



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 75 MW  
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI UTA  
DENOMINATO “MADAGOCCU”

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO  
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE  
DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Rev. 0.0

Data: Settembre 2023

REU-AVU-RP12



Committente:

**REPSOL UTA S.r.l.**

Via Michele Mercati 39

00197 – Roma (RM)

C. F. e P. IVA: 16699301004

PEC: repsoluta@pec.it

Incaricato:

**Queequeg Renewables, ltd**

2nd Floor, the Works,

14 Turnham Green Terrace Mews,

W41QU London (UK)

Company number: 11780524

email: [mail@quren.co.uk](mailto:mail@quren.co.uk)

Progettazione e SIA:

**I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.**



**PROGETTAZIONE:**

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Pian. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Dott. Fabio Mancosu

Ing. Gianluca Melis

Dott. Fabrizio Murru

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Ing. Marco Utzeri

**COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti agronomici: Agr. Dott. Nat. Federico Corona

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti e Dott.ssa Alice Nozza

## SOMMARIO

SOMMARIO .....	2
1 Premessa.....	4
2 LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI .....	5
2.1 Disciplina generale.....	5
3 Inquadramento territoriale.....	8
3.1 Inquadramento territoriale.....	8
3.2 Inquadramento urbanistico .....	17
3.2.1 Inquadramento urbanistico – Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) di Uta.....	17
3.2.2 Piano Urbanistico Comunale di Assemini.....	17
4 Inquadramento ambientale del sito.....	18
4.1 Stratigrafia del sedime di intervento.....	18
4.2 Modello geotecnico preliminare.....	24
5 attività DA CUI ORIGINA LA produzione di terre e rocce da scavo.....	25
5.1 Premessa.....	25
5.2 Tecnologie di scavo.....	25
5.3 Produzione di terre e rocce da scavo.....	26
5.3.1 Scavi per la realizzazione dei cavidotti, opere di regimazione idrica e spianamento area Cabina elettrica Utente.....	26
5.3.2 Quadro complessivo della produzione e riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo .....	29
5.4 Siti di deposito terre e rocce da scavo e percorsi di movimentazione .....	29
1 Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo .....	32
5.5 Obiettivi .....	32
5.6 Esiti delle verifiche preliminari .....	32
5.7 Criteri di campionamento .....	33
5.8 Caratteristiche dei campioni .....	35
5.9 Parametri da determinare .....	35

5.10	Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali .....	36
5.11	Responsabile delle attività .....	38
2	Durata del piano di utilizzo .....	39

## 1 Premessa

Il presente documento, costituente il "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" (di seguito *Piano di utilizzo* o anche *Piano*), è parte integrante del progetto di impianto agrivoltaico denominato "Madagoccu" ubicato in Comune di Uta (Città metropolitana di Cagliari), proposto dalla Società Repsol Uta S.r.l., avente sede in Via Michele Mercati 39 - 00197 - Roma (RM) e facente capo alla società Repsol Renovables SA.

Il Piano è redatto in accordo con le indicazioni di cui all'art. 24 del DPR 120/2017 (*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*).

Ai sensi del richiamato art. 24, il documento contiene i seguenti elementi:

- 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 degli eventuali 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:
  1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  3. 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.

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. cap. 2) ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività.

Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente alla conclusione del procedimento di VIA, sarà cura della Repsol Uta S.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del presente documento agli Enti interessati.

## 2 LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

### 2.1 Disciplina generale

Con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Repubblica<sup>13</sup> giugno 2017, n. 120 nella Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 si è chiuso il complesso percorso di revisione della normativa sulle terre e rocce da scavo avviato dal Governo con l'articolo 8 del D.L. 133/2014 convertito nella legge 164/2014.

Il DPR, entrato in vigore il 22 agosto 2017, come espressamente riportato dalla Gazzetta Ufficiale, è composto da 31 articoli e 10 allegati, alcuni dei quali con contenuto tecnico ed altri di tipo amministrativo, poiché riproducono la modulistica necessaria per svolgere gli adempimenti previsti dal DPR medesimo.

Per grandi linee il DPR 120/2017 si compone di una:

- parte dedicata alla gestione delle terre e rocce come sottoprodotti;
- parte contenente varie disposizioni, sia in materia di sottoprodotti sia di rifiuti.

Il Decreto fornisce, all'articolo 2, una serie di definizioni essenziali ai fini della sua applicazione. Tra queste, sono di preminente interesse quelle relative a: terre e rocce, autorità competente, piano di utilizzo, sito di deposito intermedio, normale pratica industriale, proponente/esecutore, cantiere di piccole/grandi dimensioni/grandi dimensioni non sottoposto a VIA/AIA.

Per "Terre e rocce" è da intendersi il suolo scavato a seguito di attività finalizzate alla realizzazione di un'opera (definita come insieme di lavori che espliciti una funzione economica o tecnica, articolo 2 lett. aa), che il DPR 210/17 riporta a titolo esemplificativo quali scavi in genere, perforazioni, ecc. Seguendo le indicazioni a suo tempo contenute nel DM 161/2012, nelle terre e rocce è consentita la presenza di calcestruzzo, bentonite, vetroresina, miscele cementizie ed additivi per lo scavo meccanizzato a condizione che il materiale nel suo complesso non presenti concentrazioni di inquinanti superiori rispetto ai limiti di cui alle Colonne A-B, Tabella 1 All. 5, Titolo V Parte IV Dlgs 152/2006.

Come disposto dall'art. 24 c. 1 del DPR 120/2017, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. La sussistenza della "non contaminazione", al pari della categoria delle terre e rocce da scavo riutilizzate in regime di sottoprodotto, deve essere verificata ai sensi dell'Allegato 4 del regolamento.

Per le opere soggette a VIA, ferme restando le indicazioni generali dell'articolo 24 c. 1, la verifica circa la possibilità di utilizzare in sito le terre e rocce deve essere oggetto di uno specifico "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" il cui livello di dettaglio sarà in funzione del livello di progettazione e comunque predisposto nell'ambito dell'elaborazione dello studio di impatto ambientale.

Il Piano deve obbligatoriamente indicare:

- descrizione delle opere da realizzare comprese le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- 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;
  - Parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Successivamente, e cioè nella progettazione esecutiva (o comunque prima dell'inizio dei lavori), il proponente/esecutore (art. 24 c. 4 DPR 120/2017):

- effettuerà il campionamento dei terreni per verificare la conformità con il Piano Preliminare redigerà un apposito progetto contenente:
  - volumetrie definitive;
  - quantità utilizzabile;
  - depositi in attesa utilizzo;
  - localizzazione quantità utilizzabile.

Le informazioni che precedono devono essere comunicate all'Autorità competente VIA, all'ARPA, al Comune o alla stazione appaltante se trattasi di opera pubblica, prima dell'inizio lavori.

Gli esiti delle attività di caratterizzazione dei siti di escavazione sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

### 3 Inquadramento territoriale

#### 3.1 Inquadramento territoriale

Il proposto impianto agrivoltaico è ubicato nella Città Metropolitana di Cagliari, all'interno della regione storica del *Campidano di Cagliari* e, in particolare, nella porzione centro occidentale del territorio comunale di Uta.

L'area in esame ricade a circa 4.5 km ad ovest dall'Area Industriale di Cagliari (Macchiareddu-Grogastu), nella porzione occidentale del *Campidano di Cagliari*, tra la zona assiale del *Campidano* ad est, i rilievi montuosi di *Gutturu Mannu* e *Monte Arcosu* a sud-ovest – facenti parte dell'ampio sistema montuoso del *Sulcis* - e le colline di *Sa Frontera* e *Monte sa Genna de su Cerbu* rispettivamente a nord-ovest e a nord.



**Figura 3-1 – Inquadramento geografico di intervento**

Nella cartografia ufficiale, il Sito è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Serie 25 Foglio 556 Sez. II “Assemini”.

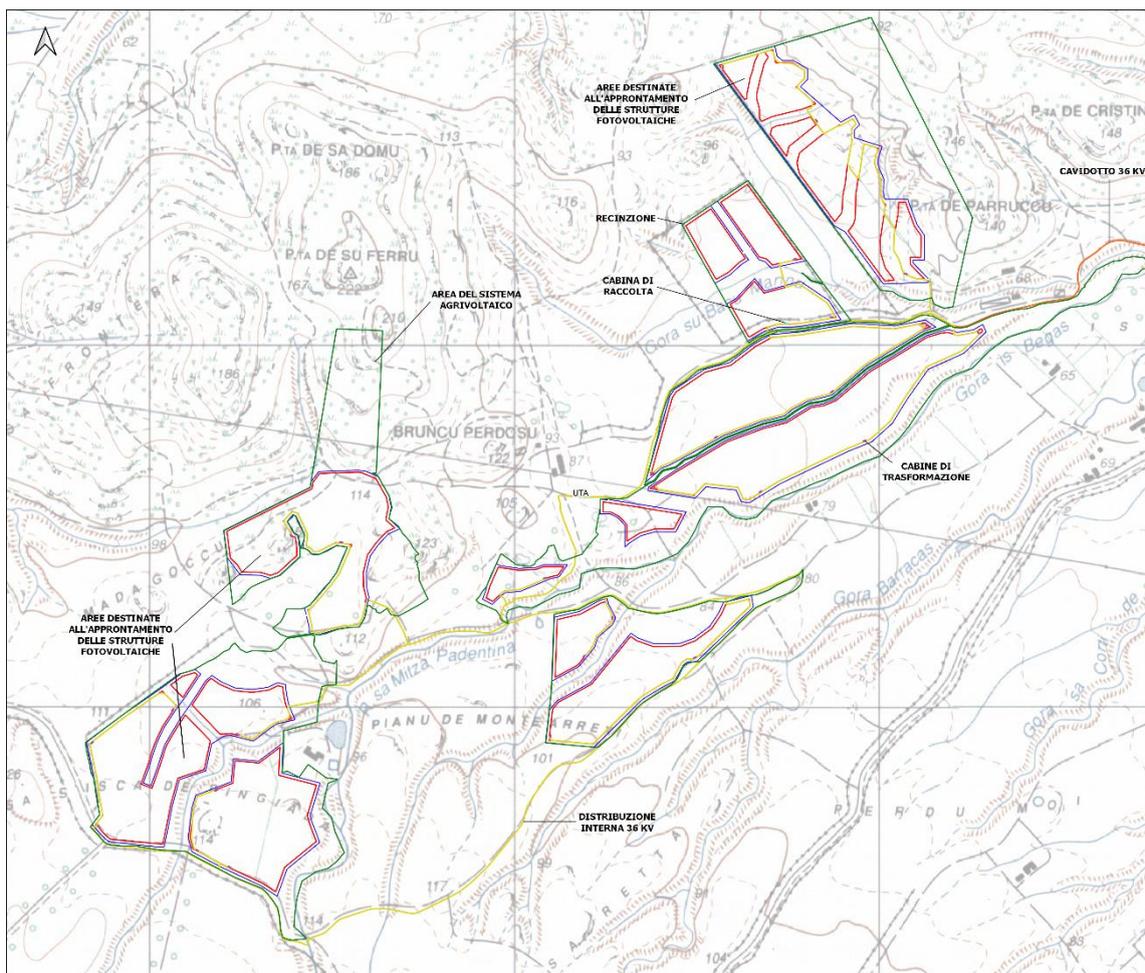
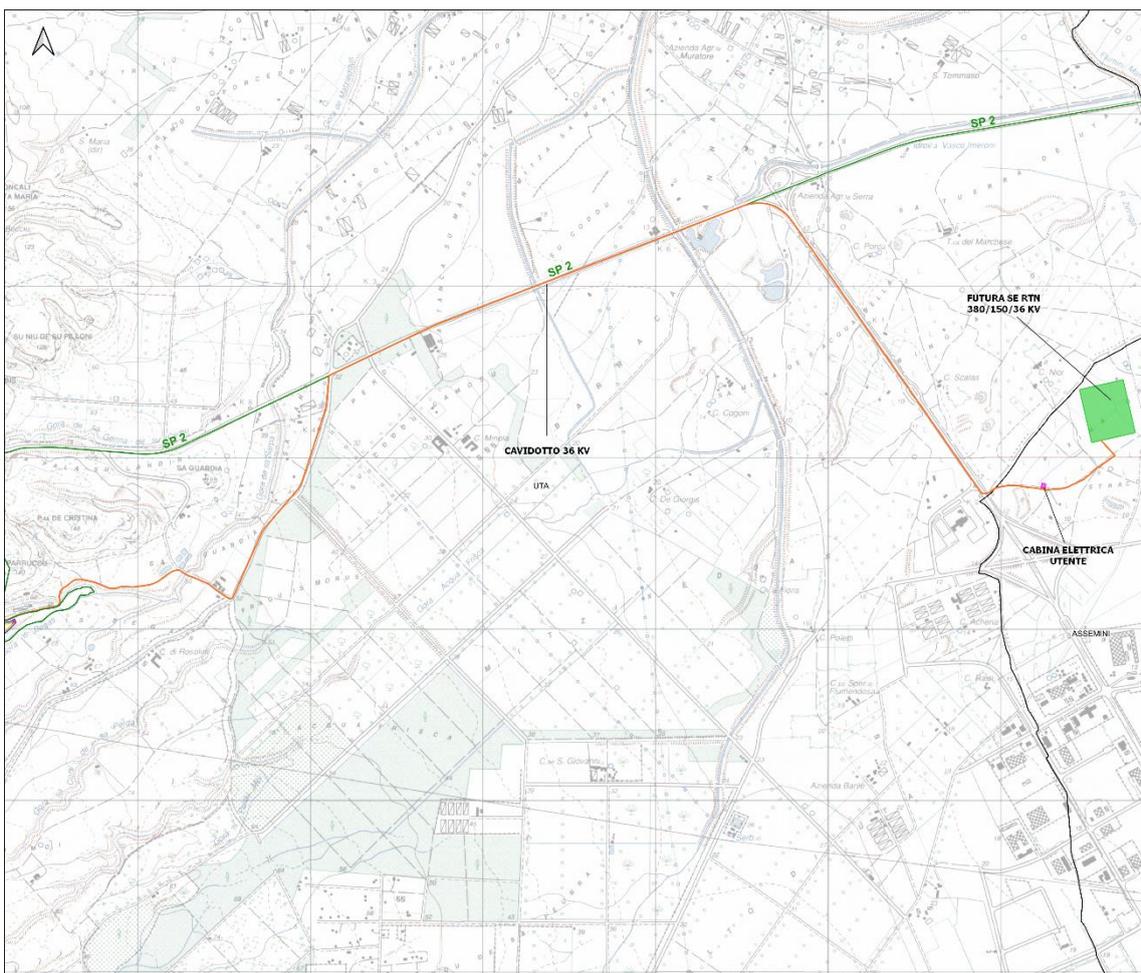


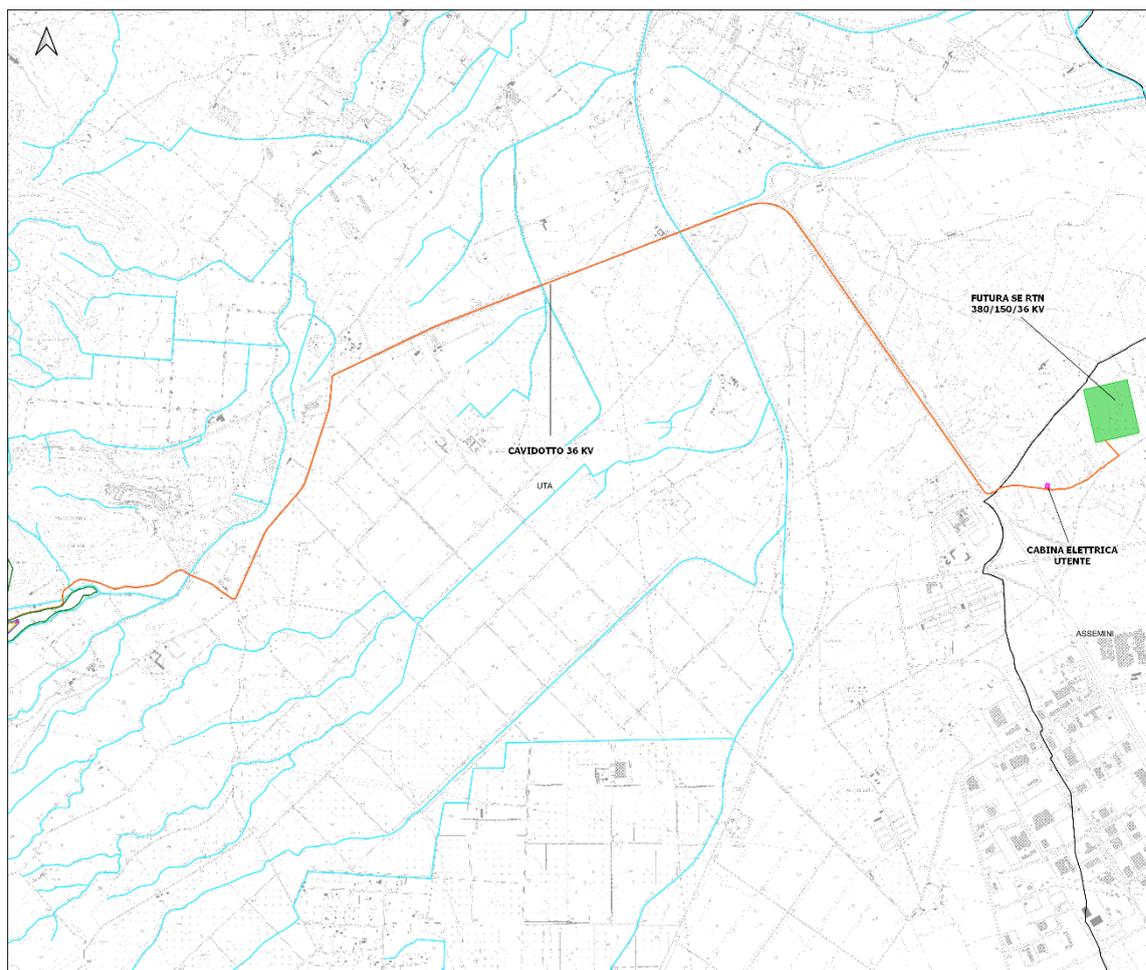
Figura 3-2 - Inquadramento geografico di intervento su IGMI 1:25000 dell'area di impianto



**Figura 3-3 – Inquadramento geografico del cavidotto, della cabina elettrica utente e della futura SE RTN su IGMI 1:25000**

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000, lo stesso ricade nelle sezioni 556110 – “Cadau”, 556120 – “Assemini”; 556150 “Punta su Narboni” e 556160 – “Azienda agricola Planemesu”.



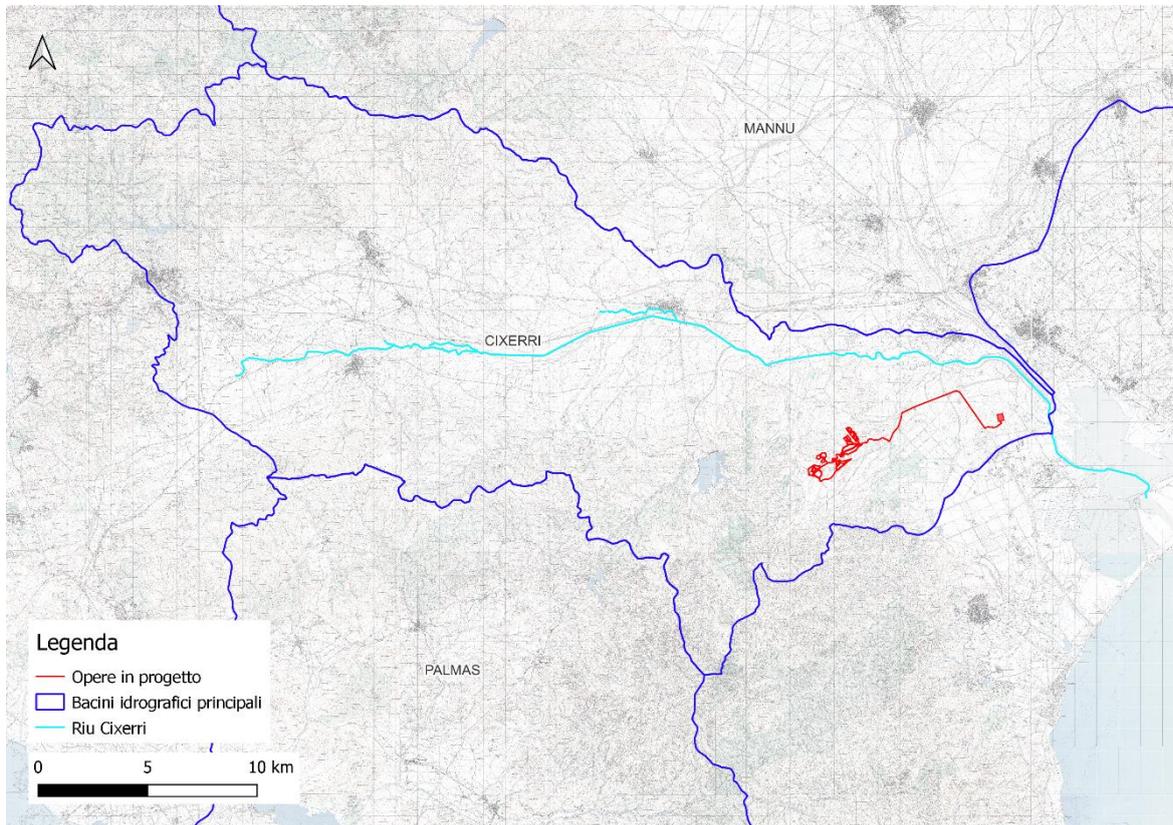


**Figura 3-5 – Inquadramento geografico del cavidotto, della cabina elettrica utente e della futura SE RTN su CTR 1:10000**

Sotto il profilo geomorfologico il territorio del *Campidano di Cagliari* è prevalentemente pianeggiante con alcune aree collinari e montuose, limitatamente alla porzione sud-occidentale. I rilievi collinari sono costituiti alternativamente da litologie vulcaniche, affioranti principalmente in località *Sa Frontera*, dove raggiungono la quota massima di 210 m s.l.m. con *P.ta de su Ferru*, e da litologie metamorfiche, a nord-est dell'area di impianto, dove si raggiunge la quota massima di 192 m s.l.m. in corrispondenza di *Monte sa Genna de su Cerbu*. L'impianto agrivoltaico si inserisce all'interno dell'ampio contesto agricolo sub-pianeggiante del *Campidano di Uta* dominato da seminativi (prati-pascolo ed erbai), oliveti ed imboschimenti di latifoglie.

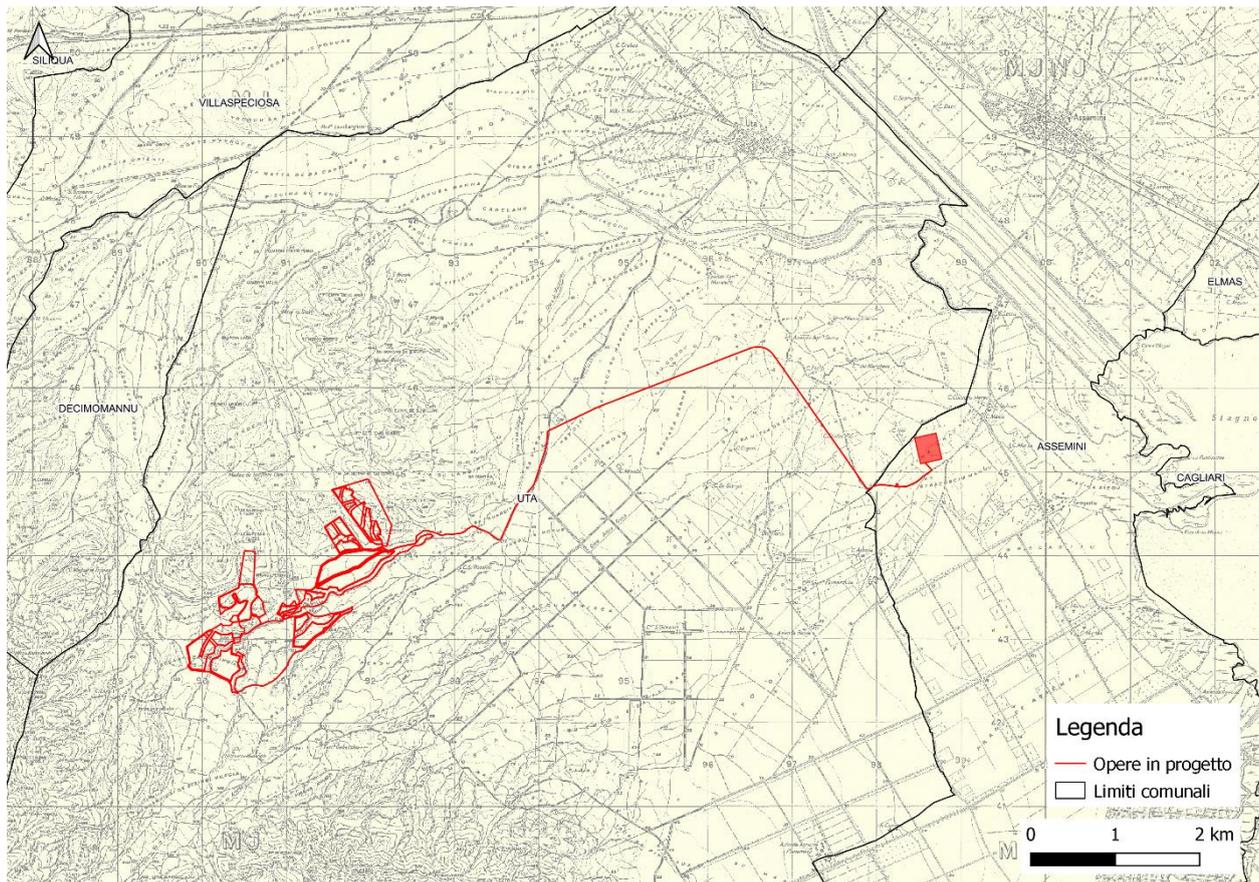
Dal punto di vista dei caratteri idrografici, l'area di progetto è collocata all'interno bacino idrografico principale del *Riu Cixerri* e, in particolare nella sua porzione orientale. Il *Riu Cixerri* ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del *Sulcis* e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello *Stagno di Santa Gilla*, l'apporto di numerosi affluenti che

drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.



**Figura 3-6 – Bacini idrografici di riferimento**

Sotto il profilo urbanistico, con riferimento allo strumento urbanistico comunale vigente (PUC di Uta), l'area risulta inclusa nelle zone omogenee E1 "Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata" - sottozona E1-2a "Area caratterizzata da produzione agricola tipica e specializzata in ambito di trasformazione di grado 2a" ed E5 "Aree marginali per l'attività agricola e nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale" - sottozona E5-2a "Area di stabilità ambientale in ambito di trasformazione di grado 2a".



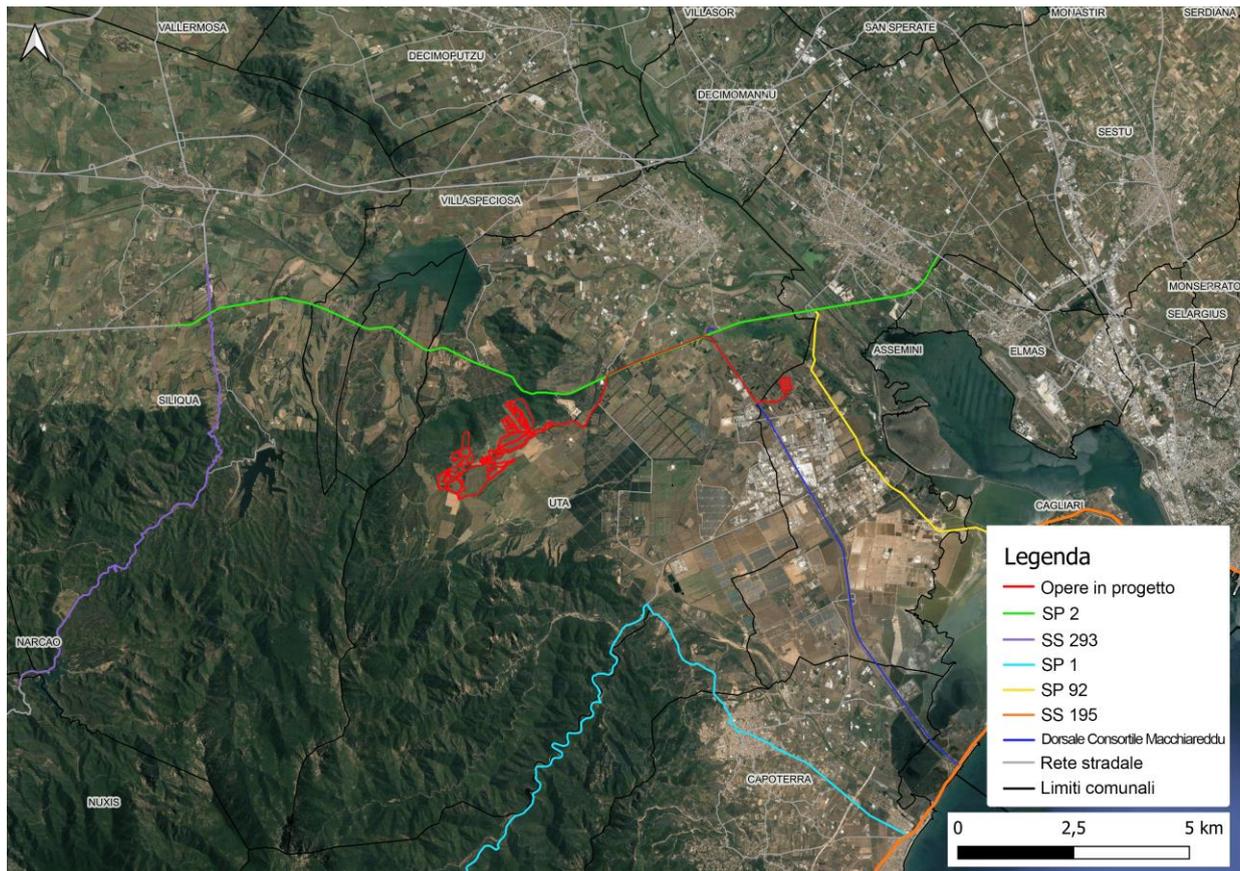
**Figura 3-7 – Inquadramento geografico di intervento su IGM storico**

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (REU-AVU-TA15), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

*Tabella 3-1 - Distanze dall'impianto rispetto ai più vicini centri abitati*

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Uta	N-E	5,5
Macchiareddu (Assemini – Uta)	E	5,5
Villaspeciosa	N-E	6,4
Assemini	N-E	8,5
Siliqua	N-O	8,8
Decimoputzu	N	8,9
Nuxis	S-O	14

L'area in esame è agevolmente raggiungibile attraverso la Strada Provinciale 2 *Pedomontana*, che corre a nord dell'area di impianto e dalla rete di viabilità secondaria esistente. Inoltre, ad est dell'area di impianto è presente la Dorsale Consortile dell'Area Industriale di Macchiareddu che si collega a nord con la SP 2 e a sud con la SS 195.



**Figura 3-8 - Ubicazione delle opere in progetto rispetto ai principali assi viari**

Al Nuovo Catasto terreni del Comune di Uta l’area del sistema agrivoltaico è individuata in base ai seguenti riferimenti:

Comune	Foglio	Particella
UTA	39	7
UTA	39	27
UTA	39	30
UTA	39	53
UTA	39	54
UTA	39	67
UTA	39	72
UTA	39	82
UTA	39	84
UTA	39	103
UTA	39	105
UTA	39	107

UTA	39	115
UTA	40	1
UTA	40	2
UTA	40	26
UTA	40	27
UTA	40	49
UTA	40	50
UTA	40	54
UTA	40	90
UTA	40	91
UTA	40	93
UTA	40	94
UTA	40	95
UTA	40	96
UTA	40	97
UTA	40	98
UTA	40	99
UTA	40	100
UTA	40	101
UTA	40	107
UTA	40	112
UTA	40	113
UTA	40	114
UTA	40	116
UTA	40	118
UTA	40	120
UTA	40	121

## 3.2 Inquadramento urbanistico

### 3.2.1 Inquadramento urbanistico – Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) di Uta

Allo stato attuale, nel settore di progetto, lo strumento urbanistico vigente è il Piano di Urbanistico Comunale di Uta (PUC), la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 57 del 10/09/2010 (BUARS N. 18 del 25/06/2011).

Il sistema agrivoltaico e parte del cavidotto 36kV, interessano:

- aree E1.2a. Aree caratterizzate da produzione agricola tipica specializzata in ambito di trasformazione di grado "2a";
- E5.2a. Aree di stabilità ambientale in ambito di conservazione integrale di grado "1"

Il cavidotto a 36 kV, quasi interamente impostato su viabilità esistente, interessa anche zone H1 – Area di rispetto archeologico.

Lungo il tragitto in arrivo alla stazione elettrica utente, in Comune di Assemini, il cavidotto 36 kV interessa aree H2 – Fascia di rispetto stradale ascritte alla zona D2 - Aree di sviluppo industriale, artigianale e commerciale (Vedasi elaborato REU-AVU-TP3).

### 3.2.2 Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) di Assemini

Allo stato attuale, nel settore di progetto, lo strumento urbanistico vigente è il Piano di Urbanistico Comunale di Assemini (PUC), la cui ultima variante adottata definitivamente con Del. C.C. N. 31 del 24/06/2019 (BURAS N. 54 del 12/12/2019).

Parte del cavidotto a 36 kV e la stazione elettrica utente ricadono in aree D1 – Grandi aree industriali – Aree comprese nel piano regolatore CACIP secondo il quale, le opere in progetto interessando:

- Verde agricolo di rispetto;
- Aree produttive industriali.

## 4

## 4 Inquadramento ambientale del sito

### 4.1 Stratigrafia del sedime di intervento

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico del settore, l'areale interessato dalle opere in progetto vede l'affioramento di sedimenti di ambiente continentale di età prevalentemente oligocenica riferibili alla Formazione del Cixerri [CIX] e di lave e corpi subvulcanici oligocenici a composizione andesitica-dacitica afferenti all'Unità di Monte sa Pibionada [PBN]. Il basamento paleozoico su cui poggiano le litologie terziarie, affiorante nel settore nord-orientale del parco agrivoltaico in progetto, è costituito da metapeliti e metarenarie cambro-ordoviciane della Formazione delle Arenarie di San Vito [SVI]. È ragionevole ipotizzare che nell'area interessata dalle opere previste, laddove non affiora direttamente, questo basamento metamorfico soggiaccia a profondità decametriche-ettometriche al di sotto dei corpi sedimentari e vulcanici cenozoici. Il settore meridionale dell'area di interesse si caratterizza per il diffuso affioramento di conoidi alluvionali di spessore decametrico del Pleistocene superiore, riconducibili al Subsistema di Portoscuso [PVM2a]. Lungo le fasce fluviali dominano i depositi alluvionali olocenici sia attuali [b] che terrazzati [bn].

Sebbene non presenti nella cartografia geologica in ragione degli esigui spessori, si rinvencono sovente le coltri colluviali [b2] riferibili perlopiù all'Olocene.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento e di un suo congruo intorno, che comprende il parco agrivoltaico ed il cavidotto, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita da APAT, integrata da ulteriori informazioni provenienti dai rilievi in situ.

A partire dalle più recenti, nell'area vasta sono state distinte le seguenti unità:

<b>h1</b> Depositi antropici	[Attuale]
<b>b2</b> Coltri eluvio-colluviali	[Olocene]
<b>b</b> Alluvioni attuali e recenti	[Olocene]
<b>bn</b> Alluvioni terrazzate	[Olocene]
<b>e5</b> Depositi lacustri	[Olocene]
<b>PVM2a</b>	Subsistema di Portoscuso [Pleistocene]
<b>PBN</b> Andesiti di Monte Pibionada	[Oligocene sup.]
<b>CIX</b> Formazione del Cixerri	[Oligocene-Aquitano]

---

VLD Unità Intrusiva di Villacidro	[Carbonifero superiore - Permiano]
SVI Formazione delle Arenarie di San Vito	[Cambriano – Ordoviciano]

### **h1 – Depositi antropici**

Appartengono a questa unità tutti i depositi detritici riconducibili all'attività antropica. Sono costituiti da accumuli di modesta estensione legati ad azioni di rimodellamento della superficie topografica, o a discariche di inerti o rifiuti solidi urbani.

Non è prevista alcuna interferenza con le opere in progetto.

### **b2 – Coltri eluvio-colluviali**

Sono rappresentate da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato. Lo spessore varia da decimetrico a metrico.

Si rinvengono perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e nel fondovalle attuale e sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione dei terreni in situ e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale/acquitinoso. Possono essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con dispersi clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento delle litologie alluvionali pleistoceniche, vulcaniche e sedimentarie mioceniche e sedimentarie (debolmente metamorfiche) paleozoiche.

Poiché rappresentano la copertura delle litologie marnose sede delle opere di fondazione di una parte significativa delle opere in progetto, per cui lo spessore dovrà essere valutato puntualmente.

### **b – Alluvioni attuali e recenti**

Sono rappresentate da alluvioni sabbiose-limose e talora ghiaiose, in genere con un'importante componente argillosa infra-matrice, la cui origine è legata all'evoluzione olocenica del locale reticolo idrografico a carattere torrentizio che drena le acque provenienti dai rilievi che bordano il Campidano e la valle del Cixerri.

Si distinguono depositi grossolani, formati da ghiaie ± ciottolose poligeniche con abbondante matrice sabbio-limosa [ba], depositi alluvionali in prevalenza sabbiosi [bb] ma con intercalazioni sia di ghiaie poligeniche sia di limi e argille e depositi prevalentemente limoso-argillosi [bc]. Gli spessori variano in genere da metrici a plurimetrici e interessano gli attuali fondovalle formati a seguito ai più recenti episodi di terrazzamento.

Gli areali in studio si caratterizzano per la sostanziale uniformità litologica, ricadendo prevalentemente nella facies conglomeratica [ba].

Potrebbero rappresentare il sedime di una parte significativa delle opere in progetto.

### **bn – Alluvioni terrazzate**

Questi depositi alluvionali mostrano caratteristiche generali analoghe a quelle descritte in precedenza poiché le modalità di sedimentazione risultano identiche come anche le aree di drenaggio dei paleocorsi d’acqua che le hanno prodotte.

Trattasi di sedimenti perlopiù sabbiosi [bnb] e ghiaiosi [bna] derivanti dallo smantellamento delle litologie che costituiscono i rilievi, talvolta immersi in abbondante matrice limoso-argillosa, localmente intercalati da lenti e/o livelli di limi argillosi [bnc], a composizione variabile e con differente forma.

Si ritrovano a margine degli attuali letti fluviali o costituiscono tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto, se non in occasione di eventi idrometeorici eccezionali. Locali eteropie verticali e laterali conseguenti alle variazioni del regime idrico dei corsi d’acqua, originano lenti e lingue di materiali a granulometria più fine (limi e argille) od a sacche conglomeratiche ± estese.

Lo spessore di questi sedimenti è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile, ma lungo le scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, sono di ordine metrico.

Potrebbero rappresentare il sedime di una parte significativa delle opere in progetto.



**Figura 4.1 — Depositi alluvionali in corrispondenza di uno sbancamento in prossimità dell’area d’intervento.**

#### **e5 – Depositi lacustri**

Sono rappresentati essenzialmente da argille e limi plastici depositati in ambiente lacustre e palustre.

Non è prevista alcuna una interferenza con le opere in progetto.

#### **PVM2 – Subsistema di Portoscuso**

Comprende ghiaie medio grossolane, con clasti subarrotondati e subangolari, raramente arrotondati, che talora possono raggiungere la taglia dei blocchi. I sedimenti fini, sotto forma di lenti e di livelli sabbioso-limosi, sono in genere rari.

Lo spessore di questi depositi può superare i 10 m, ma più frequentemente è di alcuni metri. Si presentano sempre intensamente smembrati dall'erosione e terrazzati ai lati dei letti fluviali attuali e/o dei depositi alluvionali olocenici.

Potrebbero rappresentare il sedime di una parte significativa delle opere in progetto.



**Figura 4.2 — Il Subsistema di Portoscuso.**

#### **PBN – Daciti e andesiti di Monte Sa Pibionada**

Si tratta di ammassi lavici, subvulcanici e di filoni, con colore variabile dal grigio-verdastro al bruno.

Le facies subvulcaniche intrudono sia il basamento paleozoico che la copertura terziaria rappresentata dalla Formazione del Cixerri. Il litotipo andesitico [PBNb] è il più diffuso, si tratta di rocce di colore scuro, con struttura e tessitura porfirica ipidiomorfa.

La pasta di fondo è microcristallina, costituita da plagioclasti, ossidi di ferro e titanio con scarso vetro.

Il litotipo dacitico [PBNa] affiora prevalentemente al di fuori dell'area del parco in progetto.

Datazioni radiometriche col metodo  $^{39}\text{K}$ - $^{40}\text{Ar}$  (Funedda et al., 2009) hanno restituito età tra  $27,20 \pm 1,6$  e  $29,30 \pm 1,2$  Ma.

Lo spessore è tendenzialmente di ordine decametrico.

Potrebbero rappresentare il sedime di una parte significativa delle opere in progetto.



**Figura 4.3 — Andesiti di Monte Sa Pibionada con in evidenza i cristalli sub centimetrici di Anfibolo.**

#### **CIX – Formazione del Cixerri**

Questa formazione affiora diffusamente nella Sardegna centro-meridionale, è costituita da arenarie, conglomerati, marne ed argille siltose, alla base talora si trovano noduli concrezionari ferruginosi. I conglomerati sono di solito mal classati, costituiti da ciottoli poligenici, eterometrici, di norma ben arrotondati e con diametri variabili tra 2÷30 cm. Le arenarie sono quarzoso-feldspatiche, in genere grossolane, con stratificazione incrociata.

Non è prevista alcuna una interferenza con le opere in progetto.



**Figura 4.4 — Arenarie e peliti della Formazione del Cixerri in una cava a NW del parco in progetto.**

#### **VLD – Unità intrusiva di Villacidro**

Leucosienograniti biotitici a grana grossa, bianco-rosati, da equigranulari a moderatamente inequigranulari, a tessitura isotropa. Litofacies di bordo da porfiriche a microgranulari. Datati tra il Carbonifero superiore e il Permiano.

Non è prevista alcuna interferenza con le opere in progetto.

#### **SVI – Formazione delle Arenarie di San Vito**

Consta di una successione terrigena costituita da irregolari alternanze, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee e metaquarzoareniti, di colore variabile dal grigio chiaro al verdastro, al nocciola e al grigio scuro, con metasiltiti e metapeliti grigio-nerastre, talora verdi o violacee.

Le metaquarzoareniti sono generalmente ben classate, con quarzo, feldspato e muscovite come componenti fondamentali, mentre subordinati sono tormalina, epidoti e ossidi. Negli intervalli a granulometria più fine sono frequenti laminazioni parallele, ondulate e convolute. Alla base degli intervalli a granulometria più grossolana talvolta possono essere conservati ripple, flute cast, load cast, canali d’erosione, slumping, stratificazione gradata e burrow.

Presentano uno spessore apparente superiore a diverse centinaia di metri.

Potrebbero rappresentare il sedime di una parte significativa delle opere in progetto.



**Figura 4.5 — Vista panoramica di un affioramento delle Arenarie di San Vito nel settore NE del parco.**

## **4.2**

### **4.2 Modello geotecnico preliminare**

Sulla base di quanto emerso dai rilievi di superficie, il sottosuolo dei siti designati per l’installazione dell’impianto agrivoltaico è in gran parte eterogeneo, in quanto contraddistinto da un sottile spessore di detriti eluvio-colluviali in parte pedogenizzati [**Strato LL\_A**] che copre alternativamente diverse litologie di seguito descritte in ordine stratigrafico dall’alto verso il basso.

La coltre terrigena ricopre sovente un substrato alluvionale olocenico di spessore metrico [**Strato LL\_B1**] o più antico di spessore plurimetrico o decametrico afferente al Subsistema di Portoscuso [**Strato LL\_C**] che costituisce l’ossatura dei terrazzamenti su cui è prevista una parte dell’impianto agrivoltaico in progetto.

Sotto di questo deposito, che rappresenta un fan alluvionale di età pleistocenica alimentato dai rilievi miocenici e paleozoici che contornano la valle, si trovano lave e corpi subvulcanici litoidi di età oligocenica a composizione andesitico-dacitica [**Strato LL\_D**], localmente affioranti nell’area di intervento.

Il basamento litoide profondo è rappresentato da metarenarie e metapeliti foliate afferenti alla Formazione delle Arenarie di San Vito [**Strato LL\_E**] che, nel settore nord-orientale dell’areale di intervento, si rinvennero pressoché a partire dal piano di campagna.

## 5 Attività da cui origina la produzione di terre e rocce da scavo

### 5.1 Premessa

Saranno di seguito descritti gli interventi progettuali che origineranno la produzione di terre e rocce da scavo. Si procederà inoltre ad individuare le aree di deposito in attesa del riutilizzo in sito nonché i flussi di materiali di scavo all'interno del cantiere nell'ambito del processo costruttivo (ossia da reimpiegare nello stesso sito di produzione).

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio dell'impianto fotovoltaico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 34.155m<sup>3</sup> di materiale, misurati in posto.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, i volumi da scavare (principalmente riferibili ai cavidotti) saranno verosimilmente costituiti da materiali di copertura di carattere sciolto.

Ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero quasi integrale per le finalità costruttive del cantiere, da attuarsi in accordo con le modalità di seguito descritte. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

### 5.2 Tecnologie di scavo

Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Nello specifico le attività di movimento terra, peraltro estremamente contenute, faranno ricorso ai seguenti mezzi d'opera:

- escavatori idraulici gommati e/o cingolati (eventualmente provvisti di martellone per la demolizione di roccia dura);
- dozer cingolato;
- pale caricatori gommate e/o cingolate;
- terne gommate o cingolate;
- macchine livellatrici (Motorgrader);
- rullo compattatore;
- dumper e/o autocarri per il trasporto del materiale.

Come evidenziato nei documenti progettuali allegati all'istanza di VIA, al fine di minimizzare i rischi di rilasci di sostanze contaminanti durante il processo costruttivo, la gestione del cantiere sarà, in ogni caso, improntata a garantire ed accertare:

- a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
- c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

### **5.3 Produzione di terre e rocce da scavo**

Le operazioni di scavo da attuarsi nell'ambito della costruzione del campo solare ed opere accessorie devono riferirsi prevalentemente all'approntamento dei cavidotti interrati (distribuzione BT, MT di impianto e MT di collegamento con la Stazione elettrica 380/150/36 kV).

I volumi di scavo complessivamente stimati nell'ambito della fase di costruzione dell'opera sono pari a circa 34.155m<sup>3</sup> e verranno in parte riutilizzati in sito per il rinterro degli scavi e locali rimodellamenti morfologici, come si evince dalle stime sotto riportate.

#### **5.3.1 Scavi per la realizzazione dei cavidotti, opere di regimazione idrica e spianamento area Cabina elettrica Utente**

La fase di approntamento delle trincee che ospiteranno i cavidotti prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà il materiale a bordo trincea; previa verifica positiva dei requisiti stabiliti dal D.M. 120/2017 (*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 materiale sarà successivamente messo in opera per il riempimento degli scavi, assicurando un recupero pressoché integrale dei terreni asportati.

Il materiale eventualmente in esubero stazionerà provvisoriamente ai bordi dello scavo e, al procedere dei lavori di realizzazione dei cavidotti, sarà caricato su camion per essere trasportato all'esterno del cantiere presso centri di recupero/smaltimento autorizzati.

Si riporta di seguito il computo dei movimenti di terra stimati per la realizzazione dei cavidotti BT, dei cavidotti MT a 36 kV sia di distribuzione interna che di collegamento alla Stazione elettrica 380/150/36 kV e per le opere di regimazione idrica.

DISTRIBUZIONE ELETTRICA BT					
Lunghezza (m)		Larg. (m)	Prof. (m)	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume rinterro (m <sup>3</sup> )
Impianto FV	63.000	0,3	0,6	11.340	11.340
<b>TOTALE</b>				<b>11.340</b>	<b>11.340</b>
<b>ECCELENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>				<b>0,00</b>	

DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT					
Lunghezza (m)		Larg. (m)	Prof. (m)	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume rinterro (m <sup>3</sup> )
1 terne	8.700	0,7	1,1	6.699	6.699
2 terne	2.100	1	1,1	2.310	2.310
3 terne	900	1,3	1,1	1.287	1.287
4 terne	750	1,6	1,1	1.320	1.320
7 terne	80	2,5	1,1	220	220
<b>TOTALE</b>				<b>11.836</b>	<b>11.836</b>
<b>ECCELENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>				<b>0,00</b>	

Cavidotto 36 kV - Collegamento Impianto - Stazione elettrica 380/150/36 kV					
Lunghezza (m)		Larg. (m)	Prof. (m)	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume rinterro (m <sup>3</sup> )
Strada Provinciale/sterrato	9.600	1,0	1,10	10.560	8.448
Di cui asfalto	7.700	1,0	0,20		
<b>TOTALE</b>				<b>10.560</b>	<b>8.448</b>
<b>ECCEденZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>				<b>2.112</b>	

CANALLETTE REGIMAZIONE IDRICA					
Lunghezza (m)		Larg. (m)	Prof. (m)	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzo (m <sup>3</sup> )
18.000		0,15	0,15	405	405
<b>TOTALE</b>				<b>405</b>	<b>-</b>
<b>ECCEденZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>				<b>0,00</b>	

Nel complesso si prevede che la realizzazione dei cavidotti determinerà lo scavo di circa 33.735 m<sup>3</sup> di materiale con integrale riutilizzo dello stesso nel sito di escavazione per la distribuzione BT e MT 36 kV interna, mentre si prevede un riutilizzo dell'80% del materiale scavato per la distribuzione MT 36 kV di collegamento alla Stazione elettrica 380/150/36 kV.

Lo scavo per l'approntamento delle opere di regimazione idrica all'interno del campo solare è stimato in circa 405 m<sup>3</sup>. Trattandosi di scavi che interesseranno una profondità limitata, pari a circa 0,15 metri, il materiale di scavo sarà rappresentato da suoli di copertura e potrà essere utilmente reimpiegato in sito per rimodellamenti e ripristini morfologici.

La restante quota di scavo deve riferirsi alle operazioni di spianamento dell'area della Cabina elettrica Utente, le quali saranno limitate ad una superficie indicativa di circa 650 m<sup>2</sup> ed allo scavo e successivo riporto - nello stesso sito di escavazione ed in accordo con le procedure previste dall'art. 24 del DPR 120/2017- di un volume di materiale preliminarmente stimabile in 14 m<sup>3</sup>.

OPERE DI SISTEMAZIONE DEL TERRENO		
	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume rilevato (m <sup>3</sup> )
Spianamento Cabina Elettrica Utente	14	14
<b>TOTALE</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
ECCEDENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO	0,00	

### 5.3.2 Quadro complessivo della produzione e riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Si riporta di seguito il bilancio complessivo dei movimenti terra previsti per la realizzazione del progetto.

<b>RIEPILOGO MOVIMENTI TERRA</b>		
<b>SCAVI</b>		
Scavi linee BT	m <sup>3</sup>	11 340
Scali linee distribuzione interna 36 kV	m <sup>3</sup>	11 836
Scavi cavidotto 36 kV impianto FV - SE RTN	m <sup>3</sup>	10 560
Scavi regimazione idrica	m <sup>3</sup>	405
Scavi Area Cabina Utente	m <sup>3</sup>	14
<b>Totale materiale scavato</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>34 155</b>
<b>RIUTILIZZO IN SITO</b>		
Riutilizzo in sito per rinterro cavidotti	m <sup>3</sup>	31 624
Riutilizzo in sito per rimodellamenti e ripristini	m <sup>3</sup>	405
Rilevati Area Cabina Utente	m <sup>3</sup>	14
<b>Totale materiale riutilizzato in cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>32 043</b>
<b>CONFERIMENTO A DISCARICA</b>		
Materiale a rifiuto dai cavidotti	m <sup>3</sup>	2 112
<b>Totale materiale a rifiuto</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2 112</b>

### 5.4 Siti di deposito terre e rocce da scavo e percorsi di movimentazione

Come dettagliatamente descritto al paragrafo 5.3, in base alle informazioni disponibili al momento della redazione del presente elaborato, per ciascuna lavorazione principale sono stati valutati la quantità e le

caratteristiche delle terre e rocce prodotte ed i fabbisogni del cantiere per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo.

I percorsi di movimentazione del materiale saranno interni all'area di cantiere (comprendente il campo solare e il tracciato dei cavidotti).

Con riferimento al materiale risultante dalle operazioni di scavo delle canalette di regimazione idrica, poiché le locali operazioni di riutilizzo per riempimenti o rimodellamenti saranno eseguite per lotti di superficie contenuta ed essendo previsto il reimpiego del materiale di scavo in corrispondenza dello stesso sito in cui è stato escavato, non è richiesto progettualmente l'allestimento di siti deposito dedicati allo stoccaggio delle terre e rocce da scavo. I materiali escavati saranno dunque provvisoriamente depositati ai margini di ciascuna area di lavorazione per essere prontamente reimpiegati nel medesimo sito di escavazione.

Le operazioni di deposito momentaneo dei materiali di scavo saranno gestiti in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali; ciò con particolare riferimento alla dispersione delle polveri, in accordo con i normali accorgimenti di buona tecnica quali, a titolo esemplificativo:

- la bagnatura delle piste e dei fronti di deposito in concomitanza con periodi aridi e giornate particolarmente ventose;
- la limitazione della velocità dei mezzi nei percorsi di cantiere;
- l'adozione di mezzi di trasporto provvisti di teloni di copertura dei cassoni.

La gestione delle terre e rocce da scavo sarà, in ogni caso, improntata:

- alla precisa definizione delle caratteristiche di ciascun cumulo di terre e rocce da scavo rientranti nel regime di applicazione dell'art. 185 c. 1 lett. 5 del D.Lgs. 152/06, da riportare in apposita cartellonistica di cantiere, in relazione a: caratteristiche costitutive, periodo di produzione, lotto di provenienza;
- alla minimizzazione dei tempi di stoccaggio, che, per tutte le categorie di materiale di scavo, dovranno essere contenuti al minimo indispensabile, in attesa del riutilizzo. In tal senso, l'organizzazione generale del cantiere dovrà essere improntata alla contrazione dei tempi di accumulo dei materiali da riutilizzare in loco;
- alla minimizzazione delle superfici esposte all'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche e vento);

- all'adozione, se del caso, di idonei presidi (quali teli di copertura impermeabili) atti a minimizzare i fenomeni di dispersione atmosferica delle frazioni fini e le azioni di dilavamento da parte delle precipitazioni.

## 6 Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

### 6.1 Obiettivi

I programmati accertamenti chimico-analitici, in coerenza con i disposti del DPR 120/2017, si pongono l'obiettivo di verificare la sussistenza dei presupposti per l'esclusione diretta dalla disciplina di gestione dei rifiuti ai termini degli articoli 185 c. 1 lett. c del D.Lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale) relativamente alle terre e rocce da scavo riutilizzate nel sito di produzione (cantiere) allo stato naturale.

Nello specifico, la non contaminazione delle terre e rocce ai fini dell'utilizzo nel sito di produzione, sarà verificata prima dell'apertura del cantiere secondo le procedure dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 e cioè effettuando una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nel citato Allegato.

### 6.2 Esiti delle verifiche preliminari

Le informazioni ambientali disponibili sul sito di progetto inducono a ritenere, con buona approssimazione, che le aree interessate dalle opere siano immuni da fenomeni di contaminazione di origine antropica che possano far presupporre il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/06 per la destinazione d'uso residenziale/verde nei terreni e nelle acque sotterranee.

A tale proposito si evidenzia che:

- le aree sono urbanisticamente inquadrare come zone agricole e tali condizioni d'uso si siano conservate inalterate negli anni;
- è esclusa l'iscrizione delle stesse all'anagrafe regionale dei siti potenzialmente contaminati;
- le aree non sono contraddistinte dalla presenza di materiali, strutture o impianti potenzialmente all'origine di fenomeni di contaminazione;
- le stesse non sono interessate da sottoservizi che possano determinare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento;
- non si è, infine, a conoscenza di eventi dolosi o accidentali che possano aver determinato la dispersione di sostanze inquinanti nei terreni.

Ad ogni buon conto, in accordo con i disposti della vigente normativa, si prevede di procedere ad un accertamento della qualità dei suoli secondo le procedure più oltre descritte.

### 6.3 Criteri di campionamento

Avuto riguardo di quanto previsto nell'Allegato 2 al DPR 120/17, la caratterizzazione sarà eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti), ricorrendo alla perforazione di sondaggi solo laddove le profondità di scavo previste dal progetto siano maggiormente significative.

La densità dei punti nonché la loro ubicazione, in assenza di elementi di conoscenza che suggeriscano la definizione di un campionamento ragionato, sarà basata su considerazioni di tipo statistico. Lo schema di caratterizzazione, in sintonia con quanto previsto nel citato Allegato 2 del DPR, è proposto in accordo con i seguenti criteri (Tabella 6.1):

- caratterizzazione con pozzetto geognostico ogni 500 metri di tracciato per le canalette di regimazione idrica e i cavidotti (n. 36 prelievi riferiti a 18.000 m di regimazione idrica e n. 172 prelievi per una lunghezza complessiva dei cavidotti di circa 85.130 m);
- caratterizzazione con sondaggio meccanico in corrispondenza della superficie dell' Area Cabina elettrica Utent (n. 3 punti di prelievo riferiti ad una superficie complessiva di circa 650 m<sup>2</sup>);

Lo schema di campionamento delle terre e rocce da scavi è riportato in Tabella 6.1.

Tabella 6.1 – Schema di campionamento delle terre e rocce da scavo

Area di prelievo	Profondità di indagine [m]	Tipologia di indagine	Punti di indagine	Campioni
Distribuzione elettrica BT (L~ 63.000 m)	1÷2 m	Pozzetto	126	252 (126 x 2)
Distribuzione elettrica MT (L~ 12.530 + 9.600 m)	1÷2 m	Pozzetto	46	92 (46 x 2)
Regimazione idrica (L~ 18.000 m)	~1	Pozzetto	36	36 (36 x 1)
Area Cabina elettrica Utente (Sup 650 m <sup>2</sup> )	~3	Sondaggio meccanico	3	9 (3 x 3)
<b>Totale</b>			<b>211</b>	<b>389</b>

In corrispondenza di livelli di spessore maggiore di 50 cm, con eventuali evidenze organolettiche tali da far supporre la presenza di contaminazione, saranno prelevati campioni puntuali da destinare all'analisi.

Considerata la verosimile assenza di falda freatica alle profondità interessate dalle opere, non si prevede l'acquisizione di campioni di acque sotterranee.

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto dovrà essere attentamente esaminato. In particolare, dovrà sempre segnalarsi l'eventuale presenza nei campioni di contaminazioni evidenti.

A seguito del prelievo delle necessarie aliquote, il campione di terreno dovrà essere formato immediatamente sul campo, in quantità significative e rappresentative. I campioni così formati saranno trasferiti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati. In tutte le operazioni dovrà essere rigorosamente garantita la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Le aliquote necessarie per l'analisi di eventuali composti volatili saranno prelevate nel più breve tempo possibile, per evitare la perdita di COV, e saranno collocate in recipienti in vetro con tappo a vite teflonato.

Per una opportuna identificazione, verranno riportate nell'etichetta dei campioni almeno le seguenti indicazioni:

- Lotto di provenienza e Comune;
- Data, ora;
- Denominazione campione;
- Coordinate punto di prelievo;
- Intervallo di profondità di riferimento.

#### **6.4 Caratteristiche dei campioni**

Per quanto attiene al terreno sciolto, 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 avesse evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Relativamente ai campioni rappresentativi di roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

#### **6.5 Parametri da determinare**

Il DPR 120/2017 prevede espressamente che, laddove in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non sia richiesto che, nella totalità dei siti oggetto di scavo, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR.

Al riguardo, è lasciata facoltà al proponente di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste 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 regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Con tali presupposti, in ragione delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche (cfr. par. 6.2), si propone di limitare l'analisi ai soli metalli, individuati come sostanze indicatrici per la finalità

del presente Piano. La Tabella 6.2 riporta il set di analiti previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

Tabella 6.2 – Set analitico di riferimento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo. Sono indicate con asterisco le sostanze indicatrici

Arsenico (\*)

Cadmio (\*)

Cobalto (\*)

Nichel (\*)

Piombo (\*)

Rame (\*)

Zinco (\*)

Mercurio (\*)

Cromo totale (\*)

Cromo VI (\*)

(\*) Sostanze indicatrici

Note: E' stata esclusa l'analisi di idrocarburi, amianto, BTEX e IPA, trattandosi di un sito storicamente utilizzato per finalità agro-zootecniche, abbondantemente distante da infrastrutture viarie di grande comunicazione ed insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito, anche mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

## 6.6 Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E1.2a – Aree caratterizzate da produzione agricola tipica specializzata e E5.2° - Aree di stabilità ambientale). Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

I metodi di prova per ciascuno degli analiti precedentemente indicati saranno quelli di seguito individuati o, in alternativa, altri desumibili da norme tecniche nazionali e/o internazionali.

Tabella 6.3 – Metodi di prova per l’analisi delle terre e rocce da scavo

<b>Parametro</b>	<b>Metodica preparativa campione</b>	<b>Metodiche analisi</b>
Arsenico	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cadmio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cobalto	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Nichel	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Piombo	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Rame	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Zinco	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Mercurio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo totale	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo VI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A + EPA 7196A

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

### **6.7 Responsabile delle attività**

Le attività di prelievo ed analisi dei campioni saranno affidate a personale specializzato ed a laboratorio chimico certificato SINAL/ACCREDIA.

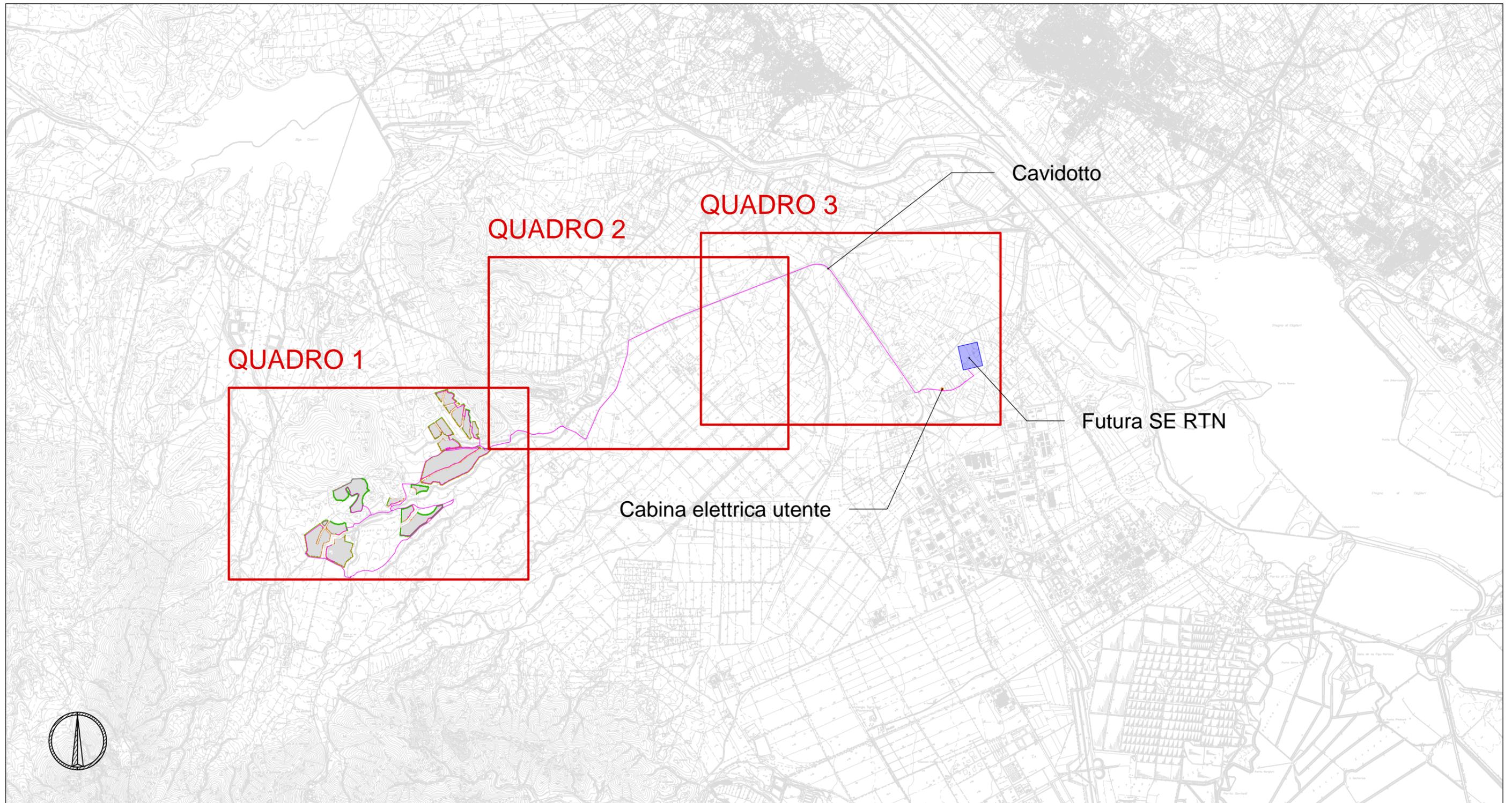
## 7 Durata del piano di utilizzo

In accordo con quanto disposto dall'art. 14 del DPR 120/2018, la durata del Presente Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo è stabilita in 18 mesi decorrenti dall'apertura del cantiere di costruzione.

## PUNTI DI CAMPIONAMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO

# INDIVIDUAZIONE AREE DI CAMPIONAMENTO

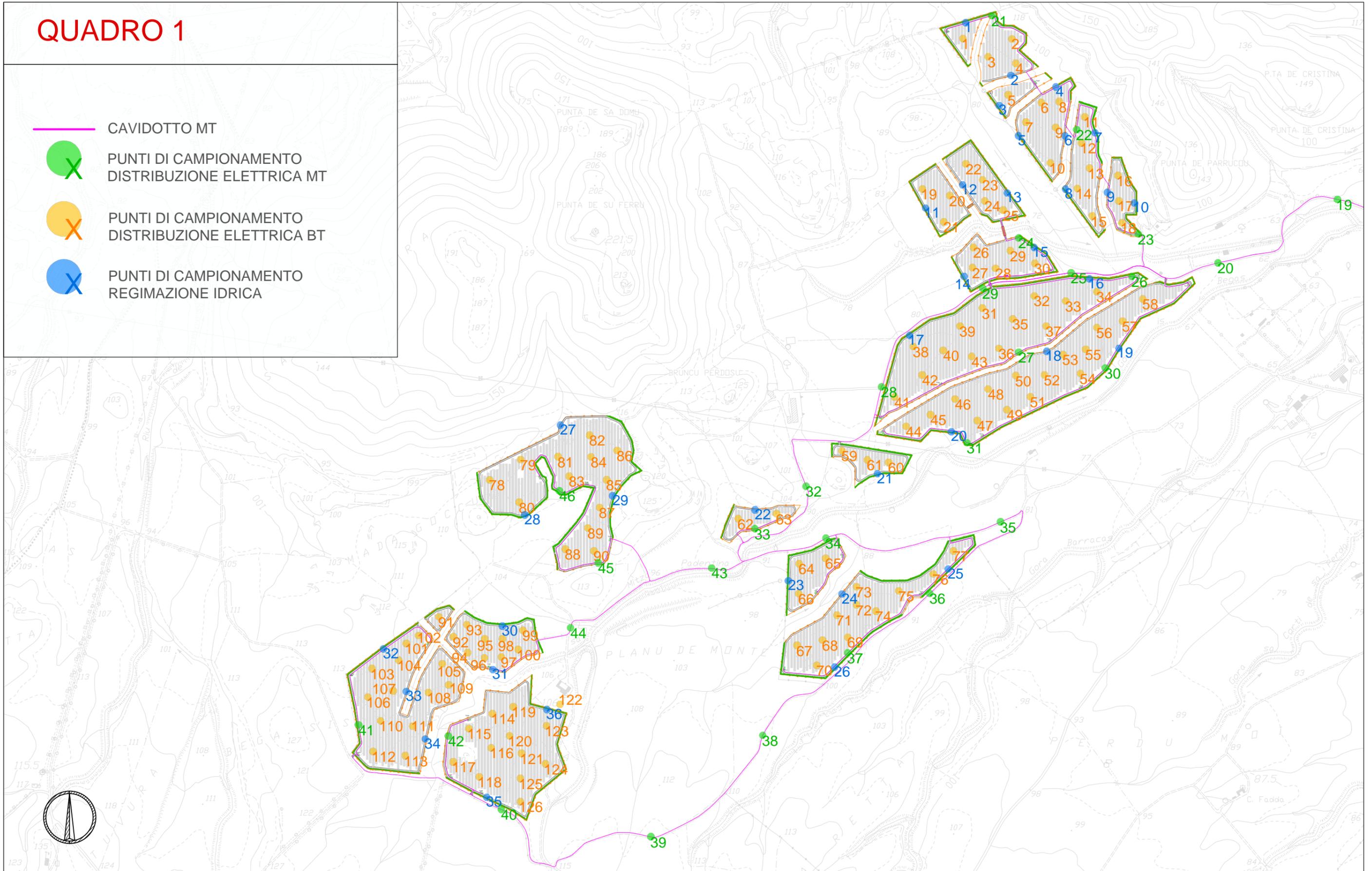
## PLANIMETRIA GENERALE DI RIFERIMENTO - SCALA 1:50.000



# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 1 SCALA 1:10.000

## QUADRO 1

- CAVIDOTTO MT
- PUNTI DI CAMPIONAMENTO DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT
- PUNTI DI CAMPIONAMENTO DISTRIBUZIONE ELETTRICA BT
- PUNTI DI CAMPIONAMENTO REGIMAZIONE IDRICA



# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 2

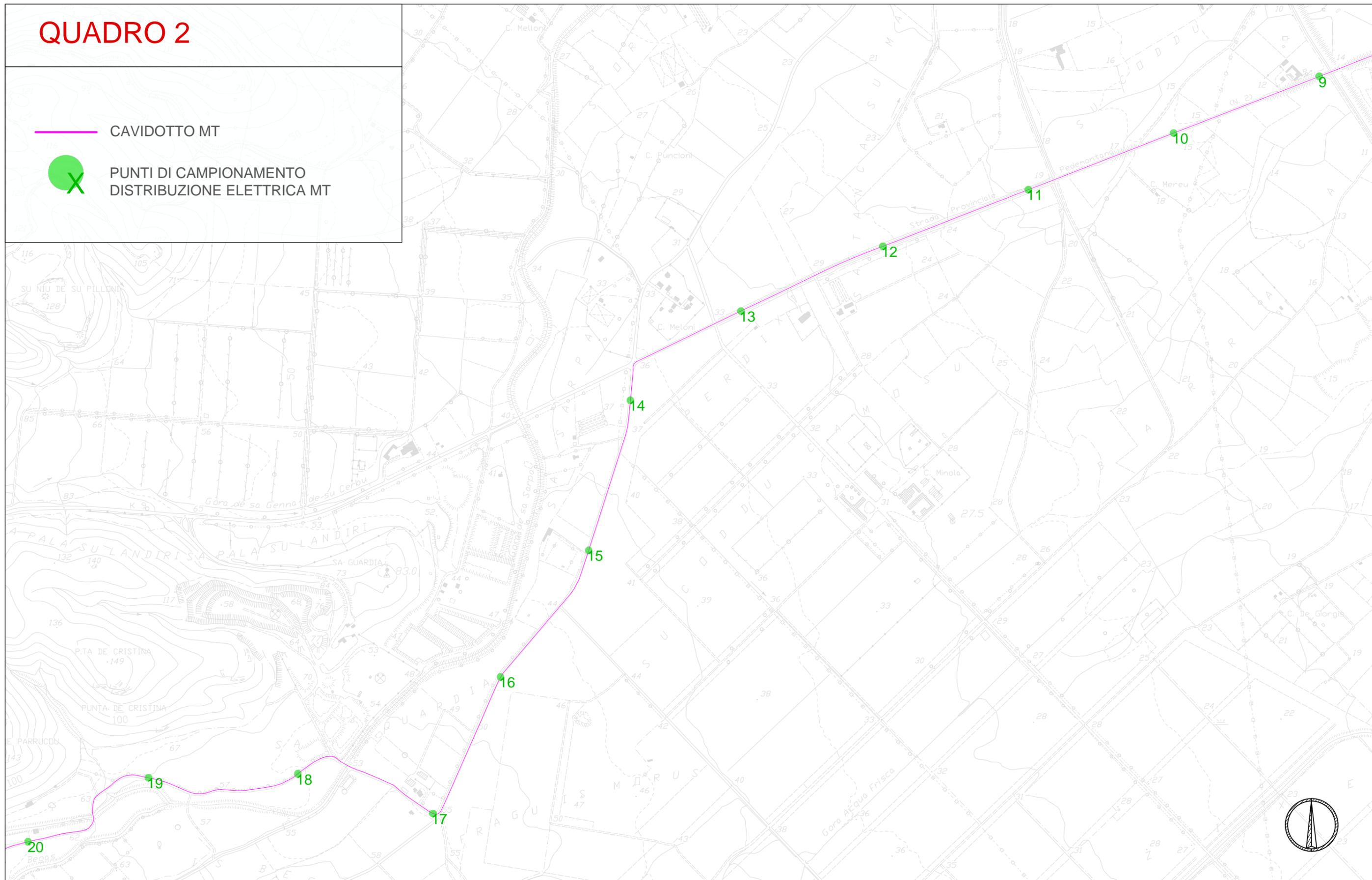
## SCALA 1:10.000

### QUADRO 2

CAVIDOTTO MT



PUNTI DI CAMPIONAMENTO  
DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT



# PLANIMETRIA PUNTI DI CAMPIONAMENTO 3 SCALA 1:10.000

## QUADRO 3

CAVIDOTTO MT

PUNTI DI CAMPIONAMENTO  
DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT

PUNTI DI CAMPIONAMENTO  
AREE IN SCAVO

