



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI
10,162 MW_P DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MILIS
(OR), CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE
ELETTRICHE
DENOMINATO “PILINGRINUS”

PIANO PRELIMINARE UTILIZZO TERRE E
ROCCE DA SCAVO

Rev. 0.1

Data: 30 MAGGIO 2024

PV029-REL011

Committente:

Ecosardinia 4 S.r.l.

Via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117490968

PEC: ecosardinia4srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd

Unit 3.03, 1110 Great West Road

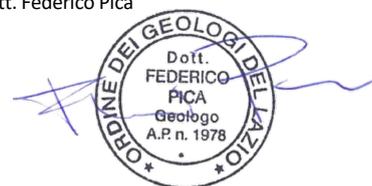
TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: mail@queenter.co.uk

Progettista:

Dott. Federico Pica



INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	4
3	MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	5
3.1	Esclusione dal regime dei rifiuti.....	5
3.2	Sottoprodotto	6
3.3	Gestione in regime di rifiuto	7
4	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	7
4.1	Ubicazione del sito.....	7
5	MOVIMENTI TERRA PREVISTI E RELATIVE VOLUMETRIE.....	9
6	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO	11
6.1	Inquadramento geomorfologico	11
6.2	Inquadramento geologico	12
6.3	Inquadramento idrogeologico	14
6.4	Considerazioni sul modello geologico.....	16
7	SITI CONTAMINATI E SITI BONIFICATI POTENZIALMENTE INTERFERENTI	18
8	INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.P.R. N.120/17	19
8.1	Indagine di caratterizzazione preliminare	19
8.2	Procedura di campionamento terreni	24
8.3	Set analitico.....	24
8.4	Risultati set analitico	25
8.5	Deposito intermedio	25
9	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA NELL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	26
9.1	Durata del piano di utilizzo	27
10	CAVE E DISCARICHE	27
11	CONCLUSIONI	30

Indice delle Figure

<i>Figura 4.1-1. Limini amministrativi della Provincia di Oristano e Stralcio I.G.M.</i>	7
<i>Figura 4.1-2. Immagine satellitare. Area interessata dall'impianto agrivoltaico</i>	8
<i>Figura 4.1-3. Immagine satellitare. Area interessata dall'impianto agrivoltaico</i>	8
<i>Figura 4.1-4. Stralcio I.G.M Foglio 514 Sez. II – SAN VERO MILIS (1:25000)</i>	9
<i>Figura 6.1-1. Carta altimetrica</i>	12
<i>Figura 6.2-1. Carta GEOLOGICA 1:100.000 Foglio 217 Oristano</i>	13
<i>Figura 6.2-2. Legenda della carta geologica</i>	14
<i>Figura 6.3-1. Inquadramento idrogeologico</i>	15
<i>Figura 6.3-2. Valori di Permeabilità</i>	16
<i>Figura 6.4-1. Sezione geologica (da progetto CARG)</i>	16
<i>Figura 6.4-2. Schema della circolazione idrica superficiale</i>	17
<i>Figura 7-1. Procedimenti ambientali nel territorio Comunale e Regionale.</i>	19
<i>Figura 8.1-1. Ubicazione saggi esplorativi (SE1÷SE15)</i>	21
<i>Figura 8.1-2. Ubicazione saggi esplorativi (SE16 ÷ SE50)</i>	23
<i>Figura 10-1. Ubicazione impianti di smaltimento/recupero</i>	28
<i>Figura 10-2. Attività estrattive individuate nelle vicinanze dell'impianto agri-fotovoltaico</i>	29

INDICE TABELLE

<i>Tabella 1. Volume di terreno previsto</i>	10
<i>Tabella 2. Coordinate saggi esplorativi (SE1 ÷ SE15)</i>	21
<i>Tabella 3. Tabella 8.1 Allegato 2 D.P.R.n.120/17</i>	22
<i>Tabella 4. Set analitico campioni di terreno</i>	25
<i>Tabella 5. Impianti di smaltimento/recupero individuati</i>	28
<i>Tabella 6. Attività estrattive individuate nelle vicinanze dell'impianto</i>	29

1 PREMESSA

Nel presente documento viene illustrato il piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dalla costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto nel Comune di Milis (OR).

Gli obiettivi posti alla base della progettazione dell'impianto di cui sopra hanno portato all'adozione dei seguenti criteri generali:

- limitare le variazioni rispetto alla corografia originaria della zona ai soli aspetti funzionali e di sicurezza inderogabili con particolare riguardo all'aspetto morfologico originale dell'area
- è stato previsto il minimo movimento terra possibile allo scopo di riutilizzare tutti i terreni di scavo e scavo per opere di ricolmatura nell'area di cantiere.

Il presente documento, redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", ha come obiettivo quello di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto. Nello specifico, nel presente documento vengono:

- progettate le indagini preliminari al fine di verificare la conformità al riutilizzo in Sito dei terreni come sottoprodotti, in conformità a quanto indicato dal DPR n. 120;
- descritte le modalità di caratterizzazione e gestione dei terreni in corso d'opera, fornendo un bilancio dei materiali che darà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

Infine, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio sia di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati, che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti, sia di cave attive prossime alle aree di intervento.

2 NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Si elenca nel seguito la normativa di riferimento per le attività descritte nel presente elaborato:

- Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016 del 3 aprile 2006, "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 91 del 19 aprile 2016);
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia ambientale" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e ss.mm.ii.;
- D.M. 161/2012, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la

disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017);

- Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008).

3 MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

A seconda della metodologia di scavo adottata e della natura dei materiali scavati la gestione dei materiali di risulta si può suddividere nelle seguenti modalità:

- in esclusione dal regime dei rifiuti (ex D.P.R. 120/17 Titolo IV - TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI che rimanda in modo diretto alla disciplina in merito ex art. 185 Dlgs 152/06);
- in qualità di sottoprodotti (per la cui definizione e gestione si rimanda agli artt. 184-bis e 186 Dlgs 152/06);
- come rifiuti (ex D.P.R. 120/17 Titolo III) Per ogni macro-modalità di gestione dei materiali di risulta vi sono sottocategorie di gestione.

3.1 Esclusione dal regime dei rifiuti

La condizione che deve verificarsi per l'esclusione del materiale da scavo dal regime dei rifiuti è, come indicato all'art. 24 del DPR 120/17 la conformità delle terre e rocce da scavo ai requisiti indicati all'art. 185 comma 1, lettera c) del delgs 152/06 che, tra le categorie non rientranti nel campo di applicazione delle disposizioni in materia di gestione rifiuti, indica "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato". Affinché il materiale da scavo possa essere escluso dal regime di rifiuto devono quindi sussistere due condizioni:

- La NON CONTAMINAZIONE per la cui verifica il riferimento normativo è costituito dall'allegato 4 al DPR 120/2017 misurabile attraverso analisi di concentrazione di agenti contaminanti e verifica del rispetto dei valori soglia di concentrazione di normativa;
- La CERTEZZA del riutilizzo ai fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui il materiale è stato scavato.

Il comma 4 dell'art. 185 medesimo indica inoltre che Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter vale a dire, nell'ordine, come rifiuto, in qualità di sottoprodotto o a seguito della cessata la qualifica di rifiuto in virtù di un processo di recupero, ivi incluso riciclaggio e/o preparazione per il riutilizzo.

3.2 Sottoprodotto

Il D.P.R. 120/17 all'art. 4 indica i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e lo fa in attuazione dell'art. 184-bis del dlgs 152/06. I requisiti generali che le terre e rocce da scavo devono soddisfare, per la qualifica come sottoprodotto e non come rifiuto sono di seguito elencati:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
- nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
- in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Al comma 3 è indicato che oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte anche al test di cessione per accertare il rispetto delle CSC delle acque sotterranee indicate nell'allegato 5 Tab. 2 del dlgs 152/2006; fa eccezione l'amianto per il quale il riferimento è costituito dalla Tab. 1 del medesimo allegato 5. Le terre e rocce da scavo ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza e dimostrabilità dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile, eventualmente anche previo trattamento, per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale e sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del citato decreto;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione.

3.3 Gestione in regime di rifiuto

La gestione dei materiali di risulta per i quali non è possibile applicare il regime speciale dei sottoprodotti, ovvero quello delle terre e rocce da scavo, dovrà essere conforme alla disciplina dei rifiuti come previsto dal Titolo III del D.P.R. 120/17 e dalla parte IV del D.Lgs. 52/2006. Le terre e rocce da scavo, qualora non siano soddisfatti i requisiti individuati nell'Art. 4 del D.P.R. 120/17, dovranno essere gestite univocamente come rifiuto e a tal fine si richiede una classificazione con codici CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) e, laddove presente, con un codice specchio in funzione della pericolosità del rifiuto stesso. Dovranno essere previste specifiche determinazioni analitiche di classificazione del rifiuto condotte ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (ai sensi della Decisione 532/2000/CE).

4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

4.1 Ubicazione del sito

L' area oggetto di studio relativa al progetto per la realizzazione di una centrale fotovoltaica da realizzarsi nel comune di Milis ricade:

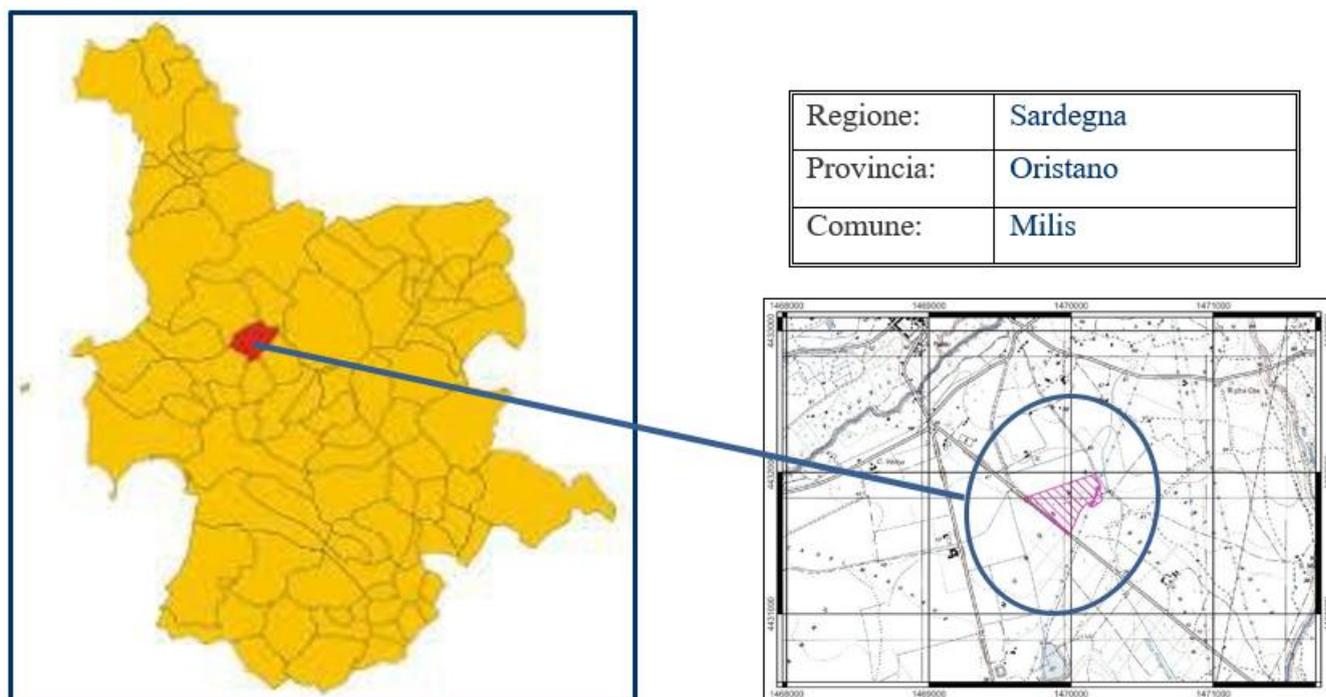


Figura 4.1-1. *Limini amministrativi della Provincia di Oristano e Stralcio I.G.M.*

Foglio 514 Sez. II "San Vero Milis" (1:25.000)

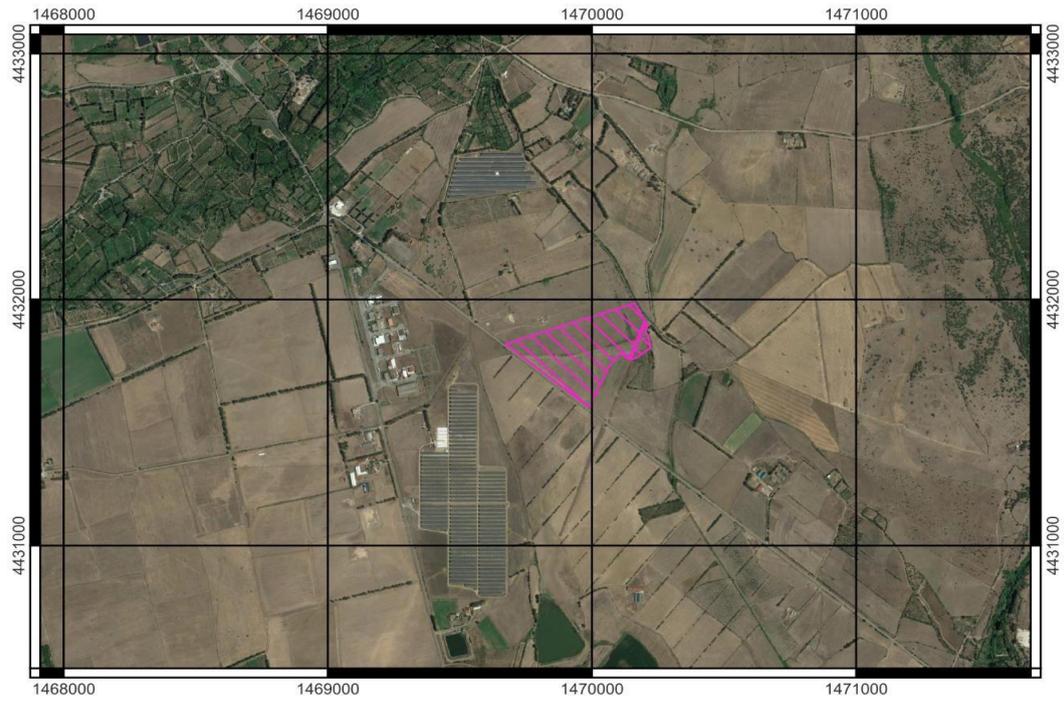


Figura 4.1-2. Immagine satellitare. Area interessata dall'impianto agrivoltaico

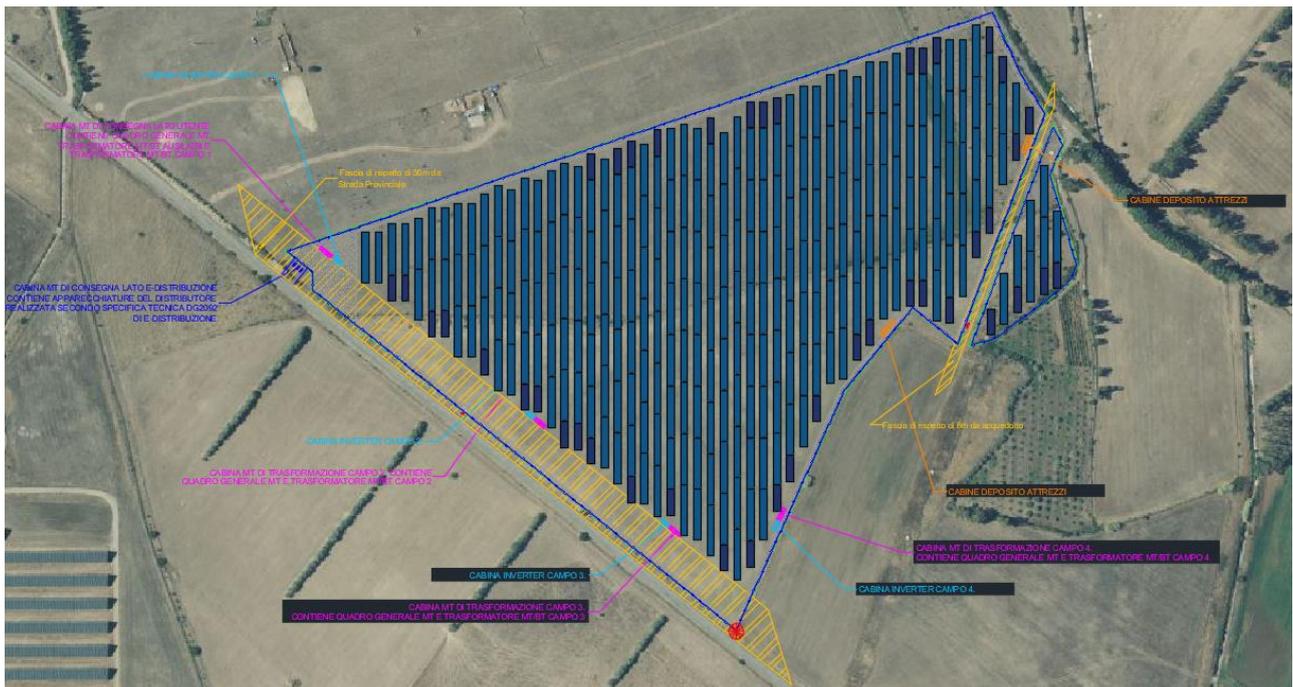


Figura 4.1-3. Immagine satellitare. Area interessata dall'impianto agrivoltaico

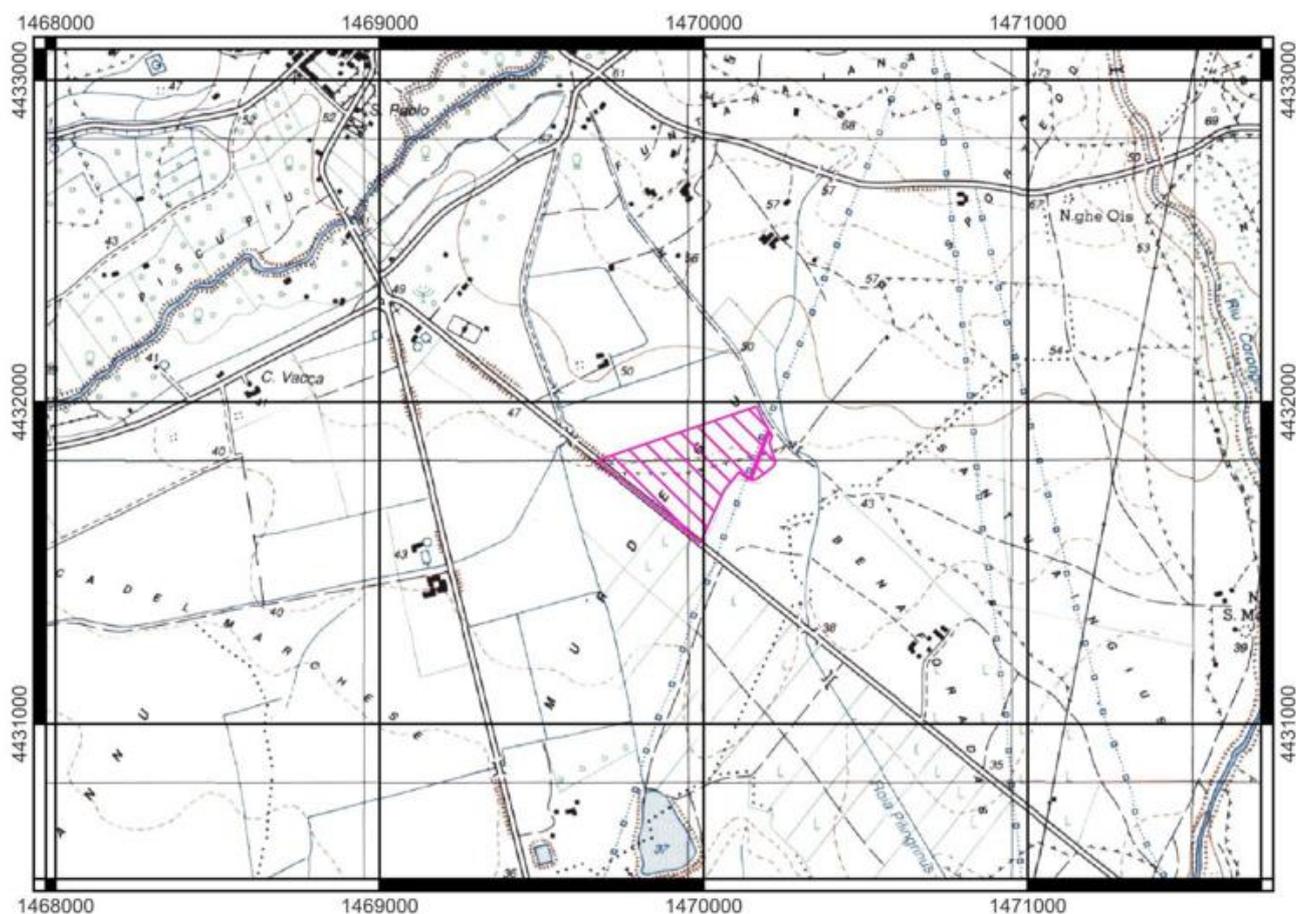


Figura 4.1-4. *Stralcio I.G.M Foglio 514 Sez. II – SAN VERO MILIS (1:25000)*

5 MOVIMENTI TERRA PREVISTI E RELATIVE VOLUMETRIE

Per la realizzazione delle opere propedeutiche all'installazione dell'impianto sono previsti i seguenti scavi e movimenti terra:

- Movimentazione dei terreni in area impianto;
- Livellamento del terreno
- Scotico superficiale
- Sistemazione piste

Le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico si possono riassumere nel seguente elenco:

- Sistemazione accessi esistenti;
- Installazione elementi di ancoraggio;
- Fissaggio carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Realizzazione di tracciati impiantistici a servizio dell'impianto;
- Realizzazione di recinzione perimetrale del lotto (se necessario);
- Realizzazione della nuova cabina elettrica, di consegna, contenente:
 - Locale di consegna contenente le apparecchiature MT dell'Ente distributore di consegna dell'energia elettrica;

- Locale di misura in cui sono contenuti i gruppi di misura dell'energia immessa/prelevata;
 - Locale cliente contenente le apparecchiature BT e MT di utente, in particolare il Dispositivo Generale (DG), comandato dalla Protezione Generale (PG) e il Dispositivo di Interfaccia (DI), comandato dalla Protezione d'Interfaccia (SPI);
- Realizzazione della cabina elettrica, di trasformazione e inverter, contenente:
 - Locale quadri parallelo inverter e apparecchiature di bassa tensione;
 - Inverter;
 - Locale trasformatore in cui è collocato il trasformatore MT/BT;
 - Locale MT con la quadristica per il collegamento.
 - Realizzazione della cabina di sezionamento;
 - Posa e collegamento di moduli, monitoraggio, videosorveglianza;
 - Posa di cavi di collegamento fra i moduli fotovoltaici agli inverter;
 - Realizzazione impianto elettrico con posa di quadri elettrici all'interno dei nuovi vani tecnici;
 - Realizzazione di impianto di terra;
 - Allacciamento alla rete elettrica nazionale;
 - Rimozione del cantiere.
 - Per una migliore comprensione dell'intervento si faccia riferimento agli elaborati grafici e alle relazioni specialistiche

Nel dettaglio si riportano le stime effettuate:

	Q.tà	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Profondità [m]	Scavo [mc]
Sistemazione impianto	1	400	4	0,5	800
Cabine	4	8	4	0,5	64
Cabina di parallelo a monte della immissione in rete	1	8	4	0,5	16
Cabina di sezionamento	1	8	4	0,5	16
Cabina Consegna	1	8	4	0,5	16
Cavidotti BT	1	4.500	0,6	0,9	2.430
Cavidotti MT	1	7.601	0,6	1,2	5.473
Cavidotti illuminazione/sicurezza	1	2.100	0,5	0,6	630
TOTALE					9.445

Tabella 1. Volume di terreno previsto

6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO

6.1 Inquadramento geomorfologico

Il riconoscimento delle forme e dei processi geomorfologici, si basa essenzialmente sulla fotointerpretazione delle ortofoto digitali e delle immagini da satellite appoggiate sul modello altimetrico del terreno e sul rilievo diretto.

L'area in esame ricade in una zona a morfologia pianeggiante ad una quota media 50 metri sul livello del mare ed è collocata nel sistema di pianura che orla la sponda orientale della fossa tettonica del Campidano.

La zona in esame è stata caratterizzata nelle ere passate da un'intensa attività erosiva ad opera del ruscellamento superficiale, legata al sollevamento della serie terziaria di cui sono costituite le colline che la circondano, determinando, a seconda della tipologia litologica dei terreni una differente morfologia della zona stessa.

La morfologia del settore risulta influenzata dalla tettonica oligo-miocenica e dalle formazioni geologiche affioranti.

Gli eventi geologici responsabili dell'attuale assetto geo-strutturale dell'area in esame si possono far iniziare nel Terziario, durante l'Oligocene medio quando, per la collisione della placca africana con quella europea, si ebbe la rototraslazione del blocco sardo-corso e l'apertura del rift sardo (fossa sarda), con la suddivisione del basamento cristallino paleozoico, strutturalmente già evoluto, in due "horst". L'apertura della fossa tettonica, che si sviluppava dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari, con una larghezza di circa 40 km, fu seguita da un'intensa attività vulcanica sintettonica, che portò al parziale riempimento della stessa, come testimoniano le estese coperture vulcaniche della Planargia, del Bosano, del vicino Montiferru.

L'area in oggetto risulta situata all'interno della cosiddetta Fossa Sarda, un'area bordata da colline dolci e versanti debolmente acclivi e nell'area esterna dagli affioramenti vulcanici. Il profilo morfologico dominante nell'area in esame è quello di una piana alluvionale interrotta da modesti rilievi a deboli pendenze.

Il paesaggio che si denota è pertanto quello tipico di pianura caratterizzato dalla presenza di depositi quaternari costituiti da materiale di origine vulcanica proveniente dal rimaneggiamento e trasporto dei basalti e dagli apporti terrigeni. Le pendenze sono molto basse e pertanto i processi erosivi sono pressoché nulli. In questa areale pendenze risultano spesso inferiori al 10%. Nell'area si individuano le forme tipiche della morfologia fluviale dovute al dilavamento della copertura detritica colluviale ed eluviale.

I caratteri geomorfologici dell'area sono in stretta dipendenza delle litologie del substrato in essa affioranti e delle strutture tettoniche che la caratterizzano.

L'azione erosiva delle acque, legata soprattutto alla sua capacità di soluzione sui depositi argillosi, ha determinato in modesti tratti, superfici irregolari con strutture di erosione minori quali solchi.

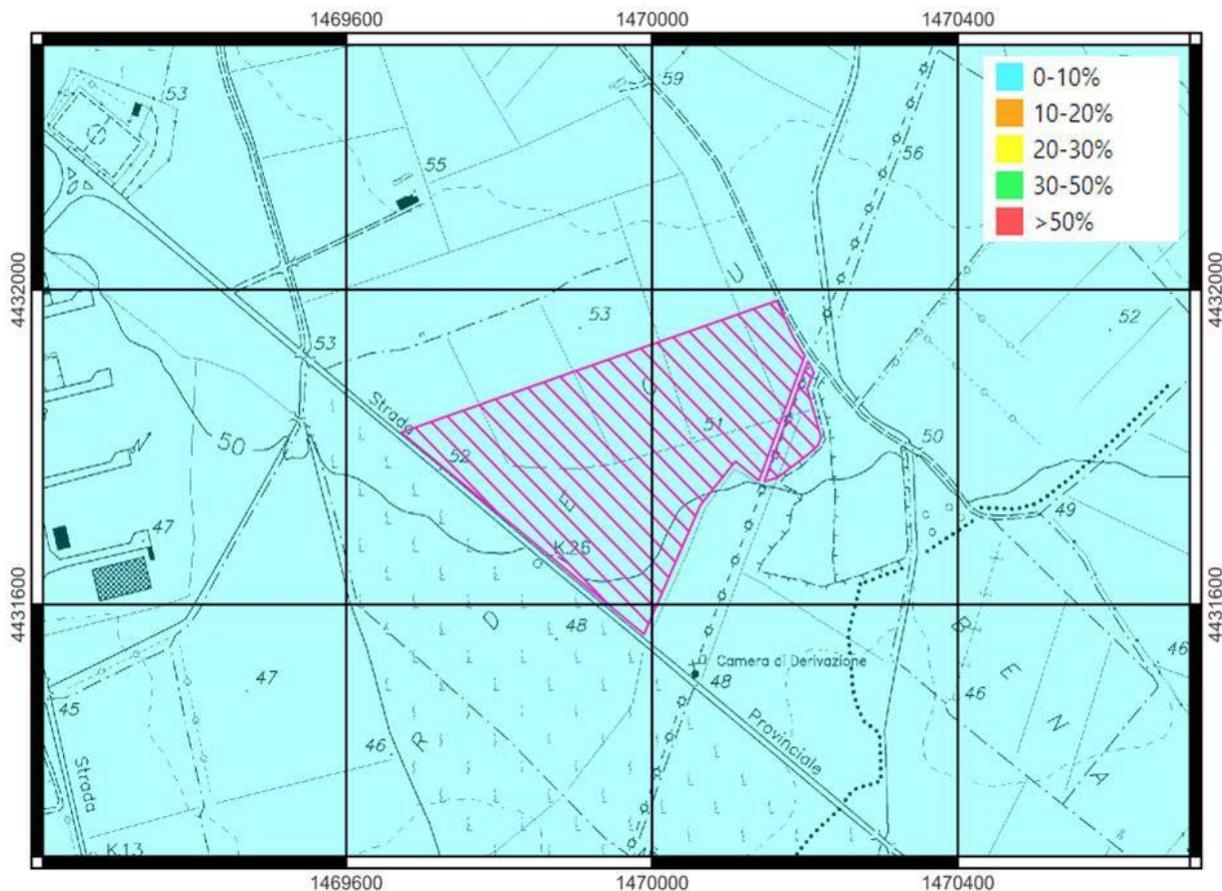


Figura 6.1-1. *Carta altrimetrica*

L'area interessata dall'impianto è pianeggiante essendo caratterizzata da pendenze del 0-10%. Il reticolo idrografico appare ben sviluppato; ricade nel bacino idrografico del Tirso e in prossimità del sito è presente un corso d'acqua a carattere stagionale "Roia fontana iana" che diventa il "Roia pilingrinus" andando verso la costa.

6.2 Inquadramento geologico

L'area in esame localizzata nella parte centrale della Sardegna ricade nella regione del Campidano di Oristano costituita prevalentemente da depositi quaternari di origine alluvionale sovrastanti il basamento basaltico. Gli eventi geologici responsabili dell'attuale assetto geo- strutturale del settore in esame si possono ricondurre all'era Terziaria, in particolare durante l'Oligocene medio, quando, si ebbe la rototraslazione del blocco sardo-corso e l'apertura del rift sardo, con la suddivisione del basamento cristallino paleozoico in due horst.

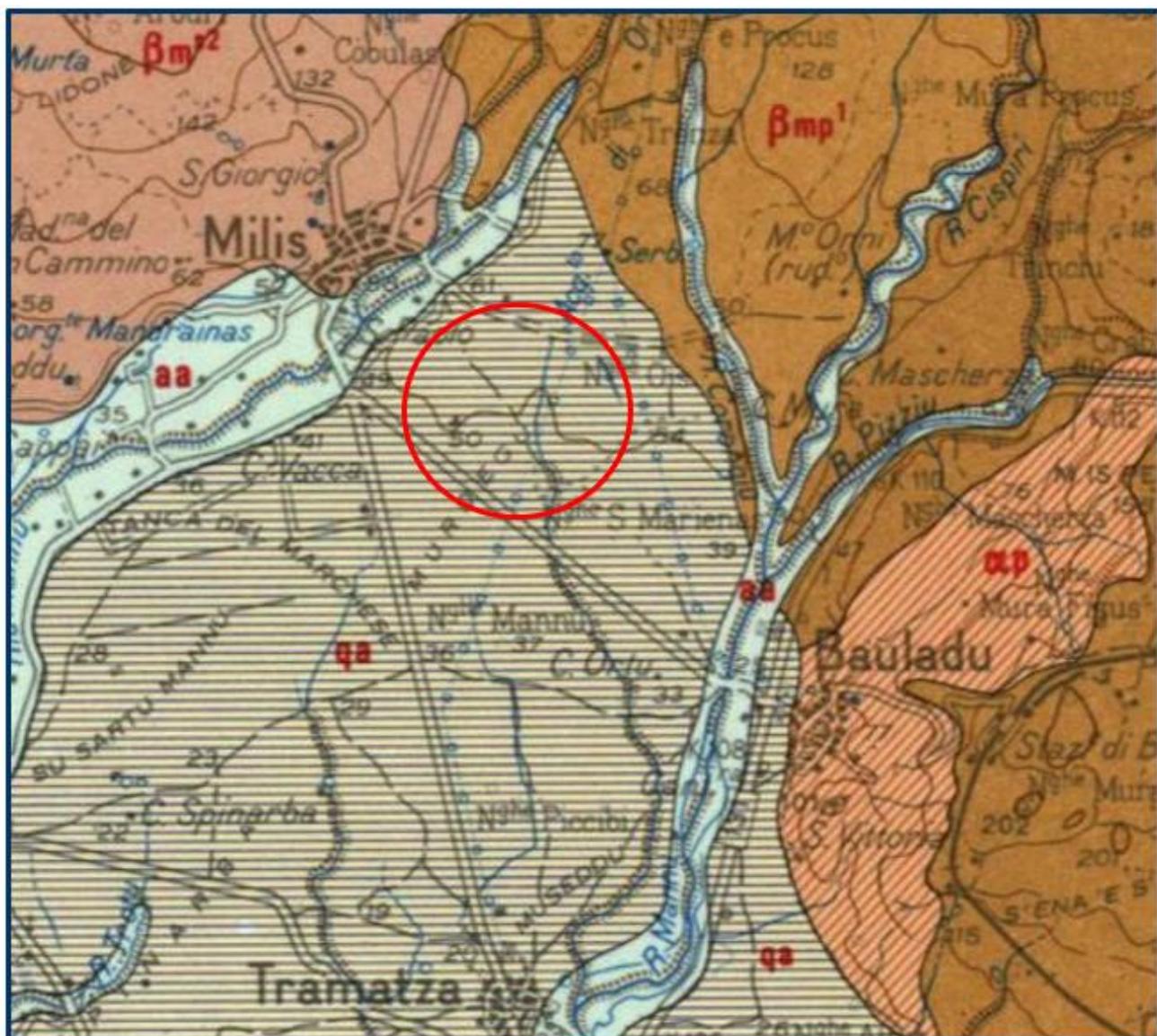


Figura 6.2-1. Carta GEOLOGICA 1:100.000 Foglio 217 Oristano

Geologia di dettaglio

Da un punto di vista geologico i terreni affioranti nell'area in studio sono costituiti prevalentemente da depositi quaternari, costituiti dalle alluvioni terrazzate.

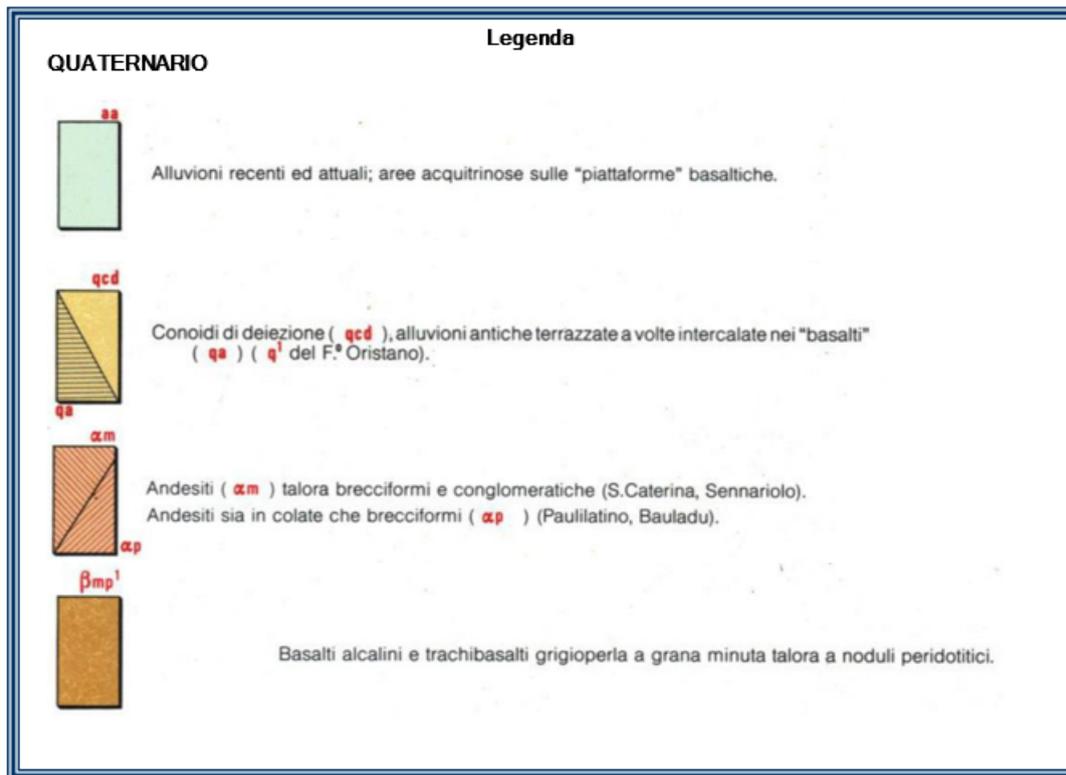


Figura 6.2-2. Legenda della carta geologica

- Litofacies Subsistema di Portoscuso - Depositi alluvionali terrazzati

I depositi alluvionali terrazzati sono presenti nelle piane di esondazione dei corsi d'acqua che costituiscono l'idrografia del territorio, alcuni dei quali attualmente inattivi. Si tratta di depositi costituiti da materiali eterometrici e poligenici in coltri di media potenza. Il grado di cementazione e di ferrettizzazione è inferiore a quello delle alluvioni antiche da cui si distinguono per la colorazione rossiccia meno intensa. Generalmente hanno una tessitura da sabbiosa franca a franco sabbiosa, buona permeabilità, un contenuto in scheletro clastico variabile, costituito da ciottoli di dimensioni centimetriche, spigoli vivi, immersi in una matrice prevalentemente limoso- sabbiosa, un colore da giallo scuro a beige. Le alluvioni vengono periodicamente reincise portando alla formazione di terrazzi di altezza decimetrica.

6.3 Inquadramento idrogeologico

L'area ricade all'interno del bacino idrografico del Riu di Mare Foghe, che prende il nome dal fiume principale che attraversa la piana, si estende nell'entroterra per circa 532 kmq; è caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate, e si sviluppa dalla catena montuosa dei Monti Ferru fino allo stagno di Cabras. che domina e caratterizza tutto l'assetto idrologico ed idraulico del settore.

Per definire i caratteri idrogeologici del territorio sono stati analizzati gli aspetti riguardanti l'idrografia superficiale, sono stati descritti i caratteri idraulici delle formazioni rocciose presenti e sono state descritte le principali unità idrogeologiche. Le aste dei corsi d'acqua presentano un andamento prevalentemente N-S e più limitatamente NE-SW.

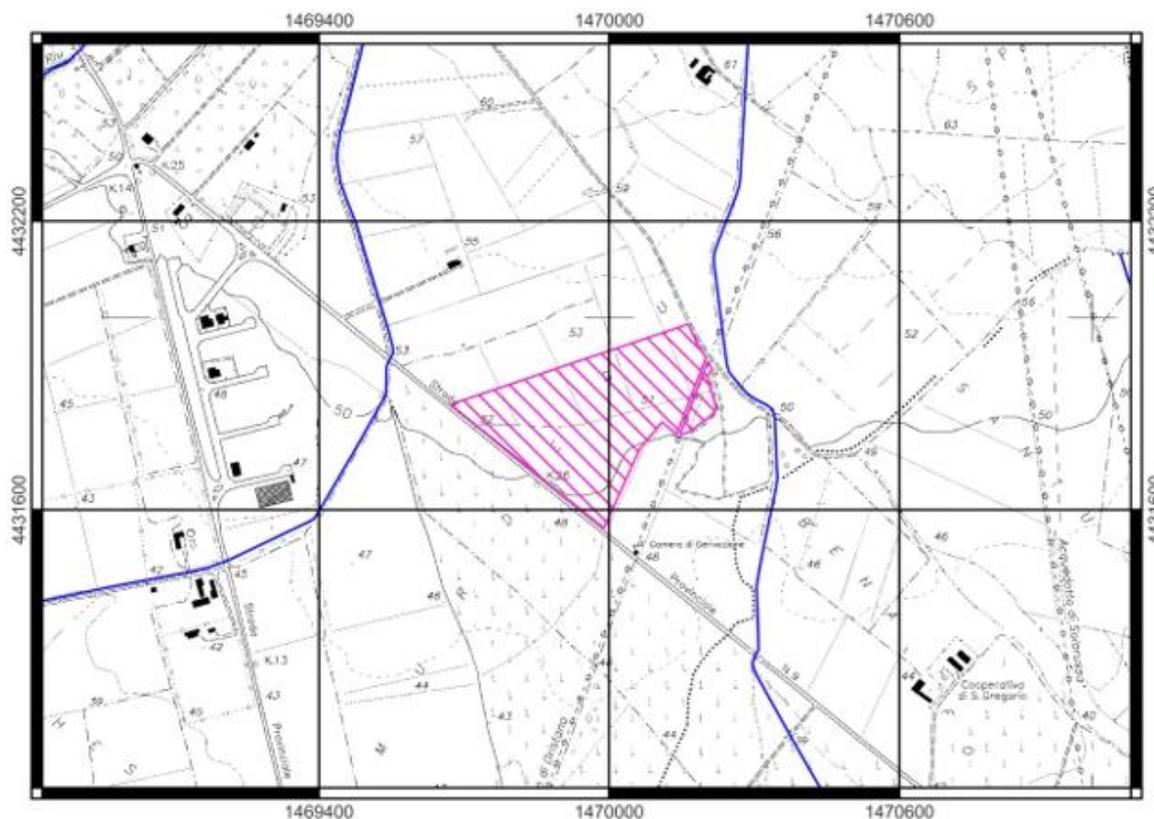


Figura 6.3-1. Inquadramento idrogeologico

Il reticolo idrografico è condizionato dal grado permeabilità che localmente può essere definito mediamente permeabile. In generale il reticolo idrografico è di tipo semi dendritico.

Il corso d'acqua censito e riportato nella cartografia ufficiale risulta un fiume secondario con alveo scarsamente inciso e poco definito, in cui risulta difficoltoso definire i compluvi di appartenenza.

I corsi d'acqua presentano un andamento fortemente dipendente dall'entità delle precipitazioni e quindi carattere in genere torrentizio con limitate piene durante le stagioni piovose e alveo pressoché asciutto durante le stagioni estive.

L'assetto idrogeologico dell'area è definito nella seguente Unità idrogeologica:

- Unità Detritico-Alluvionali terrazzate Pleistocenica.

I depositi attuali e recenti hanno permeabilità medio alta e sono di solito sede di falda freatica, sono caratterizzati da granulometrie assortite, poco addensate; pertanto, dotate di buona permeabilità (generalmente $K < 10^{-2}$ m/sec) in cui è possibile la circolazione idrica sotterranea e la formazione di falde. Queste sono superficiali, libere, fortemente influenzate dagli apporti meteorici, con significative fluttuazioni stagionali.

Nell'area è stata riscontrata una unità litologica principale, caratterizzata da differenti intervalli di permeabilità K espressa in m/s:

- - depositi alluvionali terrazzati, costituiti da conglomerati, caratterizzati da permeabilità variabile da molto alta a media $K > 10^{-2}$

Unità	Litotipi	Tipo di permeabilità		Grado di permeabilità						
		Primaria	Secondaria	10	10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁸	10 ⁻¹⁰	
		% granuli	fratture	molto alta alta	media	bassa	molto impermeabile bassa			
	Unità detritica - alluvionale terrazzata	Porosità	Porosità	↔						

Tab. 3 - Valori di Permeabilità

Grado di Permeabilità relativa	Coefficienti di permeabilità (cm/s)
Alto	$K > 10^{-2}$
Medio-alto	$10^{-2} > K > 10^{-4}$
Medio-basso	$10^{-4} > K > 10^{-9}$
Basso	$10^{-9} > K$

Figura 6.3-2. Valori di Permeabilità

6.4 Considerazioni sul modello geologico

I risultati delle indagini e degli studi effettuati possono essere considerati adeguati alla tipologia d'intervento; tuttavia, si raccomanda la verifica puntuale delle assunzioni fatte mediante rilievi e controlli geologico - geotecnici nelle fasi esecutive delle opere in progetto.

Secondo quanto disposto dalle Norme Tecniche, i parametri meccanici devono essere trattati in maniera statistica, adottando valori a cui sia associata una probabilità di superamento non superiore a 5% (2.3 - NTC 2018), ottenendo parametri definiti "caratteristici".

Morfologicamente l'area indagata non presenta evidenze legate agli interventi antropici e all'urbanizzazione, inoltre, non si riscontrano processi morfologici in atto e non vi sono dissesti in atto o potenziali.

RAPPORTI STRATIGRAFICI (estratto da Progetto CARG)

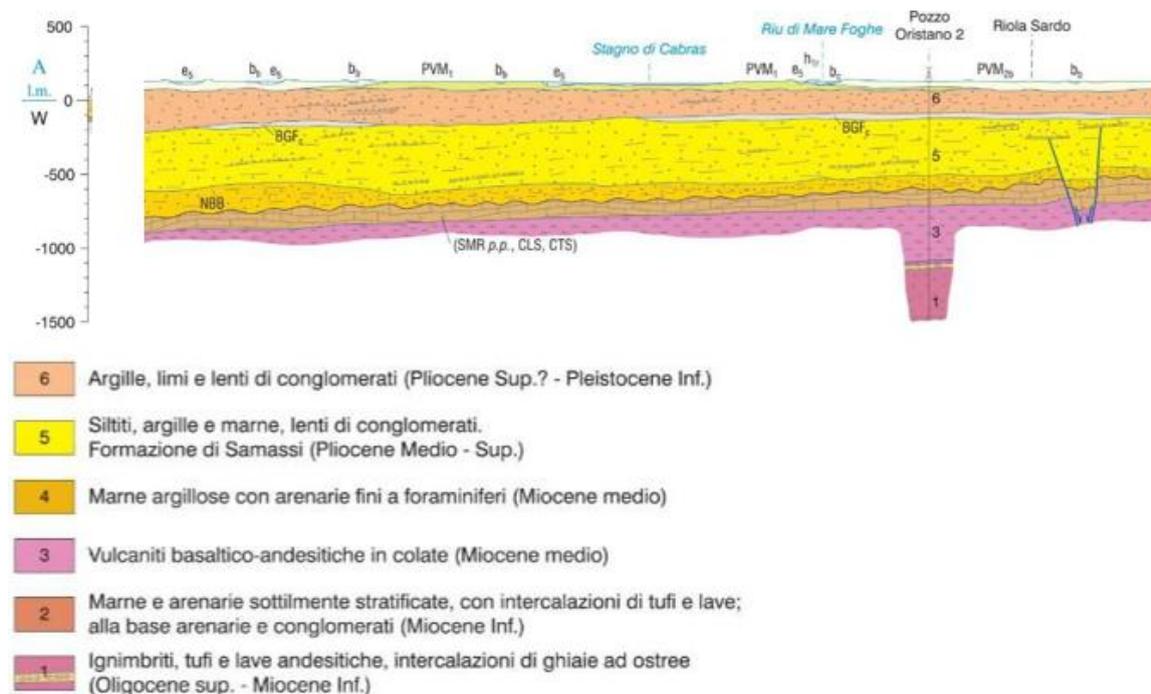


Figura 6.4-1. Sezione geologica (da progetto CARG)

Caratteri geostrutturali generali, geometria e caratteristiche delle superfici di discontinuità. Non vi sono evidenze di ulteriori elementi strutturali.

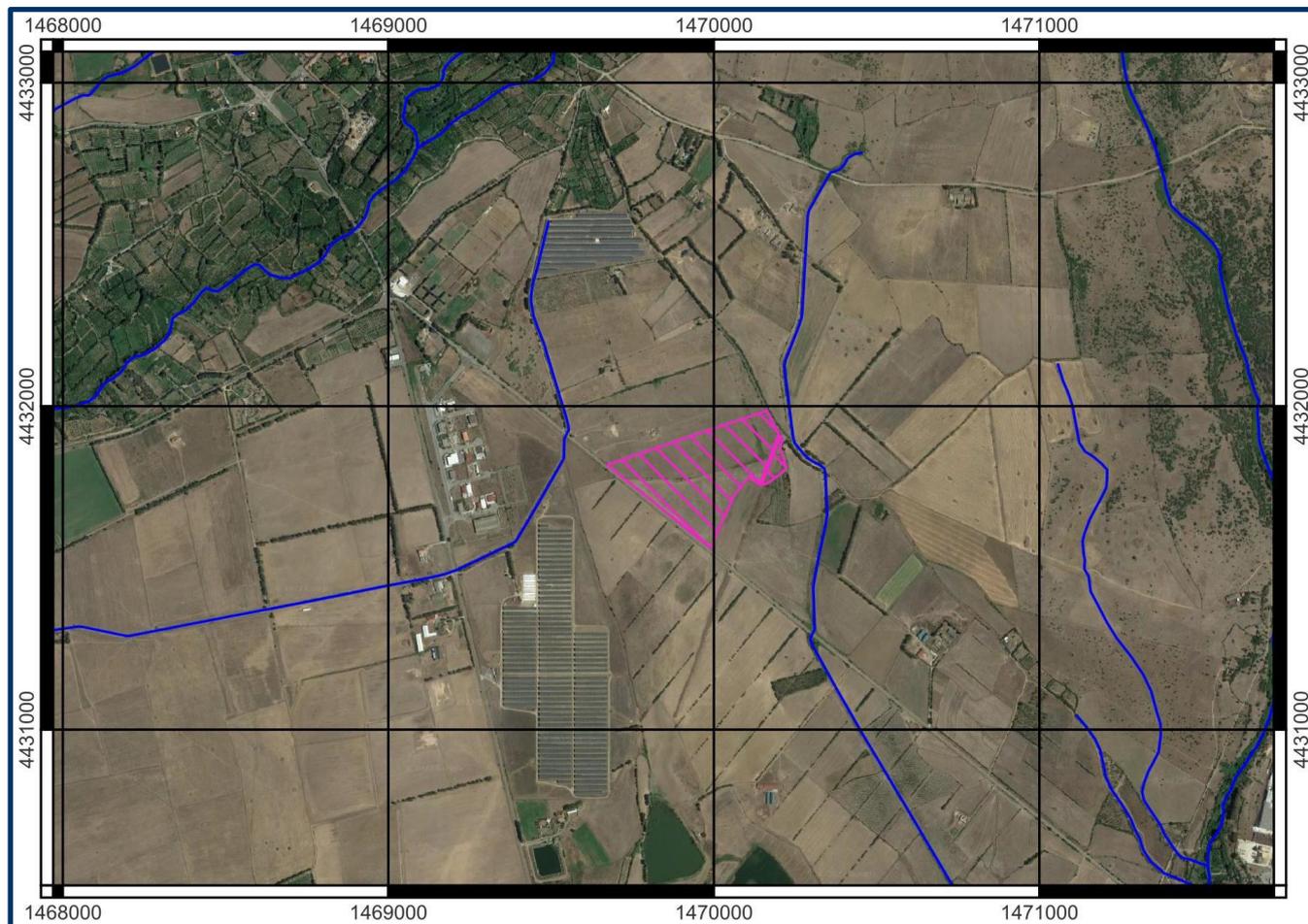


Figura 6.4-2. Schema della circolazione idrica superficiale

La granulometria dei terreni condiziona la geometria e le caratteristiche degli acquiferi sotterranei. I depositi superficiali hanno un grado di permeabilità elevato, con variazioni significative sia orizzontali e sia verticali dovute alla presenza di livelli a granulometria fine che limitano la permeabilità. Nel corso delle indagini non è stata rilevata falda freatica.

7 SITI CONTAMINATI E SITI BONIFICATI POTENZIALMENTE INTERFERENTI

I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata, sulla base della vigente normativa, un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un agente inquinante.

Quest'indicatore fa riferimento al D.lgs. 152/06, Titolo V, Parte IV, che identifica come "potenzialmente contaminati" i siti in cui anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque è superiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione e come "contaminati" i siti che presentano superamento delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) determinate mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica.

Il D.P.R del 13 giugno 2017 n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" ed in particolare in conformità all'art. 24 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti", individua e definisce nello specifico delle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo proveniente da siti oggetto di bonifica, con gli art. 12, 25 e 26. Gli art.25 e 26 riguardano in generale le terre e rocce da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica, definendo le modalità di scavo e l'utilizzo in sito; mentre l'art.12 riguarda la fattispecie delle TRS qualificate come sottoprodotti in Cantieri di Grandi Dimensioni soggetti a VIA ed AIA. La condizione generale per ricadere all'interno dei suddetti articoli è quello di avere dei procedimenti di bonifica già avviati con art.242 e 242-bis del D.Lgs 152/06 Parte V Titolo VI. Pertanto, al fine di verificare l'esistenza della condizione normativa (art. 12,25 e 26 del D.P.R 120/17), è necessario verificare l'esistenza di siti con procedimenti di bonifica avviati che interferiscano con gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto.

Nella figura seguente si riporta uno stralcio della mappa dei dati raccolti nell'anagrafe dei siti contaminati riportati nel Geoportale della Regione Sardegna Regione con l'indicazione su mappa del layout delle opere previste per l'impianto.

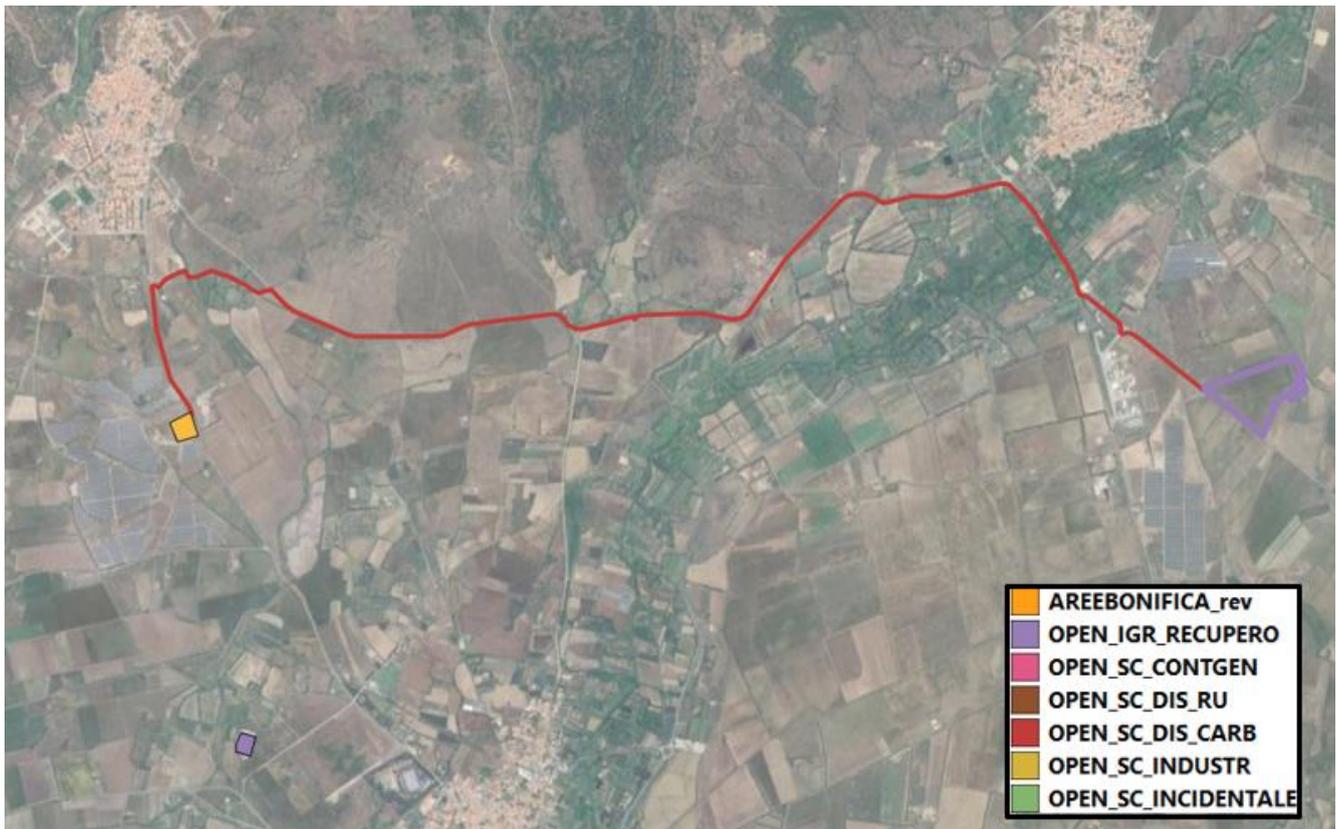


Figura 7-1. Procedimenti ambientali nel territorio Comunale e Regionale.

Come si evince dalla figura, dati scaricabili dal Geoportale della Regione Sardegna, il Sito in progetto non ricade in corrispondenza di procedimenti ambientali; pertanto, nella gestione delle terre e rocce da scavo non si ricade all'interno degli art.12,25 e 26 del D.P.R. n.120/17.

8 INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.P.R. N.120/17

Al fine di verificare se i terreni scavati per la realizzazione delle opere in progetto soddisfino i requisiti previsti dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito in qualità di sottoprodotti saranno svolte delle indagini ambientali preliminari sui terreni.

I risultati ottenuti consentiranno l'elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

8.1 Indagine di caratterizzazione preliminare

Nell'ambito del D.P.R. N° 120/2017, per comprendere la metodologia di elaborazione e definizione delle indagini di caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo, è necessario suddividere le opere di scavo in due categorie, opere lineari ed opere areali.

Nello specifico del presente progetto, è possibile distinguere tra:

- Opere lineari:
 - Scavi per linee elettriche in area impianto
 - Scavi per la posa dell'elettrodotto interrato il collegamento tra la cabina di consegna e la cabina primaria
- Opere areali:
 - Scavi per la movimentazione dei terreni in area impianto

Per quanto concerne la prima fattispecie dell'elenco di cui sopra, l'Allegato 2 del D.P.R. n° 120/17 prevede, che il campionamento sia effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Considerando la distribuzione spaziale delle suddette opere di scavo di tipo lineare (linee elettriche e cavidotti all'interno dell'impianto all'interno dell'impianto), la sovrapposizione dei diversi percorsi di scavo, al fine di ottimizzare le indagini di caratterizzazione, si è deciso di accorparle all'interno delle opere areali, considerando un'unica area da sottoporre ad indagini di caratterizzazione.

Per le opere di scavo lineare è stato considerato solamente lo scavo per la posa del cavidotto in MT che dall'area impianto arriva alla cabina di consegna primaria.

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R.n.120/17, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo previste per le opere lineari (elettrodotto interrato considerando punti d'indagine ogni 500 m lineari, si prevede la realizzazione di n. 15 sondaggi esplorativi (SE1 ÷ SE15), ciascuno da approfondire alla profondità di circa 1,5 m da p.c. I sondaggi saranno eseguiti a carotaggio continuo a secco con diametro diametro di 101 mm per il prelievo di campioni indisturbati di terreno

Ipotizzando uno scavo (L= 1,0 m Pmax= 1,25 m), in ogni punto di indagine (SE1 ÷ SE7), si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.

Per un totale di n. 30 campioni di terreno.

Si riporta comunque, nel caso in cui si dovessero rinvenire materiali litoidi quanto previsto dall'Allegato 4 Art.4 del D.P.R.n.120/17 ".....In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.....", si dovrà procedere con il prelievo del campione di roccia alla specifica profondità, alla pre-frantumazione in campo, ove operativamente possibile con gli strumenti di campo a disposizione e la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione del campione in laboratorio.

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione dei saggi esplorativi (SE1 ÷ SE15), per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione del cavidotto a MT.



Figura 8.1-1. Ubicazione saggi esplorativi (SE1÷SE15)

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate metriche dei suddetti n. 15 punti d'indagine:

ID punto d'indagine	Latitudine N (°,'")	Longitudine E (°,'")
SE1	40° 2'19.03"N	8°38'22.34"E
SE2	40° 2'31.69"N	8°38'7.77"E
SE2	40° 2'44.22"N	8°37'55.99"E
SE3	40° 2'42.83"N	8°37'36.54"E
SE4	40° 2'41.81"N	8°37'16.42"E
SE5	40° 2'30.29"N	8°37'2.72"E
SE6	40° 2'21.68"N	8°36'49.46"E
SE7	40° 2'21.72"N	8°36'29.20"E
SE8	40° 2'22.11"N	8°36'8.93"E
SE9	40° 2'22.11"N	8°36'8.93"E
SE10	40° 2'18.84"N	8°35'48.29"E
SE11	40° 2'18.24"N	8°35'27.66"E
SE12	40° 2'24.92"N	8°35'9.34"E
SE13	40° 2'28.84"N	8°34'50.23"E
SE14	40° 2'19.72"N	8°34'41.42"E
SE15	40° 2'5.68"N	8°34'48.91"E

Tabella 2. Coordinate saggi esplorativi (SE1 ÷ SE15)

Per quanto concerne la caratterizzazione dei terreni presenti all'interno dell'area dove si prevede di installare l'impianto agri-fotovoltaico, si intende procedere con approccio areale.

Tale approccio è stato adottato al fine di ottimizzare le indagini di caratterizzazione, considerando le numerose attività di scavo previste e la loro pervasiva distribuzione all'interno della superficie individuata per l'installazione dei containers batterie, dei trasformatori, della stazione di step-up e di tutti i cavidotti di collegamento.

Per il dimensionamento delle indagini di caratterizzazione è stato considerato quanto previsto dalla Tabella 8.1 Allegato 2 del D.P.R.n.120/17, di seguito riportata.

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

Tabella 3. *Tabella 8.1 Allegato 2 D.P.R.n.120/17*

La superficie da sottoporre ad indagini di caratterizzazione, come da layout di progettazione eseguita, è pari a circa 150.000 m², 15 ha.

Pertanto, si prevede l'esecuzione di n. 35 punti d'indagine denominati SE16 ÷ SE50, attraverso la realizzazione di saggi di scavo mediante escavatore. Per quanto concerne la massima profondità da raggiungere per gli scavi di caratterizzazione, è stato adottato un approccio cautelativo, considerando il valore massimo previsto dalle diverse opere di movimentazione terra previste, ovvero 1,5 m da p.c.

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione dei saggi esplorativi (SE16 ÷ SE40), per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo prodotte per le opere di movimentazione terra interne all'area impianto.

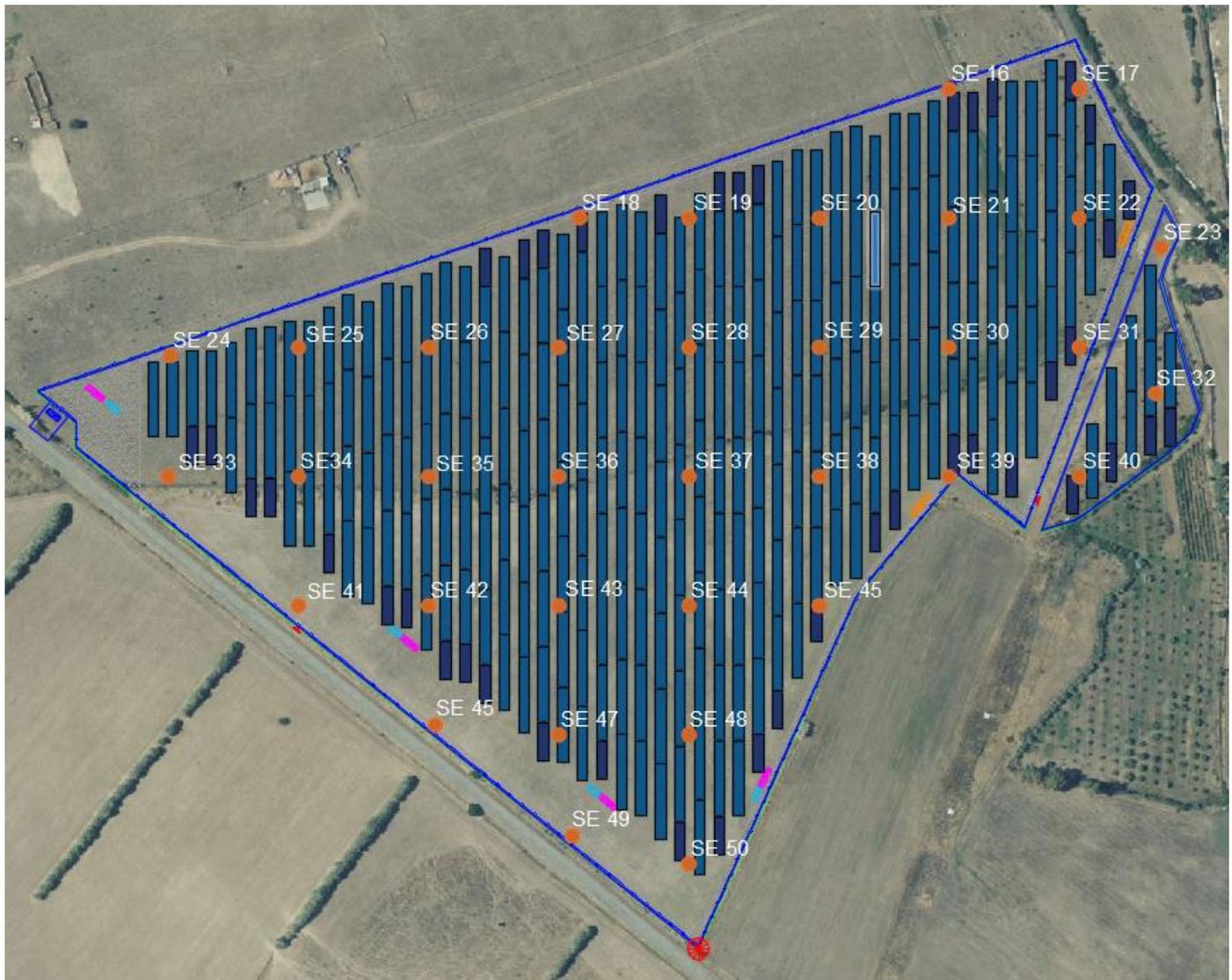


Figura 8.1-2. Ubicazione saggi esplorativi (SE16 ÷ SE50)

I punti di indagine sono stati ubicati utilizzando una maglia quadrata 70 m x 70 m in modo da ricoprire in maniera omogenea tutta l'area di progetto e le aree interessate dagli scavi.

Ipotizzando pertanto una profondità massima degli scavi pari a 1,25 m da p.c., in ogni punto di indagine (SE16 ÷ SE50), si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.

Per un totale di n. 70 campioni di terreno.

Si riporta comunque, nel caso in cui si dovessero rinvenire materiali litoidi quanto previsto dall'Allegato 4 Art.4 del D.P.R.n.120/17 ".....In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.....", si dovrà procedere con il prelievo del campione di roccia alla specifica profondità, alla pre-frantumazione in campo, ove operativamente possibile con gli strumenti di campo a disposizione e la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione del campione in laboratorio.

In questo caso, in ottemperanza a quanto previsto dall'Allegato 4 Art.4 del D.P.R.n.120/17 ".....In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.....", si dovrà procedere con il prelievo del campione di roccia alla specifica profondità, alla pre-frantumazione in campo, ove operativamente possibile con gli strumenti di campo a disposizione e la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione del campione in laboratorio. Riassumendo, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del cavidotto esterno all'impianto e per le opere di movimentazione terra e posa cavi all'interno dell'area di progetto, si prevede il prelievo di un totale n. 40 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di caratterizzazione.

Tutti i punti di indagine saranno geolocalizzati per mezzo di stazione gps.

8.2 Procedura di campionamento terreni

Il campionamento dei terreni sarà eseguito attraverso il prelievo di campioni di terreno rappresentativi dello stato qualitativo della matrice suolo superficiale e suolo profondo, al fine di sottoporli ad analisi di laboratorio. In corrispondenza di ogni metro lineare, il terreno sarà caratterizzato mediante il prelievo di almeno 8 incrementi, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenti il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Ogni campione prelevato verrà suddiviso in due aliquote (una per il Laboratorio ed una per eventuali analisi di verifica), previa omogeneizzazione, al fine di ottenere aliquote di campioni significative e rappresentative.

Conformemente a quanto previsto dall'Allegato 4 D.P.R. n° 120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno setacciati al fine di scartare la frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull' aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

In totale saranno prelevati n. 90 campioni di terreno.

Tutti i campioni saranno univocamente contraddistinti da un'etichetta, riportante le seguenti informazioni:

- il sito di prelievo;
- la data di prelievo;
- il nome identificativo del punto d'indagine;
- la profondità di campionamento.

I campioni di terreno selezionati verranno introdotti in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, della profondità e della data del campionamento. I campioni verranno, inoltre, conservati ad una temperatura di +4°C, fino al loro recapito presso il laboratorio di analisi, provvisto di accreditamento.

8.3 Set analitico

Il set analitico adottato per i campioni di terreno prelevati dai vari tratti di scavo è quello relativo alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017, riassunto nella tabella seguente.

Parametro	Metodo	U.M.	L.R.
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,2
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	10
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/kg	2,5
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/kg	0,2
Amianto	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 B	mg/kg	100
BTEXS	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	mg/kg	0,004
IPA (ciascuno)	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	mg/kg	0,0005

Tabella 4. Set analitico campioni di terreno

8.4 Risultati set analitico

Se le analisi condotte sui n. 90 campioni prelevati daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.

Nel caso in cui, si venissero a registrare dei superamenti allora si procederà con la realizzazione di un Caratterizzazione in corso d'opera.

8.5 Deposito intermedio

L'attività di scavo prevede la formazione di cumuli di terreno che verranno stoccati temporaneamente in apposite baie, in attesa di essere riutilizzati oppure smaltiti.

Preliminarmente alla realizzazione delle baie:

1. dovrà essere effettuata una pulizia dell'area;
2. dovrà essere messo in posto del misto granulare (spessore 15 cm) costituito da una miscela non legata di aggregati, ottenuti mediante trattamento di materiali naturali, artificiali o riciclati, e, contestualmente,

dovrà essere realizzata una cunetta naturale. Tale cunetta naturale dovrà essere caratterizzata da una pendenza dello 0,5 % e opportune dimensioni, così da consentire la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche verso i rispettivi pozzetti;

3. dovrà essere realizzato un livellamento superficiale, e successivamente, al fine di aumentarne la compattezza, dovrà essere eseguito anche un costipamento mediante idoneo mezzo meccanico (rulli vibranti), prestando particolare attenzione a mantenersi ad idonea distanza dalla cunetta naturale, precedentemente realizzata, così da non modificarne la sezione e la pendenza;
4. dovrà essere garantita una pendenza dell'ordine di 1 % della superficie, così da permettere il naturale deflusso delle acque meteoriche verso la cunetta.

I cumuli verranno adeguatamente protetti da una geomembrana impermeabile che verrà posta sia alla base, per evitare fenomeni di lisciviazione, che superiormente per evitare l'esposizione del terreno stesso ad agenti atmosferici, fissandola adeguatamente.

Inoltre, saranno adottate misure di precauzione al fine di evitare il trasferimento di contaminanti dai terreni alle altre matrici ambientali. Le acque meteoriche saranno convogliate nella cunetta naturale e confluiranno così nei rispettivi pozzetti di raccolta, e, da qui, verranno inviate, per mezzo di una pompa sommergibile, ad idonei serbatoi, così da poter essere caratterizzate e smaltite come rifiuto liquido.

Tali aree avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

I cumuli dovranno essere posizionati, all'interno delle varie baie di stoccaggio temporaneo, mantenendo una distanza di sicurezza tra questi ultimi e la cunetta naturale.

Inoltre, i cumuli prodotti all'interno delle suddette aree dovranno essere suddivisi per tipologia di terreno scavato e le cui massime altezze saranno funzione dell'angolo di riposo dei suddetti depositi.

Si precisa come i terreni destinati al riutilizzo in sito dovranno essere separati all'interno del deposito dai terreni in eccedenza, destinati ad attività estrattive di recupero, e dai terreni non conformi al riutilizzo, destinati a discarica.

Compatibilmente con le specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, le aree di stoccaggio saranno ubicate in prossimità dei vari settori di intervento e saranno opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica. I cumuli, distinti come indicato in precedenza, saranno anch'essi etichettati secondo la loro destinazione d'uso (riutilizzo, esubero, smaltimento).

9 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA NELL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di demolizione della pavimentazione stradale ed altri materiali estranei, saranno gestiti direttamente come rifiuti, ovvero saranno distinti per categorie omogenee e stoccati in campo nel rispetto della normativa vigente (Parte IV del D.Lgs n.152/06).

Nello specifico, per quanto riguarda la demolizione dell'asfalto e della relativa fondazione per la realizzazione dello scavo e la relativa posa del cavidotto esterno al sito, si prevede la produzione di:

- asfalto codice EER presunto 17.03.02;
- materiale di fondazione, con codice EER presunto 17.09.04.

Saranno gestiti come rifiuti anche le terre e rocce da scavo che, dalle analisi chimiche di laboratorio

risulteranno avere concentrazioni superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Per quest'ultima fattispecie, non è possibile ad oggi elaborare una stima volumetrica verosimile delle quantità da destinare a rifiuto, in quanto si dovranno attendere gli esiti delle analisi chimiche di laboratorio dei campioni di terreno prelevati nell'ambito della campagna di caratterizzazione descritta nel presente documento.

Si precisa che tutti i rifiuti, una volta caratterizzati mediante attribuzione del codice EER, saranno inviati a impianti di trattamento/smaltimento, privilegiando soluzioni di prossimità.

9.1 Durata del piano di utilizzo

La durata del Piano di Utilizzo, di cui all'art. 14 comma 1 del D.P.R. 120/2017, è pari a circa 2 anni.

L'avvenuto utilizzo del materiale da scavo dovrà essere attestato mediante apposita Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.), redatta in conformità all'Allegato 8 del D.P.R. 120/2017 a conclusione dei lavori di utilizzo.

10 CAVE E DISCARICHE

In linea con il livello di progettazione definitiva, compreso nella presente fase, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti.

Al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non eccessivamente estesa, sono stati individuati gli impianti ubicati in prossimità ai siti di produzione e facilmente raggiungibili.

Nello specifico sono stati quindi presi contatti diretti con i gestori degli impianti, al fine di poter verificare le validità delle autorizzazioni e al fine di reperire informazioni circa i volumi e i codici EER in grado di accogliere.

Pertanto, previa caratterizzazione degli stessi ed attribuzione del relativo codice EER, saranno trasportati in uno dei seguenti impianti (impianti di recupero/smaltimento) elencati nella tabella seguente. Si precisa che per tutti gli impianti di seguito riportati è stata già effettuata la verifica dell'accettazione al recupero e/o smaltimento dei codici EER 17.05.04, 17.03.02 e 17.09.04.

Ragione Sociale	Sito	PROV.	Distanza (km)	Scadenza Autorizzazione
CA.ma.c S.r.L.	Localita' Monte Doglia, Alghero	SS	134	Ritiro e recupero EER 17 05 04. 17 09 01
ECO RdT	Via Ciriaco Carru 07030 Chiaramonti	SS	110	Ritiro e recupero EER 17 05 04. 17 03 02, 17 01 01
Cuguttu Domenico Srl	Strada Statale 128bis Centrale Sarda, km 30+330 Bultei	SS	83	Ritiro e recupero EER 17 05 04. 17 03 02
SOCIETA' ECOLOGICA R2 SRL DI RENNA LUIGI & C.	Strada Provinciale dell'Anglona	SS	110	Ritiro e recupero EER 17 05 04. 17 01 01

Tabella 5. Impianti di smaltimento/recupero individuati

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione e a distribuzione degli impianti di recupero/smaltimento individuati rispetto all'area geografica di ubicazione dell'impianto.

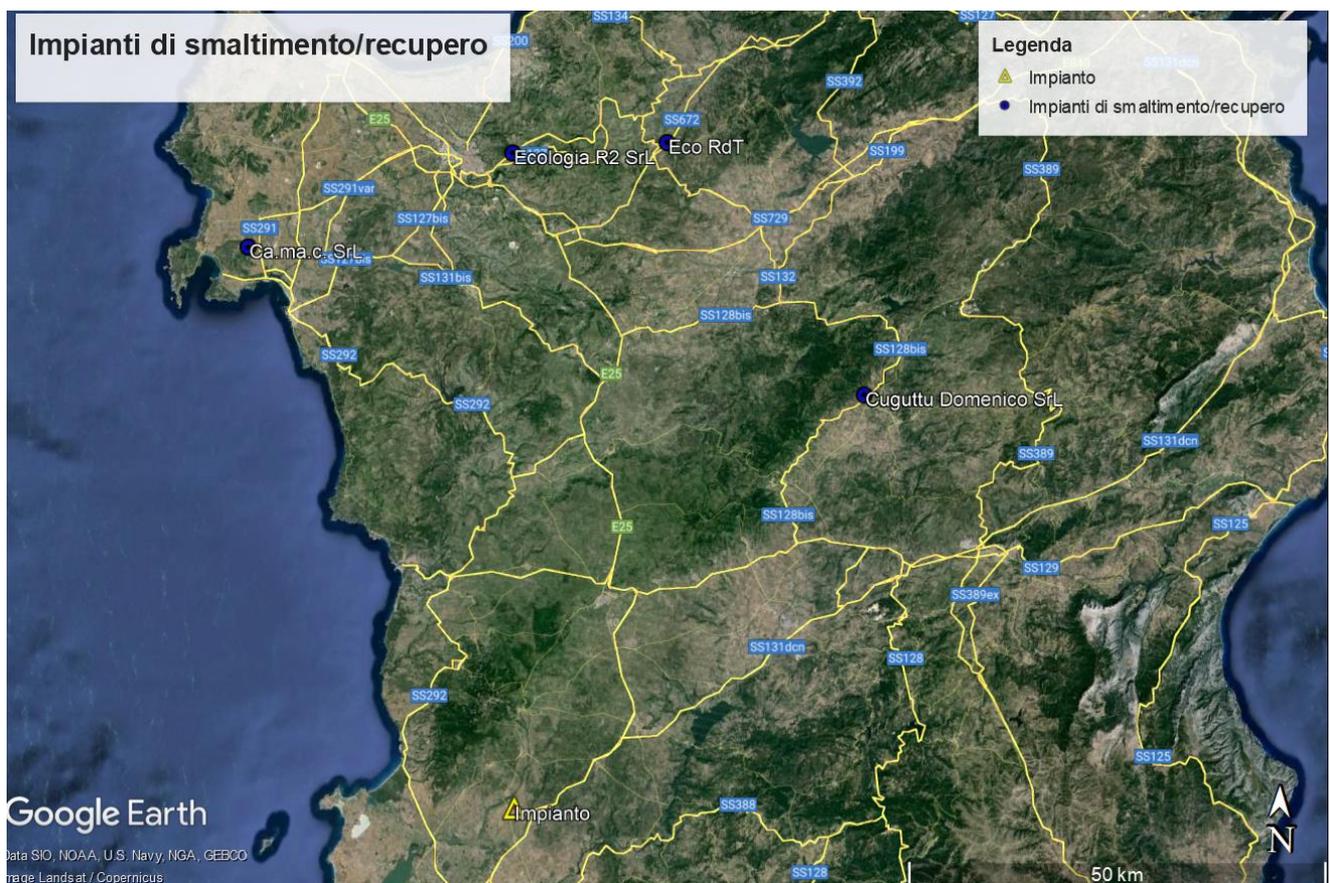


Figura 10-1. Ubicazione impianti di smaltimento/recupero

Sono state anche individuate le cave e gli impianti di attività estrattive nelle vicinanze del cantiere, verificandone attraverso la consultazione del portale regionale la validità dell'autorizzazione, al fine di identificare i potenziali siti di approvvigionamento del materiale per i rinterri.

Nella tabella seguente sono riassunte le informazioni delle cave individuate.

Ragione Sociale/Toponimo	Comune	Località / Indirizzo	Litologia estratta	Distanza (km)
Oristano inerti SrL	Localita' Tanca Molino, Oristano, Or 09170	OR	Sabbie	21
Cespo SrL	S.S. 388 Km 6, 700 09088 Simaxis	OR	Sabbie	18
Cava Tirso Snc	Loc. S'Arenarzu 09074 Ghilarza	OR	Sabbie, Pietrisco	35
Cave Cantieri SrL	Str. Vicinale La Crucca Baiona 07100 La Crucca	SS	Sabbie, Ciottoli	122

Tabella 6. Attività estrattive individuate nelle vicinanze dell'impianto

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione e a distribuzione delle attività estrattive individuate rispetto all'area di cantiere.



Figura 10-2. Attività estrattive individuate nelle vicinanze dell'impianto agri-fotovoltaico

11 CONCLUSIONI

Il presente documento definisce il Piano delle indagini preliminari ai sensi del D.P.R. n.120/17 finalizzato alla redazione del Piano di Utilizzo delle Terre (PUT), redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", ha come obiettivo quello di elaborare un piano di indagini preliminari al fine di definire le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto.

Come previsto dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito dei terreni scavati in qualità di sottoprodotti, si dovranno eseguire delle indagini ambientali preliminari sui terreni.

I risultati ottenuti consentiranno l'elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

Per la realizzazione delle opere, l'installazione e la messa in esercizio dell'impianto agri-fotovoltaico, è prevista la realizzazione delle seguenti opere di scavo, distinte, come da Allegato 2 del D.P.R. n.120/17, tra opere infrastrutturali lineari ed areali:

- Opere lineari:

Scavi per linee elettriche in area impianto

Scavi per la posa dell'elettrodotto interrato in cavo MT elicordato in alluminio 3x1x240 mm² per collegamento tra la cabina di consegna e la cabina primaria

- Opere areali:

Scavi per la movimentazione dei terreni in area impianto

Per quanto concerne le opere infrastrutturali lineari, si prevede la realizzazione, delle seguenti indagini di caratterizzazione:

- n. 15 sondaggi esplorativi per caratterizzazione terreni in corrispondenza dell'elettrodotto;
- n. 35 saggi di scavo esplorativi per caratterizzazione terreni in corrispondenza dell'area di impianto.

Per quanto riguarda i sondaggi da eseguire in corrispondenza del tracciato per la posa del cavidotto in MT, in previsione di uno scavo avente le seguenti misure (L= 1,0 m Pmax= 1,25 m), in ogni punto di indagine (SE1 ÷ SE15), si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.

Saranno quindi prelevati n. 30campioni da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio.

Per quanto riguarda l'esecuzione di n. 35 punti d'indagine denominati SE16 ÷ SE50, saranno realizzati per mezzo di saggi di scavo mediante escavatore. Per quanto concerne la massima profondità da raggiungere per gli scavi di caratterizzazione, è stato adottato un approccio cautelativo, considerando il valore massimo previsto dalle diverse opere di movimentazione terra previste, ovvero 1,5 m da p.c.

Ipotizzando pertanto una profondità massima di scavo pari a 1,5 m da p.c., in ogni punto di indagine (SE16 ÷

SE50), si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.

Per un totale di n. 70 campioni di terreno.

Di conseguenza, per quanto riguarda la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per le opere infrastrutturali lineare, si prevede il prelievo di un totale di n. 70 campioni terreno, di cui:

- n. 35 (0,0 ÷ 1,0 m da p.c.) SE1 ÷ SE40
- n. 35 (1,0 ÷ 1,5 m da p.c.) SE1 ÷ SE40

I campioni di terreno prelevati dovranno saranno spediti, a temperatura controllata, ad un laboratorio di analisi chimiche accreditato, adottando il set analitico definito nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017, comprensivo di IPA e BTEXS.

Se le analisi condotte sui n. 90 campioni totali prelevati daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.

Nel caso in cui, si venissero a registrare dei superamenti allora si procederà con la realizzazione di un Caratterizzazione in corso d'opera.

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali del cantiere sono state definite nel presente documento le procedure operative per il deposito intermedio dei terreni scavi e le modalità di trasporto dei materiali.

Nel presente documento si ipotizza un piano di gestione delle Terre e Rocce da scavo, descritte e dimensionate nei paragrafi precedenti.

È doveroso precisare che si tratta solamente di un'ipotesi in quanto la reale gestione delle Terre e Rocce da Scavo, sarà dettagliato in maniera definitiva ed esaustiva con la redazione del Piano di Utilizzo, a valle dell'esecuzione delle indagini previste ed elencate nei paragrafi precedenti e della ricezione dei risultati delle analisi chimiche di laboratorio.

Una volta acquisiti i rapporti di prova delle suddette analisi chimiche sarà possibile definire un Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo definitivo.

In linea con il livello di progettazione definitiva, compreso nella presente fase, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti.

È stata inoltre fornita una stima delle tipologie di rifiuto potenzialmente presenti in cantiere, tra cui i prodotti delle operazioni di demolizione dell'asfalto e della relativa fondazione per la realizzazione dello scavo e la relativa posa dell'elettrodotto.

Nello specifico si stima una produzione dei suddetti rifiuti di demolizione, come di seguito:

- asfalto codice EER presunto 17.03.02;
- materiale di fondazione, con codice EER presunto 17.09.04.

Sono stati individuati impianti di recupero/smaltimento con ubicazione prossima ai siti di produzione e facilmente raggiungibili.

Nello specifico sono stati quindi presi contatti diretti con i gestori degli impianti, al fine di poter verificare le validità delle autorizzazioni e al fine di reperire informazioni circa i volumi e i codici EER (presumibilmente

17.05.04/03, 17.03.02 e 17.09.04) in grado di accogliere. Sono stati individuati n.4 impianti potenzialmente conformi ad accogliere i rifiuti prodotti.

Sono state anche individuate le cave e gli impianti di attività estrattive nelle vicinanze dell'impianto in progetto, verificandone attraverso la consultazione del portale regionale la validità dell'autorizzazione, al fine di identificare i potenziali siti di approvvigionamento del materiale per i rinterrati.