



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



COMUNE DI PUTIFIGARI

“Progetto per la costruzione e l'esercizio di una Centrale Fotovoltaica a terra in zona agricola del **Comune di Putifigari (SS)** e delle relative opere di connessione alla RTN. Con impianto di captazione solare ripartito su due aree distinte in regione Monte Siseri (area nord) e in regione Seddonai (area sud), presso SP12.

Potenza complessiva del campo fotovoltaico pari a ~~72,64 MWp~~ ***42,22 MWp**, insediata su complessivi circa ~~86 ha~~ ***82 ha** e capacità di generazione pari a ~~64,51 MW~~ ***40,16 MW**. Sistema Agro-Voltaico ***con i moduli elevati da terra**, con mantenimento e miglioramento delle attività agro-zootecniche esistenti”.

***Modifica Sostanziale in iter VIA con:**

1. Modifica del layout d'impianto in regione Monte Siseri, con riduzione delle potenze e delle superfici interessate, assicurando una distanza minima di 500 m dai beni culturali vincolati presenti nelle vicinanze.
2. Recepimento delle osservazioni della RAS del 05/01/23 prot.n.474, con riduzione delle superfici di taluni campi FV ricadenti parzialmente in aree tutelate dal RD 3267/1923 e dalle NTA del PAI.
3. Incremento dell'altezza minima dei moduli dal suolo, per assicurare il mantenimento e miglioramento dell'attività di pascolo, di gestione e monitoraggio del suolo.

FASE DI PROGETTO :
DEFINITIVO PER A.U.

OTTENIMENTO AUTORIZZAZIONE UNICA
con associata
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

(Art.12, D. Lgs 387/03)

(Art.23, D. Lgs 152/06)

Proponente dell'impianto FV:



INE Seddonai S.r.l.
A Company of ILOS New Energy Italy

INE SEDDONAI S.r.L.

Piazza Walter Von Vogelweide 8
39100 Bolzano (BZ)
PEC: ineseddonai@legalmail.it

Gruppo di Progettazione:

Ing. **Silvestro Cossu** - Progettazione Generale.

Dott. **Geologo Giovanni Calia** - Studi e indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche, Studio di Impatto Ambientale.

Dott. **Roberto Cogoni** - Analisi e valutazioni naturalistiche, caratterizzazione biotica, SIA.

Dott. **Agronomo Giuliano Sanna** - Analisi e valutazioni agronomiche.

Dott.ssa **Archeologa Noemi Fadda** - Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico.

Dott.ssa **Archeologa Marta Pais** - Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico.

Dott.ssa **Arch. Patrizia Sini** - Assetto paesaggistico e opere di mitigazione.

Ing. **Marietta Lucia Brau** - Progettazione Tecnica.

Per. **Ind. Alessandro Licheri** - Sviluppo soluzione progettuale ed elaborati tecnici per l'impianto FV e per Opere di Connessione alla Rete AT.

Per. **Ind. Fabiana Casula** - Sviluppo progettuale layout elettrico e dimensionamento elettrico centrale fotovoltaico, elaborati grafici tecnici.

Coordinatore Generale della Progettazione
per il Gruppo ILOS New Energy Italy S.r.L.



M2 ENERGIA S.r.L.

Via C. D'Ambrosio N.6
71016 - San Severo (FG)
PEC: m2energia@pec.it

Professionisti Responsabili

Ing. **Silvestro Cossu**

Dott. **Geologo Giovanni Calia**

Spazio riservato agli uffici:

VIA AU	Nome Elaborato: Piano Preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo (Art. 24 c.3 DPR 120/17)					Codice Elaborato FV_PP-SCR
N. Progetto SS02Pu01	N. Commessa Z27 - Z34	Codice Pratica	Protocollo	Scala	Formato di Stampa	
Rev. 00 del 10/05/2022	Rev. 01 del 16/12/2022	Rev. 02 del 15/11/2023	Rev. 03 del	Verificato il	Approvato il	Rif. file : SS02Pu01_FV_PP-SCR_02

**“Progetto per la costruzione e l’esercizio di una Centrale Fotovoltaica a terra in zona agricola del Comune di Putifigari (SS) e delle relative opere di connessione alla RTN.
Con impianto di captazione solare ripartito su due aree distinte in regione Monte Siseri (area nord) e in regione Seddonai (area sud), presso SP12.
Potenza complessiva del campo fotovoltaico pari a ~~72,64 MWp~~ *42,22 MWp, insediata su complessivi circa ~~86-ha~~ *82 ha e capacità di generazione pari a ~~64,51-MW~~ *40,16 MW.
Sistema Agro-Voltaico *con i moduli elevati da terra, con mantenimento e miglioramento delle attività agro-zootecniche esistenti”.**

*** Modifica Sostanziale in iter VIA con:**

1. Modifica del layout d’impianto in regione Monte Siseri, con riduzione delle potenze e delle superfici interessate, assicurando una distanza minima di 500 m dai beni culturali vincolati presenti nelle vicinanze.
2. Recepimento delle osservazioni della RAS del 05/01/23 prot.n.474, con riduzione delle superfici di taluni campi FV ricadenti parzialmente in aree tutelate da RDL 3267/1923 e dalle NTA del PAI.
3. Incremento dell’altezza minima dei moduli dal suolo, per assicurare il mantenimento e miglioramento dell’attività di pascolo, di gestione e monitoraggio del suolo.

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il presente documento in Rev.02 del 15/11/23 (file: SS02Pu01_FV_PP-SCR_02) sostituisce e annulla il precedente in Rev.01 (file: SS02Pu01_FV_PP-SCR_01) del 16/12/22, che sostituiva la Rev.00 del 10/05/22.
Oggetto modifica: riduzione delle superfici interessate dai campi FV in Monte Siseri con riduzione delle lunghezze e dei volumi di scavo

INDICE

1. PREMESSA

2. PRESCRIZIONI NORMATIVE

3. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

- 3.1 Inquadramento territoriale
- 3.2 Inquadramento urbanistico.
- 3.3 Inquadramento catastale della centrale agrivoltaica.
- 3.4 Inquadramento catastale dell’elettrodotto interrato a 30 KV per la connessione.
- 3.5 Estensione dell’area di insediamento della centrale agrivoltaica.

4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

5. INQUADRAMENTO IDRO-GEO-MORFOLOGICO

- 5.1 Assetto Idrogeologico
- 5.2 Assetto geologico
 - 5.2.1 Modello geologico di riferimento
- 5.3 Morfologia
 - 5.3.1 Modello geotecnico del sottosuolo
 - 5.3.2 Analisi indici sclerometrici
- 5.4 Conclusioni

6. PROPOSTA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

- 6.1 Generalità
- 6.2 Caratterizzazione relativa agli scavi nelle aree di centrale.
- 6.3 Caratterizzazione relativa agli scavi per la posa dell’elettrodotto interrato di connessione alla RTN.

7. VOLUMETRI E MODALITA DI RIUTILIZZO

- 7.1 Scavi e rinterri nelle aree di centrale
- 7.2 Scavi e rinterri nella posa dell’elettrodotto interrato a 30 kV, prevalentemente su sedi e pertinenze stradali.

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano Preliminare di Gestione delle terre e rocce da scavo; è redatto all'interno della procedura di V.I.A., ai sensi del DPR n.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*), **con la finalità di riutilizzare nel sito oggetto di intervento le terre e rocce ivi prodotte, escludendole dalla disciplina dei rifiuti.**

2. PRESCRIZIONI NORMATIVE

L'articolo 24 del DPR 120/2017 (*Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti*), prescrive:

1. **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.**
Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del Regolamento".
.....
3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga 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*, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**» che contenga:
 - 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:
 - 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.
4. **In fase di progettazione esecutiva** o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:
 - a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
 - b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.
5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.
6. 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.

3. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

3.1 Inquadramento territoriale (cfr. Elabb. Cartografici, Tavv. AT-ITV-N/S allegati alla procedura di VIA)

La società **INE SEDDONAI S.r.l.** intende realizzare nell'agro del Comune di **Putifigari (SS)** una centrale fotovoltaica, da insediare su due aree distinte (area Nord in regione **Monte Siseri** e area Sud in regione **Seddonai**) con potenza complessiva di campo di **72,64 MWp**, capacità di generazione di **64,51 MW** e le opere necessarie per la sua connessione alla rete RTN.

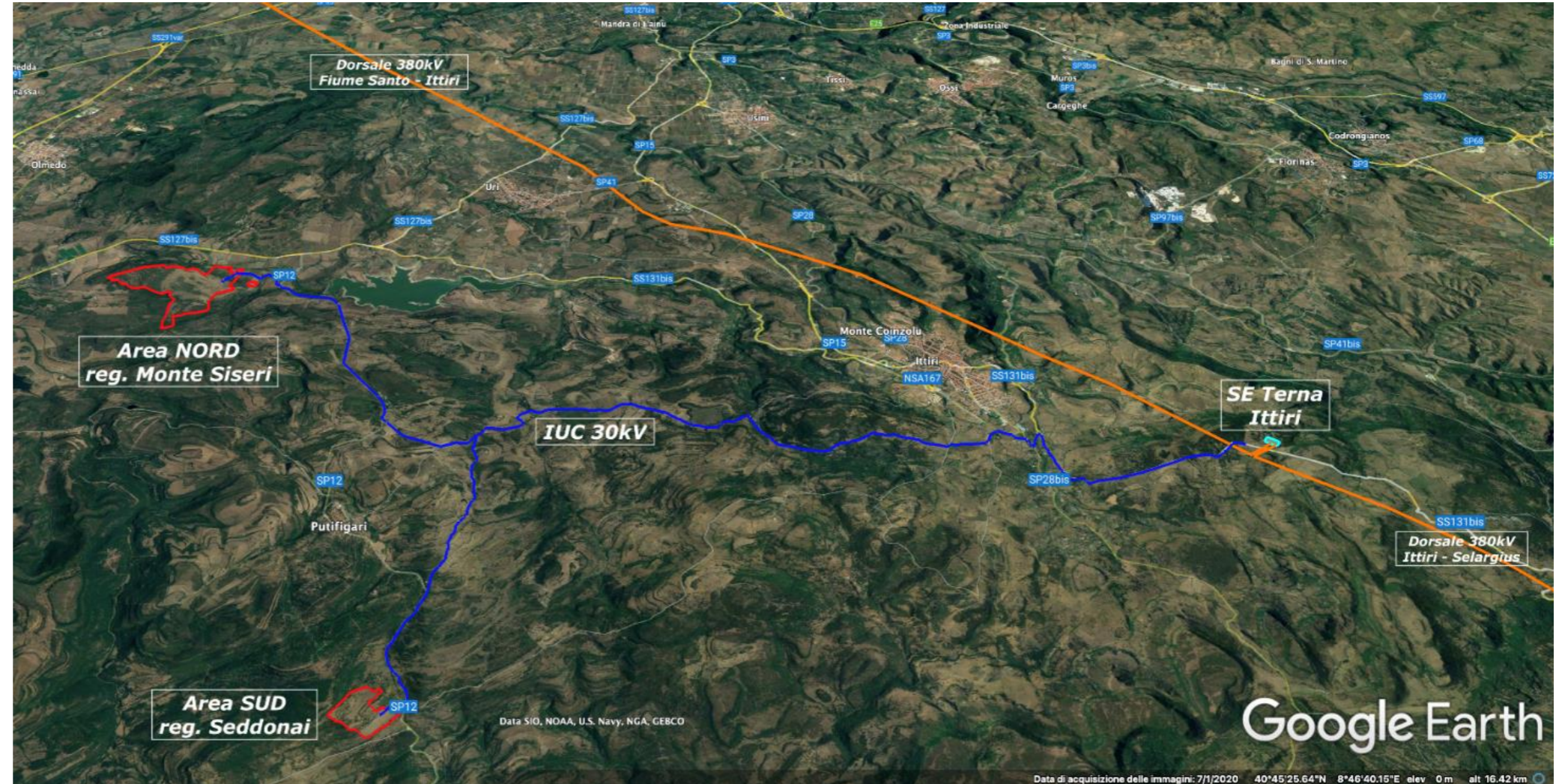
L'impianto di Utenza per la Connessione (IUC) delle due porzioni di impianto, sarà costituito da un elettrodotto interrato in cavi pre-cordati ad elica visibile a 30 KV, e si svilupperà prevalentemente su strade pubbliche, in territorio dei **Comuni di Putifigari, Uri e Ittiri**.

L'elettrodotto termina nella SE produttori (SE-P), localizzata in regione in regione **Frade Isticas**, presso SS 131 bis, km 17,9 in agro di Ittiri (SS), che avrà lo stallo in aria a 150 KV condiviso con altri produttori.

Lo sviluppo dell'elettrodotto a 30 KV è di circa:

- Tratta Area Nord - CS1	≈ 7,81 km
- Tratta Area Sud - CS1	≈ 5,96 km
- Tratta comune CS1-CS2	≈ 8,59 km
- Tratta comune CS2-SE-P	≈ 6,06 km
Totale percorso di scavo:	≈ 28,42 km

L'immagine inquadra la posizione delle due aree di centrale (area Nord e Area sud) e il percorso dell'impianto di Utenza a 30 kV (in blu), per la connessione alla stazione esistente di TERNA in agro di Ittiri, presso SS 131 bis, derivata dalla dorsale a 380 kV "Fiume Santo - Ittiri - Selargius".



Le coordinate geografiche impianto (WGS84) sono:

Area nord: Latit. 40,6113104; Longit.: 8,4185933 (centro approssimato impianto).

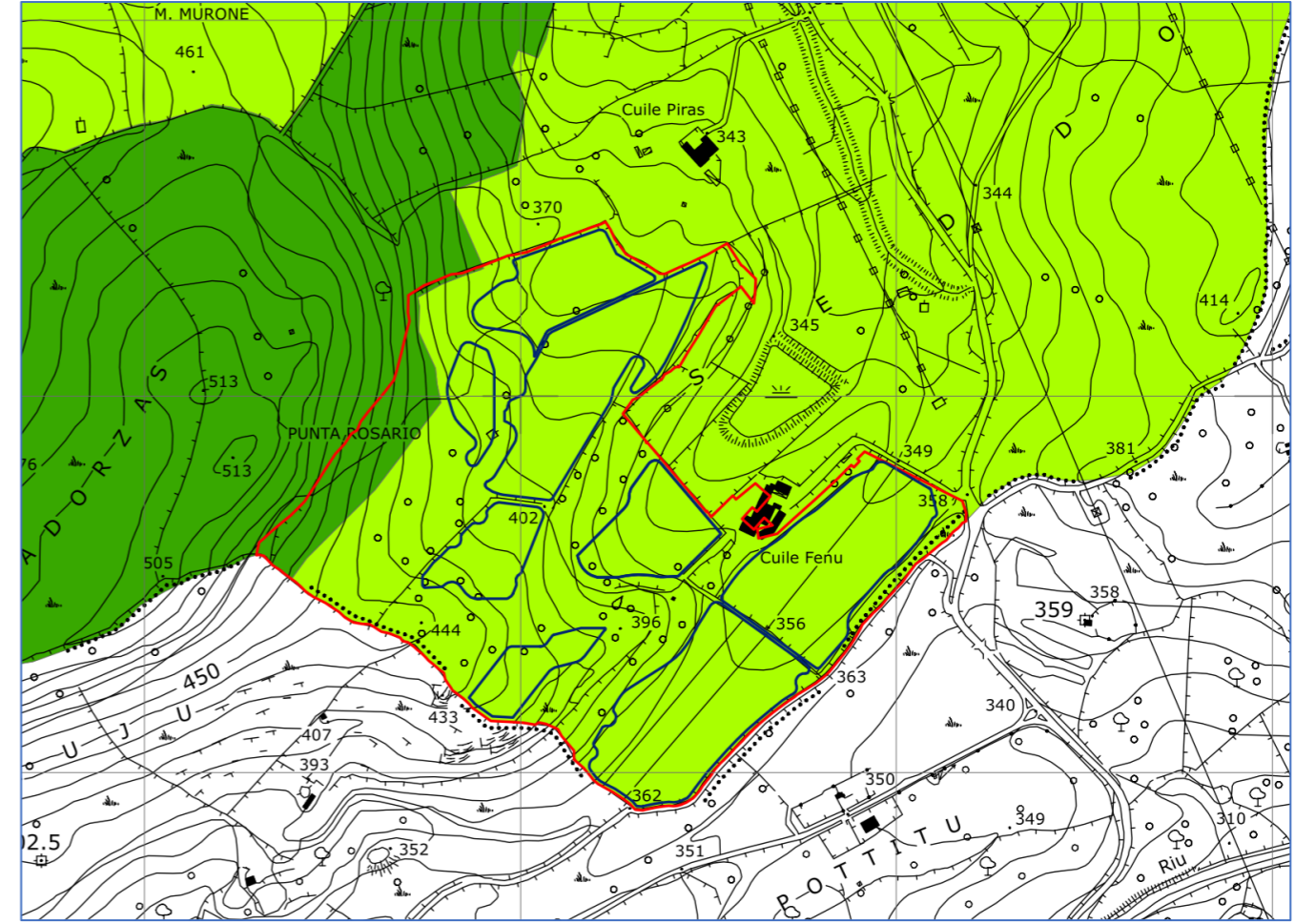
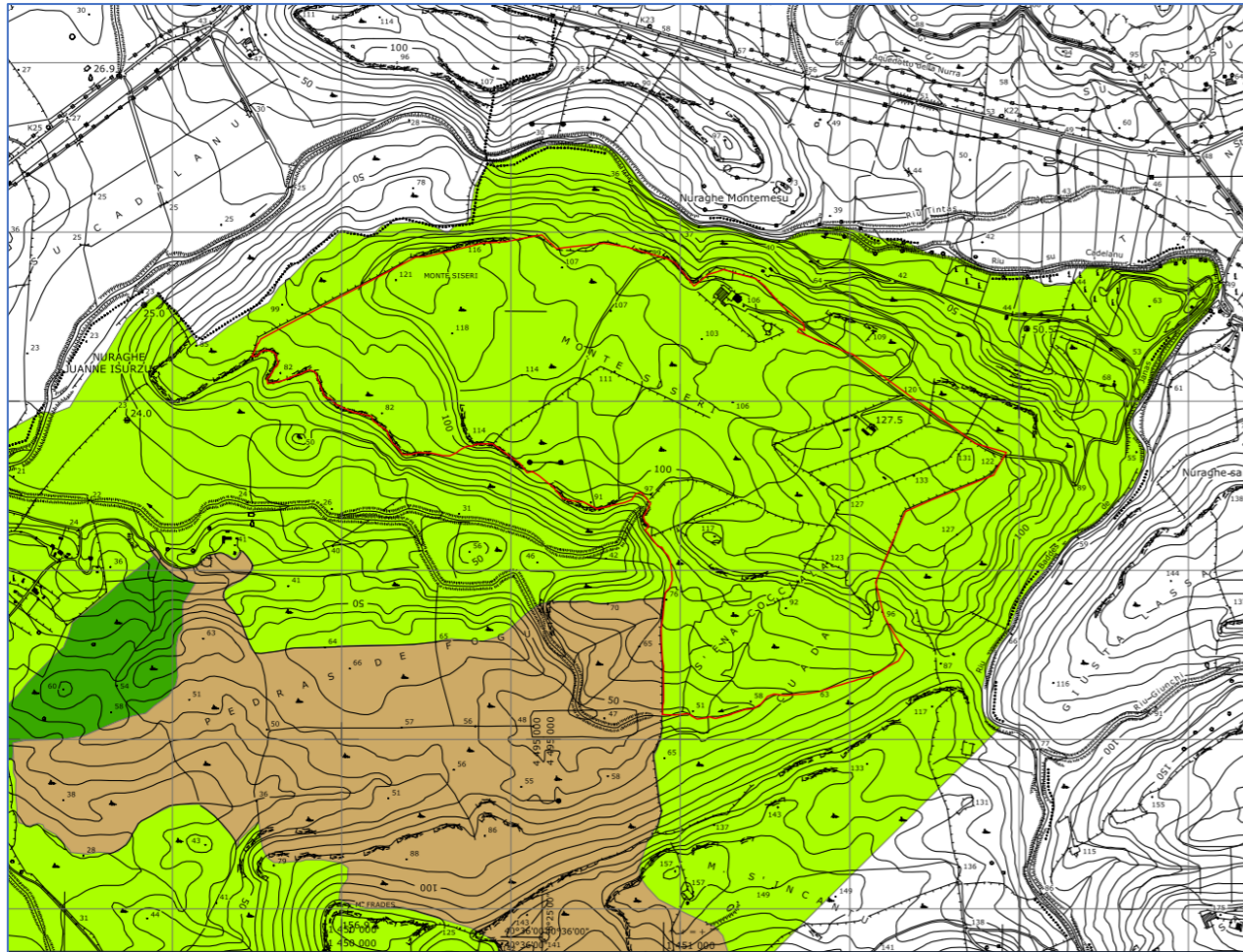
Area Sud: Latit. 40,5310228; Longit.: 8,4697612 (centro approssimato impianto).

3.2 Inquadramento urbanistico.

Urbanisticamente le aree ove saranno ubicate le due porzioni distinte di centrale ricadono in zona agricola; sottozona E2 del PUC del Comune di Putifigari .

Area Nord - Immagine estratta dalla cartografia del PUC di Putifigari

Area Sud - Immagine estratta dalla cartografia del PUC di Putifigari



- Sottozona E2**
- Comprende tutti quei terreni che, per le loro caratteristiche, ed in relazione alla estensione, composizione e localizzazione dei terreni, si ritengono suscettibili di immediato sfruttamento produttivo, sia per quanto riguarda l'uso agricolo sia per quanto riguarda l'uso zootecnico anche intensivo.
- Fanno parte di questa sottozona la gran parte delle aree che nella carta della suitability sono state indicate come suscettibili di attività agricole e/o zootecniche più o meno estensive. Gli usi attuali sono prevalentemente tali.

3.3 Inquadramento catastale della centrale agrivoltaica.

Le aree di insediamento della centrale fotovoltaica sono di proprietà di:

Area Nord: Sig. Podda Francesco (circa 104,01 ha), Sig.ra Nanu Carmela (circa 32,35 ha), Sigg. Sanna-Pala (circa 37,62 ha)

Area Sud: Sig. Podda Angelo (circa 35,97 ha)

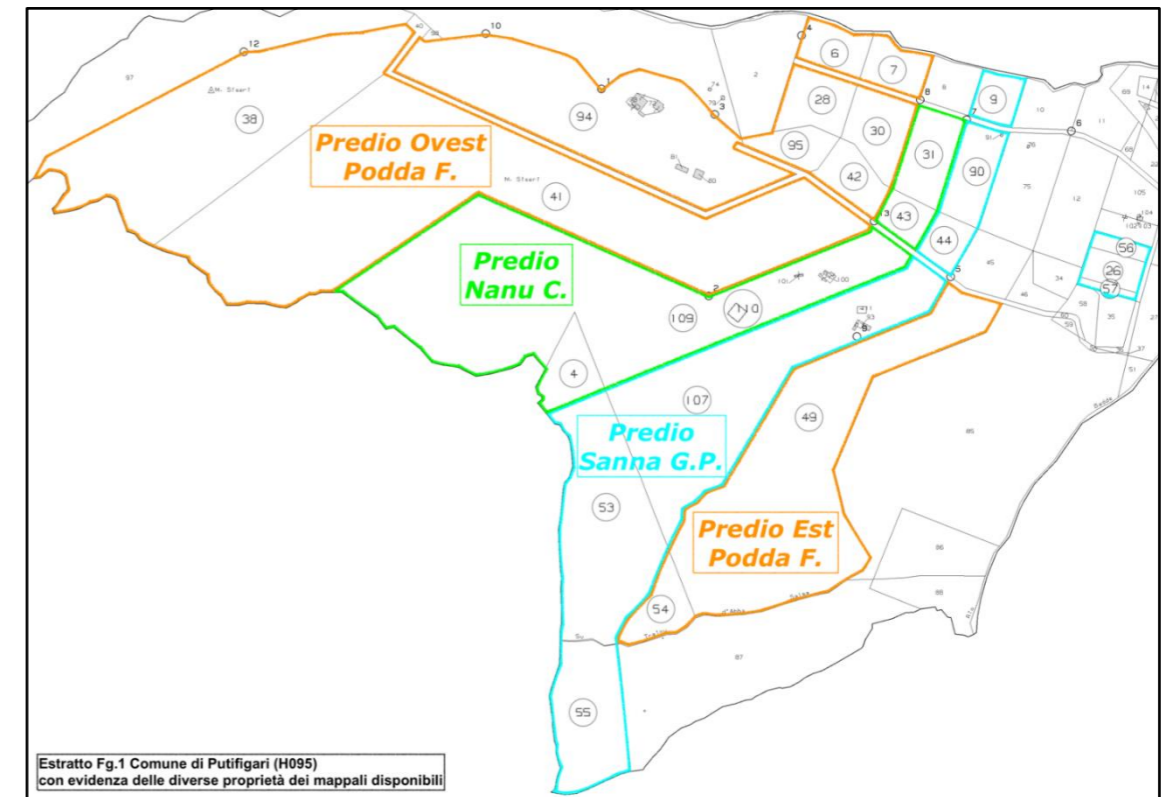
e sommano in totale a circa **209,94 ha**.

Tali aree di proprietà sono state concesse in Diritto di superficie con atti preliminari del 25/11/2021 – per il Sig. Podda Francesco, Sigg. Sanna-Pala e Sig. Podda Angelo – mentre con la Sig.ra Nanu Carmela è stato costituito un atto preliminare di vendita il 28/04/2022.

Area Nord

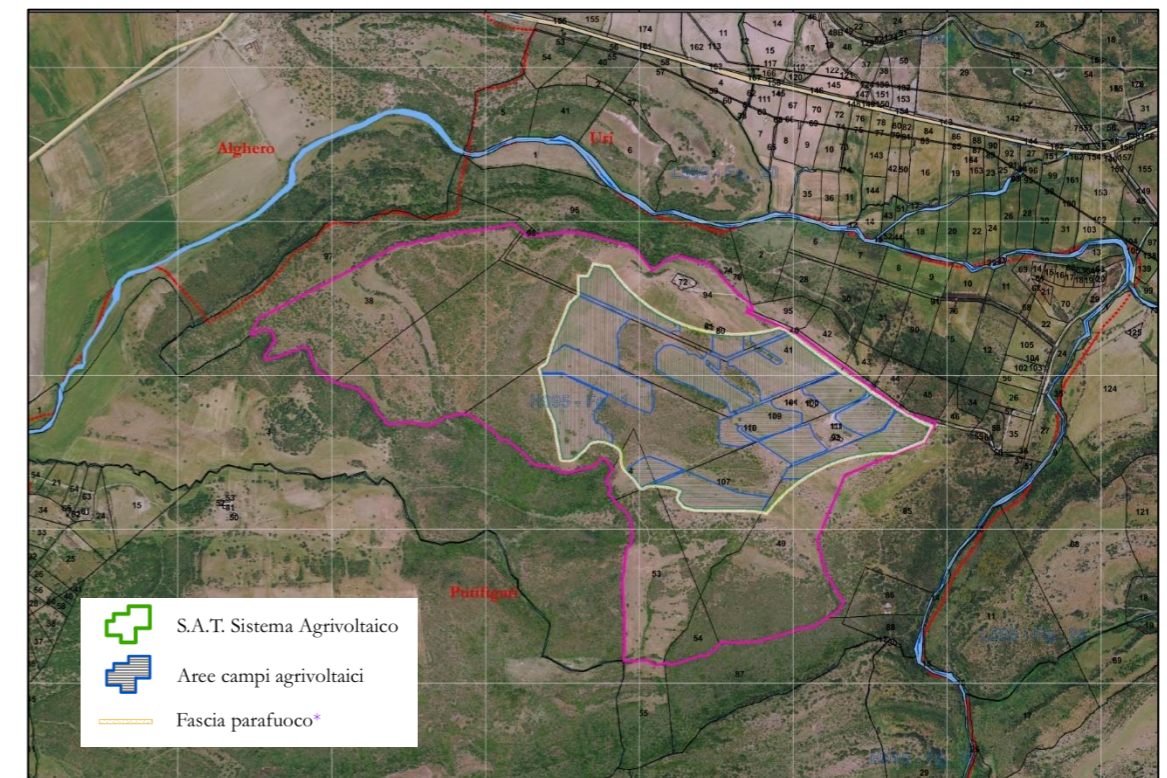
Di seguito l'inquadramento su foglio catastale e su ortofoto dei mappali compresi nell'Area NORD della centrale fotovoltaica: ricadono nel Fig.1 del Comune censuario di Putifigari (H095).

Prospetto dei mappali interessati dall'insediamento dei campi FV nell'area nord.



Estratto Fig.1 Comune di Putifigari (H095) con evidenza delle diverse proprietà dei mappali disponibili

Inquadramento dell'area di intervento su base catastale su ortofoto 2016



INQUADRAMENTO CATASTALE DEI TERRENI DI UBICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO - AREE INTERESSATE												
Porzione	Ditta proprietaria	Foglio	Particella	Qualità - Classe	SUPERFICI				Reddito		Superficie interessata [mq]	Titolo di disponibilità Contratto DDS e/o vendita
					ha	are	ca	mq	Dominicale [€]	Agrario [€]		
AREA NORD Regione Monte Siseri	PODDA FRANCESCO Nato a Zeddiani il 06/10/1954 CF: PDD FNC 54R 06M 153A Proprietà per 1/1	1	38	Seminativo - 2	6	83	25	68.325,00	141,15	88,22	931.757,00	Contratto Preliminare di costituzione di Diritto di superficie e servizi di durata 30 anni con INE SEDDONAI S.r.l. (Cfr. GG DISP-FV)
				Pascolo - 2	11	59	45	115.945,00	95,81	107,79		
			41	Seminativo - 2	2	66	86	26.686,00	55,13	34,46		
				Pascolo - 2	34	28	14	342.814,00	283,28	318,69		
			49	Seminativo - 2	7	7	49	70.749,00	146,16	91,35		
				Pascolo ARB - U	13	13	91	131.391,00	135,72	135,72		
	54	Pascolo ARB - U	1	79	20	17.920,00	18,51	18,51				
		Seminativo - 2	10	47	86	104.786,00	216,47	135,29				
	NANU CARMELA Nata a Lode' il 16/07/1940 CF: NNA CML 40L 56E 647I Proprietà per 1/1	1	4	Seminativo - 2	0	89	0	8.900,00	18,39	11,49	286.846,00	Contratto Preliminare di vendita con INE SEDDONAI S.r.l. (Cfr. GG DISP-FV)
				Pascolo ARB - U	1	4	44	10.444,00	10,79	10,79		
			109	Pascolo - 2	12	11	75	121.175,00	100,13	112,65		
				Pascolo ARB - U	14	63	27	146.327,00	151,14	151,14		
53			Seminativo - 2	5	6	54	50.654,00	104,64	65,40			
			Pascolo - 3	5	11	66	51.166,00	31,71	37,00			
PALA GIOVANNA Nata a Bonorva il 10/06/1965 CF: PLA GNN 65H 50A 978O Proprietà per 1/4	1	107	Seminativo - 2	6	28	99	62.899,00	129,94	81,21	255.182,00	Contratto Preliminare di costituzione di Diritto di superficie e servizi di durata 30 anni con INE SEDDONAI S.r.l. (Cfr. GG DISP-FV)	
			Pascolo - 2	9	4	63	90.463,00	74,75	84,10			

3.4 Inquadramento catastale dell'elettrodotto interrato a 30 KV per la connessione.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato interessa i seguenti Fogli nei territori dei **Comuni di Putifigari, Uri e Ittiri**.

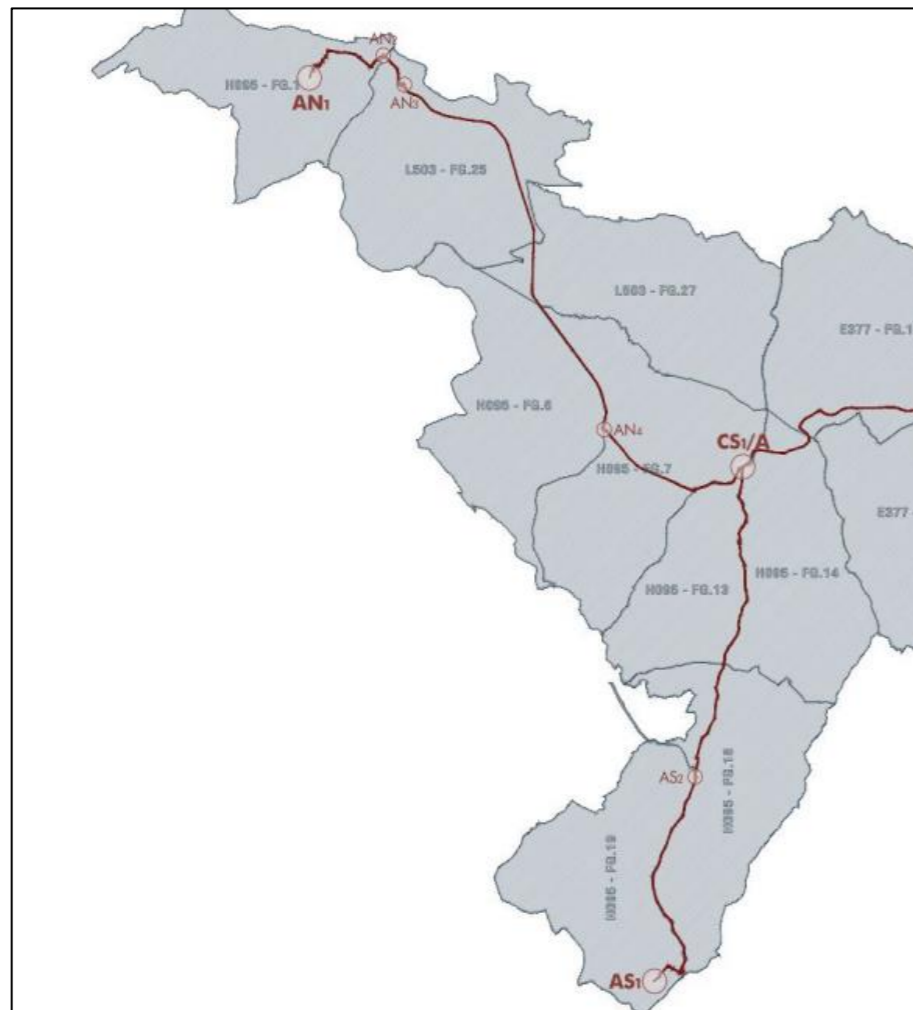
- **Comune di Putifigari (H095):** Fg: 1, 7, 14, 19, 18, 13.
- **Comune di Uri (L503):** Fg: 25, 27.
- **Comune di Ittiri (E377):** Fg: 17, 18, 40, 39, 45, 37, 35, 49, 34, 33, 32

L'elettrodotto è previsto prevalentemente su sedi stradali esistenti pubbliche (o ad uso pubblico – strade vicinali), di regola non censite catastalmente; con percorso sovente sui limiti dei fogli.

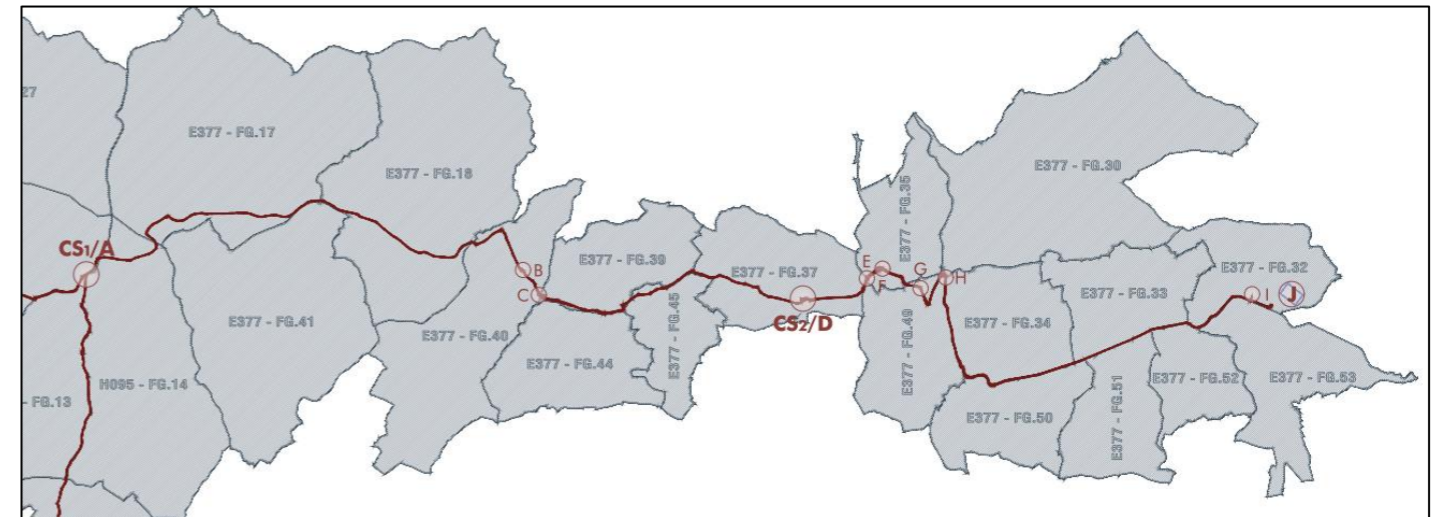
In talune tratte le strade (esistenti e di uso pubblico) non risultano ancora inserite nelle mappe catastali.

In fase esecutiva potrà risultare necessario formalizzare l'assetto catastale, procedendo al frazionamento e all'inserimento in mappa dell'assetto reale della sede stradale.

Sotto il percorso dell'elettrodotto nella zona ovest, nei comuni di Putifigari e Uri.



A lato il percorso dell'elettrodotto nella zona est, nei comuni di Putifigari e Ittiri.



Le particelle catastali interessate dal percorso dell'elettrodotto sono riportate nello specifico elaborato di progetto **OC PP-OC Piano Particellare delle aree interessate dalle Opere di Connessione**, al quale si rimanda.

Si riscontrano le seguenti ditte catastali pubbliche:

1. R.A.S. – ETFAS/ERSAT
2. Comune di Ittiri

Oltre alle Amministrazioni che hanno titolo sulle strade non censite:

- Comune di Putifigari
- Comune di Ittiri
- Provincia di Sassari
- ANAS
- TERNA

In taluni punti il tracciato interessa proprietà private: sarà pertanto necessario provvedere alla stipula di atti di servitù bonaria e/o all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, durante l'iter procedurale di Autorizzazione Unica.

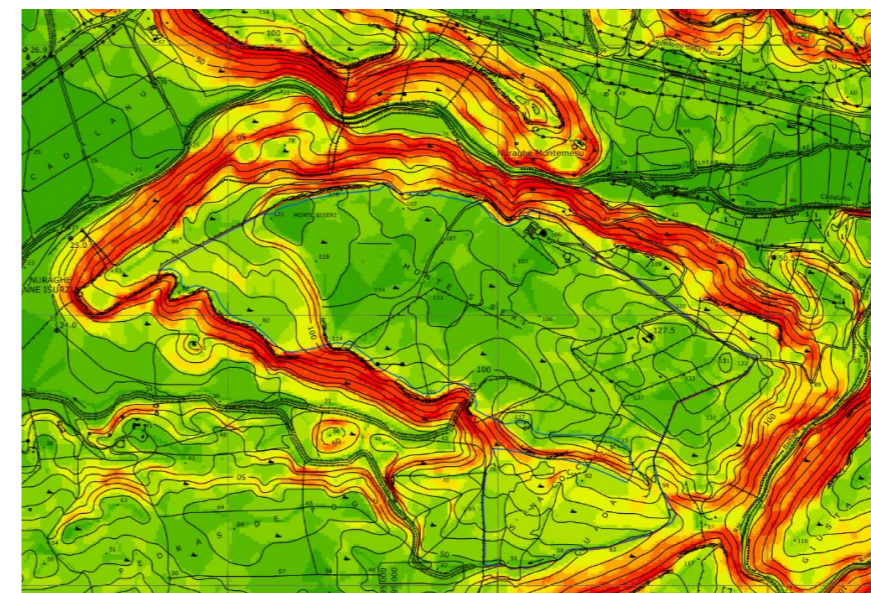
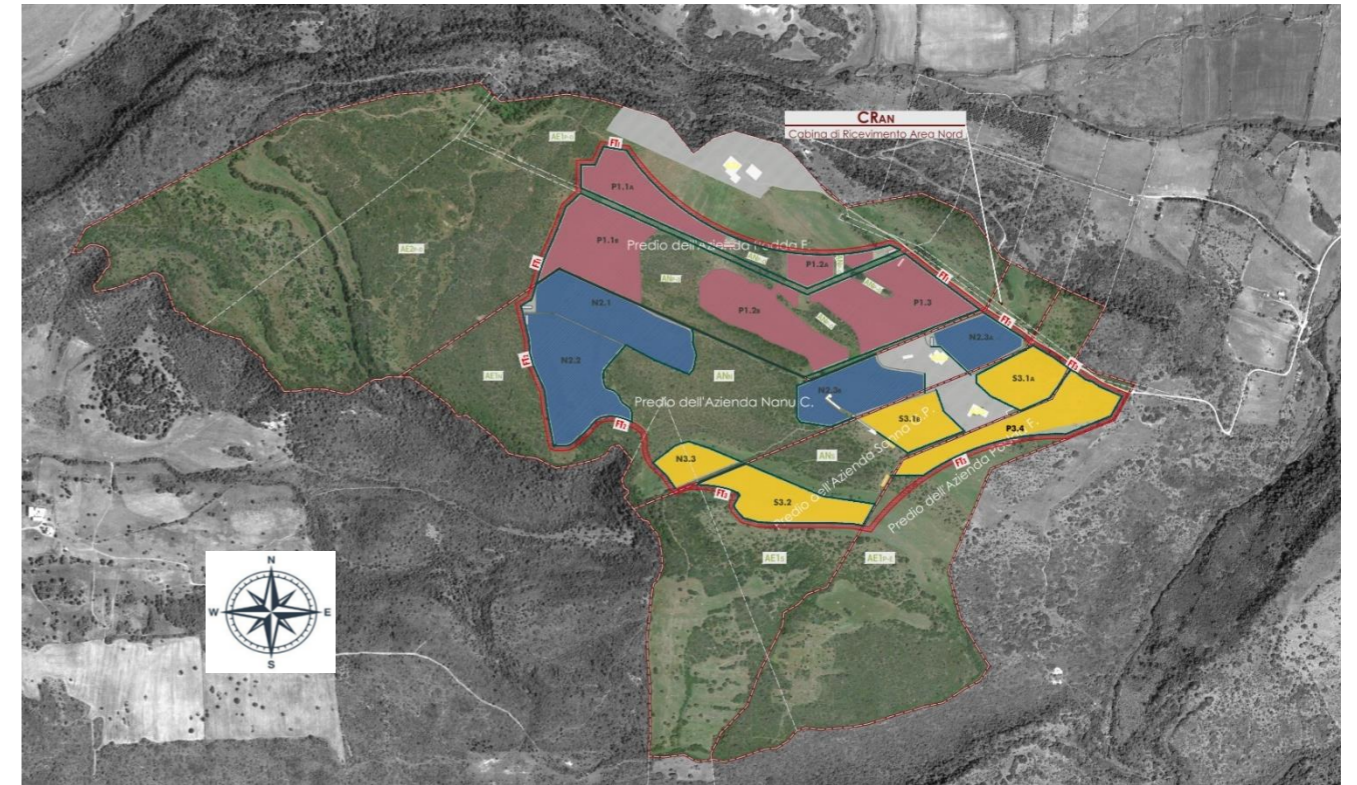
3.5 Estensione delle aree di insediamento della centrale agrivoltaica.

Area Nord

Di seguito l'assetto della centrale AFV nell'area nord; a ciascun colore corrisponde un sub impianto FV indipendente.

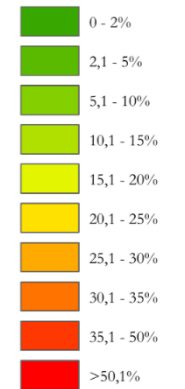
Le zone individuate per l'insediamento dei diversi campi fotovoltaici sono costituite in parte da **superfici pianeggianti** (laddove sono stati previsti inseguitori monoassiali con un modulo in rotazione) ed in **parte da piani inclinati** (con pendenze generalmente inferiori al 15%, laddove sono state previste strutture fisse con tilt di 25° ospitanti un solo modulo FV); sulle superfici insistono dei cumuli isolati di pietre derivanti da spietramenti superficiali.

Vista delle aree in direzione Nord-Est



SEZIONE 11 - CARTA DELL'ACCLIVITA'
Scala 1:10.000

Legenda



- Perimetrazione lorda delle aree catastali interessate dall'insediamento dell'impianto FV fra quelle concesse con atti preliminari
- Perimetrazione delle aree interessate dall'insediamento dei campi FV esterne alle zone a pericolosità da frana Hg3

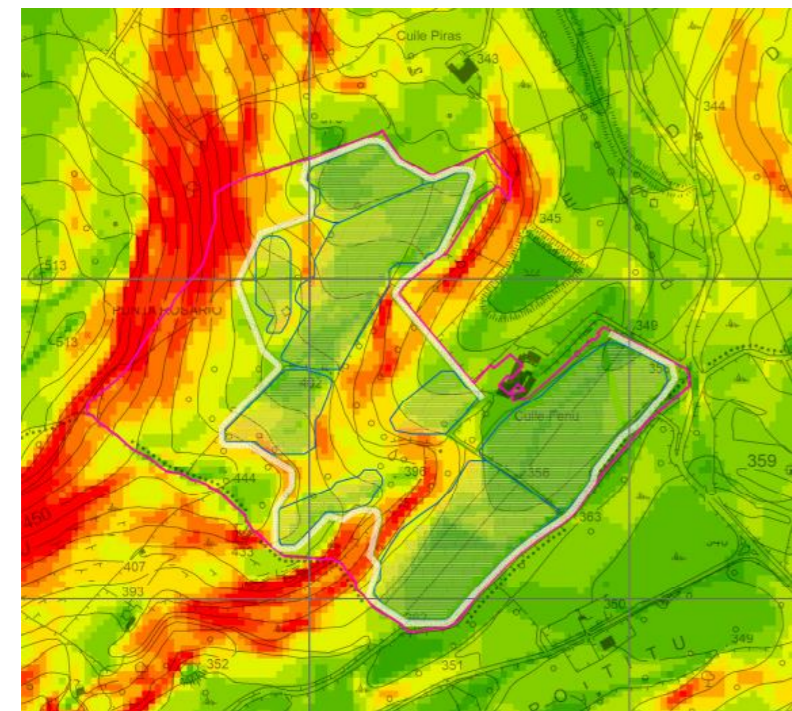
Area Sud

Le zone individuate per l'insediamento dei diversi campi fotovoltaici sono costituite in parte da **superfici pianeggianti** ed in **parte da piani inclinati** (con pendenze generalmente inferiori al 15%); sono previste esclusivamente strutture fisse con tilt di 25° ospitanti un solo modulo FV.

Sotto l'assetto della centrale FV con individuazione dei campi



Vista da drone del 11/04/22 in direzione nord - ovest



CARTA DELL'ACCLIVITA
Scala 1:5.000
Legenda

- 0 - 5%
 - 5.1 - 10%
 - 10.1 - 15%
 - 15.1 - 20%
 - 20.1 - 25%
 - 25.1 - 30%
 - 30.1 - 35%
 - 35.1 - 40%
 - 40.1 - 45%
 - >45.1%
- Perimetrazione lorda delle aree catastali concesse in DDS
 - Limite amministrativo comuni
 - Quadro d'Unione 10k
 - S.A.T. Sistema Agrivoltaico
 - Aree campi agrivoltaici
 - Fascia parafuoco*

Vista da drone del 11/04/22 in direzione nord



Sulla scorta della progettazione eseguita risulta:

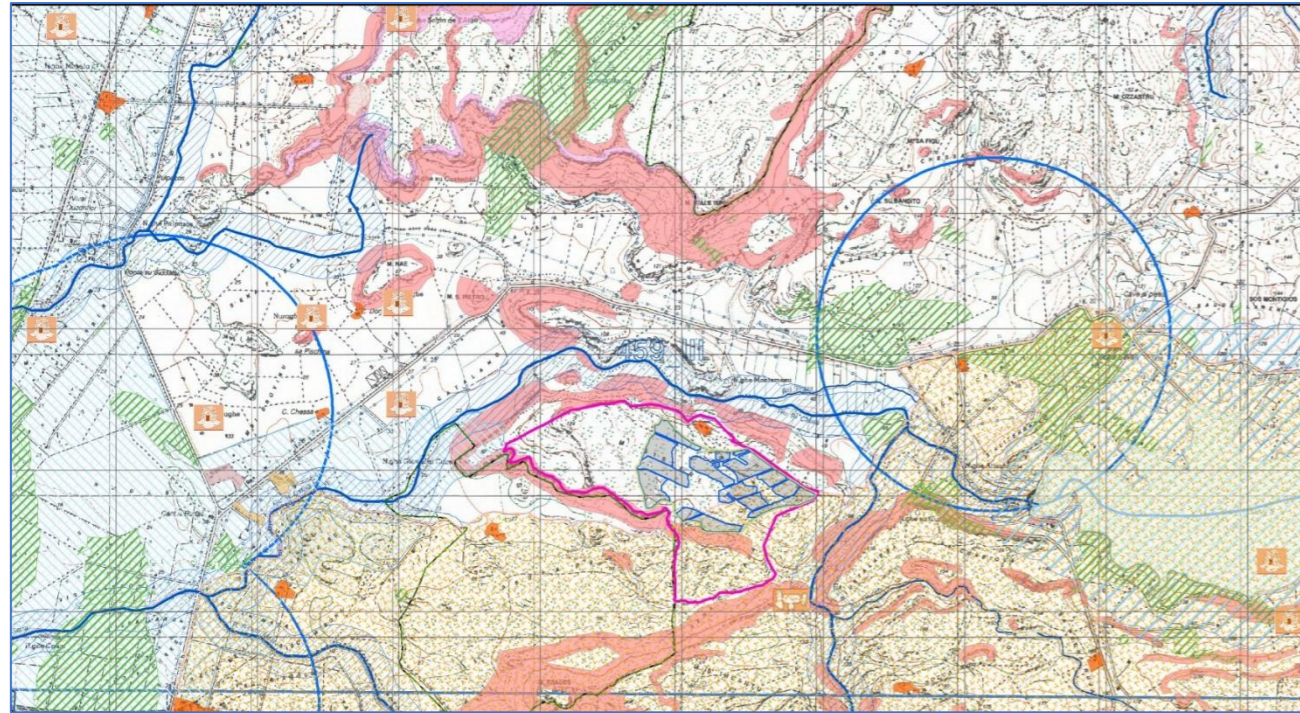
L'insieme delle particelle disponibili in forza di N.4 atti preliminari, è di:	≈ 209,94 ha	100,00%	100,00%
L'impegno di suolo per la posa dei campi agrivoltaici e delle relative aree tecniche, è di:	≈ 82,59 ha	39,34%	
Le aree non impegnate dalla centrale, fra quelle disponibili da atti, preliminari, sommano in:	≈ 127,35 ha	60,66%	
Considerato che la superficie occupata dai soli moduli è pari a (12,67 ha per l'area Nord e 6,68 ha per l'area Sud):	≈ 19,35 ha		9,22%
Rileva l'entità complessiva dell'area a cielo libero (non coperta dai moduli) pari a: $(127,35 + 82,59 - 19,35)$	≈ 190,59 ha		90,78%

4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

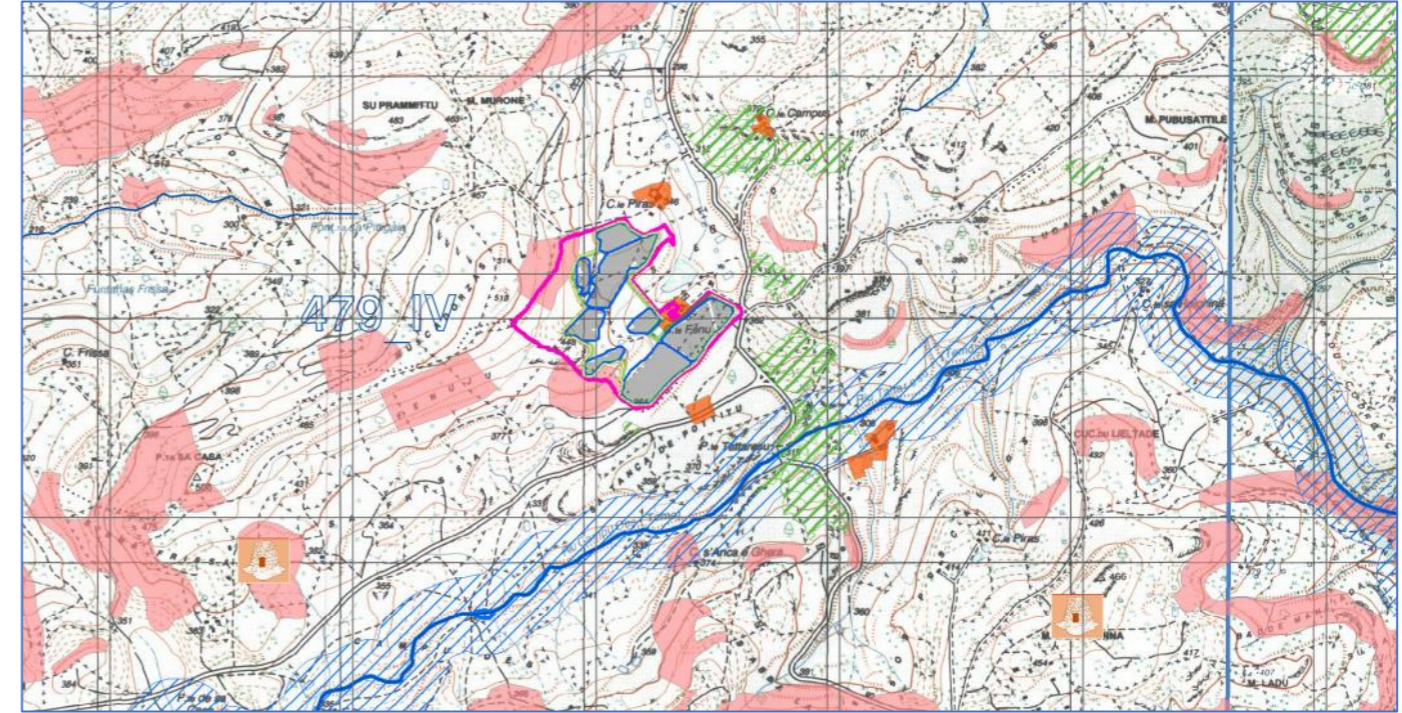
Dall'analisi vincolistica effettuata nello Studio di Impatto Ambientale associato al presente piano (al quale si rimanda), non si rilevano criticità di particolare interesse.

Infatti i siti di insediamento delle due aree di centrale NON ricadono in aree definite **“non idonee”** dagli Allegati alla DGR 59/90 del 27/11/21.

Area Nord - Estratto dalla cartografia (Tav.14) allegata alla DGR 59/90



Area Sud - Estratto dalla cartografia (Tav.20) allegata alla DGR 59/90






Le aree impegnate dalla centrale agrivoltaica non ricadono all'interno delle aree tutelate dall'art.142 (Aree tutelate per legge) del DIs 42/04.

Sono esterne alle aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali.

Non ricadono altresì in area a pericolosità di frana Hg3.

Le aree in Monte Siseri sono parzialmente interessate da oasi di protezione faunistica e di cattura proposte.

-  AREE PRESENZA DI SPECIE ANIMALI TUTE. DA CONV. INTERNAZ.
-  OASI PERMANENTI PROT. FAUNISTICA
-  OASI PERMANENTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA E DI CATTURA PROPOSTE

5. INQUADRAMENTO IDRO-GEO-MORFOLOGICO (cfr. Relaz. Geologica e idrogeolog. A2-SIA)

5.1 Assetto Idrogeologico

Le porzioni di territorio interessate (area Nord e area Sud) ricadono entrambe nel Sub-bacino 3 COGHINAS-MANNU-TEMO e sono state oggetto di analisi nell'ambito della predisposizione dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub bacino n° 3 Coghinas – Mannu –Temo. Progetto di variante generale e di revisione del piano per l'assetto idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna (di cui all'Art. 37, comma 1, delle vigenti Norme di Attuazione)".

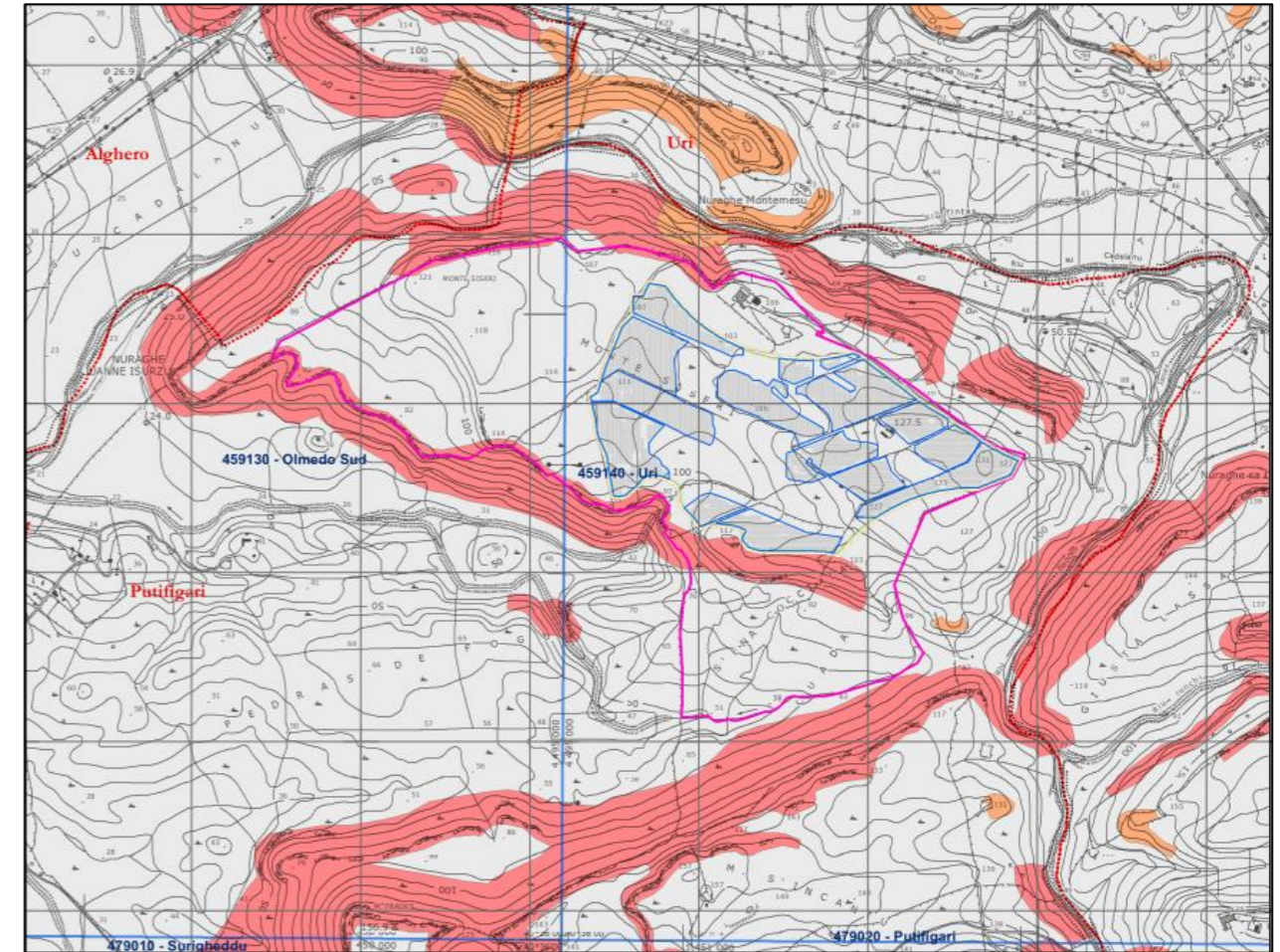
Per quanto riguarda l'**area Nord** l'impianto interesserà esclusivamente i settori caratterizzati da pericolosità da frana Hg0 (Aree studiate per le quali non sono state individuati fenomeni franosi in atto o potenziali).

I suddetti areali non ricadono neanche tra le aree a pericolosità idraulica e nelle fasce relative alle misure di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità relativa al reticolo idrografico regionale.

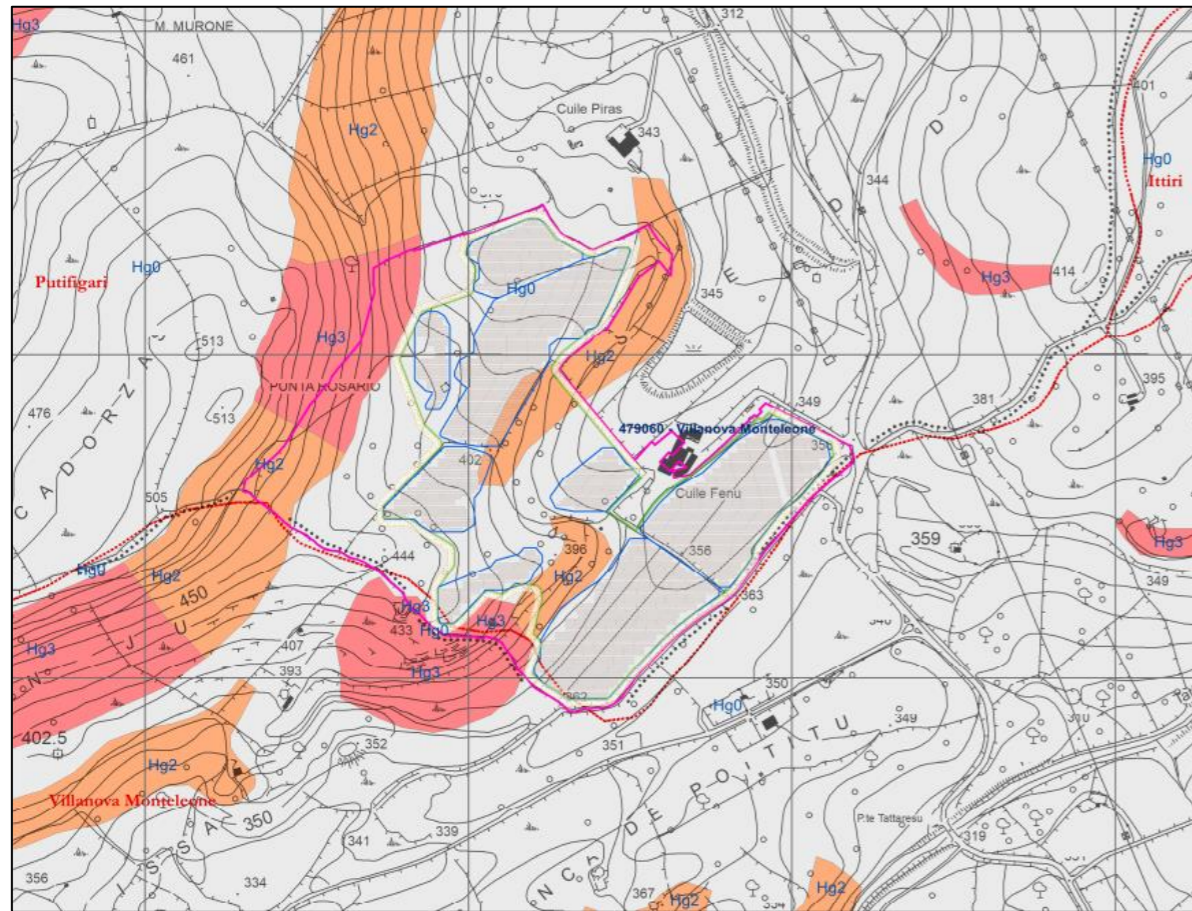
La presente revisione progettuale ha recepito le osservazioni del Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale e del CFVA di Sassari (nota RAS AOO 01-10-00, prot. n.81275 del 28/12/2022), stralciando i campi FV del progetto originario che ricadevano in aree critiche sotto l'aspetto idrogeologico ai sensi del RDL 3267/23.

L'impianto previsto **nella zona Sud** interesserà parzialmente terreni ricadenti tra le aree a pericolosità Hg2 (circa 1.500 mq su circa 204.000 mq).

Infine le aree su cui verranno realizzati i campi fotovoltaici non risultano interessate dalle fasce di tutela della pubblica incolumità di cui all'art. 30 ter delle N. di A. del P.A.I..



Area nord in regione Monte Siseri



Area Sud in regione Seddonai

SEZIONE 16 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA Scala 1:5.000

Legenda

Pericolosità

- Hg0
- Hg1
- Hg2
- Hg3
- Hg4

- Perimetrazione lorda delle aree catastali concesse in DDS
- S.A.T. Sistema Agrivoltaico
- Aree campi agrivoltaici
- Fascia parafuoco*
- Limite amministrativo comuni
- Quadro d'Unione 10k

5.2 Assetto geologico

Le aree in esame ricadono nel settore Nord-occidentale della Sardegna in territorio del Comune di Putifigari al confine con quelli di Alghero e Uri a Nord e Villanova Monteleone a Sud.

Indagini eseguite nelle aree in esame sia per la realizzazione degli edifici esistenti, delle strade di servizio e i numerosi pozzetti geognostici eseguiti ai fini del presente progetto, hanno messo in evidenza la natura geologica dei terreni in cui si inserisce l'intervento.

L'assetto geologico del territorio di Putifigari è caratterizzato dall'affioramento delle coperture post-erciniche, rappresentate da vulcaniti terziarie e sedimenti quaternari di natura detritica e alluvionale. La geologia di questo settore è stata influenzata dal movimento di distacco e deriva nel Mediterraneo occidentale del massiccio sardo-corso, iniziato nell'Oligocene e che ha interrotto la comunione con l'Europa continentale.

Nel suo movimento di deriva verso SE e nella sua rotazione antioraria di circa 30°, la Sardegna si smembra nei suoi horst principali fra i quali si crea la vasta depressione mediana allungata da Nord a Sud che costituisce il graben sardo, esteso dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari.

Nell'area interessata dal graben si origina un intenso vulcanismo andesitico e riodacitico, con ignimbriti e tufi, a carattere alcalicalcico prevalente, che dura dall'Oligocene superiore al Miocene inferiore-medio.

L'area oggetto di studio in cui dovrà sorgere l'impianto è caratterizzata principalmente dalle litologie vulcaniche del ciclo Oligo-Miocenico.

Durante il Terziario in Sardegna si sviluppa un intenso vulcanismo caratterizzato da lave basaltico-andesitiche e da prodotti piroclastici a chimismo acido. Questi prodotti sono diffusi nell'area studiata con serie che arrivano a spessori superiori a diverse decine di metri.

I prodotti vulcanici del ciclo Oligo-Miocenico affioranti nel settore sono costituiti da Piroclastiti-Ignimbriti, la cui messa in posto è dovuta ad un susseguirsi di eventi parossistici di diversa magnitudo e tipologia, da questo deriva la presenza di un basamento molto eteropico sia in senso verticale che in senso orizzontale, formato da un alternarsi di livelli formati dall'alternanza di facies Piroclastiche e Ignimbritiche, più o meno saldate e alterate.

Nonostante la complessità dei rapporti tra le formazioni di origine vulcanica, nell'area in esame si possono distinguere cicli con attività prevalente caratterizzata da prodotti lavici e piroclastiti andesitiche alternati a prodotti vulcanici più acidi (piroclastiti ignimbritiche a chimismo riodacitico).

In particolare nel sito studiato affiorano esclusivamente depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, di colore rossastro e con fiamme grigiastre o giallastre.

Superficialmente sono presenti livelli limo-argillosi, plastici, con scarse caratteristiche geotecniche, più o meno sviluppati, derivati dai processi di alterazione delle rocce ignimbritiche e piroclastiche e da deposizione colluviale.

Affioramenti rocciosi diffusi
nel settore di Monte Siseri

Immersi in questi livelli sono frequenti elementi litoidi di dimensioni generalmente sub-decimetrische appartenente ai litotipi del substrato, Queste sacche di alterazione si alternano con gli affioramenti di roccia compatta ampiamente diffusi in tutto l'areale di interesse.

5.2.1 Modello geologico di riferimento (cfr. Elab. A3N/S-SIA Report indagini geognostiche e prove in situ)

Il modello geologico del settore su cui si vuole intervenire si basa su una campagna di indagini geognostiche condotte nel periodo 7-11 Aprile 2022 durante la quale sono stati eseguiti oltre 100 pozzetti geognostici.

I pozzetti sono stati distribuiti sulle porzioni dei predi aziendali interessati dalla progettazione;

Area Nord: - N.50 sul predio Podda Francesco
 - N.15 sul predio Nanu Carmela
 - N.13 sul predio Sanna Pietro

Area Sud: - N.23 sul predio Podda Angelo

La successione stratigrafica nell'area in esame è costituita da litologie del ciclo vulcanico calcoalcalino ricoperte da spessori variabili di sedimenti e depositi quaternari.

Il basamento, che struttura la regione con la caratteristica morfologia plano-collinare, è costituito da piroclastiti in facies ignimbritica caratterizzate da diversi gradi di compattezza. Si passa infatti da termini ben saldati estremamente duri ad altri più teneri e talvolta fortemente alterati.

Le coperture quaternarie nelle aree in esame sono costituite, quando non si ha roccia affiorante, da spessori variabili di una coltre detritica costituiti dai materiali di alterazione delle rocce e di deposizione colluviale.

L'area Nord è posta a una quota oscillante tra 115 e 55 m s.l.m. ed è costituita da superfici debolmente ondulate dolcemente degradanti verso SSW fino ad una scarpata morfologica.

Morfologicamente più collinare si presenta **l'area Sud** con quote che oscillano tra i 360 e 420 m slm.



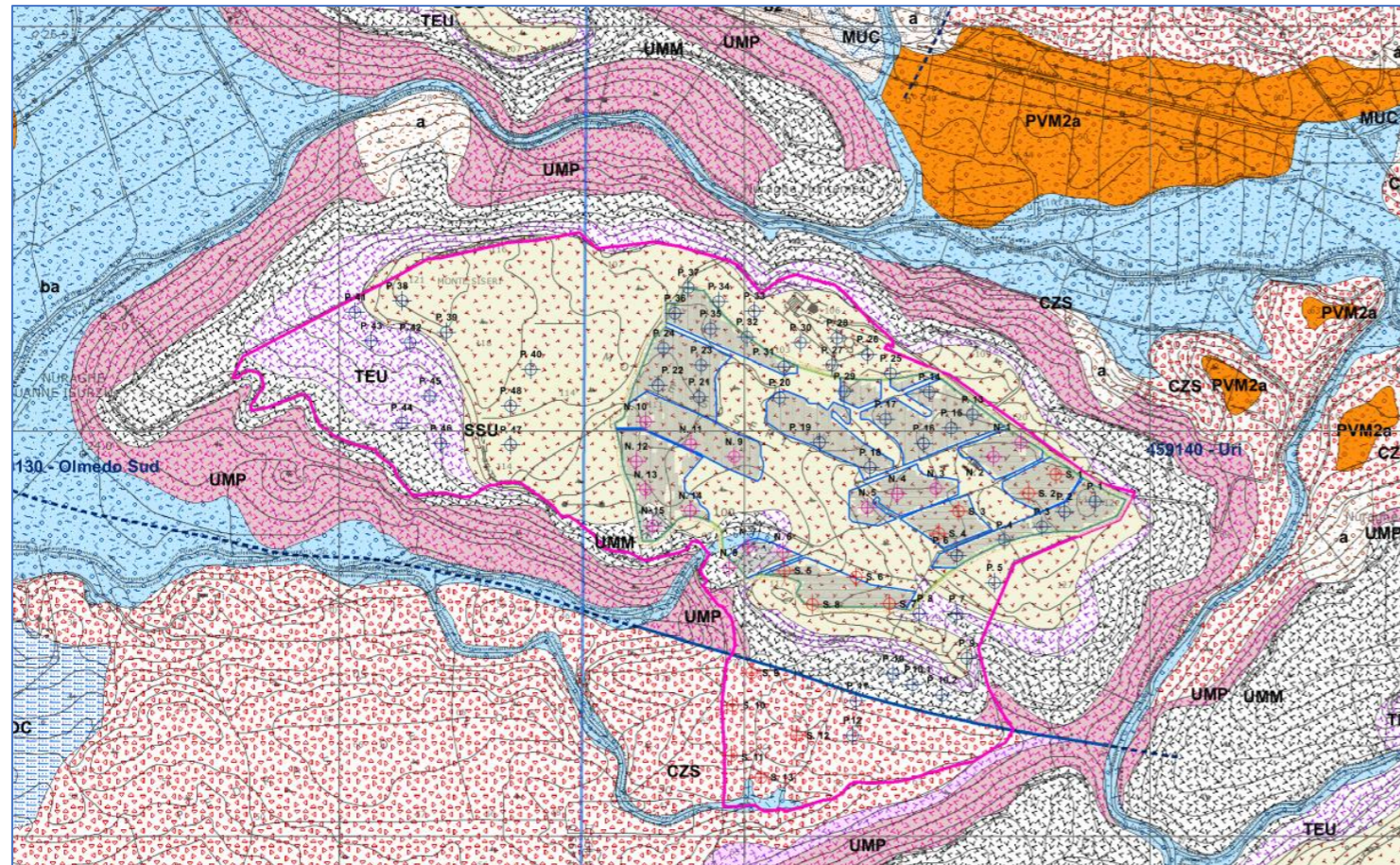
Dal punto di vista geologico, le aree in esame sono caratterizzate dalla presenza di **roccia affiorante diffusa e localmente da uno strato superficiale alteritico, avente spessore mediamente tra i 30 e i 50 cm, che maschera la roccia sottostante, costituita da ignimbriti.**

La situazione litostratigrafica in entrambe le aree può essere schematizzata come segue:

Suolo: L'origine è dovuta principalmente sia all'alterazione della roccia madre che a depositi colluviali e successiva pedogenizzazione. La potenza di tali accumuli è variabile da qualche centimetro sino a superare raramente il metro. Dal punto di vista fisico, in linea di massima li possiamo definire incoerenti e con bassa resistenza meccanica.

Piroclastiti in facies ignimbritica: sono rappresentati da depositi di flusso piroclastico più o meno saldati, caratterizzati da una colorazione dal rossastro al grigio. Presentano chimismo rioidacitico. Lo spessore in genere si attesta sui 15-20 m ma può raggiungere anche i 70 m.

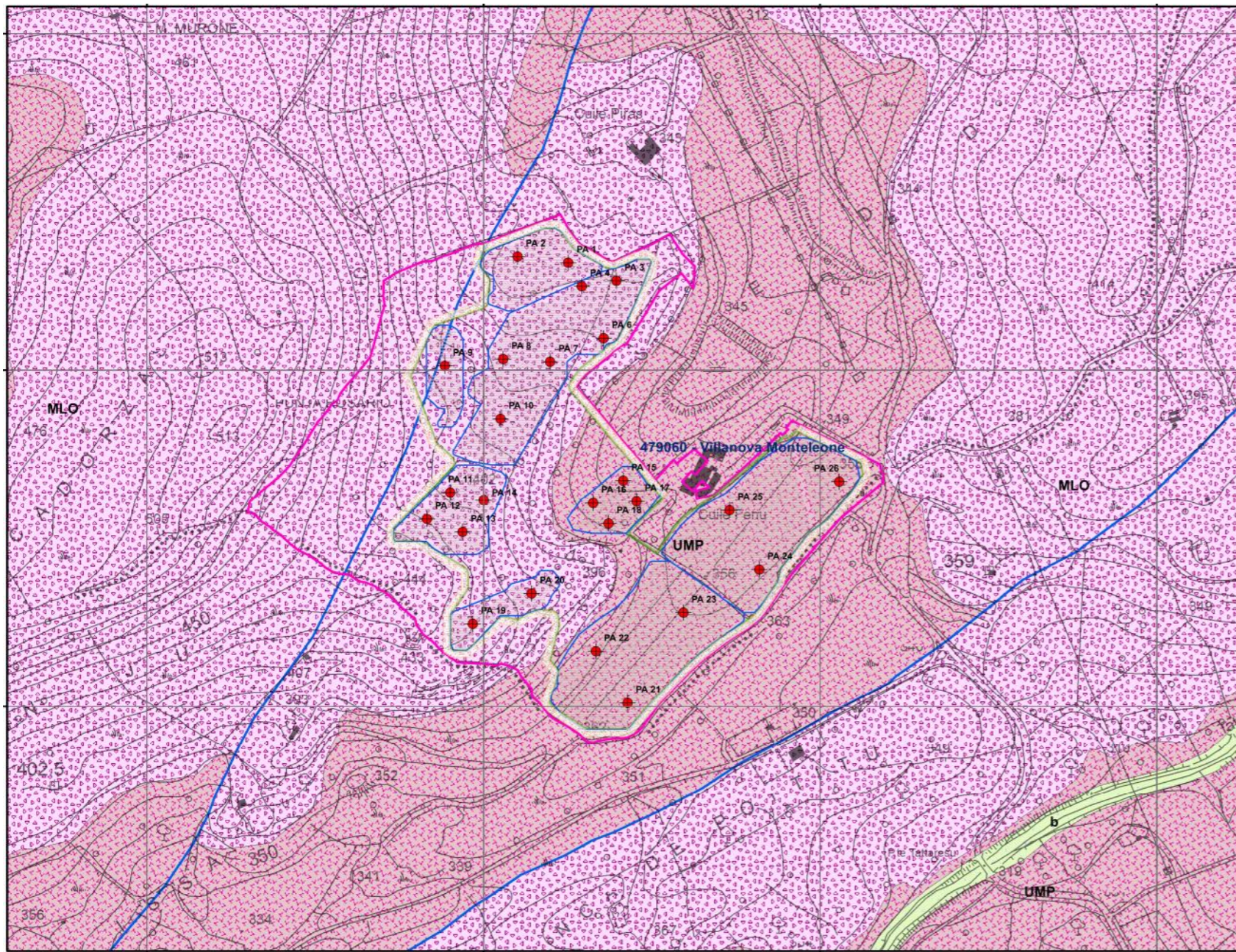
Area nord – estratto dalla carta geologica con evidenza dei punti di sondaggio



- Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
- Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
- Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
- Litofacies nel Subsystema di Portovesme (SISTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- UNITÀ DEL CUGA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, saktati, con fiamme nerastre. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI SA FUNTANEDDA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, fortemente saldati, con pomici nerastre. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI SU SUERZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI SA TEULA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, prevalentemente poco saktati, di colore grigiastro, con pomici bruni. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI MONTE MIALE SPINA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, saktati, di colore rossastro, con marcata tessitura eutassica. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI MONTE SAN PIETRO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, non saldati, di colore bianco-rossato, a chimismo rioidacitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI PUNTA RUJA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, da mediamente a fortemente saldati, di colore da rosato a nerastro, con pomici nerastre. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI CANDELAZZOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, prevalentemente non saktati, di colore grigio-violaceo. BURDIGALIANO
- FORMAZIONE DI CAPO CACCIA. Calcarei a rudiste. CONIACIANO
- FORMAZIONE DI MONTE UCCARI. Calcarei micritici e biotastici grigio biancastri ben stratificati; dolomie grigiastre e lenti di calcare oolitico con ciottoli a carofite. MARM
- Faglia Certa
- Faglia Diretta Presunta
- Faglia Diretta Certa
- Pozzetti geognostici predio Nanu C.
- Pozzetti geognostici predio Podda F.
- Pozzetti geognostici predio Sanna Pala
- Perimetrazione lorda delle aree catastali concesse in DDS
- Limite amministrativo comuni
- Quadro d'Unione 10k
- S.A.T. Sistema Agrivoltaico
- Aree campi agrivoltaici
- Fascia parafulco*



Area sud – estratto dalla carta geologica con evidenza dei punti di sondaggio



**SEZIONE 6
CARTA GEOLOGICA
Scala 1:5.000**

Legenda

- Depositi alluvionali. OLOCENE
- UNITÀ DI VILLANOVA MONTELEONE. Piroclastiti di flusso, da fortemente saldate a mediamente saldate, riolacitiche, eutaxitiche e/o vitroclastiche, a pl, san, cps, anf, bt, costituita da differenti espandimenti sovrapposti che presentano localmente porzioni basali vetrose. Localmente tra i differenti espandimenti sono presenti paleosuoli. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI MONTE SAN PIETRO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, non saldati, di colore bianco-rosato, a chimismo riolitico-riolacitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
- Faglia Certa
- Faglia Diretta Presunta
- Faglia Diretta Certa
- Ubicazione pozzetti geognostici
- Perimetrazione lorda delle aree catastali concesse in DDS
- S.A.T. Sistema Agrivoltaico
- Limite amministrativo comuni
- Aree campi agrivoltaici
- Quadro d'Unione 10k
- Fascia parafuoco*

5.3 Morfologia



Il settore analizzato ricade nella sub-regione geografica conosciuta come Sassarese.

Dal punto di vista geologico il settore è rappresentato dalla successione vulcanica oligo-miocenica.

In generale la geomorfologia del territorio è caratterizzata soprattutto da superfici tabulari suborizzontali, caratterizzate da lievi variazioni altimetriche, separate da valli con versanti ad acclività variabile.

Le forme e i paesaggi presenti nell'area di studio, sono la risultante della complessa evoluzione morfostrutturale subita, nel corso dei periodi geologici, dal territorio in esame: tale evoluzione è stata fortemente condizionata dall'interazione degli eventi geodinamici, legati all' orogenesi ercinica prima e successivamente a quella alpina.

L'evoluzione geomorfologica della regione è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena e come tale è influenzata dalla struttura geologica, intesa, sia come caratteristiche delle rocce affioranti, sia come giacitura e diversa competenza in relazione alla resistenza che esse oppongono agli agenti morfogenetici.

La morfologia ricalca pertanto fedelmente la distribuzione areale e i caratteri giaciturali della formazione geologica predominante, costituita dalla potente successione vulcanica terziaria.

L'area di stretto interesse è caratterizzata dalla presenza di una serie di altopiani di modesta estensione distintamente delimitati da orli di scarpata più o meno acclivi. Le quote variano dai 20 m slm in prossimità del Riu Su Català sino 506 m slm di Punta Sa Casa che rappresenta l'altezza massima del territorio comunale.

Le forme più diffuse sono quelle costituite da superfici debolmente inclinate tipo *cuestas* e le *gradinate*, che si originano nelle aree caratterizzate dall'alternarsi banchi di roccia più o meno dura.

Altre forme diffuse soprattutto nel settore N sono gli *orli di scarpata* che delimitano rilievi tabulari come quello di Monte Siseri.

Quando gli orli di scarpata si susseguono parallelamente danno origine a *gradinate* che tendono a ridurre l'acclività dei versanti come succede in località Pedra de Fogu nel settore SW di Monte Siseri.

Nelle aree in cui si intende intervenire (Monte Siseri e Seddonai) non sono presenti processi morfologici in atto e/o potenziali.

A lato vista del
Monte Siseri
in direzione Ovest



5.3.1 Modello geotecnico del sottosuolo

Il rilevamento geologico eseguito nel settore in esame, durante il quale sono stati eseguiti oltre 100 pozzetti geognostici, ha consentito di delineare sia la stratigrafia dell'area che la natura e lo stato fisico dei terreni costituenti il sottosuolo.

In alcuni pozzetti, a fondo scavo sono state eseguite le misure sclerometriche con posizionamento dello strumento in posizione verticale ($\alpha = -90^\circ$) rispetto al banco di roccia. La tabella dei risultati ottenuti è riportata al punto 7 a seguire.

I report delle indagini eseguite sono riportate negli elaborati:

- **A3N-SIA Report indagini geognostiche e prove in situ – Area Nord**
- **A3S-SIA Report indagini geognostiche e prove in situ – Area Sud.**

L'analisi dei risultati ha messo in evidenza nell'area di progetto una prevalenza di piroclastiti in facies ignimbratica talvolta ricoperte da una coltre detritica di alterazione e/o colluviale a matrice limosa argillosa.

Per la caratterizzazione fisico- meccanica dei terreni attraversati si è fatto riferimento a parametri derivanti da lavori effettuati in precedenza nella stessa zona, aventi le medesime caratteristiche litologiche.

➤ **Suolo agrario**

Per questo strato si fa riferimento ad una resistenza al taglio che comunque deve considerarsi allo stato residuo.

- ✓ Peso di volume apparente $\gamma = 1.600,00$ kg/m³
- ✓ Angolo di attrito interno $\varphi = 15$ °.

➤ **Piroclastite in facies ignimbratica compatta:** Ignimbrite lapidea di colore grigio o rossastro.

- ✓ Peso di volume apparente $\gamma = 2.200,00$ kg/m³
- ✓ Coesione drenata $c' = 0.00$ kg/cm²
- ✓ Angolo d'attrito $\alpha = 45$ °
- ✓ Modulo Elastico $E = 426,00$ kg/cm²

➤ **Piroclastite in facies ignimbratica alterata:** Ignimbrite tenera di colore grigio, giallastro o rossastro.

- ✓ Peso di volume apparente $\gamma = 1.900,00$ kg/m³
- ✓ Coesione drenata $c' = 0.00$ kg/cm²
- ✓ Angolo d'attrito $\alpha = 30$ °
- ✓ Modulo Elastico $E = 176,00$ kg/cm²

5.3.2 Analisi indici sclerometrici

Al fine di disporre di indicazioni, sia pure di massima, dello stato dell'ammasso roccioso relativamente al quale devono essere predisposte le opere di sostegno dell'impianto, sono state eseguite prove *in situ* mediante l'utilizzo dello sclerometro per rocce tipo L.

L'indice sclerometrico determinato mediante questo metodo viene utilizzato principalmente per prove in sito effettuate ai fini ingegneristici, progettuali e costruttivi;

in particolare per:

- il rilievo qualitativo dello stato di omogeneizzazione dei materiali rocciosi;
- la misura della resistenza dei materiali rocciosi attraverso una valutazione della compressione monoassiale non confinata;
- la valutazione dello stato di alterazione di materiali rocciosi attraverso rapporti tra gli indici di rimbalzo rispettivamente sulle pareti dei giunti (discontinuità in corrispondenza delle quali non si osservano marcati scorrimenti tra le facce) e su una superficie fresca della stessa roccia ottenuta per segregazione.

La campagna di indagine, i cui risultati sono qui presentati, è stata condotta utilizzando uno sclerometro meccanico tipo L denominato "GEOHAMMER" con energia d'impatto di 0,735 N×m, prodotto dalla DRC s.r.l. di Ancona.

Le prove sono condotte sulla base di almeno 10 letture di cui si scartano le 5 più basse, con calcolo della media delle 5 più alte.

La tabella successiva da conto delle misure dell'indice di rimbalzo medio (Irb) e delle relative trasformazioni in dati di Resistenza alla Compressione uniassiale (Rck) espressa in Mpa, della superficie fresca della roccia, alla cui determinazione si perviene utilizzando la specifica e ben nota tabella di correlazione ai valori della densità della roccia stessa

Area Nord

Pozzetto n.	α	Irb medio	Rck
P. 2 Nanu C.	-90°	20	29.40
P. 5 Nanu C.	-90°	36	94.3
P. 4 Podda F.	-90°	40	116.2
P. 32 Podda F.	-90°	60	259.50
P. 1 Sanna P.	-90°	52	195.40



Area Sud

Pozzetto n.	α	Irb medio	Rck
P. 3 Podda A.	-90°	30	65.67
P. 6 Podda A.	-90°	22	35.51
P. 16 Podda A.	-90°	24	42.20
P. 23 Podda A.	-90°	45	146.71

5.4 Conclusioni

Il sito in esame è caratterizzato dall'affioramento di piroclastiti in facies ignimbratica da ben saldate a poco saldate e ricoperte talvolta da una coltre detritica di alterazione e/o colluviale di ridotto spessore, fortemente pedogenizzata.

Dal punto di vista geotecnico, sulla base di quanto sopra analizzato e descritto, è possibile giungere alle seguenti conclusioni:

- ✓ nell'area in esame non è stata riscontrata la presenza di elementi tettonici attivi che possano innescare fenomeni di instabilità;
- ✓ La formazione lapidea affiorante nell'area, mascherata da una copertura di terreno vegetale dello spessore variabile di 0.00-1.00 metri, è quella delle ignimbriti.
- ✓ i terreni sono caratterizzati da una permeabilità in genere medio-bassa e le aree analizzate non sottendono nessun bacino idrografico, **per cui si può escludere il rischio di interferenze tra opera in progetto e acque sia sotterranee che superficiali;**
- ✓ non sono stati riscontrati fenomeni morfogenetici in atto e/o potenziali;
- ✓ i terreni di fondazione sono sufficientemente stabili e in grado quindi di sopportare ampiamente le sollecitazioni indotte dalle opere in progetto.

6. PROPOSTA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

6.1 Generalità

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 non contaminazione è verificata e dimostrata mediante apposito piano di caratterizzazione in conformità a quanto stabilito nell'allegato 4 del Regolamento n.120/2017.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici 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 analitico considerato nel presente piano è quello minimo riportato in Tabella 4.1 riportata a lato.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

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

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, 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.

Tabella 4.1 - Set analitico

- Arsenico	- Mercurio
- Cadmio	- Idrocarburi C>12
- Cobalto	- Cromo totale
- Nichel	- Cromo VI
- Piombo	- -Amianto
- Rame	- BTEX (*)
- Zinco	- IPA (*)

() Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

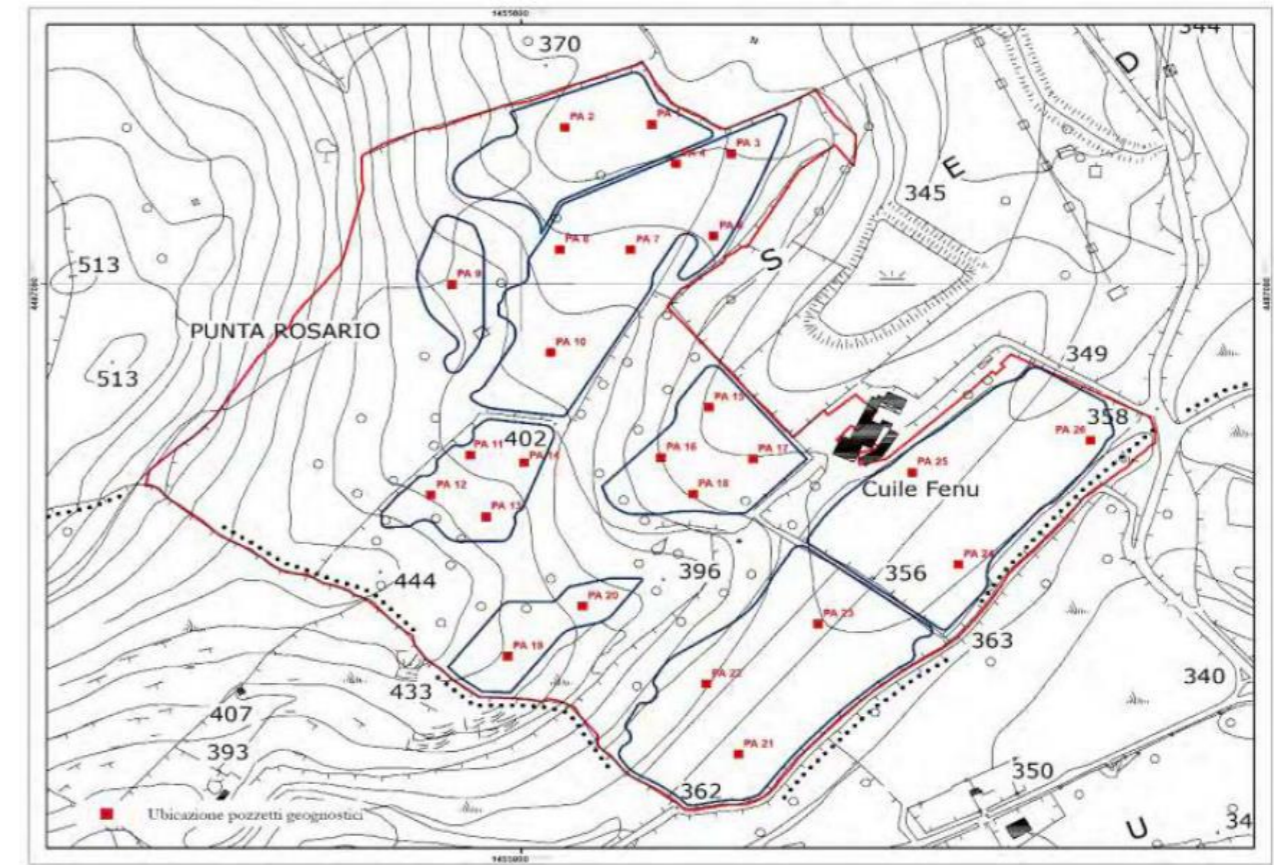
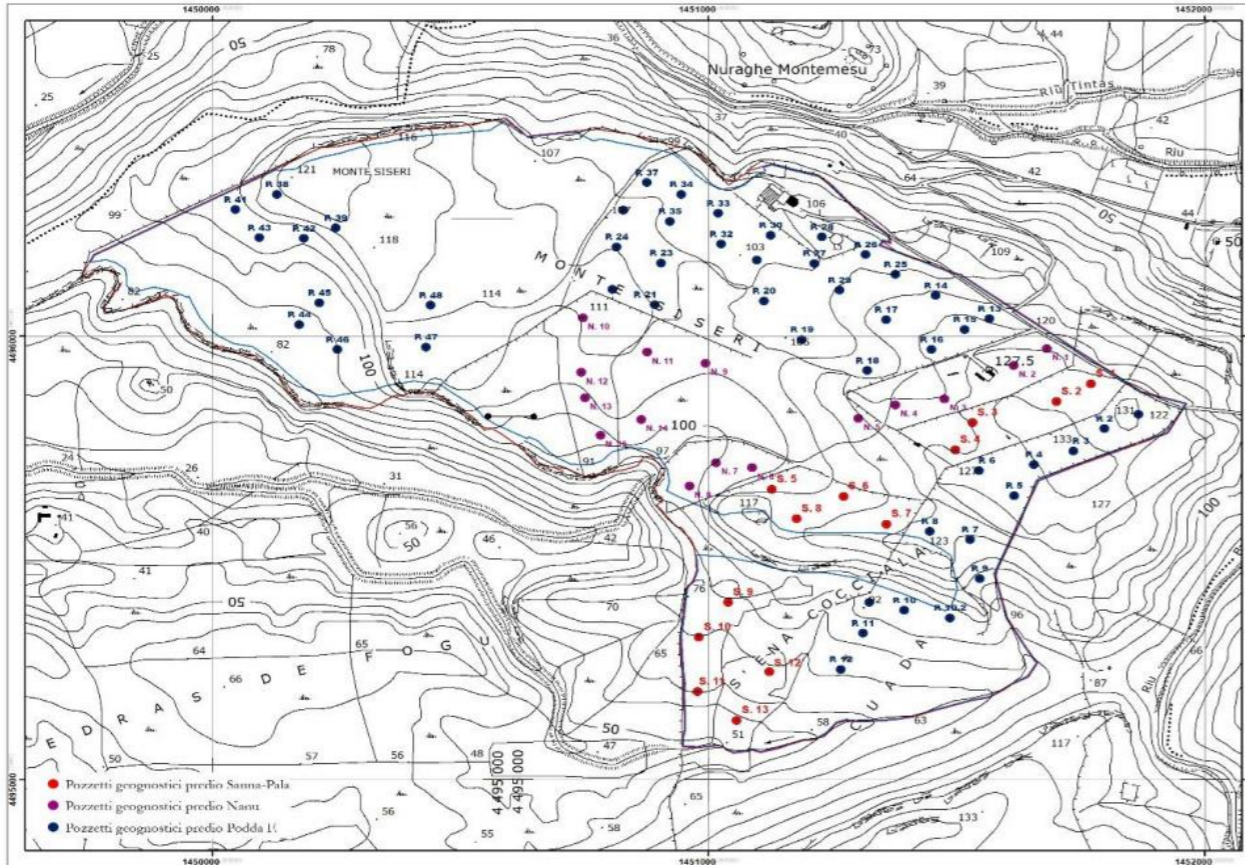
6.2 Caratterizzazione relativa agli scavi nelle aree della centrale.

Ai fini delle scelte progettuali, i terreni dei siti che ospiteranno la centrale, sono stati oggetto di sondaggi geognostici finalizzati alla scelta della soluzione tecnica da adottare per ancorare i trackers/shed al piano di impianto.

Sono stati così effettuati **N.101 pozzetti geognostici (N°78 in regione Monte Siseri e N°23 in regione Seddonai)**, ubicati come da seguenti immagini.

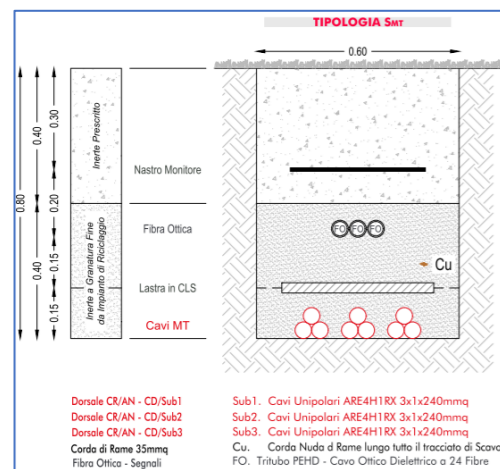
Area Nord – ubicazione dei pozzetti geognostici

Area Sud – ubicazione dei pozzetti geognostici



Sono state altresì eseguite N.7 Analisi di laboratorio sui terreni (N.5 per l'area Nord e N.2 per l'area Sud); i risultati delle analisi sono allegati alla Relazione Agronomica e Pedologica (Elab. A4-SIA).

Ad esito della caratterizzazione geotecnica si è pertanto deciso di ancorare i trackers al suolo con un sistema di chiodatura superficiale distribuita, già sperimentata in altre applicazioni simili (sistema Tree System) ovvero infissi con macchina battipalo su preforo a sezione ristretta, qualora le prove su campo lo permettano; non sono pertanto previsti scavi per la posa dei sostegni dei trackers e delle strutture ad esposizione fissa.

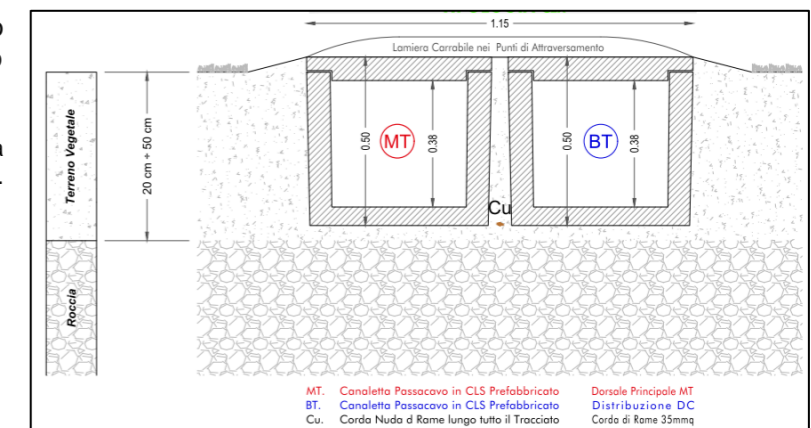


Altresì, in relazione alla stratigrafia rilevata (presenza di roccia a circa 30÷40 cm di profondità dal piano di campagna) si è deciso di limitare gli scavi in profondità per la posa di cavidotti, utilizzando canalette in cls prefabbricate, posate sullo strato superficiale del suolo, di facile dismissione e agevole riciclo.

Solamente in casi particolari (per le condutture MT) si farà ricorso alla posa di cavidotti interrati in profondità.

Tali accorgimenti hanno permesso di ridurre al minimo gli scavi nell'area di centrale.

A lato il tipico delle modalità di posa delle canalette.



Nell'area NORD di centrale si hanno scavi prevalentemente superficiali (circa 50 cm di profondità) per uno sviluppo lineare di circa 7.100 ml e per una volumetria di circa 3.500 mc.

Nell'area SUD di centrale si hanno scavi prevalentemente superficiali (circa 50 cm di profondità) per uno sviluppo lineare di circa 3.650 ml e per una volumetria di circa 1.400 mc.

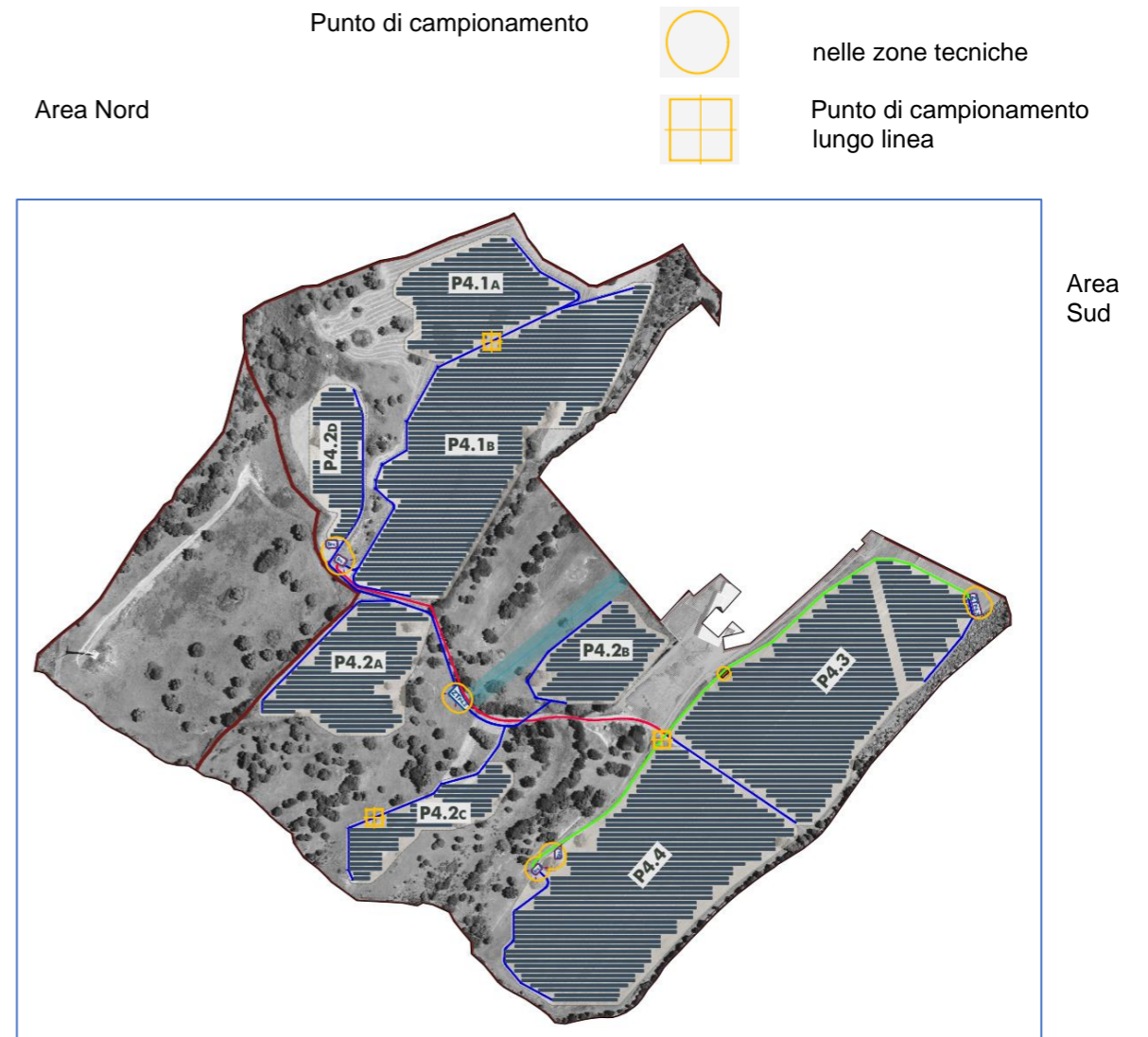
Complessivamente si hanno scavi per uno sviluppo lineare di circa 10.750 con una volumetria di circa 4.900 mc.

Ai fini della caratterizzazione di suoli, per la ricerca del set analitico riportato nella tabella 4.1 del DPR 120/17, trattandosi di opere lineari, sarà necessario provvedere (a termini della Tabella 2.1) al prelievo di almeno un campione ogni 500 ml; ovvero:

- per l'area NORD: **N.15 campioni**
- per l'area SUD: **N. 8 campioni**
- Per un totale di almeno: N.23 campioni**

Sono stati previsti pertanto campionamenti in ciascuna delle zone tecniche deputate ad ospitare Inverter e/o cabine elettriche, per complessivi **N.13 campioni (N.8 per l'area Nord e N.5 per l'area Sud)**, oltre ad altri **N.11 campionamenti (N.8 per l'area nord e N.3 per l'area sud)** in zone centrali dei tracciati di scavo previsti per la posa delle canalette in cls per passaggio cavi.

I punti di indagine sono riportati nelle seguenti immagini.



Trattandosi di scavi superficiali sarà effettuato un solo prelievo di campione da sottoporre ad analisi chimico-fisiche, per ogni punto di indagine.

Si procederà, a termini del comma 4 dell'art.24 del DPR 120/17, agli adempimenti ivi prescritti in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori.

6.3 Caratterizzazione relativa agli scavi per la posa dell'elettrodotto interrato di connessione alla RTN.

Relativamente agli scavi da eseguire per la posa dell'elettrodotto interrato, che interesseranno strade pubbliche per **circa 28 km di sviluppo**, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi da eseguire nel percorso dell'elettrodotto in punti di indagine uniformemente distribuiti e per **un numero non inferiore a 2 per km; saranno pertanto effettuati almeno N.56 campionamenti.**

Trattandosi di scavi superficiali, cioè di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche per ciascun punto di prelievo saranno due: il primo prelevato nella parte alta dello scavo ed il secondo dal fondo dello stesso.

Si procederà, a termini del comma 4 dell'art.24 del DPR 120/17, agli adempimenti ivi prescritti in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori.

7. VOLUMETRIE E MODALITA' DI RIUTILIZZO

7.1 Scavi e rinterri nelle aree di centrale

Il tracciato planimetrico degli scavi previsti per la posa delle condutture elettriche è riportato nell'elaborato specifico di progetto (FV SCR-N/S) dal quale è stata estratta l'immagine di cui al paragrafo precedente.

Dal computo metrico effettuato e allegato al progetto (Elab. FV QE-VIA) risultano i seguenti quantitativi lineari e volumetrici (questi decisamente contenuti in relazione alle scelte effettuate sulla modalità di posa delle condutture), con relative modalità di riutilizzo.

AREA NORD DI MONTE SISERI				
	Descrizione intervento di scavo	Lunghezza Stimata (ml)	Quantità stimata (mc)	Modalità di riutilizzo
1	Scavo a larga sezione per posa manufatti di cabina e basamenti inverter.	157,00	235,55	Spandimento in sito, a latere degli scavi, con regolarizzazione e rullatura finale
2	Scavo a sezione ristretta per posa canaline guidacavi prefabbricate e per cavidotti in PVC interrati in profondità.	6.918,40	3.250,12	
TOTALE LUNGHEZZE / VOLUMI DI SCAVO E RIPORTI IN SITO		7.075,40 ml	3.485,66 mc	

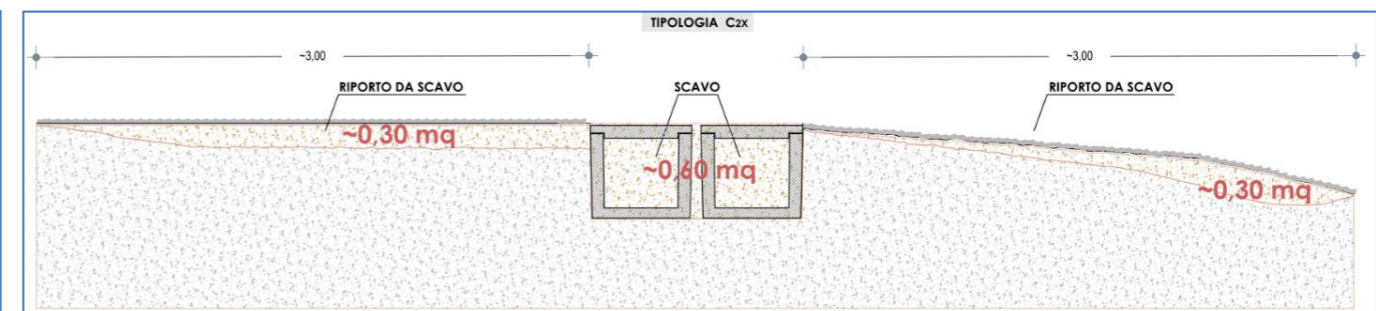
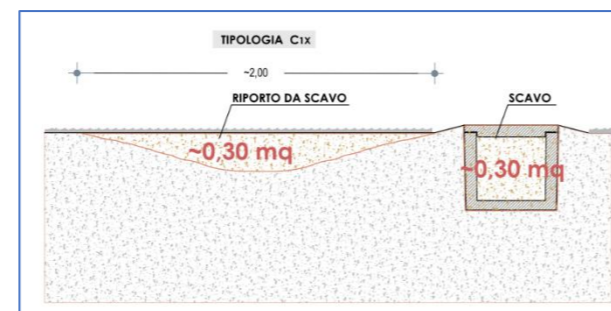
AREA SUD IN REGIONE SEDDONAI				
	Descrizione intervento di scavo	Lunghezza Stimata (ml)	Quantità stimata (mc)	Modalità di riutilizzo
1	Scavo a larga sezione per posa manufatti di cabina e basamenti inverter.	56,00	78,40	Spandimento in sito, a latere degli scavi, con regolarizzazione e rullatura finale
2	Scavo a sezione ristretta per posa canaline guidacavi prefabbricate e per cavidotti in PVC interrati in profondità.	3.592,60	1.336,01	
TOTALE LUNGHEZZE / VOLUMI DI SCAVO E RIPORTI IN SITO		3.648,60 ml	1.414,41 mc	

Totali complessivi:

Sviluppo lineare: 7.075,40 + 3.648,60 = **10.724,00 ml**

Scavi: 3.485,66 + 1.414,41 = **4.900,07 mc**

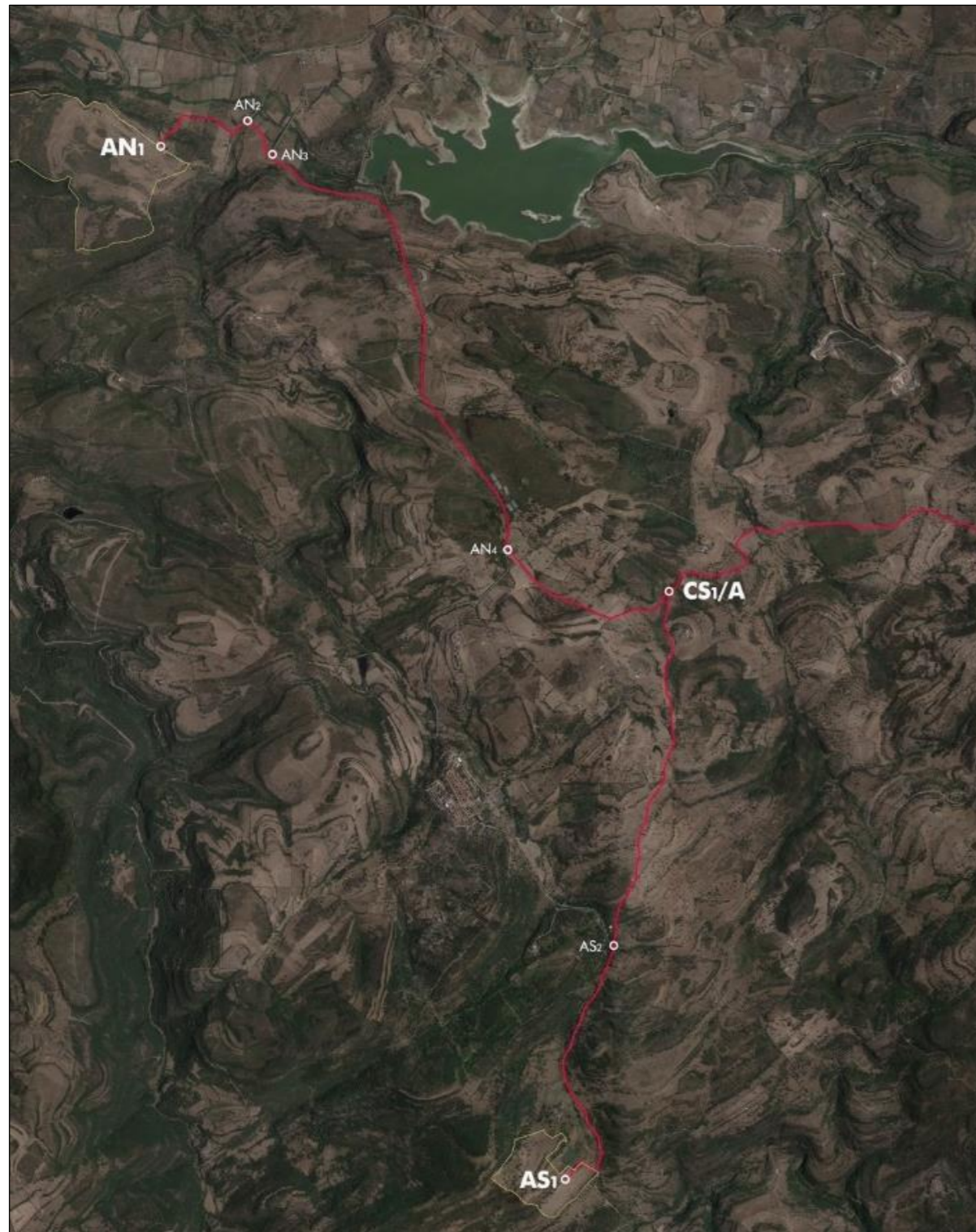
Considerate le modeste dimensioni volumetriche, una buona parte del terreno di risulta potrà altresì riutilizzarsi subito a lato delle canaline, senza alterazione significativa del prato, come esemplificato dalle seguenti sezioni indicative.



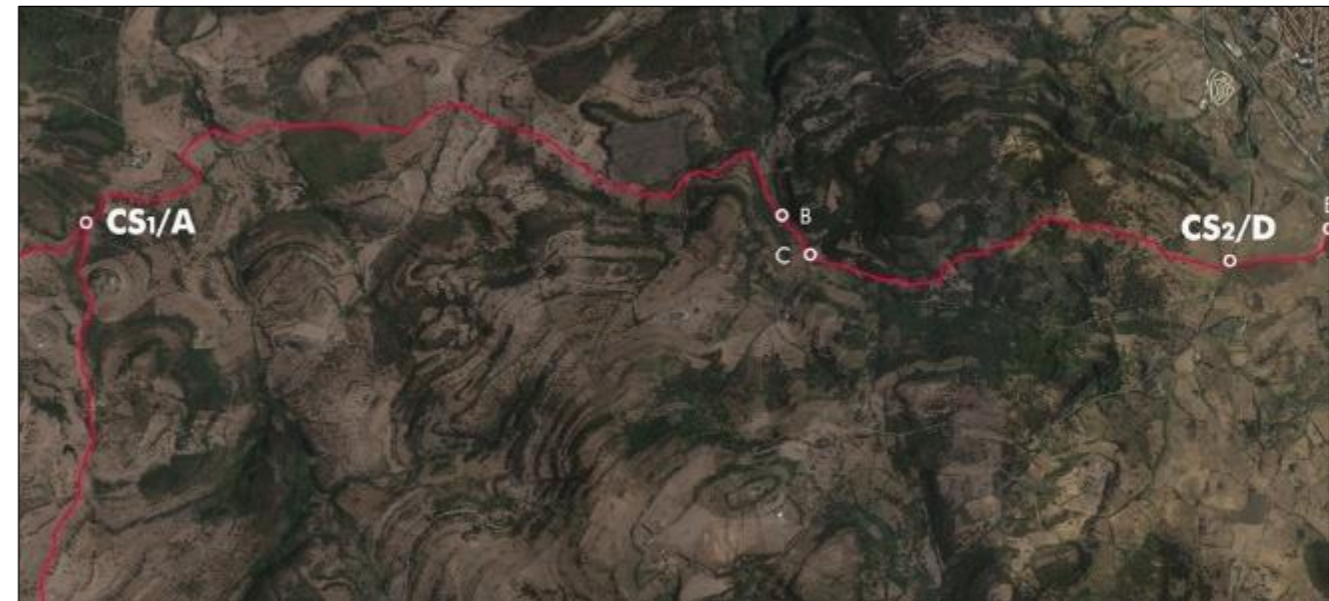
7.2 Scavi e rinterri nella posa dell'elettrodotto interrato a 30 kV, prevalentemente su sedi e pertinenze stradali.

Le immagini seguenti riportano l'impronta del percorso dell'elettrodotto su ortofoto.

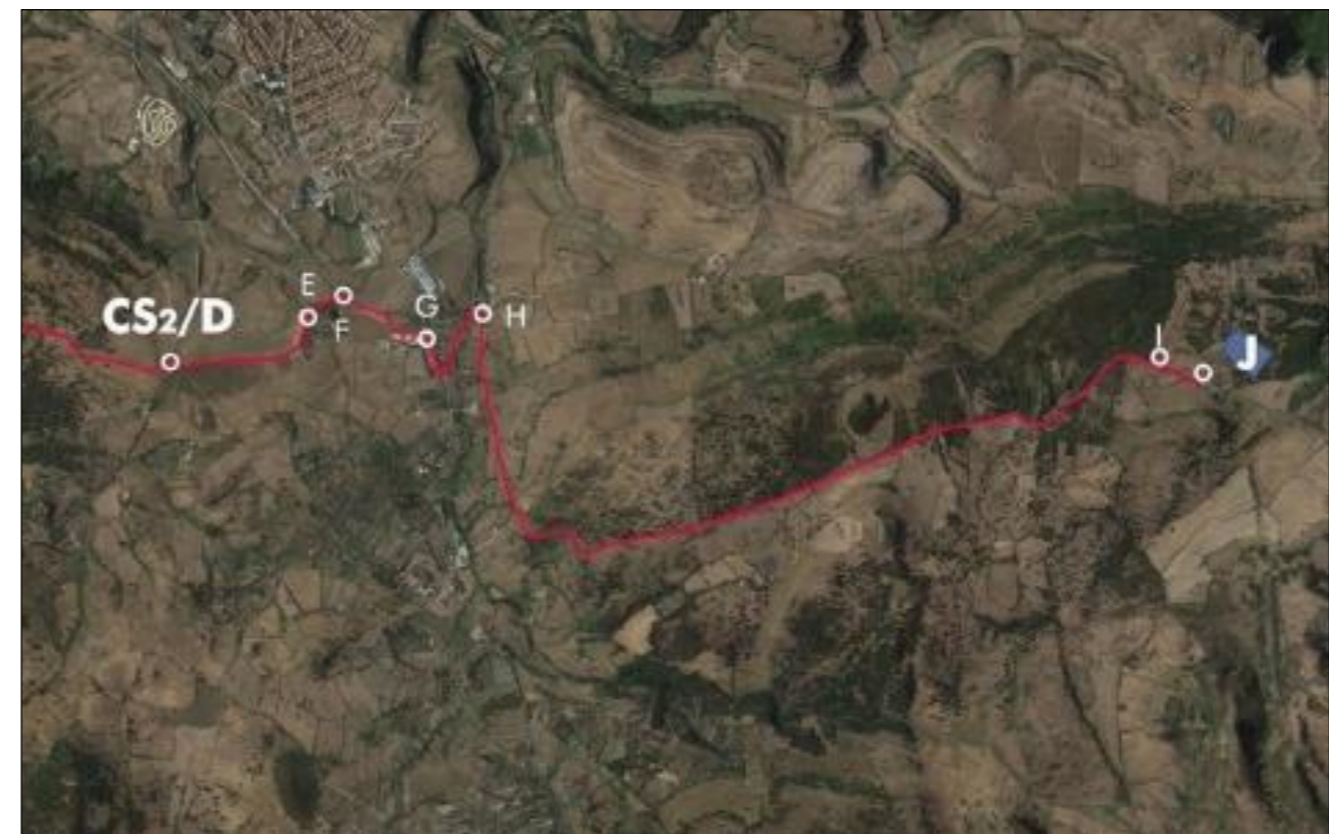
Percorso zona est in Comuni di Putifigari e Uri.



Percorso in zona centrale, prevalentemente in Comune di Ittiri.



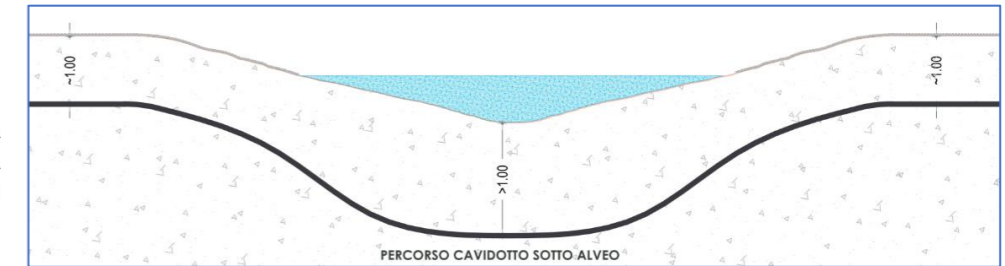
Percorso in zona ovest, in Comune di Ittiri.



In relazione alle tratte elementari riportate nelle ortofoto di cui sopra risulta il seguente prospetto:

RIEPILOGO PERCORSO IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE A 30 kV					
MACRO TRATTA	TRATTA	Descrizione	Lunghezza parziale [km]	Lunghezza totale [km]	Caratteristiche tecniche collegamento
Area NORD - CS1	AN1 - AN2	Strada vicinale esistente di proprietà ETFAS	≈ 1,09	≈ 7,81	2x (3x1x400) mmq 2x (3x1x500) mmq 2x (3x1x630) mmq cavo pre-cordato ad elica visibile tipo ARE4H1RX 18/30 kV
	AN2 - AN3	Servitù su proprietà Pisanu per attraversamento Riu Serra ed accesso SP 12	≈ 0,43		
	AN3 - AN4	Strada Provinciale 12	≈ 4,51		
	AN4 - A / CS1	Strada vicinale esistente e Vecchia Strada comunale Putifigari-Sassari	≈ 1,78		
	AS1 - AS2	Strada di accesso al predio e Strada Provinciale 12	≈ 2,59		
Area SUD - CS1	AS2 - A / CS1	Ippovia Mediterraneo	≈ 3,37	≈ 5,96	cavo pre-cordato ad elica visibile tipo ARE4H1RX 18/30 kV
	A / CS1 - B	Strada comunale di Putifigari e strada vicinale M.te Udulu – Laturigarzu	≈ 5,37	≈ 8,59	2x (3x1x500) mmq 2x (3x1x630) mmq 2x (3x1x630) mmq
CS1 - CS2	B – C	Strada di accesso per Località "Coe e Melone"	≈ 0,30		
	C - D / CS2	Strada comunale Cherenò	≈ 2,92		
CS2 - SE-P	D / CS2 - E	Servitù su Proprietà Biddau per accesso Strada comunale Pira Ruia	≈ 0,61	≈ 6,06	cavo pre-cordato ad elica visibile tipo ARE4H1RX 18/30 kV
	E – F	Accesso bretella SS167	≈ 0,34		
	F – G	Strada Statale 167	≈ 0,46		
	G – H	Raccordo SP28 bis – SS131bis	≈ 0,54		
	H - I / SE-P	SS131bis	≈ 4,11		
Area NORD - SE-P	/	Lunghezza totale linea collegamento Area NORD [km]		≈ 22,46	
Area SUD - SE-P	/	Lunghezza totale linea collegamento Area SUD [km]		≈ 20,61	
SE-P - SE	I – J	Percorso condiviso con altri Produttori su SS131bis per accesso SE Terna in cavo interrato a 150 kV [km]		≈ 0,25	

Nei punti di **attraversamento trasversale di corsi d'acqua** (nonché in taluni punti particolari singolari del percorso longitudinale a lato della carreggiata, caratterizzati dalla presenza di interferenze con altri sottoservizi e/o di opere d'arte), si farà ricorso a sistemi TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata con talpa teleguidata) **in modo da attraversare il corso d'acqua sotto alveo (ad almeno 1 m di profondità)**, nel rispetto delle disposizioni dell'art.21 delle NTA del PAI.



Per tale modalità di attraversamento non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art.24, ai sensi dell'art.21 comma 2, c) delle NTA del PAI.

Per le lavorazioni TOC, con preforo in avanzamento eseguito con talpa teleguidata e successivo trascinarsi in senso inverso dei tubi in PE, tramite testa fresante di dimensioni commisurate al numero di cavidotti in PE da posare, **non sono previsti scavi di particolare entità, sia in profondità che in larghezza.**

Le seguenti immagini, riprese in un cantiere per la posa di cavi MT per elettrificazione da parte di E-Distribuzione, rendono ragione dello scavo necessario alla posa dei tubi-sonda (lato macchina) e per l'infilaggio dei cavidotti in PE (lato opposto).



Macchina per infilaggio talpa e tubi sonda



Scavo in prossimità della macchina e tubo sonda



Fresa da 50 cm per la preparazione del foro ove posare il fascio dei tubi di PE



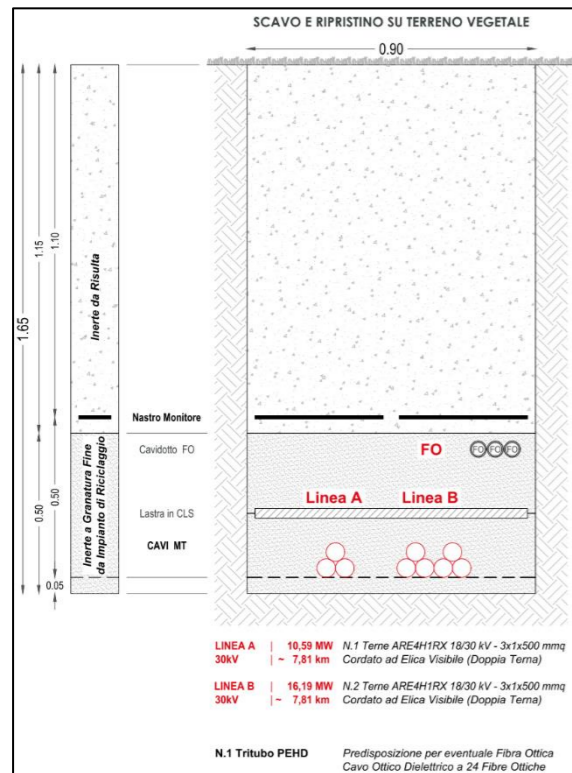
Avvenuto infilaggio dei tubi in PE Trascinati dalla fresa.

Di fatto la quantità di terreno movimentato per l'attraversamento dell'alveo risulta inferiore a quanto si avrebbe (e a quanto stimato nel computo) per l'esecuzione dello scavo convenzionale in trincea di pari lunghezza.

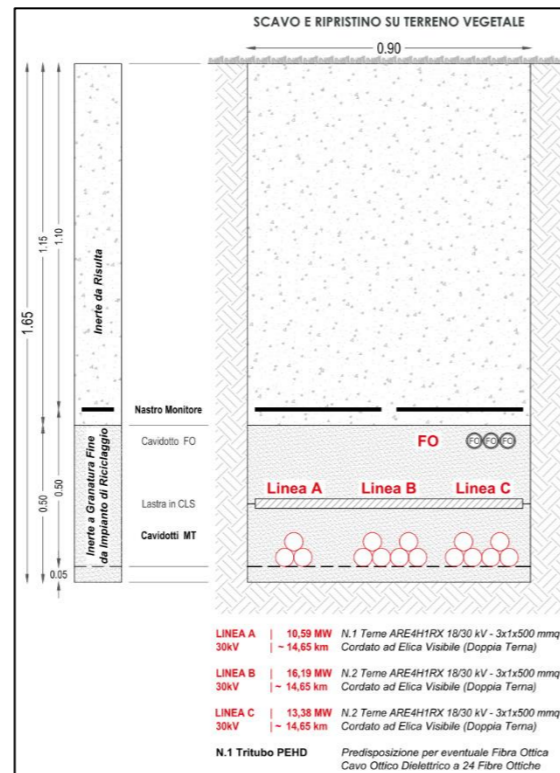
Negli elaborati di progetto da depositare presso il Servizio Energia dell'Ass. Industria della R.A.S, per il procedimento di Autorizzazione Unica, saranno sviluppate le monografie documentali di ogni corso d'acqua e/o sottoservizio attraversato, riportando in modo puntuale le caratteristiche dell'intervento, ottemperando così (in tale fase successiva) alle richieste del Servizio del Genio Civile di Sassari pervenute nella fase istruttoria di VIA sul progetto originario (RAS AOO-08-01-00 Prot. 50892 del 16/12/2022).

Le sezioni tipiche di scavo per la posa dell'elettrodotta interrato, saranno le seguenti.

TRATTA CR/AN – CS1



TRATTA CS1-CS2-SE-P



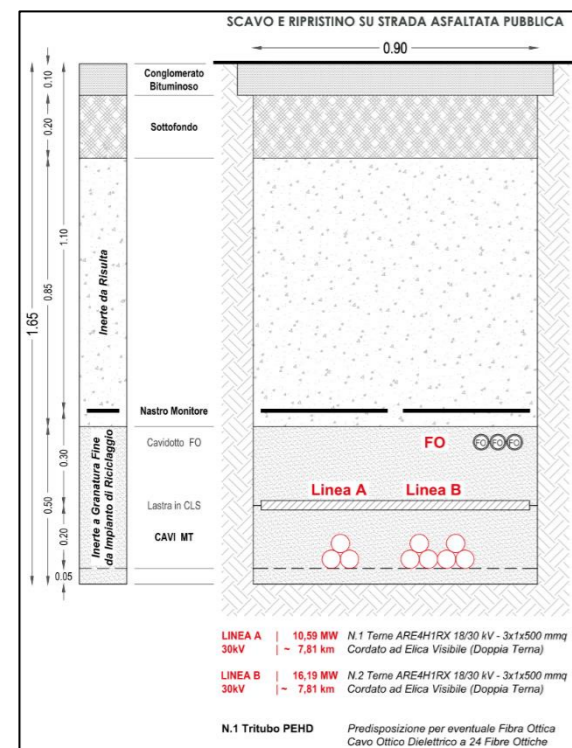
Questa sezione di scavo è prevista:

- Nella Tratta AN1-AN2-AN3, Svic. ETFAS e proprietà Pisanu ≈ 1,52 km
- In misura pari a circa l'70% nelle cunette della Tratta AN-3-AN4 SP 12: ≈ 3,15 km
- Nella Tratta AN4-CS1 vecchia strada Putifigari-Sassari, per circa il 60%: ≈ 1,07 km
- Nella Tratta AS1-AS2 e in misura pari a circa l'80% nelle cunette della SP 12: ≈ 4,77 km
- Nella Tratta CS1 - B su Svic M.te Udulu – Laturigarzu, per circa il 50%: ≈ 2,68 km
- Nella Tratta B-C in loc.Coe Melone: ≈ 0,30 km
- Nella Tratta C-CS2, Scom. Cherenò in misura del 50%: ≈ 1,46 km
- Nelle Tratte CS2- E-F: ≈ 0,95 km
- In misura del 70% nelle cunette e nelle parti sterrate delle tratta F-G-H della SP 28bis e della SS131 bis: ≈ 3,60 km

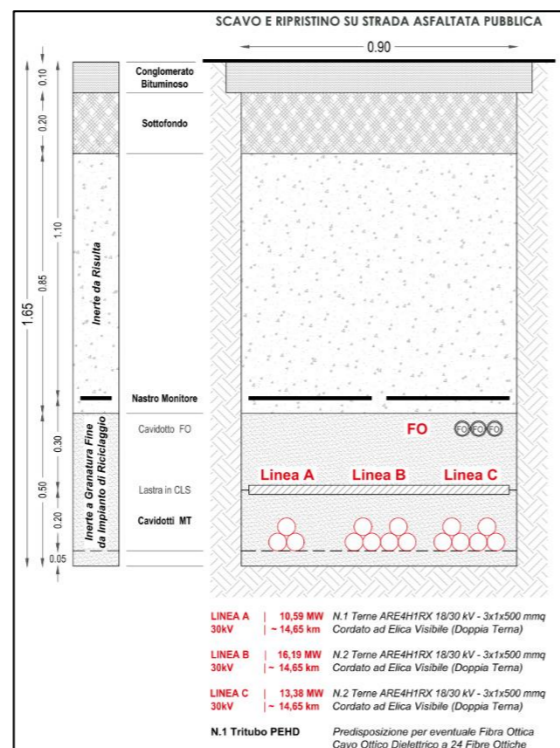
Ovvero è prevista per circa:

≈ 19,50 km

TRATTA CR/AN – CS1



TRATTA CS1-CS2-SE-P



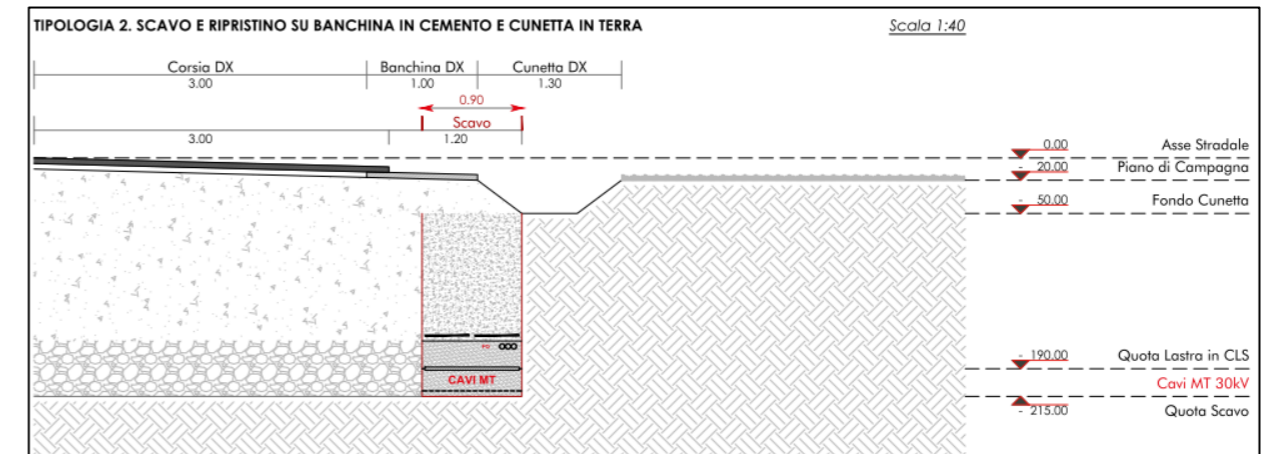
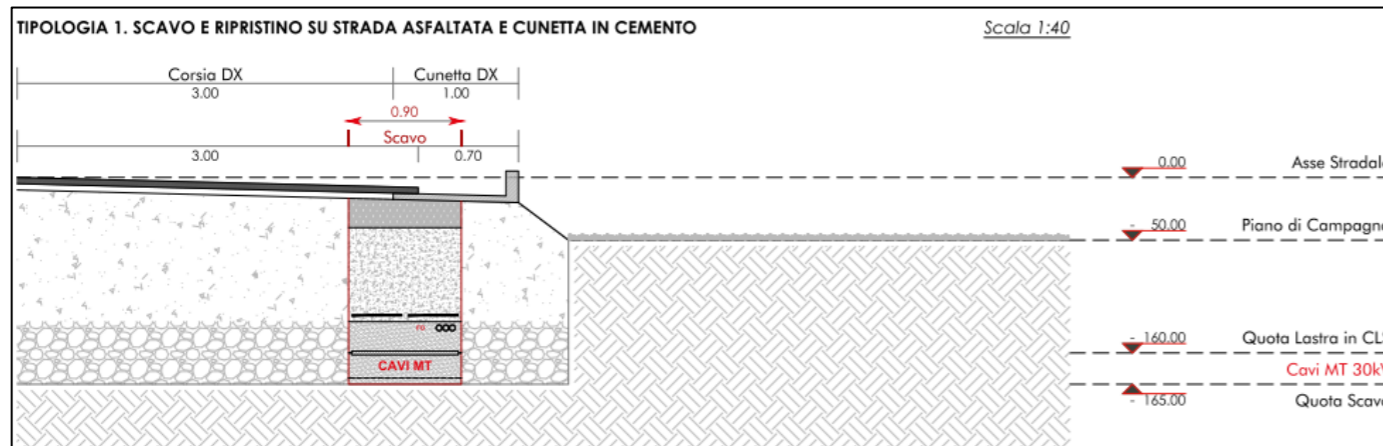
Questa sezione di scavo è prevista prevalentemente sulle tratte:

- AN3-AN4-CS1 della SP12 e della Strada Comunale: ≈ 1,70 km
- AS1-CS1 della SP12 e dell'Ippovia Mediterraneo: ≈ 0,93 km
- CS1-CS2 delle SC ed SV in agro di Putifigari: ≈ 4,44 km
- CS2- SE-P nelle tratte riguardanti prevalentemente la SP 28 Bis e SS 131 Bis: ≈ 1,84 km

Ovvero è prevista per circa:

≈ 8,91 km

Le disposizioni tipiche degli scavi, con riferimento alla carreggiata stradale saranno le seguenti:

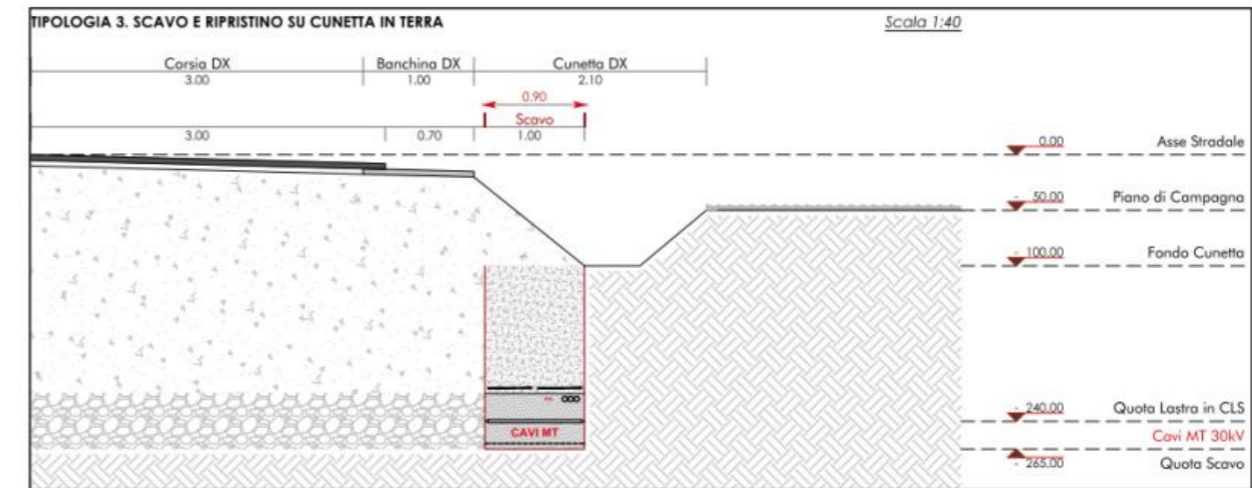


Dal computo metrico effettuato risultano i seguenti quantitativi volumetrici di scavo.

	Descrizione intervento di scavo	Lunghezza Stimata (ml)	Quantità stimata (mc)	Modalità di riutilizzo
1	Scavo a sezione obbligata con larghezza nominale di 90 cm	28.410,00	39.631,95	La quantità rappresenta il volume complessivo di scavo. Le modalità di utilizzo sono riportate nella tabella seguente.
	TOTALE LUNGHEZZE / VOLUMI DI SCAVO	28.410,00	39.631,95	

Prospetto di riutilizzo dei materiali derivanti dagli scavi:

	Gestione elementi di scavo	Lunghezza Stimata (ml)	Quantità stimata (mc)	Modalità di riutilizzo
1	Riutilizzo per rinterro scavo, del materiale di scavo depositato a latere o in autocarri in linea.	28.410,00	25.569,00	Riutilizzo just in time nella parte superiore dello scavo, previa costipazione e compattatura con macchina da trincea.
2	Aliquota del materiale escavato composta da conglomerati bituminosi (previa caratterizzazione e verifica criteri DM MATTM N.69/18) e da demolizioni di porzioni in cls (cunette e cordoli).*	23.330,00	801,90	Conferimento a impianto di riciclaggio, previa caratterizzazione just in time.
3	Aliquota del materiale escavato e caratterizzato, da trasportare ad impianto di riciclaggio per essere selezionato a granatura fine ed essere reso idoneo al riutilizzo nella parte inferiore dello scavo.	28.410,00	13.261,05	Strato di 55 cm di ricopertura dei cavidotti.
	TOTALE VOLUMI DI SCAVO		39.631,95	



* DM MATTM 28/03/18 N° 69, "Cessazione di qualifica di rifiuto del conglomerato bituminoso".

Rev.00 Maggio 2022
Rev.01 Dicembre 2022
Rev.02 Novembre 2023

I professionisti
Ing. Silvestro Cossu
Dott. Geologo Giovanni Calia