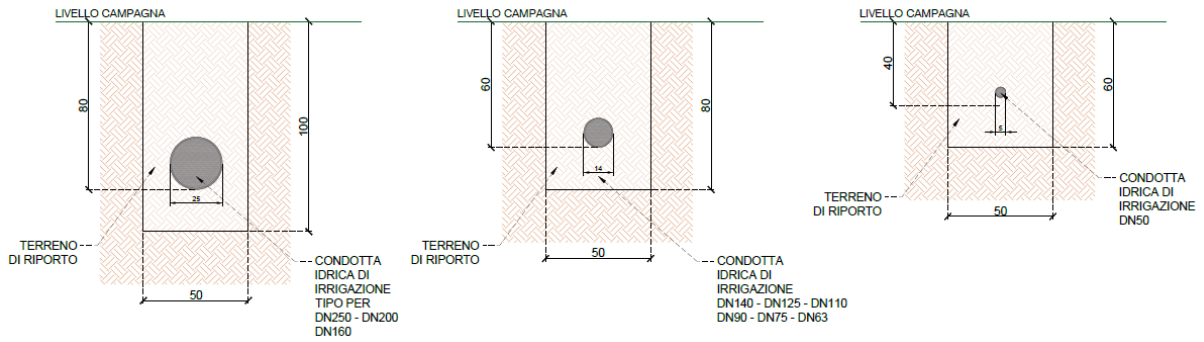


Figura 9: Sezione di scavo condotte idriche

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 15
---	--	---------------

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1. Inquadramento geografico e destinazione d'uso

L'impianto agrivoltaico è ubicato nel Comune di Siamaggiore (OR) su un'area avente una superficie complessiva di circa 64 ha, limitrofo all'infrastruttura viaria principale “Strada Statale SS131 Carlo Felice” e alla “Complanare Est” e confinante con una zona industriale (P.I.P) che ricade nel Comune di Siamaggiore. Al fine di connettere l'impianto agrivoltaico alla RTN è prevista la realizzazione di un cavidotto 36 kV di circa 1,8 km.

Il cavidotto collega il nuovo l'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 220/36 kV di Terna, da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV “Codrongianos – Oristano” in un'area a destinazione agricola all'interno del Comune di Solarussa (OR).

Il contesto areale in cui si inserisce il progetto, secondo la zonizzazione urbanistica allegata al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del comune di Siamaggiore, è classificata come zona “E2 – Agricola”, sottozona “Aree con estensione prevalente per la funzione agricola produttiva”. Il cavidotto di collegamento ricade nei comuni di Siamaggiore e Solarussa, attraversa l'area di impianto e costeggia una strada interpodereale. Secondo la zonizzazione urbanistica in allegato al PUC dei diversi comuni che il cavidotto attraverserà, in generale le aree interessate sono classificate come zona E – Agricola.

Dalla cartografia analizzata l'impianto è posto nelle vicinanze di aree classificate dal Piano Urbanistico Comunale come zone “D - Insediamenti Produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale”, posta a sud – ovest dal sito d'impianto, e che ricadono nel comune di Siamaggiore.

Il sito d'intervento e il percorso cavidotto sono censiti al N.C.T. dei Comuni di Tramatzia, Siamaggiore e di Solarussa (OR) con i seguenti riferimenti catastali:

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 16
--	--	---------------

Il sito d'intervento è censito al N.C.T. del Comune di Siamaggiore (OR) con i seguenti riferimenti catastali:

Area Impianto

Riferimenti Catastali <i>Fattoria Solare "Siamaggiore 1"</i> <i>COMUNE DI SIAMAGGIORE (OR)</i>	Foglio: 1 Mappali: 18 - 247 - 248 - 249 - 250 - 251 - 346 - 347 - 348 - 470 - 472 - 473 - 475
---	---

Percorso Cavidotto

Riferimenti Catastali <i>Cavidotto</i> <i>COMUNE DI SIAMAGGIORE (OR)</i>	Foglio: 1 Mappali: 473, 62, 457, 375, 23
Riferimenti Catastali <i>Cavidotto</i> <i>COMUNE DI SOLARUSSA (OR)</i>	Foglio: 12 Mappali: 2, 451

L'area, all'interno della pianificazione urbanistica comunale, è classificata come "Zona Agricola E - Sottozona E2 - Aree con estensione prevalente per la funzione agricola produttiva". Si evidenzia che il sito confina con le aree comunali individuate dal PUC come "Zona Artigianale D - Piano per gli insediamenti produttivi (P.I.P.)", per cui l'area interessata dal progetto è comparabile alle aree classificate idonee per l'agrivoltaico, rientrando nelle distanze inferiori a 3,0 km da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, ai sensi dell'art. 6, comma 9-bis del Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, come recentemente modificato dalla L. 27 aprile 2022, n. 34, art. 9 comma 1-bis.

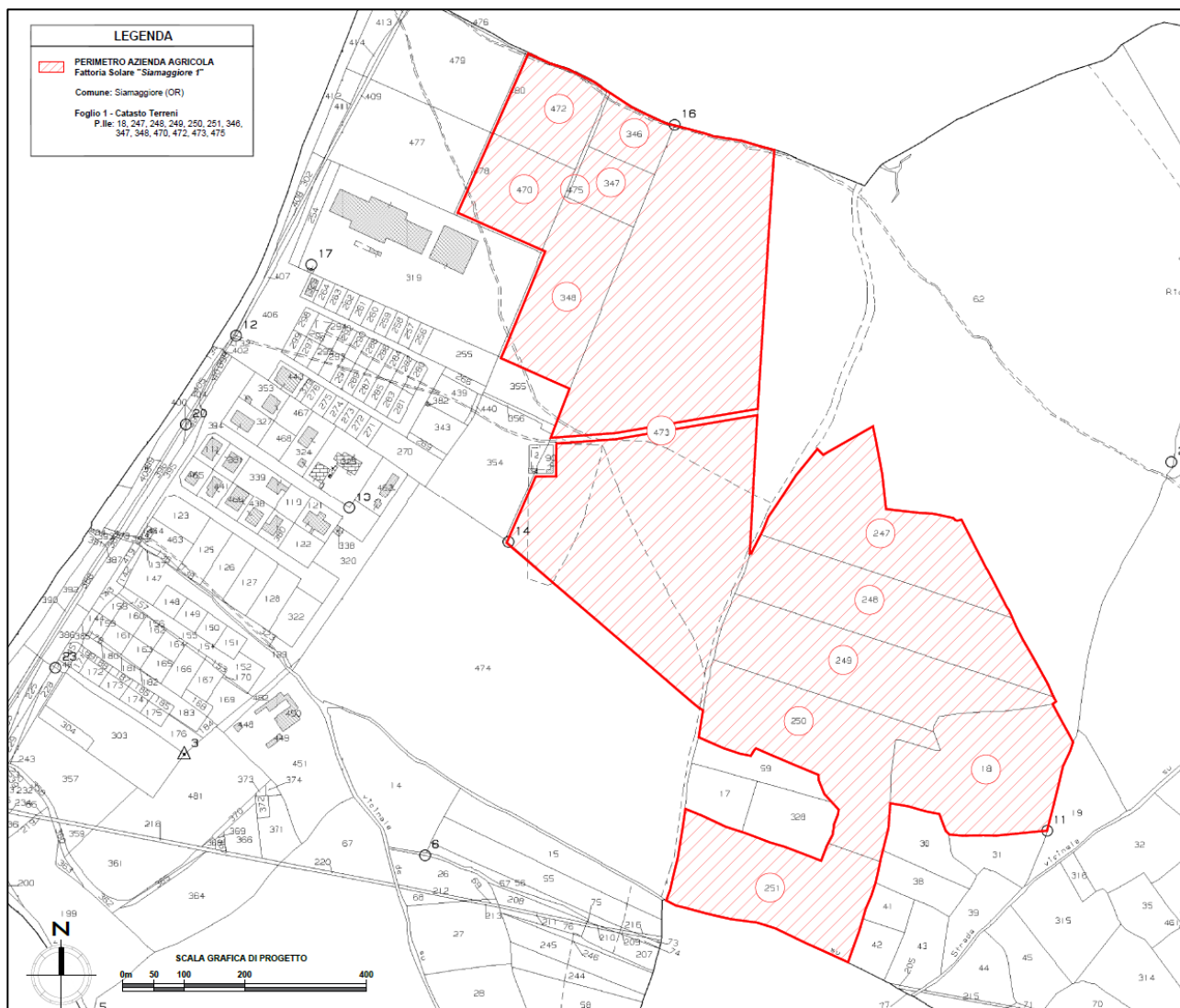


Figura 10: Inquadramento Territoriale Catastale Area Impianto Agrivoltaico.
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.04_Inquadramento Territoriale su Catastale_Rev00"

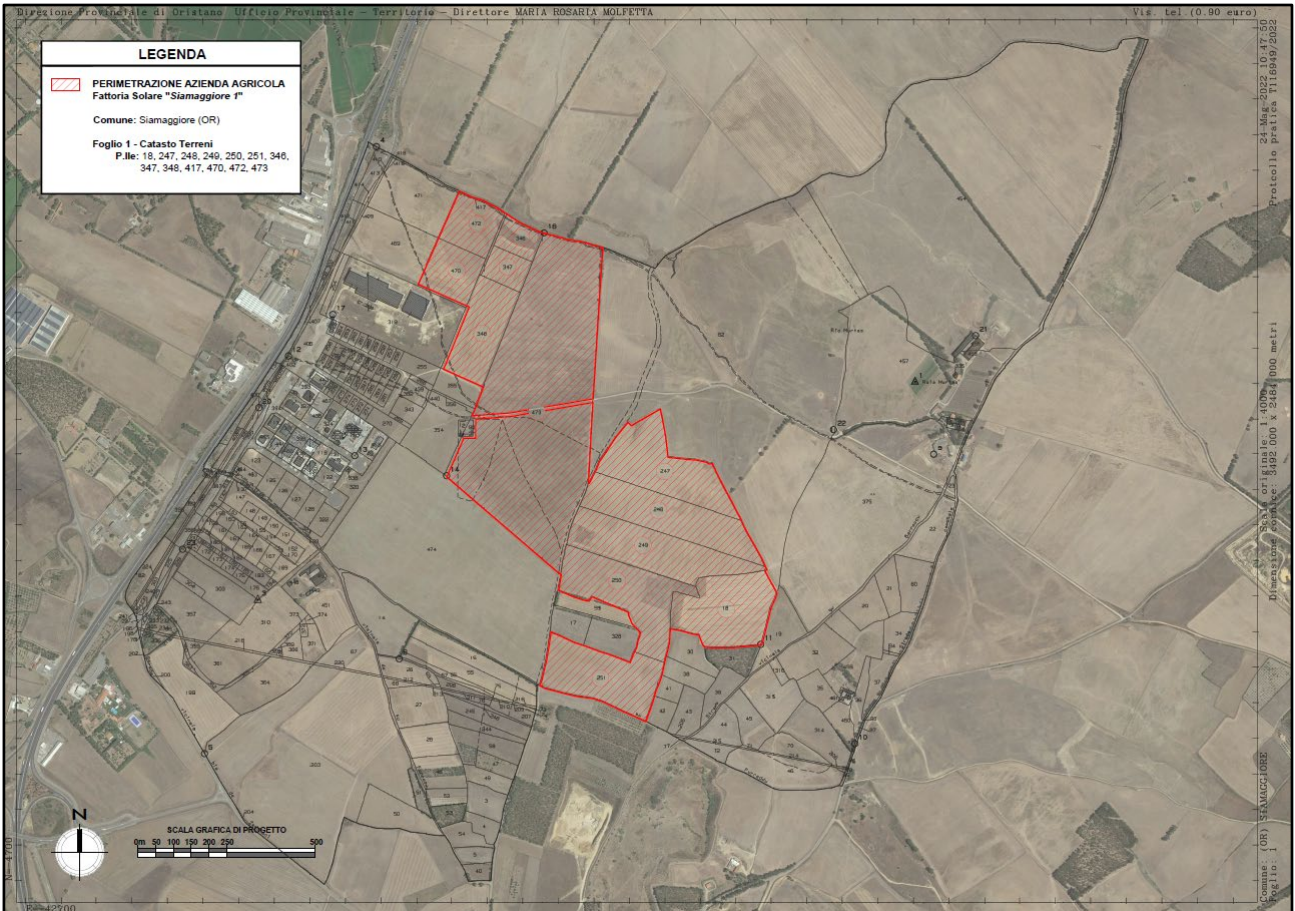


Figura 11: Inquadramento Territoriale Area Impianto su Ortofoto Catastale.
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.03_Inquadramento Territoriale su Orto-Catastale_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 19
---	---	----------------------

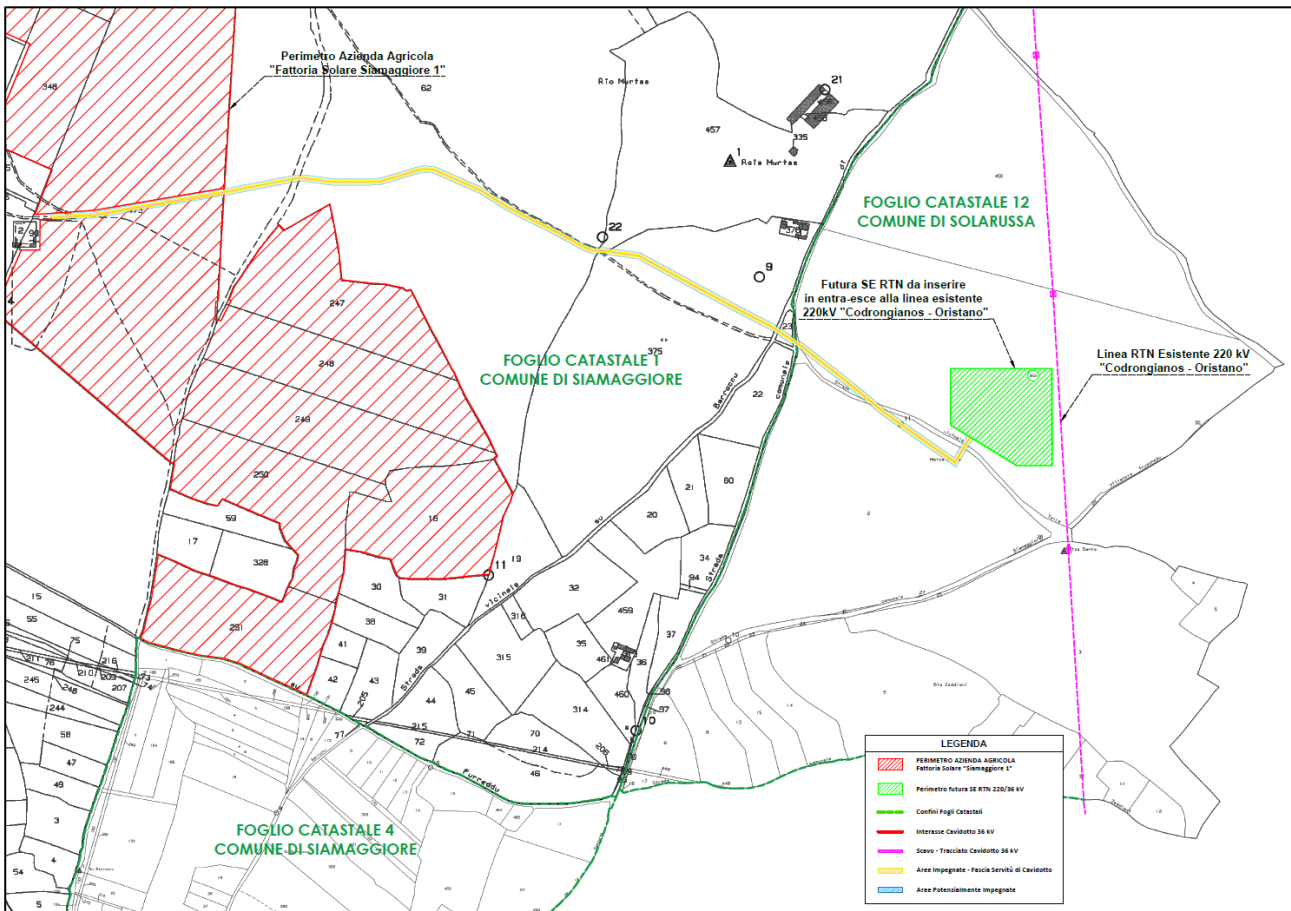


Figura 12: Inquadramento Territoriale "Percorso Cavidotto" con evidenza dei Fogli Catastali interessati
 Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.06_Inquadramento Cavidotto su Catastale_Rev00"

3.2. Inquadramento geologico e geomorfologico

L'inquadramento del contesto geologico è passato attraverso la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito che è consistita nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio in esame. Tale studio è finalizzato sia alla caratterizzazione dei suoli di copertura che dei litotipi geologici presenti ed è funzionale alla successiva definizione delle caratteristiche fisico meccaniche dei terreni interessati dalle opere.

Indagini Preliminari

1. Sopralluoghi preliminari;
2. Reperimento dei dati significativi esistenti sia di carattere scientifico che applicativo.

In particolare, sono stati consultati i seguenti dati di sottosuolo:

- Stratigrafie di pozzi ricadenti nelle vicinanze significative dell'area in studio, relativi all'Archivio Nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) - ISPRA (Istituto

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 20
--	--	---------------

Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale), spinti fino a profondità variabili da 39 m a 120 m;

- Stratigrafia del Sondaggio Campidano 1, spinto fino a 1.700 metri di profondità, eseguito nel 1963-1964 dall'AGIP – Direzione Mineraria Servizio Geologico del Sottosuolo, a sud dell'area in oggetto;
- Gli esiti di alcune indagini geologiche ricadenti nelle vicinanze significative.

Rilievi di campagna

1. Rilievo geologico d'inquadramento dell'area in oggetto e di un suo intorno significativo, per l'individuazione e caratterizzazione puntuale dei litotipi affioranti. L'elaborato risultante è stato realizzato utilizzando le legende del Servizio Geologico d'Italia (Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato).
2. Rilievo geomorfologico d'inquadramento dell'area in oggetto e di un suo intorno significativo, al fine di individuare le forme del rilievo, identificarne i caratteri morfografici e morfometrici, identificarne i processi genetici e la relativa sequenza cronologica con particolare distinzione tra le forme attive e non attive.
3. Indagini geofisiche puntuali per la caratterizzazione dei terreni indicati per la posa delle strutture atte al sostegno dei pannelli fotovoltaici.

3.2.1. Inquadramento geologico

Al fine di definire un inquadramento che risultasse adeguato alla scala di dettaglio del presente lavoro è stata impiegata la Carta Geologica di Base della Sardegna in scala 1:25.000 che definisce in maniera particolareggiata i litotipi presenti nell'area d'interesse così come riportato nella figura seguente.

Come si osserva dalla figura seguente nell'area in cui si inserisce il progetto in proposta si evidenzia la presenza di:

- bb: depositi alluvionali. Sabbie con subordinate argille (Olocene)
- PVM2a: Subsistema di Portovesme. Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUPERIORE

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 21
--	--	---------------

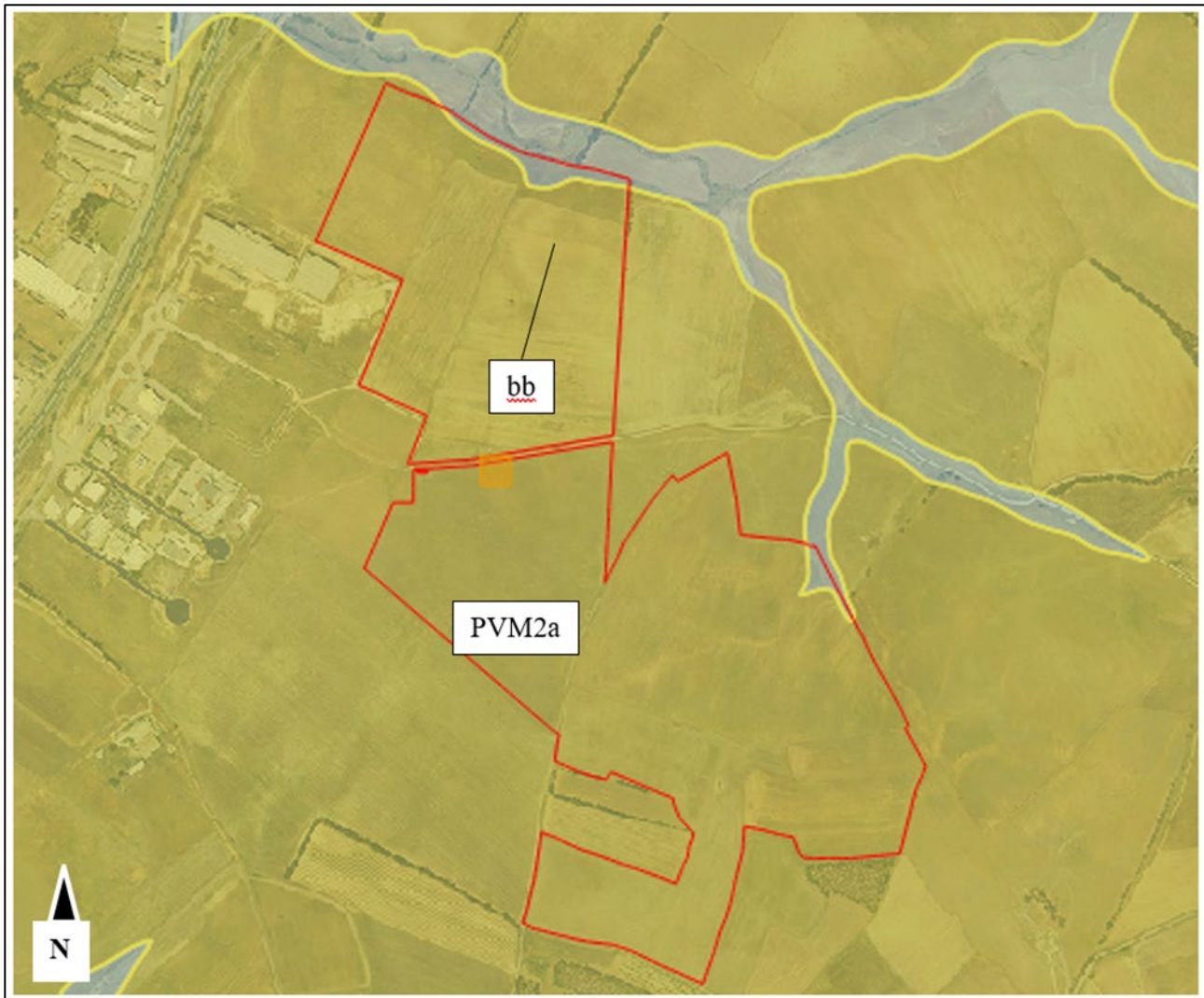


Figura 13: Stralcio della carta geologica dell'area (Fonte PPR)

Il complesso plio-quadernario, che colma il graben campidanese, potente da alcune decine di metri fino a circa 800 metri, è costituito da sedimenti continentali, per lo più appartenenti alla Formazione di Samassi, sui quali poggiano potenti depositi alluvionali, lacustri e lagunari pleistocenici, con intercalate lave basaltiche del ciclo vulcanico alcalino, seguiti da depositi marini e lagunari flandriani-versiliani. I depositi marini quaternari, rappresentati da depositi di ambiente freddo, e da depositi tirreniani tipici, sono presenti nelle sole fasce costiere.

Il sottosuolo è caratterizzato dall'alternarsi di strati più o meno potenti, talora lentiformi, di ghiaie ciottoloso-sabbiose, di argille, argille limose e sabbie argillo-limose.

I singoli orizzonti, spesso lentiformi, presentano spessori molto variabili da luogo a luogo, rendendo difficili le correlazioni stratigrafiche. Il basamento della serie plio-quadernaria è rappresentato dalle formazioni vulcaniche e sedimentarie oligo-mioceniche, che affiorano localmente nella fascia pedemontana, lungo i bordi della fossa, dove si rinvencono anche terreni cristallini paleozoici.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 22
--	--	---------------

La sequenza stratigrafica del Campidano di Oristano è stata ricostruita sulla base dei risultati di due perforazioni profonde eseguite nei primi anni '60 per una ricerca di idrocarburi promossa dalla Regione Autonoma della Sardegna.

Dalla lettura delle due stratigrafie risulta che, nel sottosuolo, intercalati ai depositi detritici, si incontrano una serie di colate basaltiche plio-quadernarie, omologhe a quelle di Capo Frasca, di Capo San Marco e del Sinis.

Queste colate, disposte a gradinate a causa di una serie di faglie, sono situate ad una profondità crescente verso sud. La colata più superficiale, attraversata da numerose perforazioni per acqua effettuate poco a monte dell'abitato di Solarussa, si trova ad una profondità di alcune decine di metri, ricoperta da depositi alluvionali, e poggia a sua volta su altri sedimenti alluvionali di età precedente. All'interno delle alluvioni recenti si riconoscono, in corrispondenza di depressioni create dal divagare dei corsi d'acqua prima di raggiungere il mare, depositi palustri. Queste zone, oggi bonificate, costituivano le aree paludose del Campidano.

Come si evince dalla figura, tutta l'area in esame rientra all'interno della formazione geologica denominata PVM2a. Quest'ultima è contraddistinta da ghiaie di natura alluvionale, terrazzate alternate ad orizzonti prettamente sabbiosi. La componente litica è formata in prevalenza da ciottoli di quarzo con dimensioni da pochi cm a 15-20cm e rare metamorfite, in una matrice sabbiosa leggermente argillosa.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 23
--	--	---------------



Figura 14: Sezione rilevata nei pressi dell'area

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 24
--	--	---------------

3.2.2. Inquadramento geomorfologico

L'assetto morfologico attuale è il risultato di processi fluviali e secondariamente eolici che, attivi durante tutto il Quaternario, in condizioni climatiche differenti dalle attuali, hanno dato luogo a ripe di erosione fluviale, meandri, terrazzi fluviali, coni di deiezione e campi dunali. Si rinvengono pertanto forme di accumulo e di erosione tipiche della dinamica fluviale e di quella eolica.

Il Campidano di Oristano è attraversato dal tratto terminale del fiume Tirso e dei suoi affluenti, che hanno avuto un ruolo molto importante, con la loro azione di erosione, trasporto e sedimentazione, nella formazione della piana e nel suo successivo modellamento. La vasta superficie, da sub-pianeggiante ad ondulata, modellata nei potenti depositi detritici plio-quaternari di varia origine, degrada dolcemente verso il mare. Essa è incisa dagli alvei del Tirso degli altri fiumi gravitanti nell'area, che presentano reticolo idrografico ad andamento da rettilineo a meandriforme, localmente anastomizzato. La piana è attraversata anche da una fitta rete di canali artificiali, realizzati dagli anni '30 fino ad oggi.

Superfici terrazzate, formatesi in diversi periodi ed in condizioni climatiche differenti dalle attuali, stagni, piccole paludi, lagune costiere e vasti campi dunali, interrompono localmente la monotonia del paesaggio pianeggiante.

Nella pianura si distinguono le seguenti unità geomorfologiche:

- Le alluvioni antiche terrazzate;
- Le alluvioni medie;
- Le alluvioni recenti.

Le alluvioni antiche terrazzate, substrato di tutta la zona, consistono in depositi sabbioso ciottolosi, sedimentati nel Plio-Quaternario dal paleo-Tirso e dai fiumi minori che attraversano la pianura.

Questi depositi, un tempo, costituivano la gran parte della pianura del Campidano. A causa della successiva opera di modellamento, sono stati parzialmente smantellati e modellati dalla successiva erosione fluviale tanto che oggi si presentano generalmente terrazzati. I terrazzi fluviali, debolmente ondulati, sono separati da piccole vallecole nelle quali si instaura una rete

idrografica attiva solo in occasione di forti precipitazioni. Essi sono caratterizzati da bordi generalmente netti e sono raccordati ai terreni più recenti da scarpate di erosione fluviale, oramai inattive, più o meno acclivi, dove agiscono il dilavamento diffuso ed il ruscellamento incanalato, che localmente ha prodotto piccoli solchi di erosione. I terrazzi più ampi si trovano tra Solarussa-Siamaggiore e la Carlo Felice, dove raggiungono altezze intorno ai 40 metri slmm e nel settore prospiciente il Monte Arci.

Le conoidi alluvionali ed i glaciai sono localizzati nella fascia pedemontana dei rilievi che delimitano la pianura. I depositi di conoide, caratteristici per la loro forma a ventaglio, sono il risultato della

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 25
--	--	---------------

deposizione di ingenti quantità di materiale detritico trasportato a valle dalle acque incanalate provenienti dai rilievi al loro sbocco in pianura, per il brusco decremento della velocità dell'acqua. Nel settore di raccordo tra l'Arci e la pianura prevalgono i glaciai detritici, che devono la loro origine all'arretramento parallelo dei versanti rocciosi, per erosione areale. Questi depositi detritici, così come le alluvioni antiche, sono stati successivamente incisi e localmente terrazzati.

Esse sono costituite prevalentemente dal rimaneggiamento e rideposizione del materiale detritico asportato, dall'azione erosiva dei fiumi, dalle alluvioni antiche, modificato con il deposito di termini più francamente argillosi. Esse danno luogo a superfici terrazzate, raccordate con le alluvioni recenti da modeste ripe di erosione fluviale, evidenziate da piccole rotture di pendio. Questi terreni nel settore meridionale del Campidano di Oristano mostrano le superfici debolmente ondulate per la presenza di resti di antiche dune, formate per accumulo successivo di sabbie eoliche, trasportate nell'entroterra dai venti dominanti (maestrale e ponente).

Lungo gli alvei si possono riconoscere delle piccole ripe di erosione fluviale. Queste alluvioni costituiscono i terrazzi più recenti. All'interno delle alluvioni recenti si riconoscono delle aree depresse, create dal divagare dei corsi d'acqua nella pianura prima che raggiungessero lo sbocco a mare. Queste zone, oggi bonificate, costituivano le aree paludose del Campidano.

Gli insediamenti urbani, rurali e le infrastrutture, oltre alle attività economiche, stanno modificando velocemente l'assetto morfologico dell'area. Vaste porzioni di pianura sono state profondamente scavate per il prelievo di materiali per inerti, con la creazione di ampie e profonde cave che spesso, intercettando la falda freatica, si trasformano in laghetti. Altre sono state spianate a fini agricoli, rendendo spesso difficile il riconoscimento delle forme originarie dell'area.

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 26
---	--	---------------



Figura 15: Veduta panoramica del settore a nord dell'area

3.2.3. Caratteri idraulici delle formazioni geologiche

La descrizione delle caratteristiche idrauliche dei materiali presenti nell'area in studio è stata basata sulle osservazioni dirette e su quanto riportato in letteratura.

I terreni in esame, in virtù della loro natura, origine e storia geologica, possono presentare caratteri tali da consentire l'assorbimento, l'immagazzinamento, il deflusso di acque sotterranee.

In idrogeologia si parla di orizzonti permeabili o impermeabili, in relazione alla facilità con cui l'acqua sotterranea penetra, circola e si distribuisce nel sottosuolo. Sono definiti permeabili quelli dove le acque si muove con una velocità tale da permetterne la captazione, sono invece impermeabili, quegli orizzonti nei quali, in condizioni di pressione naturali, per mancanza di meati comunicanti e/o sufficientemente ampi, non è possibile rilevare movimenti percettibili delle acque.

Nello specifico l'area in esame non presenta problemi di ristagni idrici superficiali in quanto la presenza di ciottoli di varie dimensioni ed una matrice poco argillosa, determina un buon drenaggio delle acque meteoriche in profondità.

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 27
---	--	---------------

3.3. Vincoli idraulici e geomorfologici

I vincoli idraulici e geomorfologici sono regolamentati e normati dal Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PAI), dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) e dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF). Sono stati inoltre valutati gli Elementi Idrici Strahler e le varianti alle perimetrazioni PAI (art. 37 comma 3 lett. b) del Piano Urbanistico Comunale di Siamaggiore.

3.3.1. PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale della regione Sardegna (PAI), è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del Decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il PAI ha valore di Piano Territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Il PAI è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.T.A. del PAI del Titolo V recante, “*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)*”.

In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 27/10/2015 è stato pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino il Testo Coordinato delle N.A. del PAI.

Le disposizioni delle Norme di Attuazione disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

La Regione Sardegna con L.R. n. 19/2006 ha istituito le Autorità di Bacino regionale, a cui compete la pianificazione di bacino idrografico. In particolare, il PAI si applica nel bacino idrografico unico

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 28
--	--	---------------

regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale. Sono stati individuati sette sottobacini con specifiche caratteristiche geomorfologiche, geografiche e idrologiche, con Delibera della R.R. n.45/57 del 30/10/1990: sub-bacino n.1 Sulcis, sub-bacino n.2 Tirso, sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo, sub-bacino n.4 Liscia, sub-bacino n.5 Posada-Cedrino, sub-bacino n.6 Sud-Orientale, sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Il PAI fornisce il quadro del rischio idrogeologico e, secondo la definizione del DPCM n.180/1998, il rischio è il prodotto di tre fattori:

- Pericolosità;
- Valore degli elementi esposti al rischio;
- Vulnerabilità dell'elemento.

Per pericolosità si intende la probabilità di accadimento dell'evento calamitoso, per valore degli elementi ci si riferisce all'insieme costituito dalle persone, dai beni localizzati, dal patrimonio ambientale, mentre per vulnerabilità si intende la capacità dell'elemento di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento.

Il PAI prevede indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici e nelle aree di pericolosità idrogeologica (perimetrazione negli Allegato A e B), suddivise in funzione:

- della pericolosità idraulica, in molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1);
- della pericolosità da frana, in molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1);

Il PAI, inoltre con finalità di identificare gli ambiti e i criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici e con lo scopo di raccogliere e segnalare le informazioni necessarie al fine di una corretta pianificazione di protezione civile individua le aree a rischio idrogeologico (Allegato C e D):

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1);
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

Come si può notare dagli stralci delle cartografie PAI mostrate successivamente, **non sono presenti nell'area d'intervento e lungo il percorso del cavidotto d'utenza nè pericoli e conseguenti rischi idraulici (Pericolo e Rischio Alluvioni_PAI), né pericoli e conseguenti rischi geomorfologici (Pericolo e Rischio Frane_PAI).**

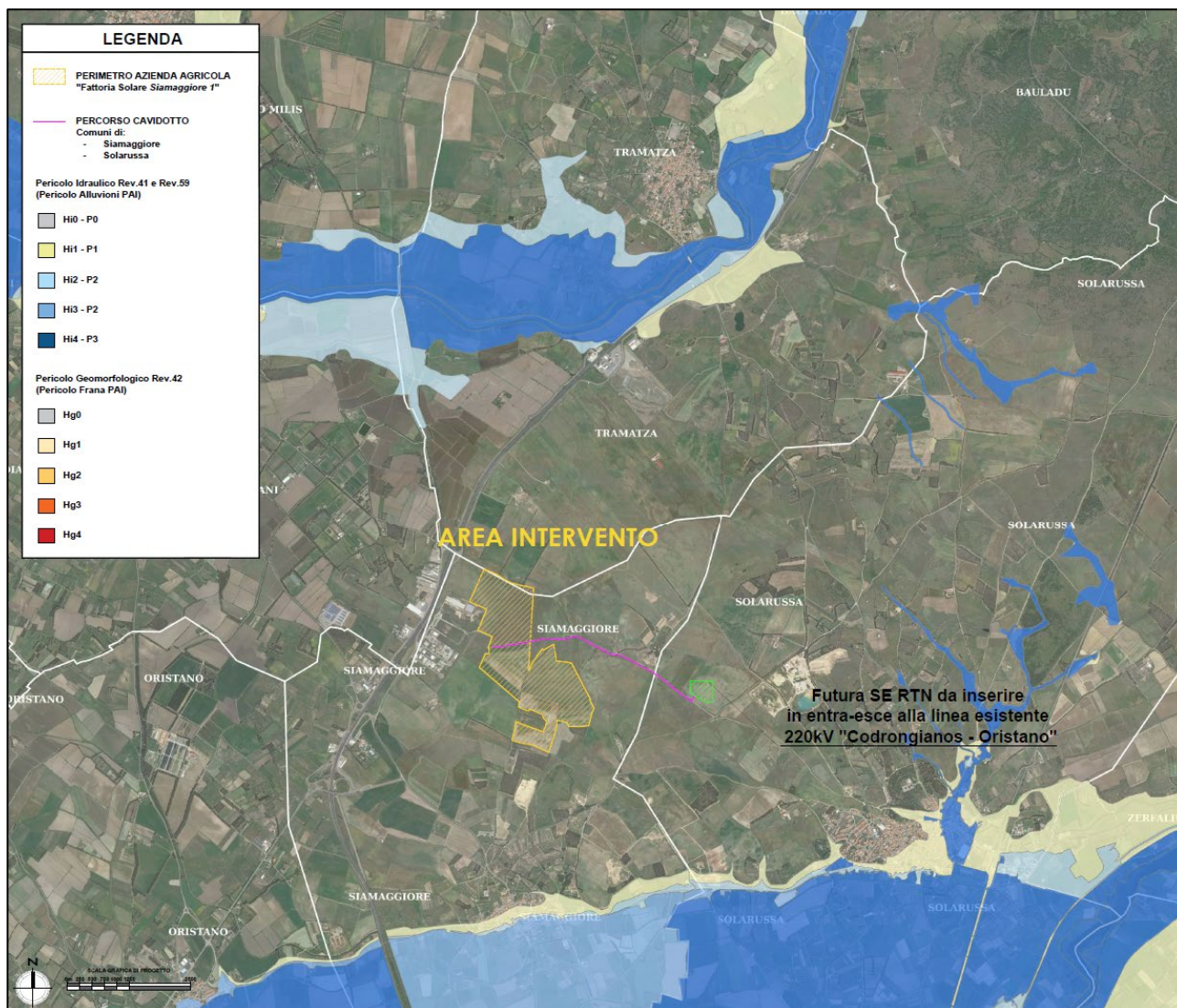


Figura 16: Cartografia PAI - Pericolo Idraulico e Geomorfologico (Pericolo Alluvioni e Frane)
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.08a_Cartografia PAI - Pericolo Idrogeologico_Rev00"

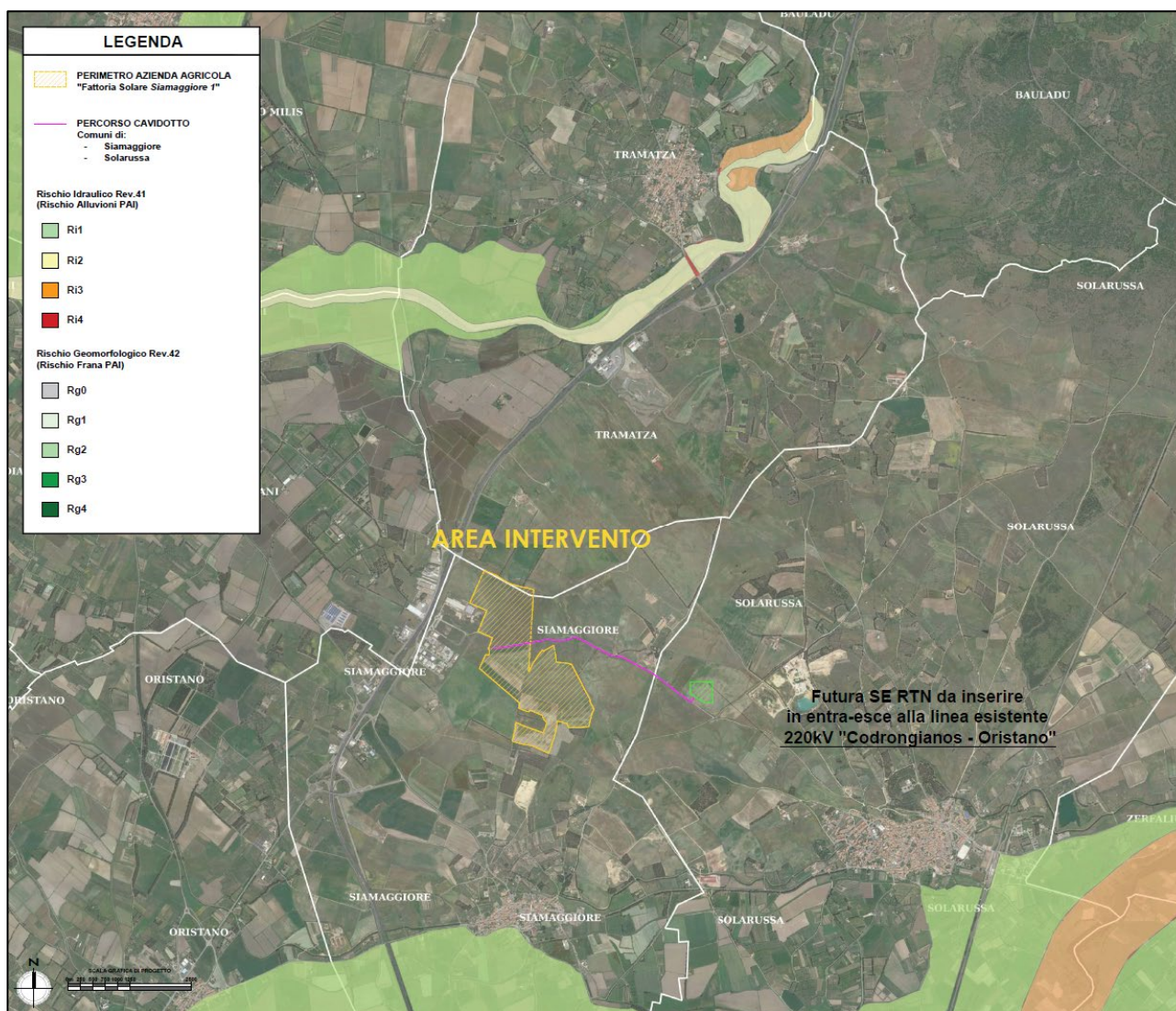


Figura 17: Cartografia PAI - Rischio Idrogeologico e Geomorfologico
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.09a_Cartografia PAI - Rischio Idrogeologico_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 31
--	--	---------------

Il Comune di Siamaggiore ha provveduto ad effettuare una variante alla perimetrazione delle aree soggette a vincoli di tipo idraulico e geomorfologico. La variante contiene le risultanze dello studio effettuato in ottemperanza a quanto disposto dagli artt. 8 e 37 delle Norme di Attuazione del P.A.I. all'interno del territorio comunale di Siamaggiore. Più precisamente l'art. 8 comma 2, recita *"indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrare dal PAI e tenuto conto delle prescrizioni contenute nei piani urbanistici provinciali e nel piano paesaggistico regionale relativamente a difesa del suolo, assetto idrogeologico, riduzione della pericolosità e del rischio idrogeologico, i Comuni, con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso, anche in coordinamento con gli altri Comuni confinanti"*. Alle aree sulle quali sono individuate condizioni di pericolosità idraulica si applicano precise prescrizioni definite dal PAI secondo i livelli di pericolosità riscontrati.

Dall'analisi effettuata si segnala a nord un'area perimetrata come pericolo idraulico Hi4, cartografata come variante al PAI e apportata dal PUC in ottemperanza all'art. 37 comma 3 lett. b) delle N.A. del PAI, si sottolinea che le strutture componenti l'impianto agrivoltaico **non risultano in interferenza** con la suddetta area e che la stessa è stata indicata in quanto ricadente solo all'interno dei confini catastali dei terreni in disponibilità della proponente.

Per quanto riguarda l'opera di connessione non si segnalano la presenza di aree a pericolosità e rischio idrogeologico cartografate dal PAI e dalla specifica variante apportata dal PUC.

Per quanto analizzato, le opere in oggetto non presentano, dunque, prescrizioni ostative secondo le N.A. del PAI.

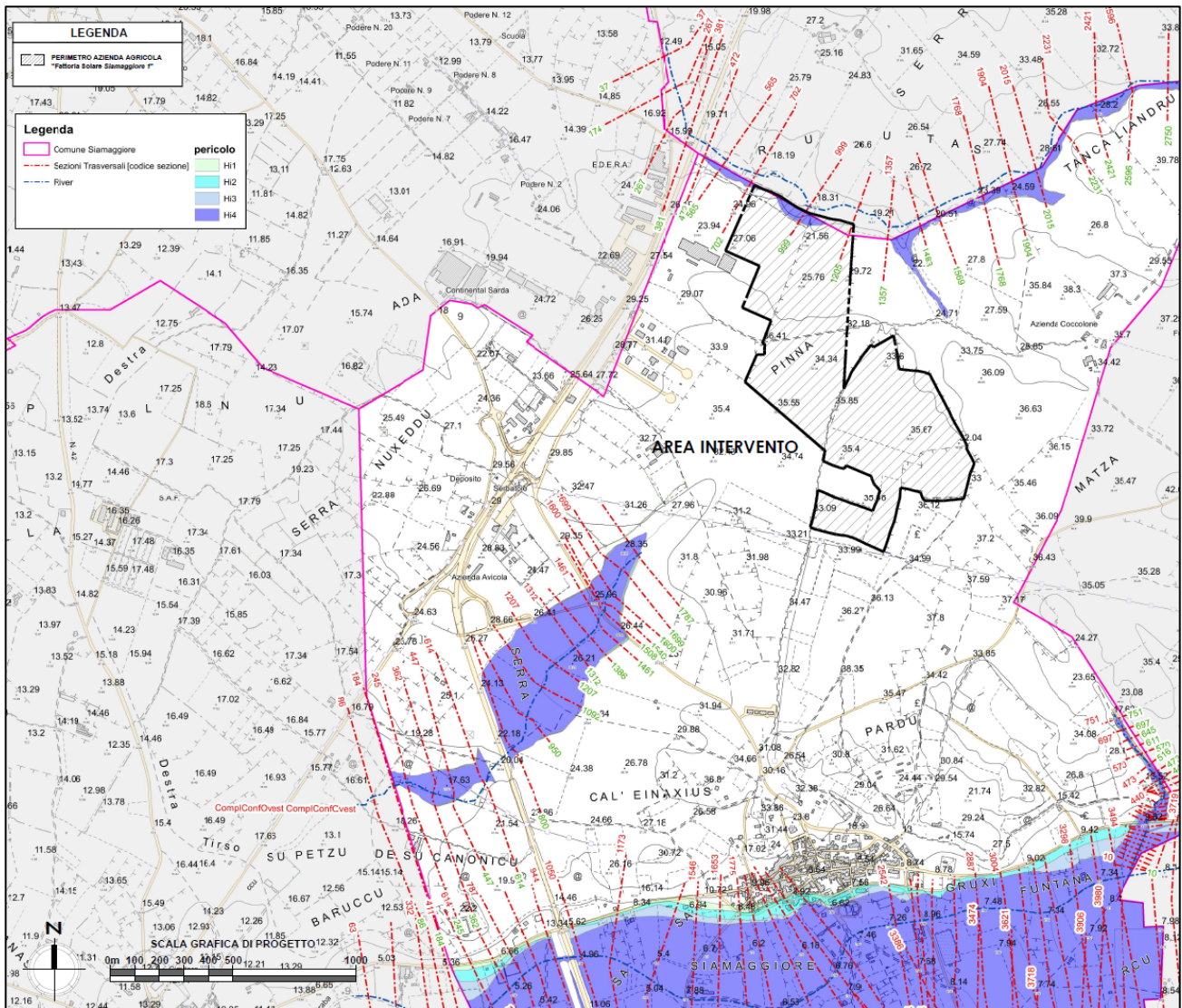


Figura 18: Variante alla perimetrazione PAI art. 37 comma 3 lett. b) PUC Siamaggiore – Carta pericolosità idraulica Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.08b_ Cartografia PUC - Variante Perimetrazioni PAI - Pericolo Idraulico_Rev00"

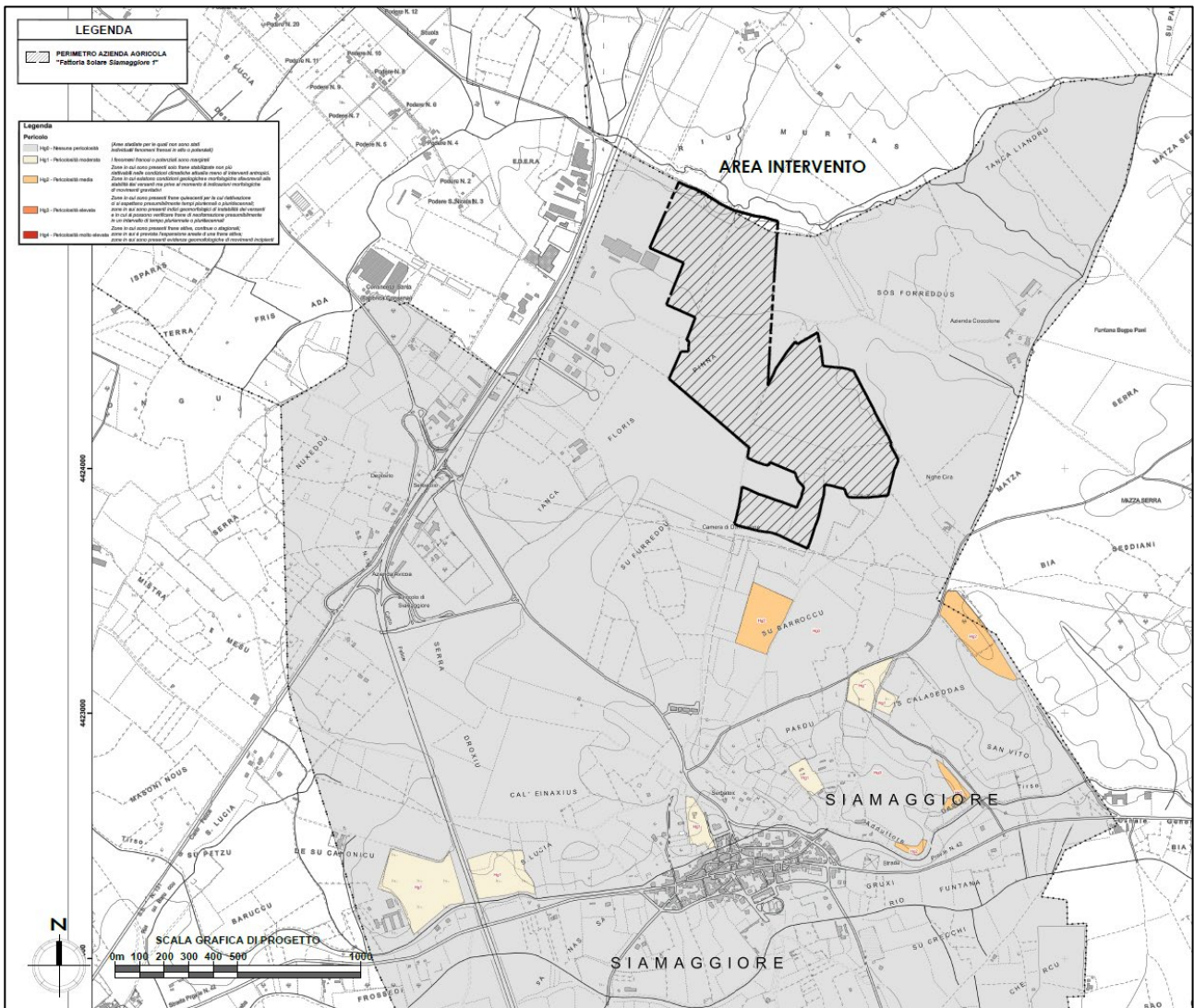


Figura 19: Variante alla perimetrazione PAI art. 37 comma 3 lett. b) PUC Siamaggiore – Pericolosità di frana
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.08c_Cartografia PUC - Variante Perimetrazioni PAI - Pericolo
Geomorfologico_Rev00"

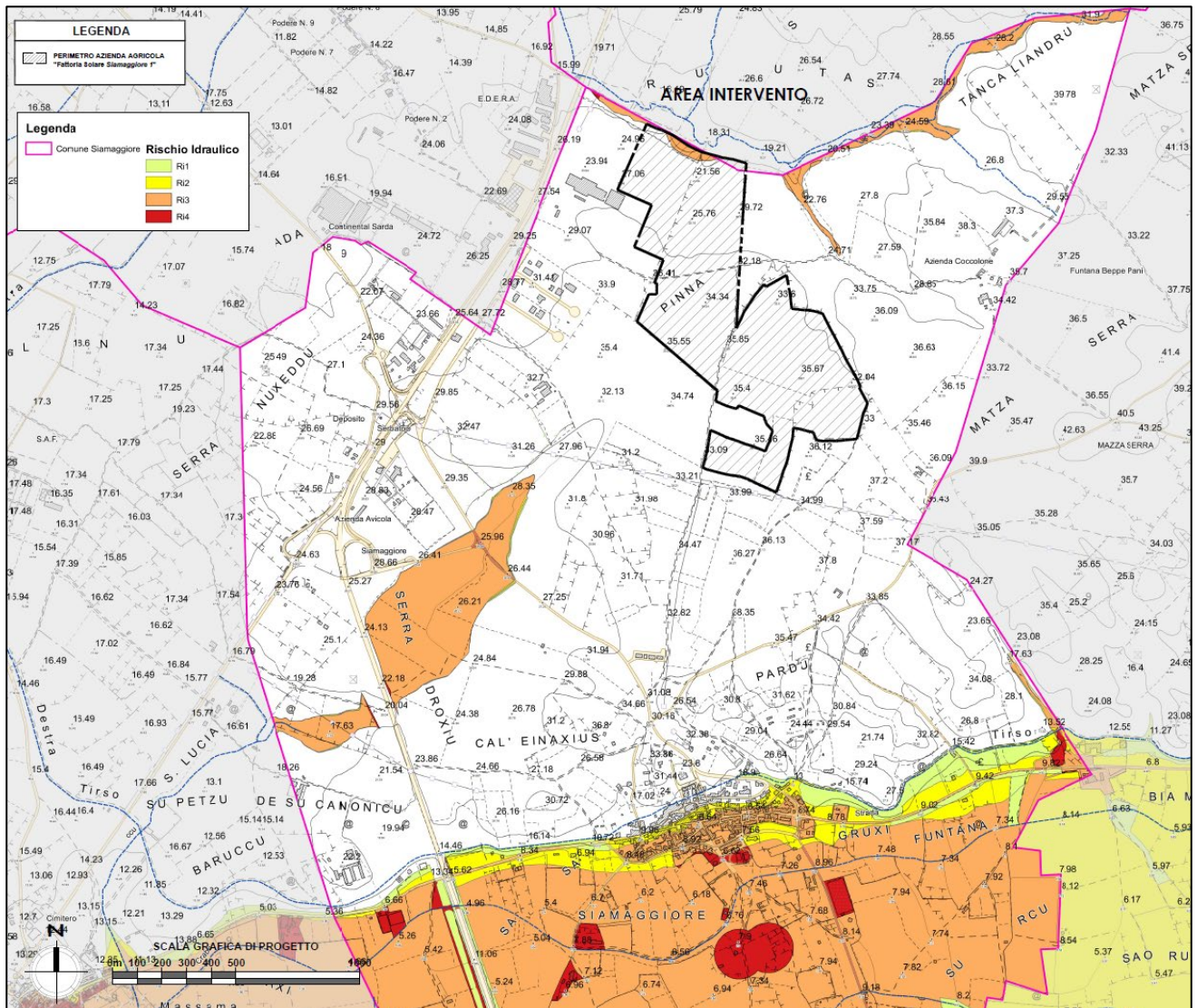


Figura 20: Variante alla perimetrazione PAI art. 37 comma 3 lett. b) PUC Siamaggiore – Carta rischio idraulico
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.09b_ Cartografia PUC - Variante Perimetrazioni PAI - Rischio
Idraulico_Rev00"

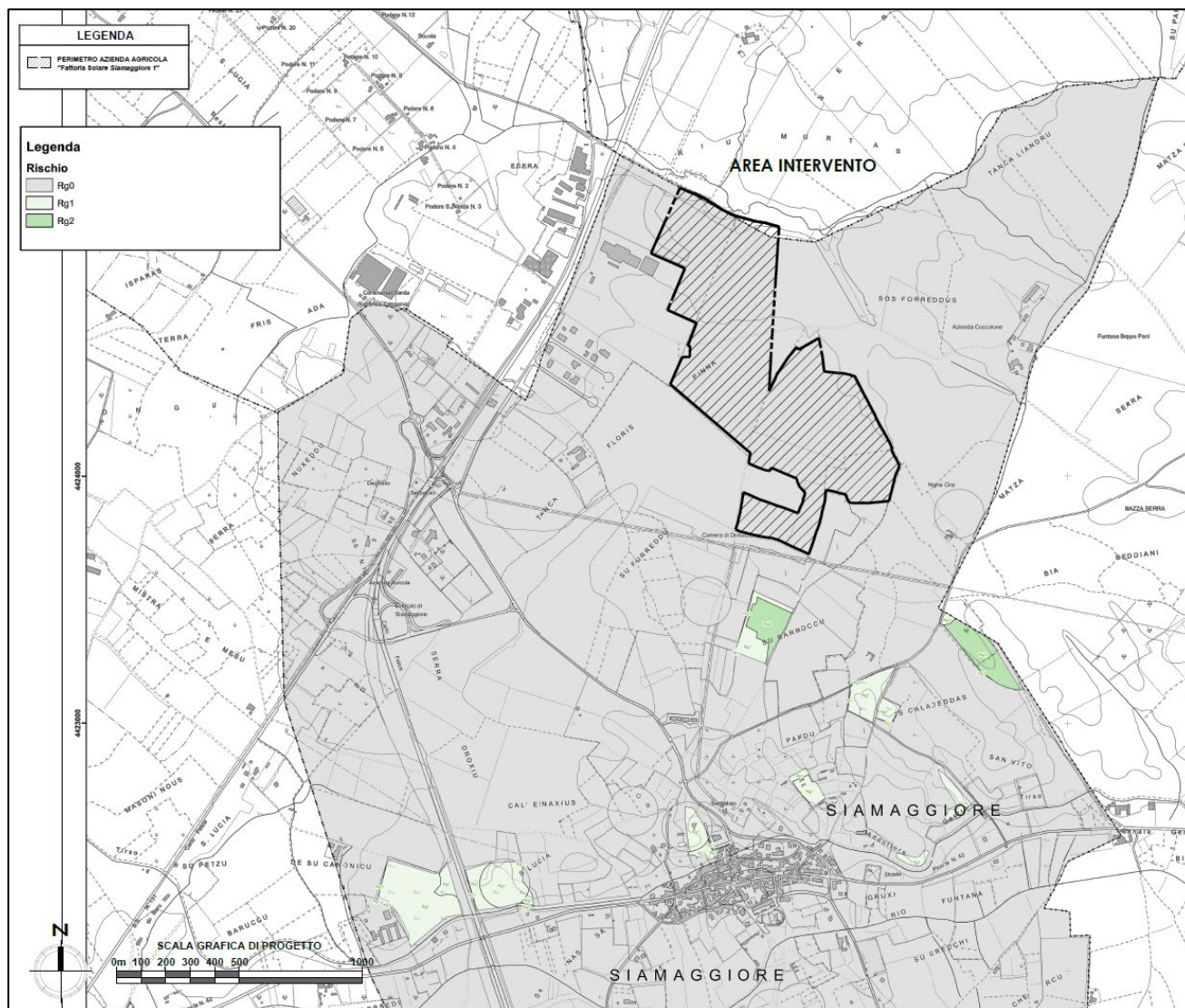


Figura 21: Variante alla perimetrazione PAI art. 37 comma 3 lett. b) PUC Siamaggiore – Rischio di frana
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.09c_Cartografia PUC - Variante Perimetrazioni PAI - Rischio
Geomorfologico_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 36
--	--	---------------

3.3.2. PSFF

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano Territoriale ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

L'analisi del PSFF 2015 non evidenzia la presenza di pericoli, dovuti ad inondazioni per tracimazione degli alvei, e quindi vincoli che interessano le fasce fluviali che attraversano l'area afferente all'impianto agrivoltaico e al percorso del cavidotto.

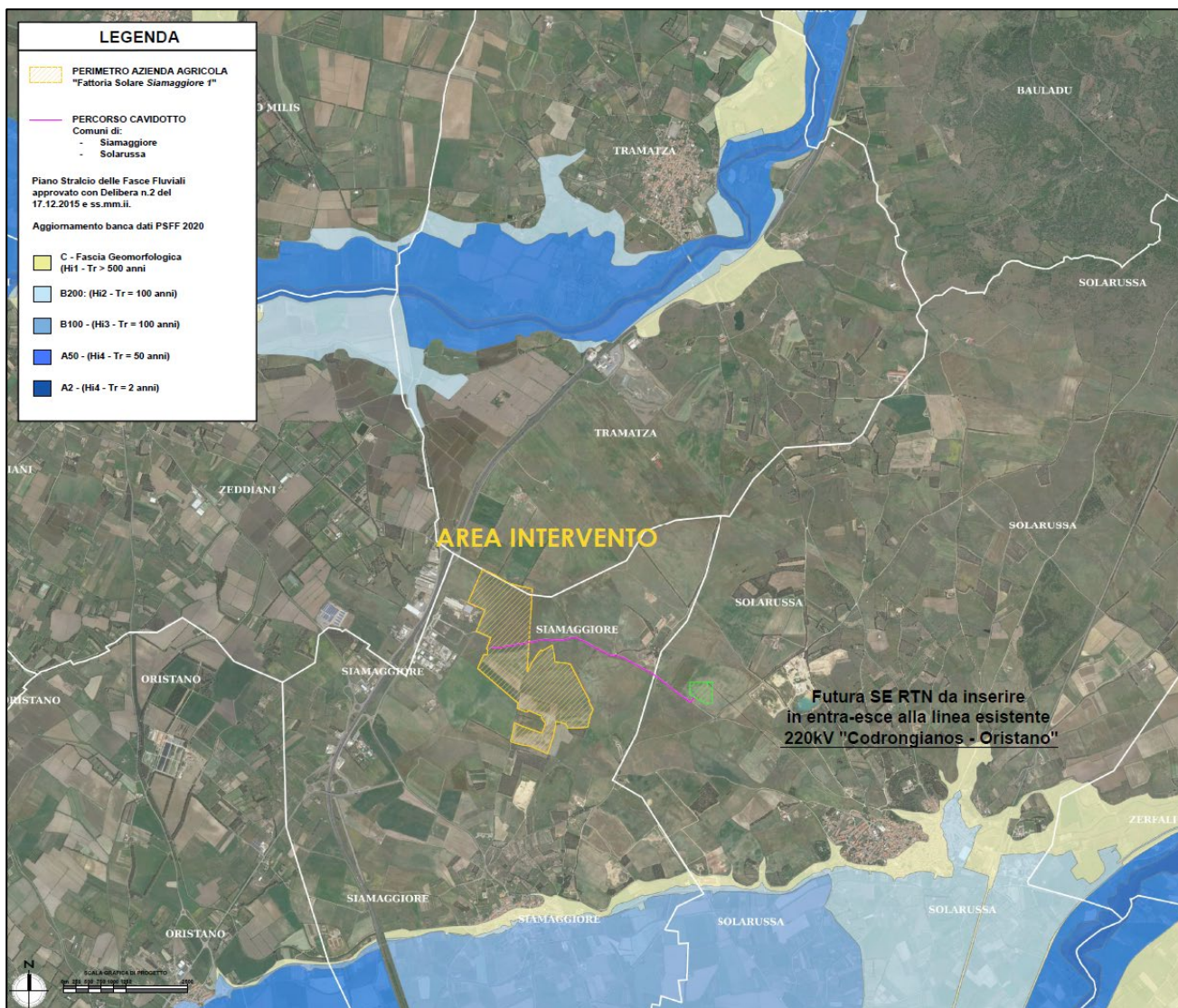


Figura 22: Stralcio Cartografia del PSFF 2015 (Rischio Idraulico da inondazione)
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.11_Cartografia PSFF - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 38
---	--	---------------

3.3.3. PGRA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.lgs. n. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni.

Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di sei anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

Il primo ciclo di pianificazione (2015-2021) è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con DPCM del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. L'approvazione del P.G.R.A. per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010.

Il PGRA viene predisposto a scala di distretto e a differenza del PAI, che è concepito con finalità di prevenzione principalmente riferite al governo del territorio per la pianificazione urbanistica, ha la preminente finalità di governo dei possibili eventi alluvionali, quindi con ampi risvolti riferiti all'azione di protezione civile.

La Direttiva Alluvioni stabilisce che in corrispondenza di ciascuno scenario di probabilità siano redatte mappe del rischio di alluvioni, in cui devono essere rappresentate le potenziali conseguenze avverse in termini di:

- Numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati;
- Tipo di attività economiche insistenti nell'area potenzialmente interessata;
- Impianti di cui alla Direttiva 96/51/CE che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvioni e aree protette (di cui all'allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della Dir. 2000/60/CE) potenzialmente interessate;
- altre informazioni considerate utili dai MS, come l'indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato trasporto solido e colate detritiche e informazioni su altre fonti notevoli di inquinamento.

L'analisi del PGRA non evidenzia la presenza di classi di rischio dovuti ad alluvioni nella prossimità dell'area d'impianto agrivoltaico e di quella delle opere di connessione d'utenza come mostrato nella successiva figura.

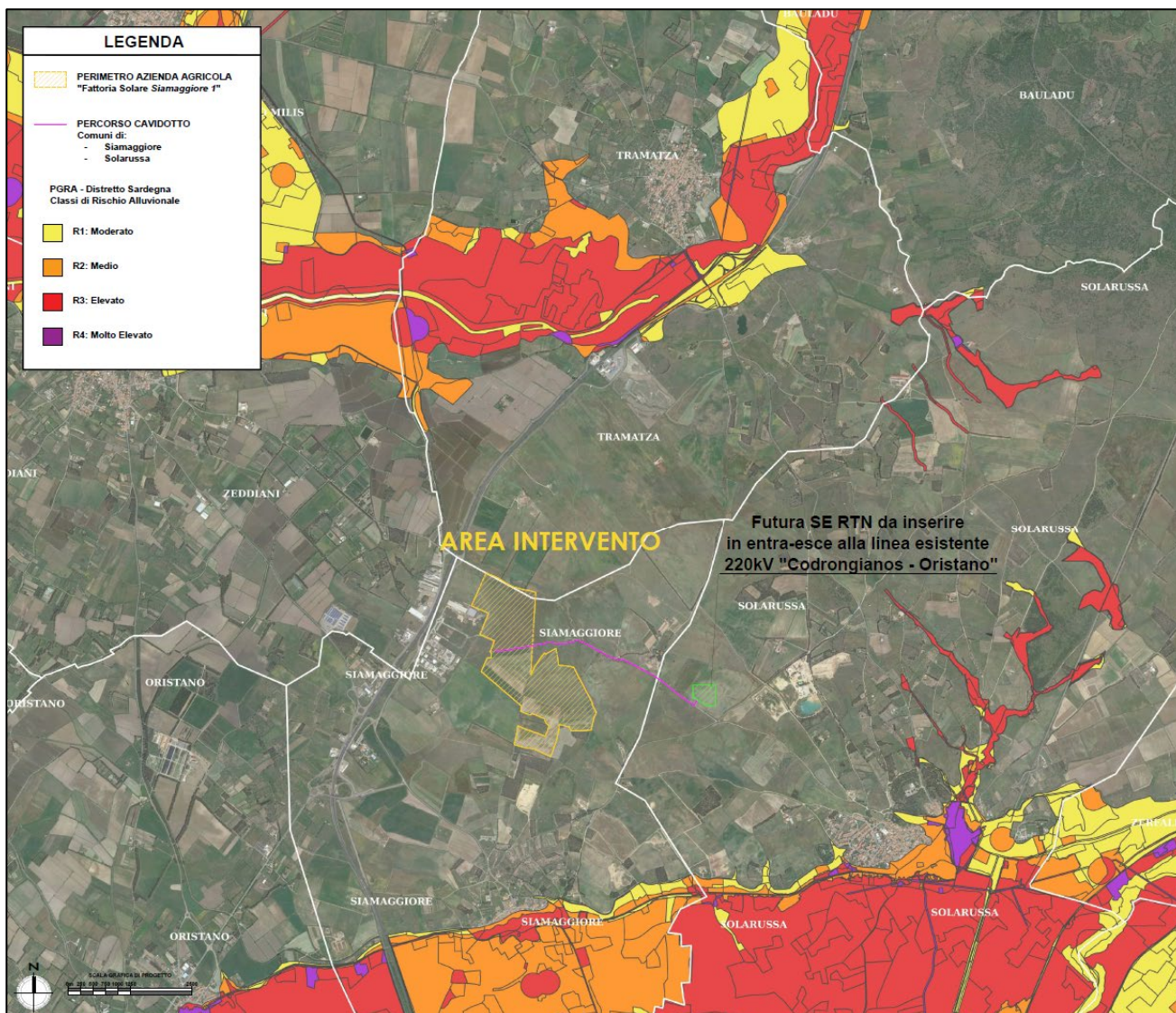


Figura 23: Stralcio PGRA aggiornamento 2021 (Classi di Rischio Alluvioni)
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.12_Cartografia PGRA - Piano di Gestione Rischio Alluvioni_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 40
--	--	---------------

REGIO DECRETO N.3267/1923

Nella valutazione dei rischi idrogeologici si è provveduto all'analisi del Regio Decreto n.3267/1923 e nello specifico l'art.1 che sottopone a vincolo per scopo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9, del medesimo R.D.L., possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. La delimitazione del perimetro che identifica il vincolo idrogeologico è avvenuta partendo dal recupero della documentazione del vincolo derivante dai seguenti articoli di Legge: art. 1 del R.D.L. 3267/23; art. 18 della L. n. 991/52; art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI.

L'area dell'impianto agrivoltaico e le sue opere di connessione d'utenza non ricadono in nessuna area vincolata ai sensi dell'art.1 n.3267/1923.

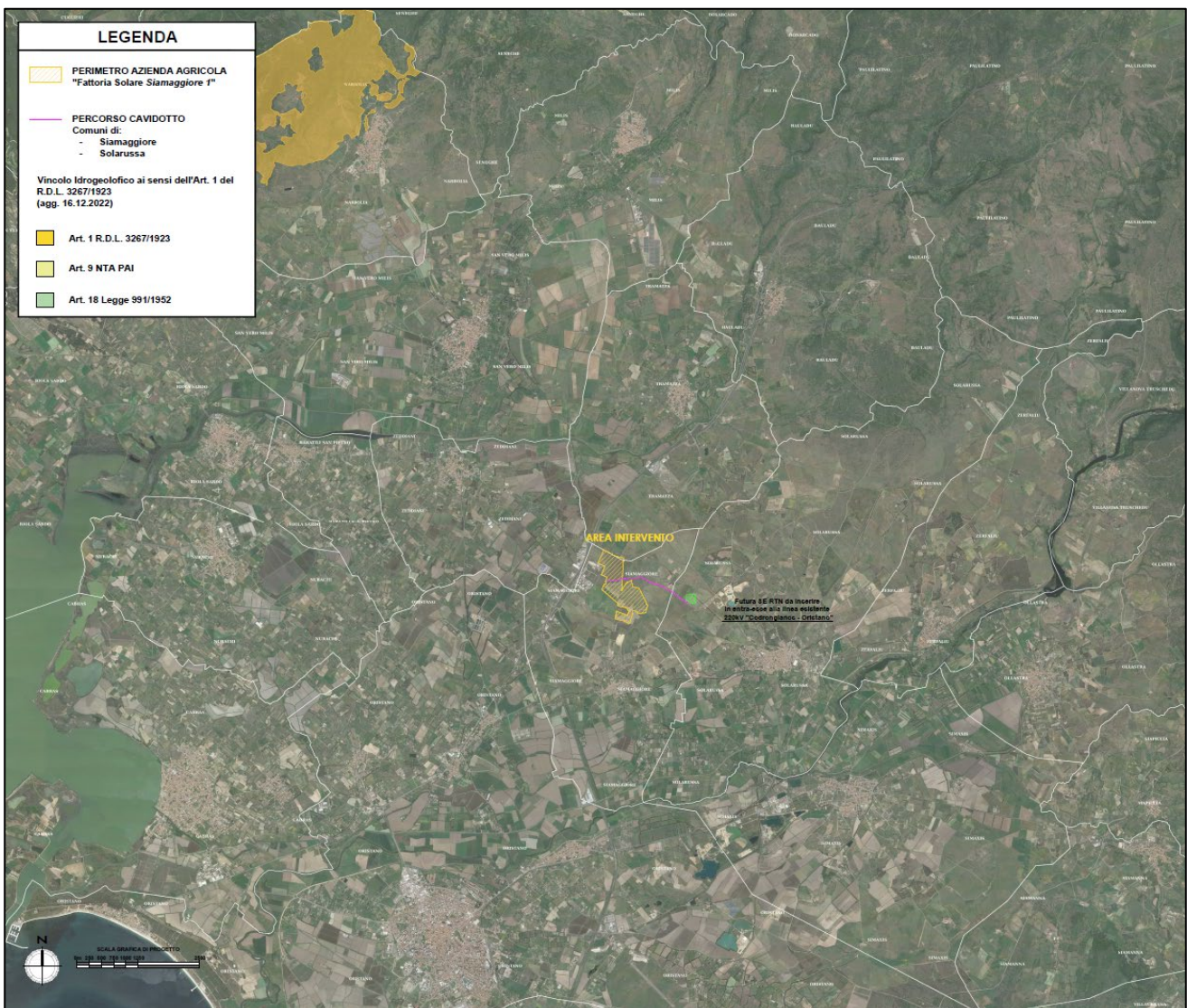


Figura 24: Analisi del vincolo idrogeologico ai sensi dell'art.1 del R.D.L. n.3267/1923
 Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.13_Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L.3267 - 1923_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Siamaggiore 1</i> ” EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 41
---	--	---------------

3.3.4. ELEMENTO IDRICO STRAHLER

L'articolo 30ter delle Norme di Attuazione (NA) del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna indica che, per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Si segnala la presenza a nord di un “Elemento Idrico Strahler n. 223650” classificato con ordine gerarchico 2 avente una fascia di rispetto 25m. Dall'analisi si sottolinea che le strutture componenti l'impianto agrivoltaico **non risultano in interferenza** con la fascia di rispetto suddetta e che la stessa è stata indicata in quanto ricadente solo all'interno dei confini catastali dei terreni in disponibilità della proponente.

Non si segnalano interferenze con Elementi Idrici Strahler per quanto riguarda le opere di connessione dell'impianto agrivoltaico.

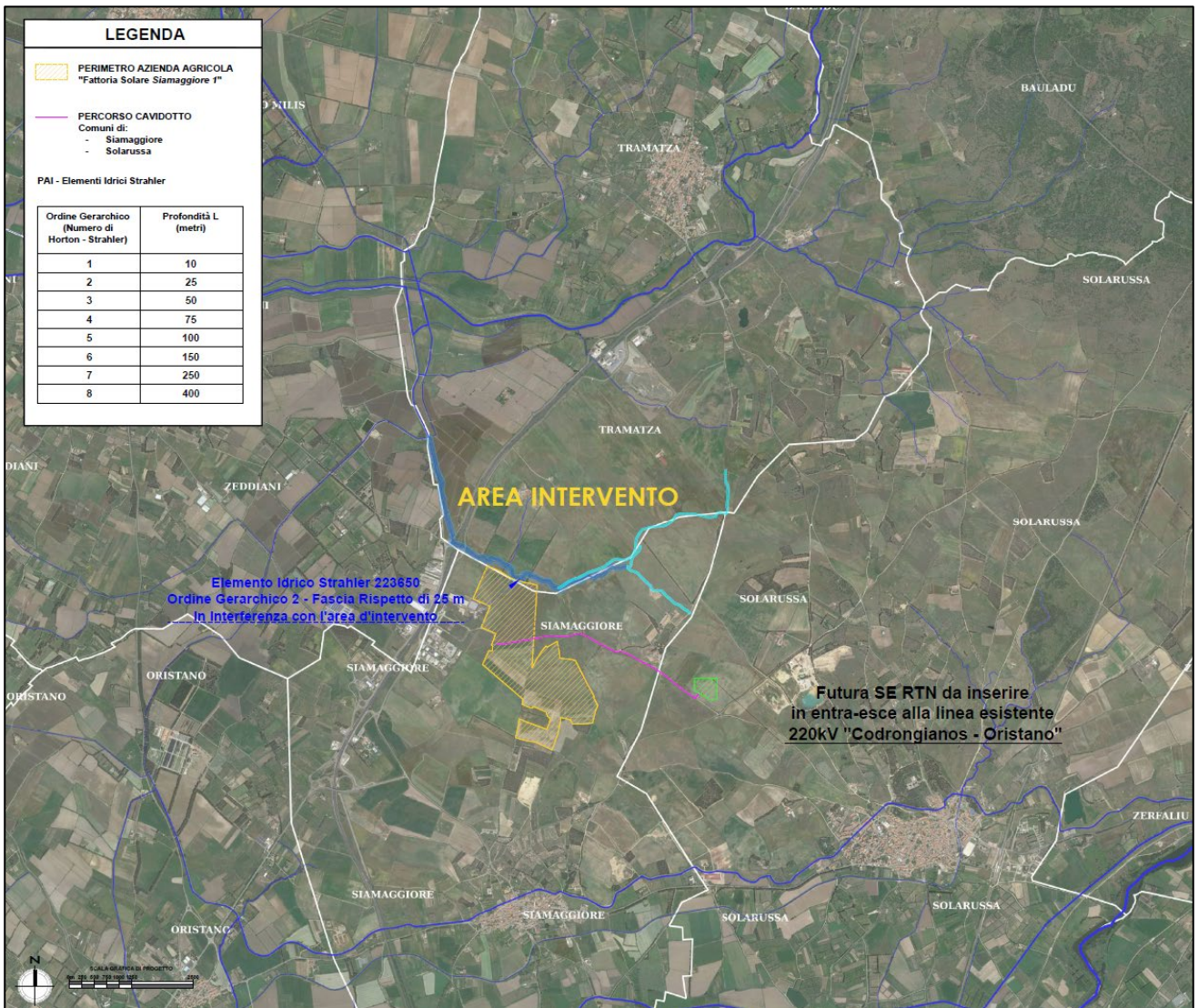


Figura 25: Elementi idrici Strahler
 Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.A.10_Cartografia PAI - Elementi Idrici Strahler_Rev00"

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 43
--	--	---------------

3.3.5. Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento

Gli eventi accidentali, gli sversamenti e lo scarico abusivo di rifiuti nel suolo e nel sottosuolo costituiscono le cause principali dei maggiori casi di inquinamento rilevati sul territorio, il quale interessa tutte le matrici ambientali (aria, suolo, sottosuolo, acque di falda e superficiali).

Va precisato che i siti pubblicati riguardano:

- siti con contaminazione di suolo e falda;
- siti con contaminazione o di solo suolo o di sola falda;
- siti con contaminazione di falda e bonifica dei suoli conclusa.

Nel DLgs No. 152/2006 vengono date le definizioni di sito potenzialmente contaminato, sito non contaminato e sito contaminato e vengono introdotti i parametri ed i criteri di distinzione che indirizzano le procedure amministrative ed operative. In particolare, vengono definite le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), come livelli di contaminazione delle matrici ambientali superati i quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'esecuzione di un'analisi di rischio sito-specifica finalizzata al calcolo delle concentrazioni soglia di rischio (CSR). Le CSR rappresentano sia i livelli di contaminazione, superati i quali è necessario procedere alla bonifica del sito, sia i valori obiettivo della bonifica stessa.

La Regione Sardegna con Deliberazione No. 38/34 del 24 Luglio 2018, approva l'adozione dell'aggiornamento della Sezione Bonifica delle aree inquinate della Sardegna e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla valutazione di incidenza ambientale, del Piano regionale di gestione dei rifiuti.

Inoltre, la Regione attraverso la Deliberazione No. 8/74 del 19 Febbraio 2019, attua l'aggiornamento del Piano regionale della Bonifica delle aree inquinate della Sardegna e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla valutazione di incidenza ambientale.

In base alle analisi effettuate ed agli studi in possesso dell'Amministrazione regionale i siti da sottoporre ad attività di bonifica sono stati classificati secondo le seguenti macrocategorie:

- siti interessati da attività industriali;
- siti interessati da attività minerarie dismesse;
- siti interessati da discariche dismesse di rifiuti urbani;
- siti interessati da attività e servitù militari;
- siti di stoccaggio idrocarburi e punti vendita carburante.

Le mappe seguenti mostrano che non risultano interferenze tra le opere progettuali ed i siti appartenenti alle macrocategorie di cui alla delibera regionale 38/34 del 24 Luglio 2018.

Si segnala tuttavia la presenza di un sito indicato come Discarica dismessa di RU a circa 1 km di distanza in direzione Nord-Est rispetto al punto di connessione.



Figura 26: Mappa dei siti a potenziale rischio inquinamento – Vista ravvicinata



Figura 27: Mappa dei siti a potenziale rischio inquinamento – Vista allargata

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 45
--	--	---------------

Si riporta un'estrazione delle zone relative al comune di Siamaggiore. Fonte portale Sardegna Ambiente, <https://portal.sardegnaambiente.it/ricerca-siti-contaminati>.

Siti Contaminati

Valori di ricerca

* Selezionare almeno uno dei parametri prima di effettuare la ricerca.

Sito

Denominazione

Soggetto obbligato

Province

Comune

Parola chiave

Risultati della ricerca

Per ogni risultato della ricerca, facendo clic su "Info" è possibile visualizzare maggiori informazioni.

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	PROVINCIA	COMUNE	
DISCARICA DI IS CALAEDDAS	Discarica dismessa di RU	ORISTANO	SIAMAGGIORE	Info

1-1 di 1



SardegnaAmbiente

Dettaglio sito contaminato DISCARICA DI IS CALAEDDAS	
Campo	Descrizione
Tipologia Sito	Discarica dismessa di RU
Denominazione	DISCARICA DI IS CALAEDDAS
Descrizione Sito	
Provincia	ORISTANO
Comune	SIAMAGGIORE
Indirizzo	Localita IS CALAEDDAS - SIAMAGGIORE (OR)
CoordinataX	8.87536188795539
CoordinataY	39.9558500084693
Stato Attivita	Dismessa
Soggetto Obbligato	

Figura 28: Estrazione siti a potenziale rischio inquinamento provincia di Oristano, comune di Siamaggiore

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 46
--	--	---------------

4. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Allo stato attuale non sono state condotte caratterizzazioni ambientali dei materiali da scavo, in ottemperanza a quanto previsto dai punti 3 e 4 dell'art. 24 del Titolo IV del D.P.R. 120/2017.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, la proponente si impegnerà a condurre e trasmettere tali caratterizzazioni, unitamente all'aggiornamento del presente Piano, almeno novanta giorni prima dell'apertura del cantiere. È necessaria, infatti, una specifica caratterizzazione dei terreni di scavo prima dell'inizio lavori, tramite indagini che accertino che non vengano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della tabella 1 allegato 5 parte IV titolo V del Dlgs 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii., con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali ed alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione.

ALLEGATO 5
Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti

Tabella 1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

		A	B
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg ⁻¹ espressi come ss)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg ⁻¹ espressi come ss)
Composti inorganici			
1	Antimonio	10	30
2	Arsenico	20	50
3	Berillio	2	10
4	Cadmio	2	15
5	Cobalto	20	250
6	Cromo totale	150	800
7	Cromo VI	2	15
8	Mercurio	1	5
9	Nichel	120	500
10	Piombo	100	1000

Figura 29: Estratto Tabella 1 allegato 5 parte IV titolo V del Dlgs 3 aprile 2006 n. 152

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 47
--	--	---------------

La procedura di campionamento ai sensi dell'Allegato 2 del DPR 13 Giugno 2017 n.120 verrà eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione si baserà su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con un campionamento sistematico su griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo. I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, a seconda delle dimensioni dell'area d'intervento, verrà aumentato secondo quanto indicato nella tabella 2.1 dell'allegato 2 del DPR 13 Giugno 2017 n.120 (che si riporta di seguito):

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m ²	Minimo 3
Tra 2.500 e 5.000 m ²	3 + 1 ogni 2.500 m ²
Oltre 10.000 m ²	7 + 1 ogni 5.000 m ² eccedenti

Per le opere infrastrutturali lineari (cavidotti e condotte), il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità. In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Nel caso si rilevi la presenza di materiale di riporto, la caratterizzazione ambientale prevederà: l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 48
--	--	---------------

porzione di suolo interessata dai materiali di riporto e la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 13 Giugno 2017, No. 120. Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità Competente in considerazione delle attività antropiche pregresse (così come anche il numero e l'ubicazione dei punti di campionamento), il cosiddetto set minimo di parametri analitici da determinare può essere considerato il seguente.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Figura 30: Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 13 Giugno 2017, No. 120

In relazione al non interessamento diretto e alle distanze rilevate dai siti a "rischio potenziale", in fase preliminare non si ritiene necessaria la ricerca di parametri aggiuntivi sito specifici.

La caratterizzazione ambientale, svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo, deve, in ogni caso:

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 49
--	--	---------------

- eseguirsi prima dell'inizio dello scavo;
- contenere i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento;
- riportare le modalità di campionamento, preparazione dei campioni;
- indicare le modalità di analisi ed il set dei parametri analitici;
- valutare la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera;
- indicare i criteri generali da eseguirsi durante approfondimenti in corso d'opera.

Qualora si rilevi il superamento dei suddetti limiti per uno o più parametri è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o a fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale.

In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

In caso contrario, se le indagini ambientali preliminari evidenziano dei superamenti delle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) per specifica destinazione urbanistica, non sarà possibile riutilizzare il materiale escavato all'interno dello stesso sito, come da previsione iniziale, e diventerà necessario gestire il materiale escavato come rifiuto ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n° 152.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 50
--	--	---------------

5. PIANO DI CAMPIONAMENTO IMPIANTO E CAVIDOTTO

Si riporta di seguito un'ipotesi di campionamento per l'opera oggetto della presente relazione. La definizione dei punti di indagine è stata effettuata tenendo conto delle aree oggetto di scavo:

- Scavi per fondazioni;
- Scavi per passaggio cavi BT e AT di impianto;
- Scavi per passaggio condotte di irrigazione;
- Scavi per passaggio cavidotto di collegamento AT.

Per quanto riguarda gli scavi relativi alle fondazioni si procederà in funzione della superficie di scavo prevista.

Per l'impianto oggetto della presente relazione gli scavi di fondazione saranno destinati alla posa di:

- 12 Power station;
- Storage container e Storage Power Station che poggeranno su un'unica platea;
- 1 Cabina di raccolta.

Le superfici interessate da scavo per fondazioni risultano pertanto essere pari a 636,35 metri quadri, come riportato in tabella sotto. In base alla tabella dell'allegato 2 del DPR 13 Giugno 2017 n.120, sarà necessario effettuare almeno 3 campioni (superfici inferiori a 2.500 m²).

Data la disposizione degli elementi di impianto all'interno dell'area, si prevede un numero di campioni pari al numero di platee che verranno realizzate per l'installazione delle apparecchiature, in particolare saranno previsti fino ad un massimo di 14 campioni come di seguito elencato:

- 12 punti di campionamento per le power station
- 1 punto di campionamento per lo storage
- 1 punto di campionamento per la cabina di raccolta

FONDAZIONI POWER STATION, STORAGE E CABINA						
Elemento	Larghezza scavo [m]	Profondità scavo [m]	Lunghezza scavo [m]	N. Scavi	Volume scavo [m ³]	Area scavo [m ²]
PS	2,50	0,40	6,10	12,00	73,00	183
CABINA RACCOLTA	19,80	0,75	4,50	1,00	67,00	89,1
STORAGE	15,50	0,40	23,50	1,00	146,00	364,25
TOTALE				14,00	286,00	636,35

Per quanto riguarda gli scavi lineari, ovvero scavi a sezione ristretta dedicati a passaggio cavi, condotte idriche e cavidotto di collegamento, sarà previsto un punto di campionamento ogni 500 metri di scavo lineare.

In particolare, gli scavi sopracitati interesseranno una lunghezza complessiva pari a 14.384,00 metri per il passaggio cavi elettrici, di cui 12.584,00 metri relativi a cavi BT e AT di impianto e 1.800,00

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 51
--	--	---------------

metri relativi al cavidotto AT di collegamento con il punto di connessione in rete, si riporta il dettaglio in tabella.

SCAVI CAVIDOTTO E ELETTRDOTTO			
Tipo sezione	Larghezza scavo [m]	Profondità scavo [m]	Lunghezza scavo [m]
BT1	0,20	1,30	2.442,00
BT2	0,40	1,30	1.842,50
BT3	0,40	1,30	1.314,50
BT4	0,40	1,40	1.111,00
BT5	0,40	1,40	495,00
BT6	0,60	1,40	385,00
BT7	0,60	1,40	209,00
BT8	0,60	1,40	203,50
BT9	0,60	1,40	88,00
BT10	0,80	1,40	49,50
BT11	0,80	1,40	88,00
BT12	0,80	1,40	5,50
AT1	0,40	1,30	1.600,50
AT2	0,60	1,30	2.288,00
AT3	0,80	1,30	77,00
AT4	1,00	1,30	385,00
CAVIDOTTO AT			1.800,00
TOTALE	-	-	14.384,00
CAMPO	-	-	12.584,00

Gli scavi relativi alle condotte idriche di impianto interesseranno una lunghezza pari 16.822,00 metri, in tabella il dettaglio.

IMPIANTO IRRIGAZIONE E FERTIRRIGAZIONE			
Tipo sezione	Larghezza scavo [m]	Profondità scavo [m]	Lunghezza scavo [m]
DN250	0,50	1,00	866,00
DN200	0,50	1,00	1.240,00
DN160	0,50	1,00	1.519,00
DN110	0,50	0,80	161,00
DN90	0,50	0,80	4.611,00
DN75	0,50	0,80	1.221,00
DN63	0,50	0,80	647,00
DN40	0,50	0,60	6.557,00
TOTALE	-	-	16.822,00

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 52
--	--	---------------

Date le lunghezze sopracitate si prevedono fino a un massimo di 64 campioni come di seguito riportato:

- 26 punti di campionamento per gli scavi relativi al passaggio cavi di impianto;
- 4 punti di campionamento per il cavidotto di collegamento al punto di connessione in rete;
- 34 punti di campionamento per le condotte idriche di impianto.

In base a quanto previsto dal DPR 13 Giugno 2017 n.120, essendo le profondità di scavo inferiori a due metri saranno previsti 2 prelievi da analizzare in laboratorio per ogni punto di campionamento.

In base al layout e alla viabilità prevista per l'impianto in proposta, i percorsi di scavo dei cavi elettrici e delle condotte di irrigazione correranno parallelamente per lunghi tratti, in particolare lungo le strade trasversali e perimetrali di impianto. Nel caso specifico, si deve quindi valutare l'effettiva necessità di replicare i campionamenti lì dove le distanze tra i punti di misurazione risultassero a distanze trascurabili ai fini della caratterizzazione del terreno.

Si riportano di seguito i layout di impianto sopracitati con dettaglio del percorso relativo a cavi BT e AT nella prima immagine e del percorso condotte nella seconda.

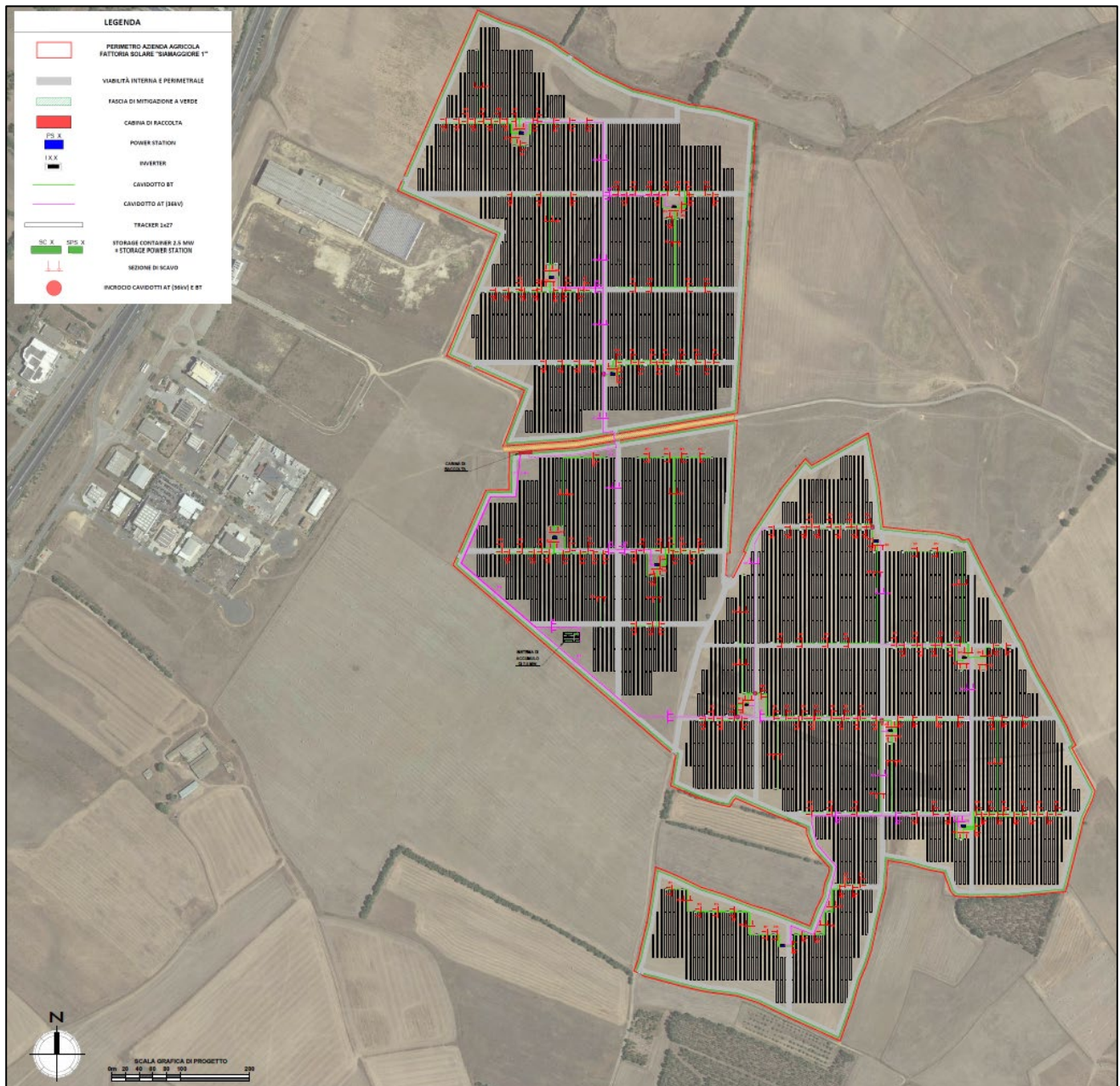


Figura 31: Layout impianto con cavidotti e sezioni di scavo
Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.P.06_Layout Impianto con Cavidotti e sezioni di scavo_Rev00"

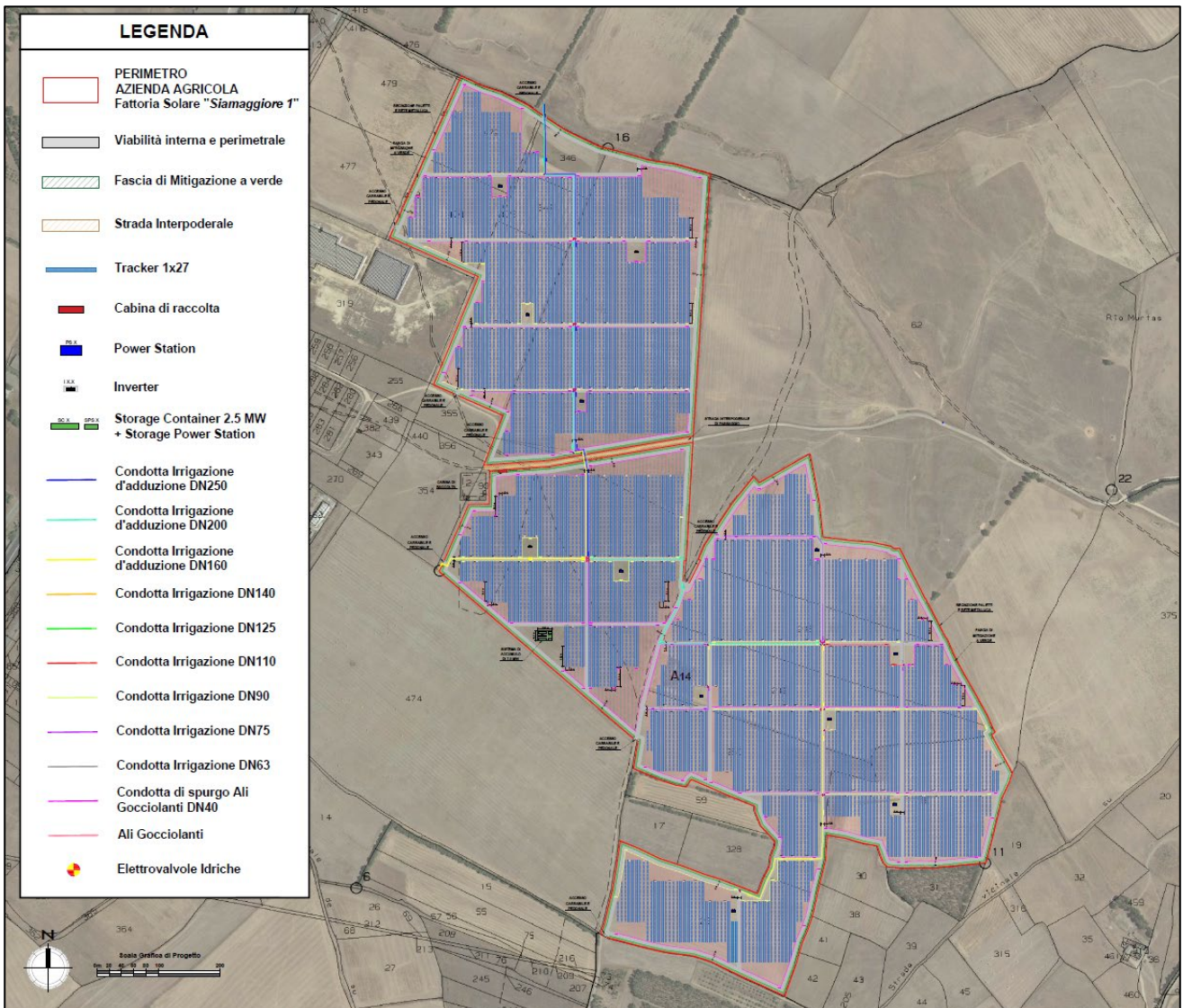


Figura 32: Layout impianto di irrigazione e fertirrigazione
 Riferimento Elaborato Grafico "2102_T.P.10_Layout Impianto Irrigazione-Fertirrigazione_Rev00"

Dalle immagini, è possibile osservare come lunghi tratti di scavo correranno parallelamente lungo la viabilità interna e perimetrale di impianto. Sovrapponendo il percorso cavi con il percorso condotte idriche è possibile ipotizzare un campionamento ragionato tale da permettere una distribuzione dei campioni in ogni zona significativa di impianto.

Ai fini della realizzazione del piano di campionamento, è opportuno sottolineare che l'impianto sarà realizzato su un terreno ad oggi interamente utilizzato per la coltivazione di erbacee per foraggiamento e in parte come pascolo. Inoltre, come analizzato nei precedenti capitoli, il terreno presenta caratteristiche stratigrafiche e geologiche naturali pressoché uniformi in tutta l'area su cui verrà realizzata l'opera.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 55
---	---	----------------------

Si riporta, pertanto, una ipotesi di piano di caratterizzazione con distribuzione uniforme dei campioni, tale da garantire un'analisi idonea allo scopo del presente studio.

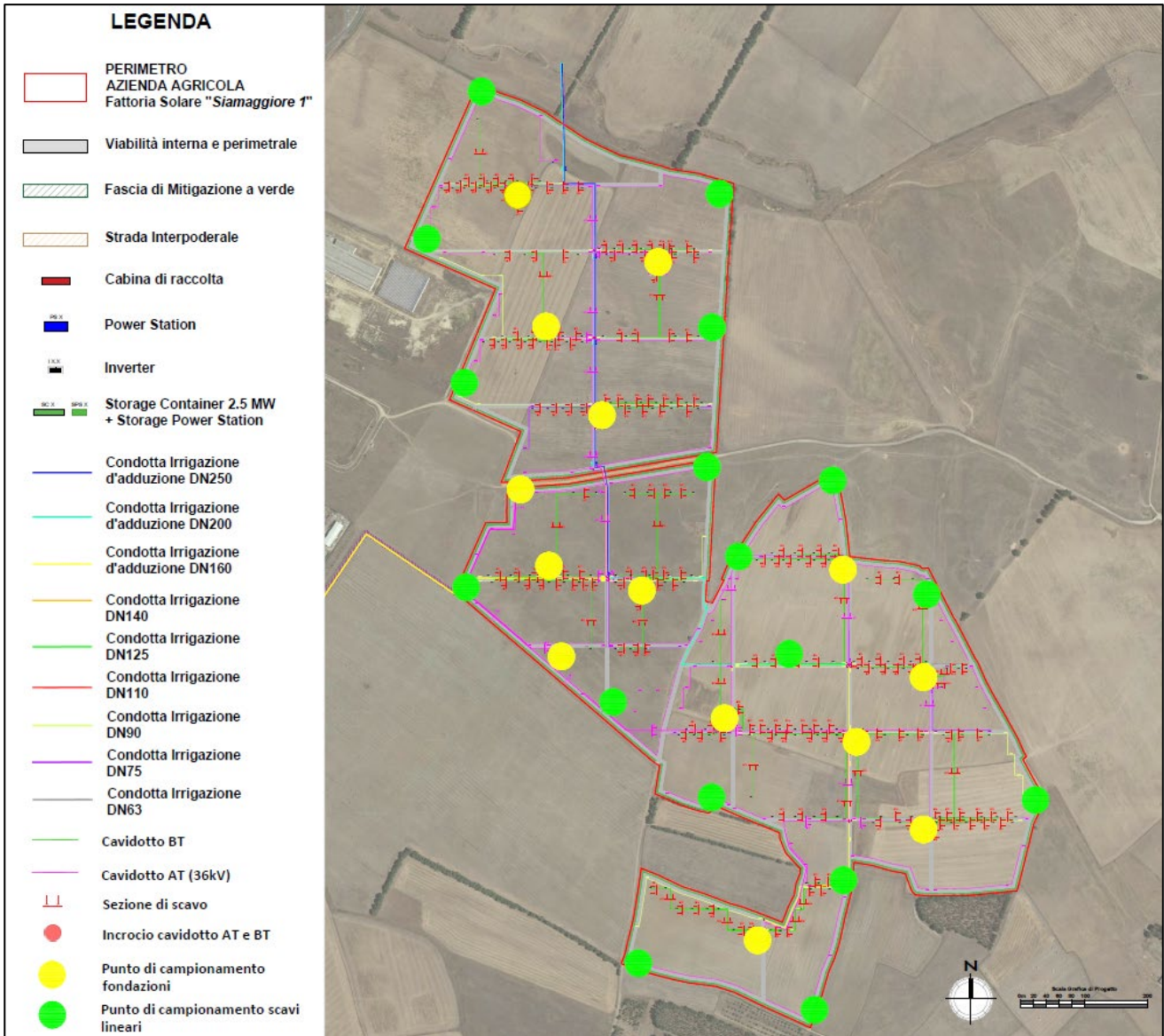


Figura 33: Layout impianto con piano campionamento

Nell'immagine sopra sono stati individuati in prima battuta, in giallo, i punti di campionamento dedicati agli scavi di fondazione delle apparecchiature di impianto (Power Station, Cabina di Raccolta e Storage).

Per ottenere una copertura uniforme dell'area impianto sono stati poi individuati, in verde, i restanti punti di campionamento. Tali punti sono stati posizionati sul tracciato dato dalla sovrapposizione dei tracciati dati dalle condotte di irrigazione e dal percorso cavi elettrici.

Progetto: Fattoria Solare " <i>Siamaggiore 1</i> " EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 56
---	--	---------------

Tutti i punti di campionamento individuati in modo tale da non risultare mai a distanze superiori ai 500 metri gli uni dagli altri. Nel piano in proposta, i punti di campionamento nell'area di impianto totali risultano essere 33.

In conclusione, si ipotizza un piano di campionamento fino a 37 campioni come di seguito riportato:

- 33 punti di campionamento per l'area di impianto e
- 4 punti di campionamento per il cavidotto di collegamento al punto di connessione in rete.

Progetto: Fattoria Solare "Siamaggiore 1" EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 57
--	--	---------------

6. VOLUMETRIE PREVISTE DI SCAVO E RIUTILIZZO

La realizzazione delle opere comporterà movimenti terra che nella fase del progetto definitivo è possibile stimare in maniera preliminare, come di seguito riportato e come precedentemente descritto, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio.

Il terreno eccedente sarà, in funzione delle sue caratteristiche e delle possibilità, riutilizzato per i riempimenti, per una modellizzazione delle aree circostanti oppure avviato a smaltimento ai sensi di legge. Per la realizzazione degli interventi nel loro complesso si stima preliminarmente la movimentazione delle seguenti quantità di terra.

Opera	Volume scavato [m ³]	Volume rinterrato [m ³]	Volume riutilizzabile [m ³]
Scavo cabina di raccolta	67	0	67
Scavo power station	73	0	73
Scavo storage container e storage power station	146	0	146
Scavo cavi di impianto	7.277	4.399	2.878
Scavo condutture idrauliche per irrigazione	6.435	6.435	0
Scavo cavidotto di collegamento	1.498	729	769
Totale	15.482	11.563	3.919

Progetto: Fattoria Solare " <i>Siamaggiore 1</i> " EF AGRI SOCIETA' AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Pagina: 58
---	--	---------------

7. CONCLUSIONI

Nell'ambito delle attività di realizzazione del progetto in proposta è prevista la produzione di terre e rocce da scavo. I volumi sono stati stimati al capitolo 2 e sono stati poi sintetizzati nel capitolo 6. Il progetto prevede il riutilizzo integrale del terreno scavato all'interno dello stesso cantiere, previa verifica dei livelli di contaminazione del terreno. Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere. Il terreno, quindi, se ritenuto idoneo dalle indagini chimico-fisiche, sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento.

Il piano di campionamento e caratterizzazione è stato descritto nel capitolo 5 e sarà effettuato nel rispetto delle indicazioni riportate nel DPR 13 Giugno 2017 n.120.

Il terreno che non dovesse presentare caratteristiche idonee al riutilizzo in sito sarà conferito in discarica autorizzata e sostituito con materiale inerte di adeguate caratteristiche per il riempimento.
