

**REGIONE SARDEGNA**  
**Provincia di Oristano**  
**Comune di San Nicolò D'Arcidano**

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI  
DUE IMPIANTI FOTOVOLTAICI DENOMINATI  
"SNARC\_FAGONI" E "SNARC\_TERRA ZIRINGONIS"  
DELLA POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA DI  
38,3MW<sub>p</sub>, DA REALIZZARE NEL COMUNE DI SAN  
NICOLÒ D'ARCIDANO**

PROPONENTE **GREEN SOLE s.r.l.**  
Piazza Walther Von Vogelweide, 8  
39100 Bolzano

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA

06\_2020

OGGETTO:

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

**PD  
R17**

IL PROGETTISTA

**ing. giuseppe pipitone**

via libero grassì, 8  
91011 Alcamo (TP)

ing.giuseppepipitone@gmail.com

PEC: giuseppe.pipitone@ordineingegneritrapani.it



GRUPPO DI LAVORO

- ing. Bruno Manca
- ing. Mauro Amendola
- SIC s.r.l.
- Renova s.r.l.
- dott. geol. Cosima Atzori
- ing. Silvia Exana
- ing. Ilaria Giovagnorio
- ing. Alessandra Scalas

TIMBRO E FIRMA REDATTORE

TIMBRO DEL PROPONENTE

REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
01	dic 2022	modifiche			
00	apr 2020	emissione	ing. g. d'annibale	ing. d. bonafede	ing. g. pipitone

FORMATO:

ISO A4 - 210 x 297

FILE DI ELABORAZIONE:

Snarc\_Fagoni\_PD\_R13\_Piano di dismissione impianto di produzione.pdf

FILE DI STAMPA:

Snarc\_Fagoni\_PD\_R13\_Piano di dismissione impianto di produzione.pdf

SCALA:

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Quadro informativo esistente .....</i>	4
<b>3. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE.....</b>	<b>7</b>
<b>5. CARATTERISTICHE DI PROGETTO DELL’OPERA.....</b>	<b>11</b>
<b>6. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO .....</b>	<b>13</b>
6.1. <i>ESECUZIONE DI LAVORI EDILI.....</i>	13
6.2. <i>SCAVI E RINTERRI .....</i>	13
6.2.1. Riutilizzazione del materiale in cantiere .....	13
6.2.2. Rintracciabilità dei materiali .....	13
6.2.3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MOVIMENTI TERRA .....	14
<b>7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO .....</b>	<b>15</b>
7.1. <i>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE .....</i>	15
7.2. <i>CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE E SISMICHE.....</i>	18
7.3. <i>CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE ED IDRAULICHE.....</i>	18
<b>8. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>21</b>
8.1. <i>Quadro normativo.....</i>	21
8.1.1. D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull’ambiente: modifiche e integrazioni .....	22
8.1.2. Decreto del presidente della repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.....	22
8.2. <i>Caratterizzazione ambientale .....</i>	23
8.3. <i>Numero e caratteristiche dei punti di indagine .....</i>	24
8.4. <i>Numero e modalità dei campionamenti da effettuare.....</i>	25
8.5. <i>Parametri da determinare .....</i>	25
8.6. <i>PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE PROVENIENTI DALLO SCAVO E DA ESEGUIRE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COMUNQUE PRIMA DELL’INIZIO DEI LAVORI.....</i>	28
8.6.1. Materiale riutilizzato in sito .....	28
8.6.2. Piano di Riutilizzo: criteri generali .....	29
<b>9. VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>31</b>
9.1. <i>Modalità’ e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito o da smaltire a fine cantiere.....</i>	31

9.2. AREE DI STOCCAGGIO DELLE TERRE DA SCAVO.....	32
9.2.1. Durata dello stoccaggio delle terre.....	32
9.2.1. Individuazione dei siti di accumulo.....	32
<b>10. GEOREFENZIAZIONE DEI DATI .....</b>	<b>33</b>
<b>11. PRESCRIZIONI DA OSSERVARE IN SITO .....</b>	<b>33</b>



## 1. PREMESSA

Il proponente **Green Sole s.r.l.** intende realizzare un impianto fotovoltaico in località Contrada Terra Ziringonis e Loc. Coddu Fagoni in agro del comune di **San Nicolò d’Arcidano** e denominato “**Snarc\_Terra Ziringonis**” e “**Snarc\_Fagoni**”, per il cui progetto è stato conferito, alla scrivente Geol. Cosima Atzori, regolarmente iscritta all’Albo Professionale dei Geologi della Sardegna al n°656, con studio in Sestu (CA) – C.D. Pittarello - Loc. Scala Sa Perda 87, C.F. TZRC5M72H41B354F e P.I.V.A. 03191600927, l’incarico professionale per la redazione del Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ex art.24 c.3 D.P.R.120/2017, la cui stesura ottempera quanto previsto dal D.P.R. del 13/06/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, che recepisce l’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, esplicitando nel caso specifico gli aspetti attuativi ed operativi che la norma disciplina in termini di principi generali.

Il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, di seguito “Piano” è stato redatto in conformità alla normativa vigente e alle specifiche prestazionali per la redazione del Progetto, ed è finalizzato ad attestare in via preliminare la sussistenza dei requisiti prescritti dalla normativa vigente art. 184 bis e 184 ter del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 affinché le “Terre e Rocce da Scavo” derivanti dalla realizzazione dell’Opera possano essere gestite come “non rifiuto”.

La finalità ultima di tale approccio è quella di limitare l’impatto dell’opera sul territorio, da un lato favorendo il riutilizzo delle terre e rocce scavate nell’ambito dei lavori di costruzione, dall’altro definendo le possibilità d’impiego delle stesse come sottoprodotti o in un eventuale ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso all’uso di materiali provenienti da cave di prestito, che risulterebbe gravoso sotto il profilo ambientale per lo stesso territorio e per quelli interessati dall’indotto.

Il presente Piano conterrà quindi volumi e modalità di riutilizzo come sottoprodotto delle terre e rocce che si origineranno nell’ambito delle attività di realizzazione dell’opera, la proposta di caratterizzazione dei materiali da riutilizzare ed i relativi parametri ambientali da determinare, nonché il tempo dei depositi temporanei, nell’ipotesi in cui le rocce e terre debbano essere accumulate temporaneamente per essere utilizzate in una fase temporale successiva. Si evidenzia che allo stato attuale, per l’opera in progetto, **si prevede di utilizzare circa il 100% del materiale prodotto dagli scavi**, realizzati per la posa dei cavidotti.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte nelle modalità e nei tempi specificati, è pertanto previsto nello stesso sito di produzione. Qualora parte di questa, a seguito di indagini specifiche non fosse idonea da un punto di vista geotecnico, verrà inviata a impianti di riciclaggio inerti della zona, diversamente sarà gestita ai sensi della normativa sui rifiuti e conferita a discarica autorizzata e la quota parte mancante reintegrata mediante fornitura esterna.

Non si esclude, in fase di progettazione esecutiva e a seguito dell’esecuzione della caratterizzazione ambientale e geotecnica delle terre e rocce provenienti dagli scavi, l’eventuale revisione dei volumi ora previsti, nonché l’individuazione di idonei siti accettori e/o operatori economici autorizzati al recupero di tali materiali attualmente individuati come rifiuto.

Tali considerazioni saranno contenute nel Piano di Utilizzo, parte integrante del Progetto dell’Opera, che verrà sottoposto alla valutazione da parte dell’autorità competente e sarà adeguato alle eventuali prescrizioni di approvazione, nell’ambito dello sviluppo del suddetto Progetto Esecutivo.

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1. QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

Nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto ““Snarc\_Terra Ziringonis” e “Snarc\_Fagoni””, il presente documento costituisce il “Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo” che saranno movimentate per la realizzazione delle opere.

A valle del recepimento degli esiti della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS), verrà predisposto il documento “Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo”.

Per la predisposizione del presente Piano si è fatto riferimento ai seguenti documenti del progetto definitivo:

#### 1. Inquadramento territoriale e caratteristiche progetto:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti;
- corografia;
- planimetrie con impianti e sottoservizi da realizzare;
- profili di scavo e/o di riempimento pre e post opera;

#### 2. Inquadramento geologico ed idrogeologico:

- descrizione del contesto geologico della zona;
- ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate.

- descrizione del contesto idrogeologico della zona, con individuazione presenza o meno di acquiferi e loro tipologia;
3. Descrizione delle attività svolte sul sito:
- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;
  - definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;
  - identificazione delle possibili sostanze presenti;
  - risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.
4. piano di campionamento e analisi
- elenco delle sostanze da ricercare;
  - descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

### 3. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO

Le informazioni topografiche e geologiche dell’area oggetto della presente sono state ricavate dalla cartografia tematica esistente. Si elencano di seguito:

- Carta Topografica I.G.M. scala in 1:25000
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000
- RAS - Modello digitale del Terreno con passo 1m
- Carta Geologica dell’Italia in scala 1:100000.
- Cartografia Geologica di base della R.A.S. in scala 1:25000
- RAS - Carta dell’Uso del Suolo della Regione Sardegna, 2008
- I.S.P.R.A - Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84)
- RAS – Studio dell’Idrologia Superficiale della Sardegna, annali idrologici 1922-2009
- RAS – ARPA – Dati meteorologici 1971-2000 e 2014
- RAS – Autorità di Bacino - Piano Stralcio d’Assetto Idrogeologico
- RAS – Autorità di Bacino - Piano di Tutela delle Acque
- RAS – Autorità di Bacino - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
- Analisi orto-fotogrammetrica

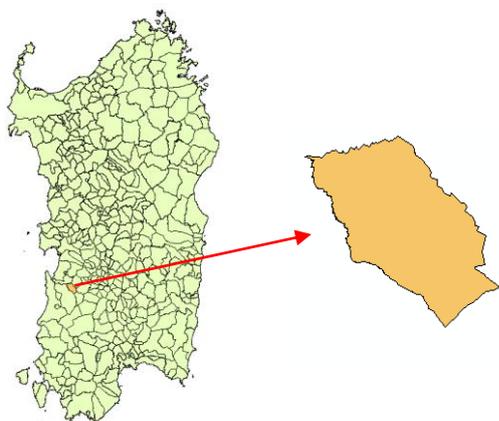
I dati a disposizione sono stati integrati con le informazioni derivanti dai sopralluoghi effettuati dalla scrivente in sito nella zona di interesse.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE

Il Comune di San Nicolò d'Arcidano, facente parte della Provincia di Oristano, è chiuso tra le catene del Monte Linas e del Monte Arci, al confine con la nuova Provincia del Medio Campidano.

Confina con i comuni di Terralba, Uras, Mogoro, Pabillonis e Guspini e si estende per una superficie complessiva di 28,40 Km<sup>2</sup>.

Il terreno sul quale verrà realizzato il progetto ricade nelle località Contrada "Terra Ziringonis" e "Coddu Fagoni".



L'inquadramento cartografico di riferimento è il seguente:

- Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M. Serie 25 fogli **539 III Mogoro** e **538 II San Nicolò d'Arcidano**.

Carta Tecnica Regionale della Sardegna – scala 1:10000 – sez. **538120**

Le coordinate dell'ipotetico centroide nel sistema di riferimento Gauss-Boaga sono:

**4 389 761 N 1 470 057 E** per l'area di **Terra Ziringonis**

**4 390 026 N 1 470 347 E** per l'area di **Coddu Fagoni**



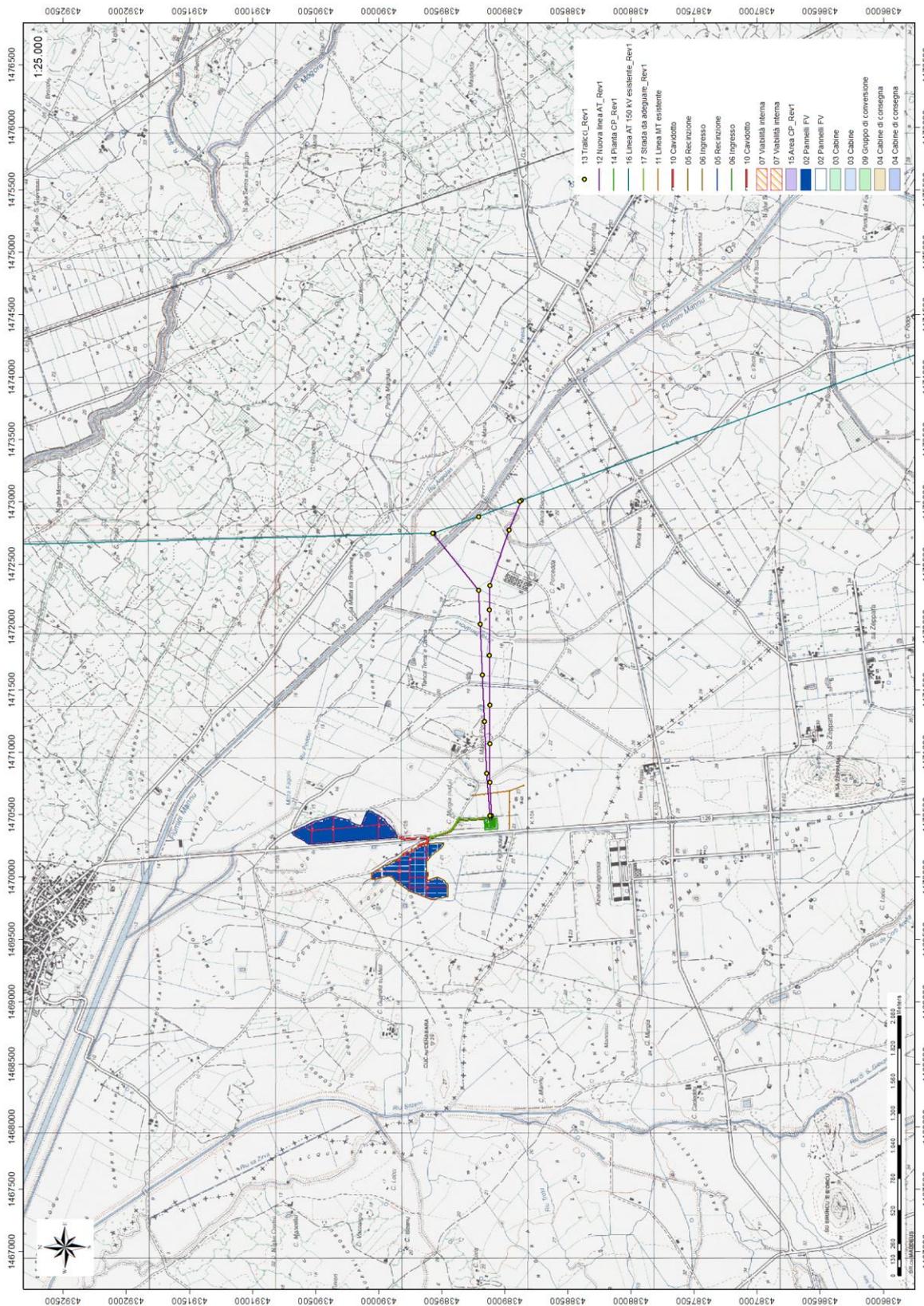


Figura 2 Inquadramento topografico, IGM 1:25.000

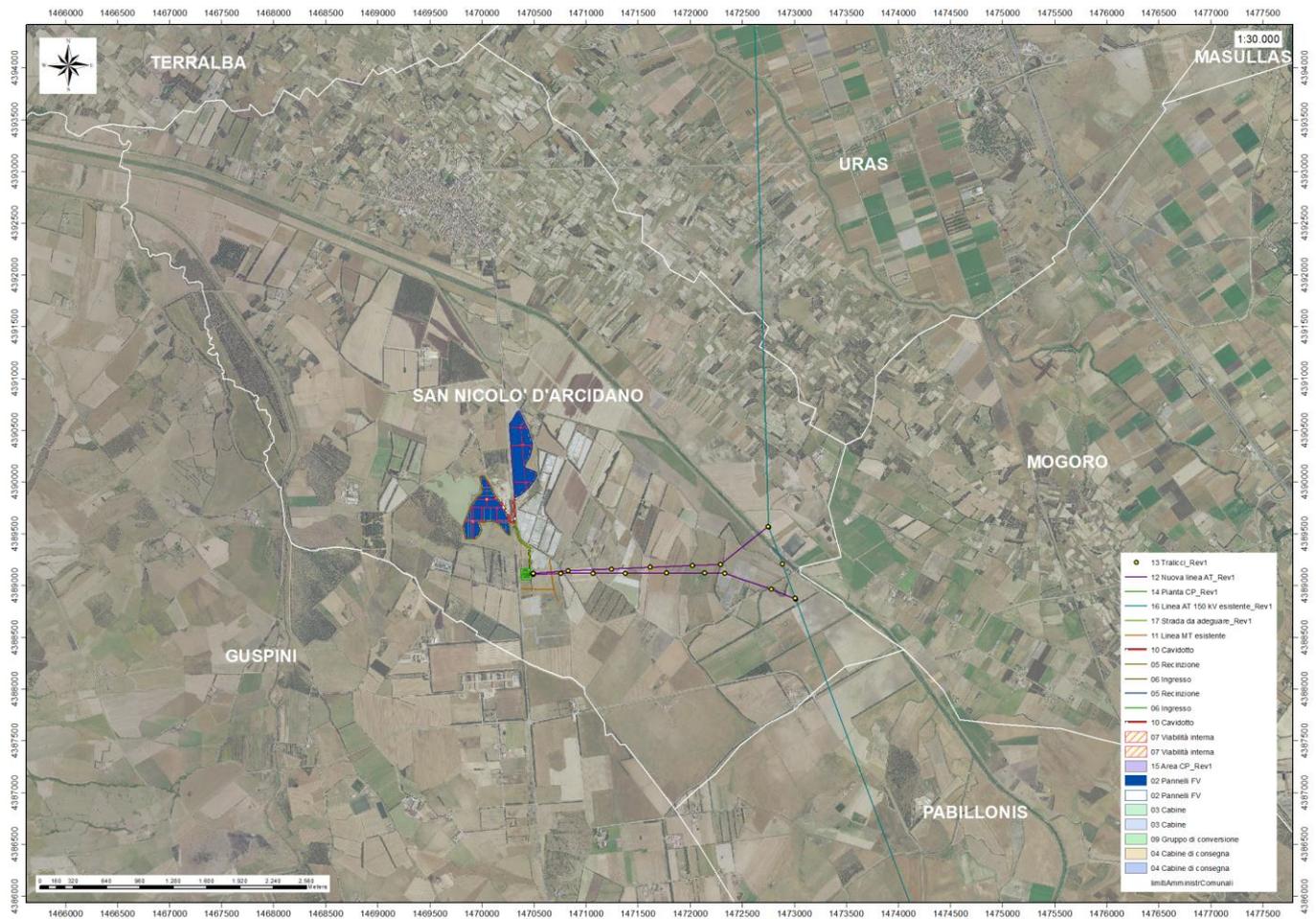


Figura 3 Localizzazione area progetto

## 5. CARATTERISTICHE DI PROGETTO DELL'OPERA

Il lotto di progetto denominato "Snarc\_Terra Ziringonis" sarà composto complessivamente da n. **45.100** moduli in silicio monocristallino con tecnologia PERC, di potenza pari a 450 Wp, distribuiti su n. **902 strutture di sostegno** (blocco standard) ognuna composta di n. 50 moduli fotovoltaici, organizzati in n. 2 stringhe fotovoltaiche da n. 25 moduli ciascuna con orientamento est/ovest; complessivamente saranno presenti n. 1.804 stringhe fotovoltaiche costituite ognuna da n. 25 moduli collegati in serie.

Il generatore fotovoltaico sarà installato a terra con un sistema di sostegno e supporto denominato "PEG" che consiste nella posa dei moduli fotovoltaici con esposizione est/ovest su **aste di supporto infisse nel terreno a una profondità di 80 cm** circa, in assenza di elementi di profili orizzontali di supporto e di fondazioni. I moduli fotovoltaici saranno pertanto fissati su delle piastre costituenti gli elementi terminali delle aste di supporto, costituendo quindi elementi portanti della struttura che si configura come una maglia interconnessa.

La struttura "PEG" è costituita da aste di sostegno, piastre di ancoraggio, piastre stabilizzatrici e di tutti i componenti per il raccordo ed il fissaggio degli elementi.

Le aste di sostegno, in parte piantate nel terreno, sono realizzate con tondini in acciaio S235 del **diametro minimo di 26 mm**, ed avranno **lunghezza pari a 1362 mm e 1509 mm**, in maniera da conferire ai moduli la giusta inclinazione. All'estremità delle aste sarà fissata una piastra metallica in grado di garantire l'ancoraggio dei profili di n. 4 moduli fotovoltaici. In corrispondenza del terreno sarà inserita una piastra metallica in grado di stabilizzare l'intera struttura. La struttura sarà realizzata in maniera da costituire un blocco standard tipo da n. 50 pannelli fotovoltaici con esposizione est/ovest, comprendente n. 66 aste con relative piastre, ed in particolare n. 30 aste di lunghezza 1509 mm e n. 36 aste di lunghezza 1362 mm.

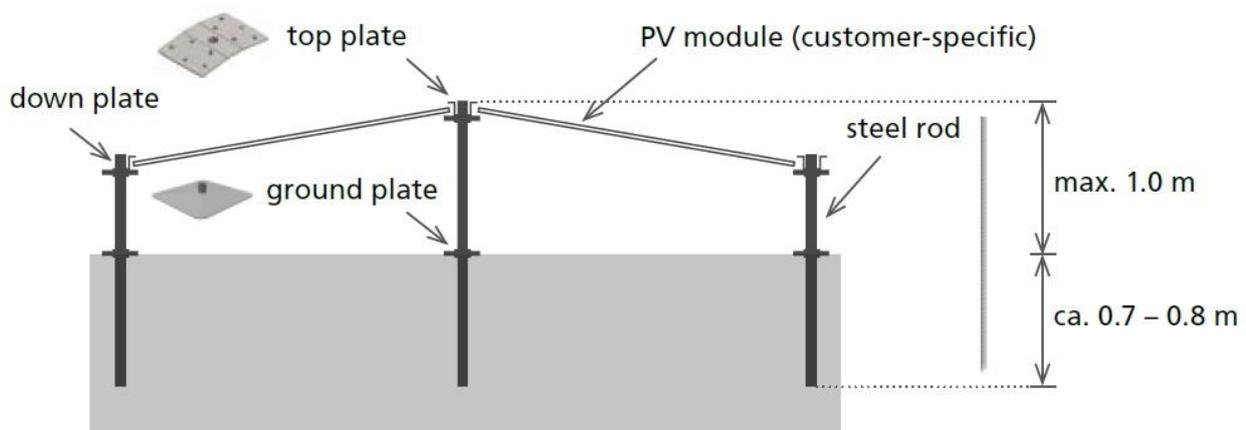


Figura 4 - Impianto Terra Ziringonis - Struttura tipo "PEG"

Il lotto di progetto denominato "SNArc\_Fagoni", che verrà installato nell'omonima Località, sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione alla rete di distribuzione in Media Tensione tramite cabine MT/BT di nuova costruzione.

Il generatore fotovoltaico sarà installato a terra con un sistema di sostegno e supporto di tipo fisso con esposizione a sud e tilt pari a 20°. La struttura sarà realizzata con profili in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno a mezzo di battipalo. I profili avranno una sezione ed una profondità di interramento idonei alla forma della struttura, alle sollecitazioni previste, nonché al tipo di terreno. Le strutture saranno disposte su filari distanziati fra di loro ad una distanza minima pari a 3,00 m in maniera da minimizzare l'ombreggiamento tra gli stessi.

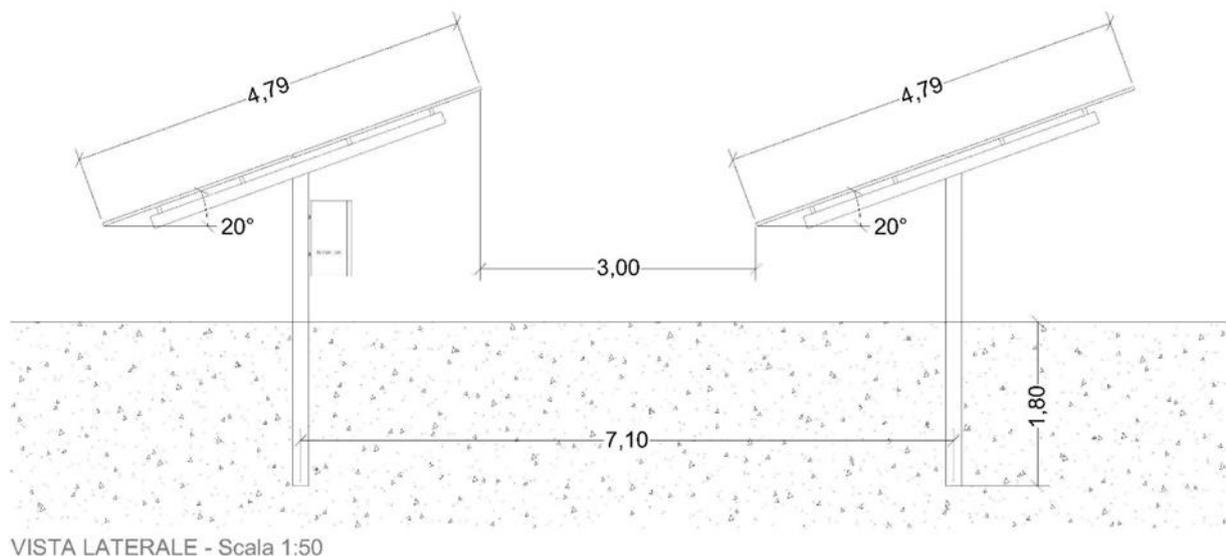


Figura 5 Sistema di supporto (progetto Coddu Fagoni)

Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati tecnici di progetto.

## 6. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

### 6.1. ESECUZIONE DI LAVORI EDILI

Le opere civili relative all'impianto "Snarc\_Terra Ziringonis" e "Snarc\_Fagoni" riguardano l'adeguamento delle vie d'accesso al sito e dei percorsi interni, la realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti, la realizzazione delle cabine di consegna, distribuzione e trasformazione.

### 6.2. SCAVI E RINTERRI

#### 6.2.1. RIUTILIZZAZIONE DEL MATERIALE IN CANTIERE

Il materiale prodotto dagli scavi verrà riutilizzato in cantiere all'interno dell'area di impianto secondo il seguente schema:

- accantonamento dei materiali detritici di scavo, scelti in funzione delle loro caratteristiche granulometriche e geotecniche che ne rendono possibile la riutilizzazione per la costruzione dei rinterrati o regolarizzazione dei piani di impianto;
- selezione di eventuali materiali di rifiuto relative a discariche non autorizzate, eventualmente rilevate all'atto degli scavi e loro conferimento a discarica autorizzata (situazione non escludibile a priori anche se non ve ne sono i presupposti per temerne il verificarsi).

#### 6.2.2. RINTRACCIABILITÀ DEI MATERIALI

Durante tutte le attività di costruzione potrà essere definita una procedura atta a garantire la rintracciabilità dei materiali di scavo all'interno del cantiere: con l'applicazione di tale procedura ciascun volume di terre sarà identificato nelle fasi di produzione, trasporto, stoccaggio e riutilizzo.

Tutti i cumuli di materiale, sia destinati al riutilizzo che allo stoccaggio, verranno identificati con un codice alfanumerico.

Sarà inoltre possibile tenere un registro dei flussi di terre generati nell'ambito dei lavori, il quale potrà essere sottoposto a controllo da parte delle autorità preposte.

Questo registro potrà contenere le seguenti informazioni.

1. Per ogni sito di progetto che determina la produzione di terre e rocce da scavo:

- volumi di materiali da scavo generati, distinti nelle categorie sopra indicate;
- data dello scavo;
- estremi dei documenti di caratterizzazione;

- identificativo del cumulo e del sito di deposito;
  - identificativo del sito di riutilizzo o dell'impianto di conferimento.
2. Per ciascuna parte dell'opera in progetto che determina il riutilizzo di terre e rocce da scavo:
- volumi di materiali impiegati;
  - data della posa in opera;
  - estremi dei documenti di caratterizzazione;
  - identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
  - identificativo del sito di scavo di provenienza.
3. Per ciascun impianto di cantiere che reimpiega terre e rocce da scavo come sottoprodotti in sostituzione di materiali di cava:
- volumi di materiali impiegati, distinti nelle categorie sopra indicate;
  - processi produttivi nell'ambito dei quali si effettua il riutilizzo;
  - data del ricevimento;
  - estremi dei documenti di caratterizzazione;
  - identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
  - identificativo del sito di scavo di provenienza;
  - indicazione di eventuali superamenti dei limiti di normativa.

### 6.2.3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MOVIMENTI TERRA

Le terre e rocce da scavo provenienti dai lavori di realizzazione dell'opera si possono suddividere in 2 categorie:

- terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, considerando in prima approssimazione uno spessore di circa 20 cm);
- terreno derivante dagli scavi all'aperto, da selezionare e frantumare, se necessario, per il riutilizzo come misto granulare per la realizzazione del rinterro dei cavidotti.

La caratterizzazione e la gestione dei terreni dovrà seguire tale distinzione.

Lo scavo del materiale terrigeno-detritico avverrà utilizzando le normali tradizionali tecniche di scavo pale ed escavatori meccanici dotati di benne aperte di varia larghezza, senza l'uso di acqua o fanghi, esplosivi o altre sostanze chimiche di disgregazione della roccia, frese, seghe a trefoli o nastro, o qualsiasi altra tecnica che possa, in linea generale, potenzialmente inquinare il terreno sottoposto a lavoro.

Lo scoticamento iniziale avverrà mediante pale cingolate con creazione di cumuli che, una volta selezionata la parte di vegetazione da conferire a discarica, verranno caricati sui mezzi di trasporto e posti nel deposito temporaneo di accumulo per il loro reimpiego.

Lo sbancamento generale avverrà mediante escavatore cingolato, per fronti esposti di scavo di larghezze e pendenze opportunamente scelte in funzione del tipo di terreno e delle condizioni di stabilità del sito e della sicurezza delle maestranze e dei mezzi. Lo scavo avverrà creando piccoli accumuli da cui, sempre con mezzi escavatori e pale, saranno posti nel deposito temporaneo o direttamente riposizionati e rullati nei punti di riporto qualora materiali ritenuti geotecnicamente idonei.

## 7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 7.1. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE

Il territorio di San Nicolò d'Arcidano si colloca nel margine centro-occidentale della grande struttura tettonica, oggi uniformemente conosciuta con il nome di Fossa Sarda; si tratta di una struttura di sprofondamento crostale che già dall'Oligocene superiore (circa 30–25 M.a.) costituiva un complesso sistema di bacini d'accumulo variamente orientati e più o meno marcati ed ampi, che interessano una fascia mediamente larga una cinquantina di chilometri ed estesa dal Golfo di Cagliari fino a quello dell'Asinara.

Questi bacini caratterizzati da una instabilità tettonica complessiva, sono stati riempiti inizialmente, durante il terziario, attraverso la dinamica fluviale da materiali clastici provenienti dal disfacimento dei rilievi attigui. Durante il Pliocene medio-Superiore ed il Pleistocene, come conseguenza dell'apertura del Bacino Sud-Tirrenico, il territorio è stato interessato da una nuova fase tettonica e vulcanica che ha dato luogo alla struttura del graben Campidanese entro cui si accumularono a più riprese, grazie alla dinamica fluviale e torrentizia, potenti depositi clastici continentali alluvionali o strati fluvio-lacustri prevalentemente derivati dall'intensa erosione delle precedenti successioni terziarie.

La genesi del complesso vulcanico del Monte Arci, che si estende da nord a sud per circa 14 km, presenta una forma ellittica con asse maggiore N-S e culminazione centrale in corrispondenza della P.ta Trepida Longa (812 m. s.l.m.). Da un punto di vista litologico il monte Arci è rappresentato da rioliti legate a lave che si sono effuse, durante il Pliocene medio – superiore, lungo le faglie poste al margine orientale della fossa Campidanese. Le rioliti che hanno dato corpo all'odierno nucleo centrale della montagna affiorano con facies spesso vetrose, per lo più perlitiche, chiare, a plaghe e inclusi di ossidiana nera. Al vulcanismo riolitico si devono anche i tufi cineritico e pomicei, spesso a frammenti di perlite, che in diverse località del Monte Arci, sono stati oggetto di coltivazione per l'industria del cemento.

Alle rioliti, in fasi successive, seguono vulcaniti trachitiche, diffuse quasi esclusivamente da Paris de Benas a Su Colombario, e le lave andesitiche e dacitiche che occupano soprattutto il settore

settentrionale della montagna. Ultime in ordine di tempo, sono le colate basaltiche che rappresentano qua e là lembi di un mantello originariamente assai esteso. Il centro eruttivo basaltico più importante nel Monte Arci doveva far capo con ogni probabilità alle due "Trebine", non a caso la Trebina Longa e la Trebina Lada costituiscono le due massime culminazioni morfologiche dell'edificio vulcanico.

Dalla fascia pedemontana del rilievo di Monte Arci, il territorio di San Nicolò d'Arcidano è ricoperto da sedimenti continentali costituiti da alluvioni e depositi fluvio – palustri, che hanno contribuito all'interrimento della fossa tettonica del Campidano. L'area pedemontana sino all'abitato rientra in una fascia di territorio costituita da depositi alluvionali antichi che hanno contribuito ad unire le diverse conoidi che durante il Pleistocene sono state alimentate dai materiali di smantellamento provenienti dal settore montuoso ai sedimenti fluviali trasportati dal Flumini Mannu.

L'area di intervento sorgerà prevalentemente sui depositi alluvionali terrazzati olocenici (bn), costituiti da ghiaie medie subangolose e sub arrotondate. Questi depositi sono posti ai lati degli alvei attivi e dei tratti di alveo regimati e non sono interessati dalle dinamiche originarie fluviali, tranne in caso di eventi meteorici eccezionali. Solo una piccola porzione dell'area interessata dal progetto è interessata dai basalti\andesiti dell'unità di Monte Togoro (TRG)

L'impianto denominato Terra Ziringonis sorgerà entro a una cava dismessa nella quale si cavavano materiali inerti presenti nei livelli ciottolosi dei depositi alluvionali olocenici (fig. 5.1). Lo sviluppo della connessione alla cabina primaria CP e alla linea principale avverrà sulle medesime litologie alluvionali antiche e in parte su quelle più recenti in prossimità del Flumini Mannu.

I depositi alluvionali interessati dall'intervento di progetto non presentano per loro natura genetica alcun tipo di fratturazione. Si tratta di depositi ancora definibili come mediamente cementati nei livelli più antichi e quindi più profondi, conseguentemente le superfici di discontinuità rilevabili sono quelle di natura strettamente deposizionale legate al processo di sedimentazione e alla granulometria (alternanze più o meno marcate di strati da grossolani - ciottoli, ghiaie - a più sottili - sabbie, subordinatamente limi e argille).

Il territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano sorge su terreni di natura prevalentemente alluvionale, al centro della fossa tettonica e tra i rilievi che delimitano in maniera netta i bordi della porzione settentrionale della Graben del Campidano.

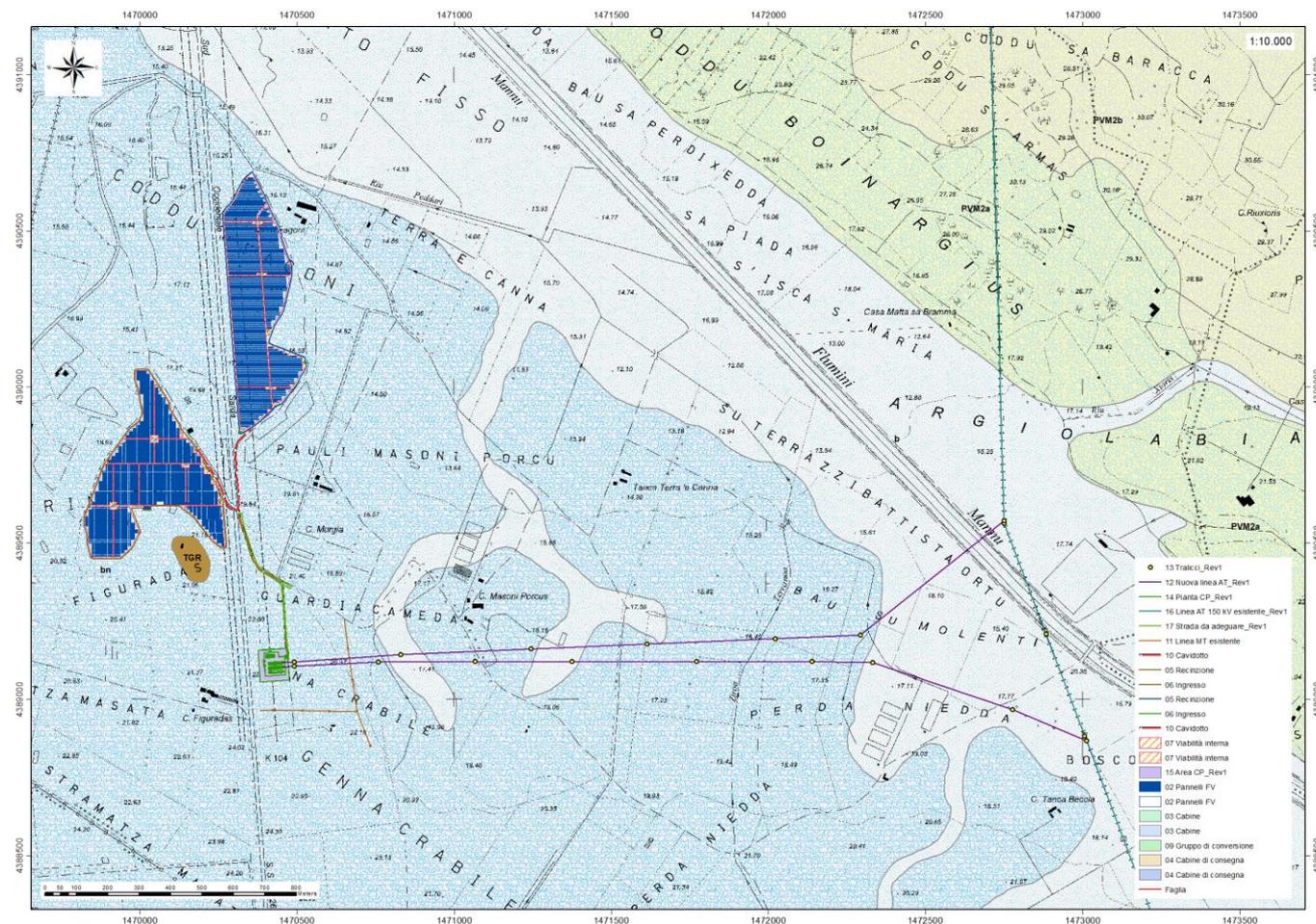


Figura 6 Stralcio della Carta Geologica dell'area di interesse

L'evoluzione geomorfologica del territorio comunale è il risultato della combinazione dei processi endogeni ed esogeni; è quindi strettamente dipendente dalla struttura geologica, dalle caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, dal loro assetto giaciturale e dalla resistenza offerta all'erosione.

A questi due fattori bisogna aggiungere in maniera non subordinata:

- l'azione del clima locale che favorisce od ostacola determinati processi fisici e chimici sulla superficie e sul substrato roccioso;
- l'interazione antropica sul territorio, particolarmente discriminante nelle zone periurbane.

Adeguata considerazione meritano altresì i fattori geologici come: la litologia locale con le sue implicazioni petrografiche, la condizione di giacitura, la fratturazione, le modalità di sedimentazione del detrito colluviale, etc.; poiché condizionano in modo rilevante, le modalità e le dinamiche di erosione che guidano il modellamento del rilievo e la sua stabilità strutturale.

Morfologicamente il territorio si presenta pianeggiante e con linee dolci determinate dalla dinamica fluviale locale. Il rio Flumini Mannu divide a metà il territorio con i sedimenti quaternari e i basalti e andesiti dell'Unità di Monte Togoro nel settore sud-occidentale, e i depositi pleistocenici nel settore nord-orientale, appartenenti al sistema di Portovesme.

## 7.2. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE E SISMICHE

Il contesto litostratigrafico che sarà produzione delle terre da scavo è caratterizzato dalla presenza di un substrato costituito da materiali consolidati, parzialmente consolidati/alterati e/o sciolti natura alluvionale.

La categoria di sottosuolo individuata per questi terreni è la come **categoria C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti** caratterizzati da valori di Vs/30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

## 7.3. CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE ED IDRAULICHE

Lo sviluppo del reticolo idrografico è strettamente connesso alle caratteristiche chimico-fisiche delle rocce costituenti il substrato, e al controllo tettonico che si manifesta molto evidente su alcune linee di deflusso. Il territorio comunale è attraversato da un corso d'acqua principale, Rio Flumini Mannu di Pabillonis, e da un suo affluente in sinistra, il torrente Sitzzerri: il bacino di riferimento è quello del Rio Mannu, che a sua volta è un sub-bacino del fiume Tirso.

Il Rio Flumini Mannu di Pabillonis si sviluppa all'incirca per 9 km seguendo la direttrice nord-ovest sud-est, e che fa parte dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Mannu di Pabillonis – Mogoro: ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km<sup>2</sup>.

I suoi affluenti principali sono il Rio Bellu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburese. Il Rio Bellu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas.

Il Rio Sitzzerri è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni. Anche il Rio Mannu presenta una sezione regolarizzata a seguito di interventi di sistemazione idraulica, nonché messo in sicurezza da argini in terra che corrono lungo l'intero percorso fino all'immissione nello stagno.

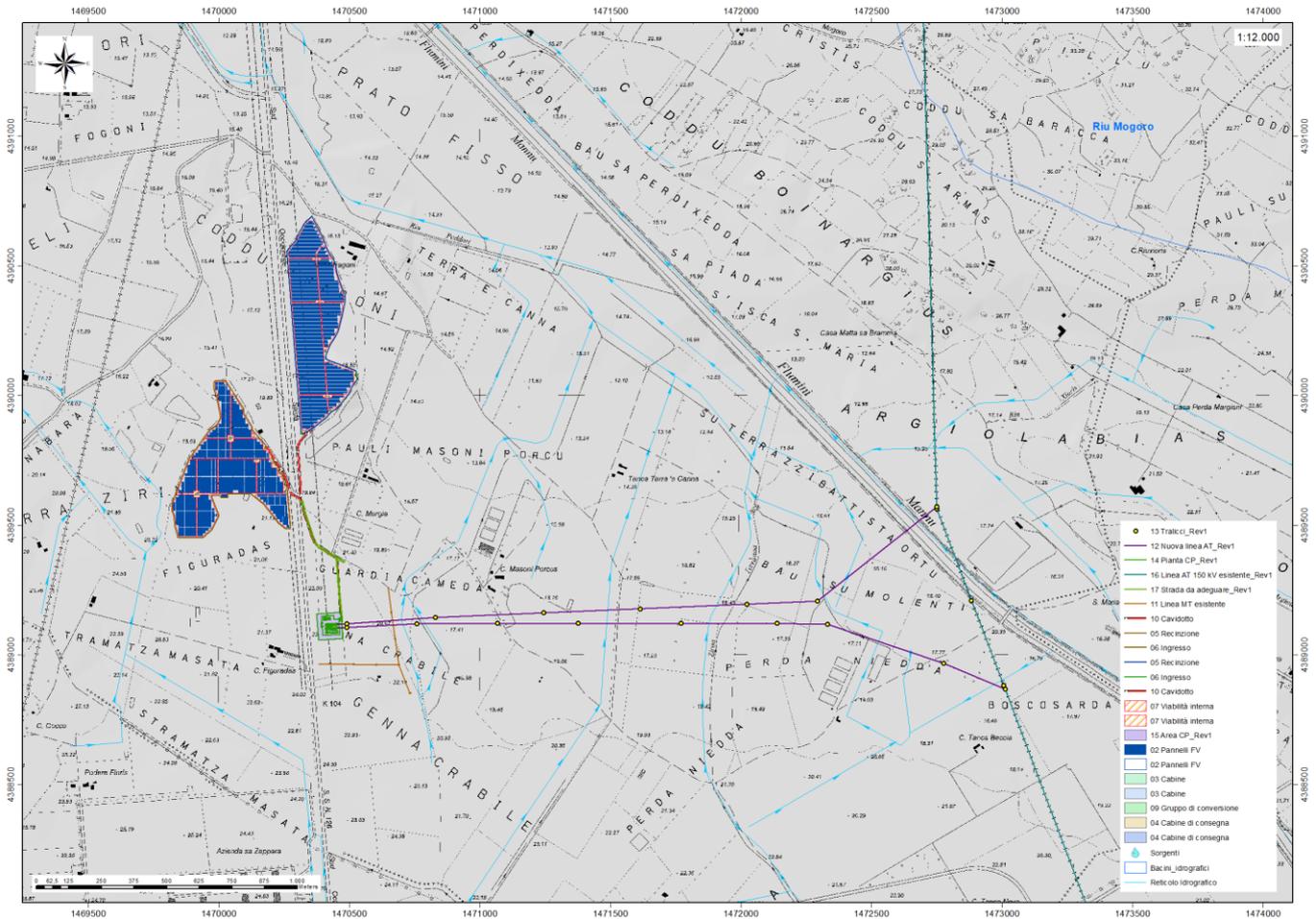


Figura 7 Inquadramento idrografia superficiale

La rete idrografica si sviluppa interamente in sinistra idraulica, eccezione fatta per il Fosso nord del Flumini Mannu, che lambisce l'abitato di San Nicolò d'Arcidano in destra idraulica. Nel territorio comunale sono inoltre presenti diverse formazioni artificiali legate ad attività estrattiva ormai dismessa, e che attualmente costituiscono un sistema di laghetti potenzialmente utili come risorsa idrica.

L'area interessata dall'impianto in Località Terra Ziringonis è nello specifico, solcata da un impluvio mentre l'area Nord Orientale (Loc.Coddu Fagoni) risulta topograficamente più depressa rispetto al territorio circostante, sono presenti avvallamenti e bacini originati dall'attività estrattiva.

Le caratteristiche idrogeologiche di una determinata area dipendono dall'assetto stratigrafico e dalle caratteristiche litologiche che definiscono la permeabilità della roccia o deposito.

La zona in questione è collocata nel bordo occidentale del Graben, la quale configurazione strutturale suggerisce un gradiente idraulico delle acque sotterranee verso Ovest.

L'Unità idrogeologica dei depositi alluvionali quaternari (bn), è composta da conglomerati e brecce a clasti da medi a grossi con permeabilità per porosità complessiva media-bassa e, localmente, medio-alta in livelli a matrice grossolana.

I dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni (Codice: 197214-197207) con profondità di 49 e 51 m per uso idrico adiacente al lotto, mettono in evidenza un'alternanza di strati di ghiaie e argille, successione deposizionale associata prevalentemente a meccanismi di deposito torrentizio e un substrato roccioso basaltico.

Dalla carta delle permeabilità dei substrati, resa disponibile dalla RAS, all'area in oggetto viene attribuita la classe di permeabilità medio bassa per porosità.

Per quanto riguarda le informazioni relative al livello statico della falda, le misure piezometriche indicano che si trova tra -4 m da p.c. e -8 m da p.c.

## 8. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 8.1. QUADRO NORMATIVO

La normativa vigente sulla gestione delle terre e rocce da scavo fa capo al 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.

Il regolamento consente di ridurre i costi relativi ai materiali di scavo, che essendo qualificati "sottoprodotti" potranno essere trasportati e gestiti con costi più ragionevoli e minori vincoli burocratici.

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, relativo al riordino ed alla semplificazione della disciplina che riguarda la gestione delle Terre e Rocce da Scavo (TRS), è entrato in vigore il 22 agosto 2017 (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07 agosto 2017), e abroga il precedente Decreto Ministeriale (DM) n. 161 del 2012.

Il DPR 120/2017 mantiene l'impostazione della normativa previgente, introducendo diverse novità e, in estrema sintesi, distingue due procedure principali:

- per le TRS derivanti da opere sottoposte a Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) o ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con produzione maggiore di 6.000 m3 prevede l'applicazione di una procedura (Capo II, dall'articolo 8 all'articolo 19) simile a quella prevista dal DM 161/2012, attraverso la redazione, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio lavori, di un Piano di Utilizzo e che deve contenere l'autocertificazione dei requisiti di sottoprodotto;

- per tutti i cantieri con produzione di TRS da riutilizzare inferiori a 6.000 m3 (Capo III), compresi quelli che riguardano opere sottoposte a VIA o ad AIA, e per i siti di grandi dimensioni, superiori a 6000 m3, non sottoposti a VIA o AIA (Capo IV) è prevista una procedura semplificata, simile a quella dell'articolo 41 bis del Decreto Legge n. 69/2013, attraverso autocertificazione.

Il DPR 120/2017 prevede infatti che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 (classificazione delle TRS come sottoprodotti e non rifiuti) mediante una autocertificazione (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'ARPA territorialmente competente e al Comune del luogo di produzione (all'Autorità competente nel caso di cantieri di grandi dimensioni) utilizzando i moduli previsti dagli Allegati 6-7-8 del DPR.

Il "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" del 2017, in attuazione dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili.

**8.1.1. D. Lgs. 152/2006 – TESTO UNICO SULL'AMBIENTE: MODIFICHE E INTEGRAZIONI**

Il D. Lgs. 152/2006 ha subito nel tempo diverse modifiche ed integrazioni. In particolare, il D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" apporta modifiche alla parte IV del Testo Unico e riscrive in particolare gli artt. 183 (Definizioni) e 186 (Terre e rocce da scavo) del precedente D. Lgs. 152/2006.

Il Capo I del Regolamento del 2017, ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, definisce i requisiti che devono soddisfare le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti:

*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:*

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale e 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).

**8.1.2. 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'art. 24, comma 3 del "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", poiché la produzione di terre e rocce da scavo avverrà nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, attraverso la presentazione del presente «**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**», che contiene:

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) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

## 8.2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente pseudo-rurale, in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc.. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi, si può affermare che i materiali escavati:

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- provengono da zone di scavo in aree industriali, artigianali, non soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:
  - 1 non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;
  - 2 non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 Dl 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del Dl 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;
  - 3 non sono siti interessati da interventi di bonifica;
  - 4 non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
  - 5 non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto, I tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

### 8.3. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

Nel seguito si illustrano le modalità esecutive generali mediante le quali saranno realizzate le indagini di caratterizzazione delle TRS.

I punti di indagine e prelievo dei campioni di terreno saranno realizzati mediante sondaggi esplorativi (pozzetti o trincee) e, quando coincidenti, tramite sondaggi geognostici a carotaggio continuo senza ausilio di fluidi di perforazione. Non si esclude l’eventualità che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

I sondaggi a carotaggio continuo saranno realizzati con la tecnica a secco, mediante sonda idraulica, con diametro minimo di 101 mm e secondo le procedure solitamente previste in campo ambientale ai sensi del D.Lgs.152/2006, ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

Il numero di punti d’indagine è così definito:

L’Allegato 2 del Regolamento – “Procedure di campionamento in fase di progettazione” stabilisce che il numero di punti di indagine non deve essere mai inferiore a tre e dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di indagine
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 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 eccedenti

L’area di impianto è circa 62.000,00 mq, pertanto, il numero di punti di indagine è 24.

L’area occupata dalle cabine complessivamente è pari a 280mq, pertanto, il numero di punti di indagine è 3.

L’Allegato 2 prevede che nel caso di opere infrastrutturali lineari, 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.

Sulla base dello sviluppo del cavidotto in progetto, si è calcolato un numero di punti di indagine pari complessivamente per i due impianti a 11(su 5350ml).

#### 8.4. NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

I campioni che saranno prelevati, di qualsiasi natura, saranno gestiti con procedura di controllo della Qualità ed in accordo alla normativa vigente.

Ciascun campione dopo essere stato prelevato ed identificato da una etichetta, sarà mantenuto al fresco (4°C) mediante l'utilizzo di contenitori frigoriferi trasportabili e/o borse termiche sino al trasferimento al laboratorio di analisi. Tutti i campioni saranno prelevati in duplice aliquota e le seconde aliquote saranno idoneamente conservate presso il laboratorio per un periodo non inferiore a 3 mesi salvo diverse indicazioni delle Autorità di Controllo. Le analisi proposte per la caratterizzazione delle TRS saranno eseguite presso laboratori chimico-fisici accreditati e con metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

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.

Perciò saranno due lungo il cavidotto (profondità di scavo 1,20 m) e due nell'area di impianto.

#### 8.5. PARAMETRI DA DETERMINARE

In considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, alle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, il set di

parametri analitici da ricercare è quello minimale, definito nella tabella 4.1 del Regolamento (D.P.R. 120/2017):

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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, o ai valori di fondo naturali.

	<b>A</b>	<b>B</b>
	<i>Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg-1 espressi come ss)</i>	<i>Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)</i>
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>		
ARSENICO	20	50
CADMIO	2	15
COBALTO	20	250

CROMO TOTALE	150	800
CROMO VI	2	15
MERCURIO	1	5
NICHEL	120	500
PIOMBO	100	1000
RAME	120	600
ZINCO	150	1500
AMIANTO	1000 (*)	1000 (*)
IDROCARBURI C>12	50	750
PIOMBO	100	1000

Pertanto, il materiale che sarà escavato e risultato conforme ai requisiti ambientali, sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

I materiali che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Poiché il Regolamento 120/2017 prescrive che, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1, si propone nel presente piano preliminare di utilizzo di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le seguenti «sostanze indicatrici»:

Composti SELEZIONATI
ARSENICO
CADMIO
COBALTO
CROMO TOTALE
CROMO VI
MERCURIO
NICHEL
PIOMBO
RAME
ZINCO

## AMIANTO

Queste, in considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, delle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

## 8.6. PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE PROVENIENTI DALLO SCAVO E DA ESEGUIRE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COMUNQUE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

### 8.6.1. MATERIALE RIUTILIZZATO IN SITO

L'attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate.

Infatti, con il 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, sono state adottate le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o ad AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti ed infrastrutture;

b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Relativamente al progetto in esame, dunque, il Regolamento si applica nelle seguenti circostanze:

per il terreno vegetale rimosso tramite scotico dalle aree di cantiere e dalla viabilità in progetto, il quale sarà accantonato in specifiche porzioni delle stesse al fine di essere riportato a fine lavori;

per le terre scavate nell'ambito dei lavori di costruzione dei basamenti degli aerogeneratori che vengono accantonate a fianco della medesima opera e quindi impiegate per la copertura od il ripristino dell'area.

#### 8.6.2. PIANO DI RIUTILIZZO: CRITERI GENERALI

Le terre e rocce da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;

- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree. In generale si prevede comunque il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale.

Pertanto, il Piano di Riutilizzo, da predisporre in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori sarà redatto ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017 e avrà i seguenti contenuti minimi:

1. *l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;*

2. *l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;*

3. *le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;*

4. *le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:*

- *i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;*

- *le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;*

- *la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;*

5. *l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;*

6. i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore).

Al fine di esplicitare quanto richiesto, il piano di utilizzo indica, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

#### 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO:

1.1. denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;

1.2. ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);

1.3. estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);

1.4. corografia (preferibilmente scala 1:5.000);

1.5. planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5.000 1:2.000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);

1.6. planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);

1.7. profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);

1.8. schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.

#### 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO:

2.1. individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.

#### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO:

3.1. descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;

3.2. ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;

3.3. descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;

3.4. livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000).

#### 4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO:

4.1. uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;

4.2. *definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;*

4.3. *identificazione delle possibili sostanze presenti;*

4.4. *risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.*

5. **PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI:**

5.1. *descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;*

5.2. *localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;*

5.3. *elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato 4;*

5.4. *descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.*

## 9. VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 9.1. MODALITA' E VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO O DA SMALTIRE A FINE CANTIERE

Per il calcolo preliminare dei volumi sono stati considerati i seguenti dati di input generali:

<b>spessore di terreno superficiale (m):</b>		<b>0-0,20m</b>
<b>altezza dello scotico (m):</b>		<b>0,20m</b>
<b>volume di scotico (mc):</b>		
	<b>Fagoni</b>	<b>30.359,00</b>
	<b>Ziringonis</b>	<b>27.856,00</b>
<b>scavo di sbancamento (m<sup>3</sup>):</b>		
	<b>Fagoni</b>	<b>1.557,00</b>
	<b>Ziringonis</b>	<b>1.198,40</b>
<b>rinterro (m<sup>3</sup>)</b>		
	<b>Fagoni</b>	<b>285,30</b>
	<b>Ziringonis</b>	<b>961,10</b>

Il bilancio delle terre e rocce da scavo evidenzia un disavanzo di materiale proveniente dagli scavi per una quota da destinare a recupero/smaltimento è pari a **1.509mc**.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali.

Non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto. Il materiale proveniente degli scavi, non

contaminato ovvero conforme ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con codice CER 17.05.04 e conforme alle caratteristiche geotecniche richieste dal progetto verrà riutilizzato in sito secondo quanto previsto all'art.24 del DPR 120/2017

## 9.2. AREE DI STOCCAGGIO DELLE TERRE DA SCAVO

### 9.2.1. DURATA DELLO STOCCAGGIO DELLE TERRE

Secondo il cronoprogramma elaborato, la realizzazione dell'intervento comporterà complessivamente un lasso di tempo di 24 settimane, suddiviso in varie operazioni che, per quanto concerne le lavorazioni attinenti allo scavo e alla riutilizzazione delle terre, comportano la seguente tempistica (indicata in giorni lavorativi a partire dall'atto di consegna del cantiere):

#### FAGONI

- Predisposizione cantiere, picchettamento e saggi su terreno (10 gg)
- movimenti terra (40 gg)
- opere civili (scavi, pozzetti ripristini) (70 gg)
- realizzazione impianto di rete (cavidotti, canali, cavi distribuzione, (95gg)

#### ZIRINGONIS

- Predisposizione cantiere, picchettamento e saggi su terreno (10 gg)
- movimenti terra (30 gg)
- opere civili (scavi, pozzetti ripristini) (40 gg)
- realizzazione impianto di rete (cavidotti, canali, cavi distribuzione, (80 gg)

Il materiale che sarà stoccato all'interno dell'area cantiere prima della destinazione finale non permarrà nello stato di accumulo temporaneo più dei tempi concessi dalla normativa.

### 9.2.1. INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI ACCUMULO

Le volumetrie di materiale da movimentare per la realizzazione dell'opera richiedono un'attenta valutazione nella ricerca di aree opportunamente allestite per poter accumulare temporaneamente il materiale estratto in fase di scavo e diretto alle aree in cui effettuare riporti.

Esse riguardano sostanzialmente i materiali scavati per la posa dei cavidotti. Si prevede di eseguire le attività di scavo, posa e rinterro per tratti che permettano l'esecuzione delle tre fasi senza necessità di tempi lunghi di stazionamento del materiale scavato all'interno dell'area di cantiere che in questo caso viene identificata nelle pertinenze prossime allo scavo stesso.

## 10.GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI

I punti di indagine e di prelievo dei campioni saranno ubicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM WGS84.

I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite.

I dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica.

## 11.PRESCRIZIONI DA OSSERVARE IN SITO

Secondo quanto stabilito all'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica n° 120/2017, in tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di trasporto, la quale è presente nell'Allegato 7, al quale si rimanda.

Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.

La documentazione è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai predetti soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore (Produttore) sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti non costituisce utilizzo. L'utilizzo delle terre e rocce da scavo è attestato tramite la D.A.U. "Dichiarazione di avvenuto utilizzo". La dichiarazione di avvenuto utilizzo, redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, è resa dall'esecutore o dal produttore con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'allegato 8 all'autorità ed all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di destinazione. La dichiarazione è conservata per cinque anni dall'esecutore o dal produttore ed è resa disponibile all'autorità di controllo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa entro il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'allegato 7; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.

**Dott.ssa Geol. Cosima Atzori**

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA SARDEGNA - Sezione A n°656