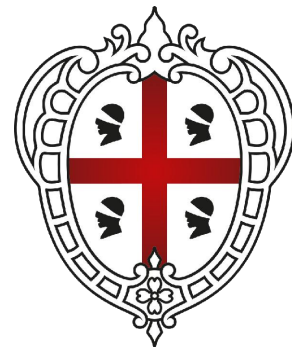


Comune di : BONORVA  
Provincia di : SASSARI  
Regione : SARDEGNA



## SOLARSAP UNO SRL

Via di Selva Candida, 452  
00166 ROMA (RM)  
P.I. 17164341004

## RICHIESTA DI CONNESSIONE ALLA RTN DI TERNA SpA

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE  
RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A  
42.334,64 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

### "SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"

TITOLO ELABORATO :

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

DATA : 20/09/2023

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : EL (ELABORATI)

# REL 007

PROGETTISTI:

CONSULENZA SPECIALISTICA:

I TECNICI



EDILSAP s.r.l.  
Via di Selva Candida, 452  
00166 ROMA  
Ing. Fernando Sonnino  
Project Manager



ALMA CIVITA SRL  
Via della Provvidenza snc  
01022 Civita di Bagnoregio (VT)  
Arch. Massimo Fordini Sonnino  
Arch. Alessandra Rocchi

Collaboratori:  
Arch. Marco Musetti  
Arch. Federico Cuzzolini  
Dott. Arch. Michela Fiore  
Dott. Arch. Alessia Fulvi  
Geom. Andrea Ippoliti



STUDIO GEOLOGICO  
Piazza del Poggetto, 7  
01024 Castiglione in Teverina (VT)  
Dott. Geol. Leonardo Paganelli

Collaboratori:  
GEOPAG di Paganelli Bruno  
Dott. Geol. Luca Costantini



00	202203491	Emissione per Progetto Definitivo - Istanza di VIA e A.U.	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

## Sommario

<b>1. Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2. Inquadramento geografico</b>	<b>13</b>
<b>3. Inquadramento geologico</b>	<b>16</b>
<b>4. Inquadramento geomorfologico e Pericolosità Idraulica</b>	<b>21</b>
<b>5. Inquadramento idrogeologico</b>	<b>29</b>
<b>6. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo</b>	<b>32</b>
6.1. Numero e caratteristiche dei punti di indagine	
6.2. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	
6.3. Parametri da determinare	
<b>7. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo</b>	<b>34</b>
<b>8. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito</b>	<b>35</b>

## Bibliografia

**Allegato 1 Tabella 4.1 del PDR 120/2017 - Set analitico minimale**

## 1. Premessa

Il presente elaborato riguarda il Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto AGRIVOLTAICO, proposto dalla Società SOLARSAP UNO s.r.l., con sede in Via di Selva Candida, 452 – 00166 Roma (RM), su terreni agricoli nella disponibilità della proponente di un'estensione pari a 63,6611 ettari, ubicati in agro del Comune di BONORVA (SS). Il presente progetto ha come obiettivo l'uso delle tecnologie solari finalizzate alla realizzazione del presente impianto AGRIVOLTAICO denominato **“SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO”** da **42,344 MWp di potenza nominale in DC**, a cui corrisponde una **potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW**, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, ripartito in un unico lotto di terreno agricolo:

Descrizione	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine	Longitudine	Altitudine media (m)
Impianto AFV	Bonorva (SS)	S'Ena 'E Sunigo	63,6611	42.344,64	40,449722°N	8,80°E	340
SE TERNA	Bonorva (SS)	Moretta			40,470278°N	8,827778°E	350

L'impianto in oggetto, realizzato in area agricola, viene definito a tutti gli effetti **“ IMPIANTO AGRIVOLTAICO”** in quanto si caratterizza per un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione attualmente presenti, rispettando i requisiti minimi **A, B e D2** introdotti dalla **Linee Guida** in materia di **Impianti Agrivoltaici** alla **Parte II art. 2.2, 2.3, 2.4 e 2.6, pubblicati dal MITE nel giugno 2022.**

Nel presente studio, dall'analisi combinata dello stato di fatto delle componenti ambientali e socioeconomiche e delle caratteristiche progettuali, sono stati identificati e valutati gli impatti che la realizzazione, l'esercizio e la dismissione dell'impianto possono avere sul territorio interessato dall'installazione dell'impianto e su quello circostante, in particolare su tutte le componenti ambientali successivamente analizzate.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Obiettivo del presente Studio di Impatto Ambientale è dunque l'individuazione delle matrici ambientali sociosanitarie, quali fattori antropici, naturalistici, climatici, paesaggistici, culturali ed agricoli su cui insiste il progetto di IMPIANTO AGRIVOLTAICO e l'analisi del rapporto delle attività previste con le matrici stesse.



### Il sito

Il sito ove si prevede di realizzare l'IMPIANTO AGRIVOLTAICO è localizzato nella Regione Sardegna, in provincia di Sassari, Comune di Bonorva, in Località "S'Ena e Sunigo" e "Pala de Suizagas". L'area prevista per la realizzazione dell'impianto (e di tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione), è situata a circa 52,06 km da Sassari (mentre la distanza in linea retta è invece di 38,81 km) a Sud Est dalla Città di Sassari, a 5km in linea d'aria a Nord Est dall'abitato del Comune di Bonorva.

I terreni su cui l'impianto verrà installato sono distinti in catasto al Comune Censuario di Bonorva (SS), censiti al **Foglio 17, p.lle 2, 3, 5, 26, 27, 29,30, 43, 44, 45**, e al **Foglio 28, p.lle 2,8,10,19,20,21,24,39,40,58, 81, 82, 118,119,120**.

L'agro oggetto di intervento è caratterizzato da tre aziende agricole distinte così come di seguito identificate:

### Azienda "Società Agricola F.Ili Sussarellu S.S."

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
						DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Bonorva	17	43	16.09.22	Seminativo	2 <sup>^</sup>	623,32	332,44
Bonorva	28	2	03.06.60	Seminativo	4 <sup>^</sup>	31,67	39,59

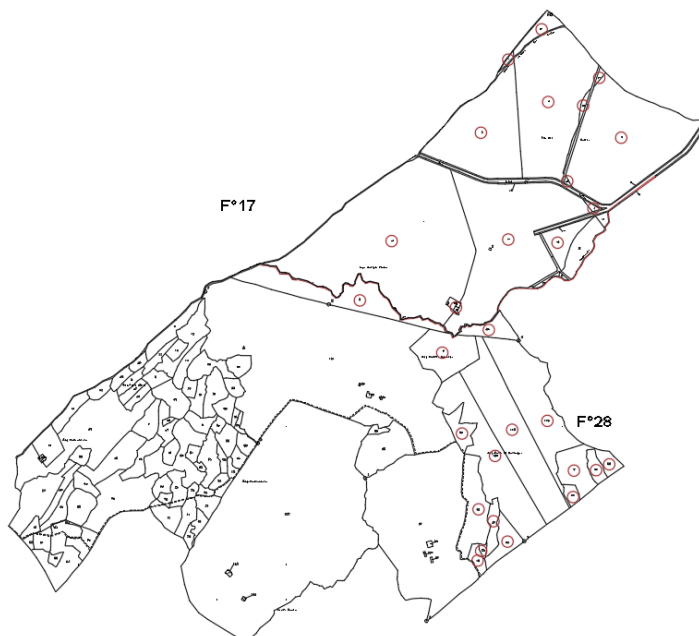
Bonorva	28	8	01.90.10	Seminativo	4^	19,64	24,54
Bonorva	28	10	00.19.28	Seminativo	4^	1,99	2,49
			00.00.62	Pascolo	4^	0,05	0,03
Bonorva	28	19	00.28.08	Seminativo	1^	13,78	6,53
			00.00.29	Pascolo	4^	0,02	0,01
Bonorva	28	20	00.06.70	Seminativo	4^	0,69	0,87
Bonorva	28	21	00.43.65	Pascolo	4^	3,38	2,25
			00.56.55	Seminativo	4^	5,84	7,30
Bonorva	28	39	00.02.62	Pascolo	4^	0,20	0,14
			00.02.07	Seminativo	4^	0,21	0,27
Bonorva	28	40	00.31.04	Pascolo	4^	2,40	1,60
			00.33.77	Seminativo	4^	3,49	4,36
Bonorva	28	118	04.86.15	Seminativo	4^	50,22	62,77
Bonorva	28	119	03.94.29	Seminativo	4^	40,73	50,91
			00.09.46	Pascolo Arb	U	0,73	0,64
Bonorva	28	120	04.25.52	Seminativo	4^	43,95	54,94
<b>TOTALI</b>			<b>36.46.01</b>			<b>842,31</b>	<b>591,68</b>

### **Azienda Agricola "Sussarellu Antonio Maria"**

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
						DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Bonorva	17	2	07.37.65	Seminativo	2^	285,72	152,39
Bonorva	17	26	00.03.01	Seminativo	2^	1,17	0,62
Bonorva	17	27	00.07.00	Seminativo	2^	2,71	1,45
			00.00.57	Pascolo	4^	0,04	0,03
Bonorva	17	29	00.06.22	Seminativo	2^	2,41	1,28
Bonorva	17	30	00.81.89	Seminativo	2^	31,72	16,92
Bonorva	17	44	09.50.77	Seminativo	2^	368,27	196,41
Bonorva	17	45	00.50.95	Seminativo	2^	19,74	10,53
Bonorva	28	24	00.72.30	Seminativo	4^	7,47	9,33
<b>TOTALI</b>			<b>19.10.36</b>			<b>719,25</b>	<b>388,96</b>

### **Altri terreni**

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
						DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Bonorva	17	3	00.01.22	Seminativo	2^	0,47	0,25
			00.04.38	Pascolo	4^	0,34	0,23
Bonorva	17	5	05.53.40	Pascolo	4^	42,87	28,58
Bonorva	28	81	01.65.98	Seminativo	4^	17,14	21,43
			00.12.66	Pascolo	4^	0,98	0,65
Bonorva	28	82	00.72.10	Seminativo	4^	7,45	9,31
<b>TOTALI</b>			<b>08.09.74</b>			<b>69,25</b>	<b>60,45</b>



Si può accedere all'area d'impianto sia dal lato NORD-EST, sia dal lato NORD- OVEST percorrendo le strade provinciali SP43 e SP21, queste sono direttamente collegate mediante la SP83, dalla quale, poi, percorrendo una Strada Comunale, ci si addentra all'interno di aree completamente immerse nella vegetazione arboreo arbustiva autoctona.

La soluzione di connessione alla RTN descritta e riportata nel presente documento fa riferimento alla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), che la Società Terna ha elaborato per l'allacciamento alla RTN, ai sensi dell'art.21 dell'allegato A alla deliberazione ARG/ELT/99/08 dell'ARERA ss.mm.ii.

La STMG emessa da TERNA prevede che l'IMPIANTO AGRIVOLTAICO oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “**Codrongianos – Ottana**”, nel Comune di Bonorva (SS), su terreni distinti in catasto al Foglio 9 Particelle 3 e 11, in **località MORETTE**, ad un'altitudine media di circa 350 slm, Latitudine 40,470278° N - Longitudine 8,827778° E.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un **cavidotto** interrato a 36kV della lunghezza di circa **4.500 m**.

Il percorso del cavidotto di connessione a 36 kV parte dalla Cabina di Consegna CC nell'area sud dell'impianto e si svilupperà interamente su viabilità pubblica, per un tracciato di circa **4.500 m** lungo la **Strada Provinciale n. 83**, fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata parallelamente alla S.P.83. Il tracciato del cavidotto andrà ad intersecare quattro canali e corsi d'acqua; in particolare nella prima tratta della S.P. 83 compresa tra l'impianto e l'incrocio con la S.P. 21, interesserà:

- un corso d'acqua minore sulla SP n.83 circa 800 m dopo i confini dell'area di progetto;
- un corso d'acqua minore sulla SP n.83 circa 200 m dopo;
- il RIU LADU sulla SP n.83 circa 180 m dopo;
- il RIU CASTEDDU sulla SP n.83 circa 280 m dopo;

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno tutti realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL022).

L'esercizio dell'impianto agri-voltaico come configurato nel progetto, oggetto di tale relazione, consentirà di contribuire al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana ed animale, in quanto considerata la potenza complessiva dell'impianto denominato **"SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"** da **42,344 MWp di potenza nominale in DC**, a cui corrisponde una **potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW**, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, al netto dei consumi ausiliari prevede una **producibilità annua di energia immessa in rete di 78,00 GWh**, con un risparmio di emissioni in atmosfera di **879.500 ton di CO2, considerando** come fattore di conversione il coeff. 0,4455 kg CO2/kWh<sup>1</sup>.

Il progetto interessa un area agricola disponibile totale di 63,6611 ettari, ubicata in agro del Comune di BONORVA (SS), che ha come obiettivo l'uso delle tecnologie solari finalizzata alla realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato **"SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"** da **42,344 MWp** di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di **40,00 MW**, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, ripartito in un unico lotto di terreno agricolo:

Descr.	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine	Longitudine	Altitudine media (m)
Impianto AFV	Bonorva (SS)	S'Ena 'E Sunigo	63,6611	42.344,64	40,449722°N	8,80°E	340
SE TERNA	Bonorva (SS)	Moretta			40,470278°N	8,827778°E	350

L'impianto in oggetto realizzato in area agricola può essere definito "agrivoltaico" in quanto si tratta di un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, e rispetta i requisiti minimi A, B e D2 introdotti dalla Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici alla Parte II art. 2.2, 2.3, 2.4 e 2.6, pubblicati dal MITE nel giugno 2022.

<sup>1</sup>ISPRA,2019: *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, A.Caputo (acuradi),Roma Edizione 2019, pag.29.

Caratteristiche impianto

**MODULI FOTOVOLTAICI:** marca **JINKO** modello **Tiger Neo N-Type 72HL4-BDV** con una potenza unitaria di **580 Wp**, bifacciali in silicio monocristallino, montati in configurazione bifilare con Pitch = 8,50 m su strutture ad inseguimento solare monoassiale 2Px12, ognuna a formare una stringa elettrica.

**CABINE DI CAMPO (Conversione e Trasformazione):** Sono previste 16 Cabine prefabbricate modulari marca SMA MV POWER STATION modello SUNNY CENTRAL 2500-EV equipaggiate ognuna con **1 inverter SUNNY CENTRAL 2500-EV** e **1 trasformatore BT/36kV da 2.500MVA** – dimensioni 7,06 x 3,34 m. Le Cabine di campo sono accoppiate in maniera suddividere l'impianto in 8 sottocampi da circa 5 MW.

**CONTROL ROOM:** 1 Cabina prefabbricata– dimensioni 4,25 x 3,5 m

**CABINA DI CONSEGNA:** 1 Cabina prefabbricata – dimensioni 7,0 x 3,5 m

Il collegamento elettrico tra i sottocampi prevede di accoppiare gruppi di 4 POWER STATION che si collegano direttamente con la cabina di consegna.

<b>CAVIDOTTO a 36 kV</b>			
Cabine Power Station (CPS <sub>n</sub> ) e consegna (CC)		Lunghezza Tratta(m)	Sezione cavi (mmq) e formazione terne
Partenza	Arrivo		
CPS <sub>1-2-3-4</sub>	CC	2.721	1x(3x1x185)
CPS <sub>5-6-7-8</sub>	CC	2.151	1x(3x1x185)
CPS <sub>9-10-11-12</sub>	CC	1.276	1x(3x1x185)
CPS <sub>13-14-15-16</sub>	CC	267	1x(3x1x185)
CC	SE 36/220 kV	4.500	2x(3x1x630)

La STMG emessa da TERNA prevede che l'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV "Codrongianos – Ottana", che è previsto nel Comune di Bonorva (SS), al Foglio 9 Particelle 3 e 11, in località MORETTE, ad un'altitudine media di circa 350 slm, Latitudine 40,470278° N - Longitudine 8,827778° E.



La connessione con la RTN sarà realizzata con un cavidotto interrato a 36kV della lunghezza di circa **4.500 m**.

Il percorso del cavidotto di connessione a 36 kV parte dalla Cabina di Consegna CC nell'area sud dell'impianto e si sviluppa interamente sulla viabilità pubblica, per circa 4.500 m lungo la Strada Provinciale n. 83, fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata proprio parallelamente alla S.P.83.

Il tracciato del cavidotto interseca 4 volte canali e corsi d'acqua, nella prima tratta della S.P. 83 compresa tra l'impianto e l'incrocio con con la S.P. 21:

- un corso d'acqua minore sulla SP n.83 circa 800 m dopo i confini dell'area di progetto
- un corso d'acqua minore sulla SP n.83 circa 200 m dopo
- il RIU LADU sulla SP n.83 circa 180 m dopo
- il RIU CASTEDDU sulla SP n.83 circa 280 m dopo

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata.

TABELLA RIEPILOGATIVA IMPIANTO "SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"											
DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE CATASTALE (Ettari)	Numero Tracker	Numero Pannelli	SUPERFICIE CAPTANTE (mq)	SUPERFICIE RECINTATA (Ettari)	LUNGHEZZA RECINZIONE (m)	LUNGHEZZA STRADE DI SERVIZIO (m)	SUPERFICIE STRADE DI SERVIZIO (mq)	SUPERFICIE FASCIA MITIGAZIONE PERIMETRALE (mq)	Numero di ACCESSI
			2x12								
IMPIANTO AFV	BONORVA (SS)	63,6611	3.042	73.008	188.598	58,17	6.720	6.708	26.833	25.800	3
DESCRIZIONE	COMUNE	TRATTA	Viabilità Pubblica	STRADA	FOGLIO/Part.ile	Lunghezza Tratta (m)					
CAVIDOTTO DI CONNESSIONE con la RTN 36kV	BONORVA (SS)	1	SI	SP83	n.a.	4.500					
NUOVA SE TERNA 220/36 kV	BONORVA (SS)				F.9 - P.ile 3, 11						

La posa del cavidotto di evacuazione (esterno all'impianto) sarà eseguita in buona parte a scavo a cielo aperto, soltanto in corrispondenza delle principali linee di deflusso superficiale e della rete viaria saranno adottate tecniche non invasive quali TOC (trivellazioni orizzontali controllate) e/o similari in grado di non modificare il naturale assetto idraulico e idrogeologico dell'area, minimizzare l'impatto ambientale e ridurre la produzione di terreno di risulta.

In alternativa il cavidotto potrà essere collocato in apposite canaline metalliche e ancorate lateralmente ai ponti.

La produzione di terre da riutilizzare come sottoprodotto provengono principalmente dallo scavo a cielo aperto per la posa dei cavidotti e dall'installazione delle cabine:

Calcolo Volumi di Scavo – Fondazioni Cabina di Campo o Trasformazione BT/MT

Dimensioni: 7,06 m x 3,34 m

Profondità di scavo: 0,70 m

Volume di scavo: 16,5 m<sup>3</sup>

N. Cabine: 16

Volume Totale di scavo: 16,5 X 16 = 264 m<sup>3</sup>

Calcolo Volumi di Scavo – Fondazioni cabina di consegna

Dimensioni: 7,0 m x 3,5 m

Profondità di scavo: 0,70 m

Volume di scavo: 17 m<sup>3</sup>

N. Cabine: 1

Volume Totale di scavo: 17 x 1 = 17 m<sup>3</sup>

Calcolo Volumi di Scavo – Fondazioni cabina Control Room

Dimensioni: 4,25 m x 3,5 m

Profondità di scavo: 0,70 m

Volume di scavo: 10 m<sup>3</sup>

N. Cabine: 1

Volume Totale di scavo: 10 x 1 = 10 m<sup>3</sup>

Calcolo Volumi di Scavo – Cavidotti BT

Lunghezza sezione di scavo: 7.464 m

Larghezza sezione di scavo: 0.8 m

Profondità sezione di scavo: 1,2 m

Volume Totale di scavo: 7.165 m<sup>3</sup>

Calcolo Volumi di Scavo – Cavidotti MT

Lunghezza sezione di scavo: 7.512 m

Larghezza sezione di scavo: 0.8/1.75 m

Profondità sezione di scavo: 1,5 m

Volume Totale di scavo: 9.686,55 m<sup>3</sup>

Calcolo Volumi di Scavo – Cassonetto stradale viabilità interna

Lunghezza sezione di scavo: 6.708,25 m

Larghezza sezione di scavo: 4.0 m

Profondità sezione di scavo: 0.25 m

Volume Totale di scavo: 6.708 m<sup>3</sup>

Il materiale prodotto dallo sbancamento delle cabine sarà pari a **292 mc** circa e verrà utilizzato un 50 % pari a circa **146 mc** per operazioni di rinterro e rimodellamento del sito e il rimanente 50 % circa **146 mc**, gestito come rifiuto con codice EER 170504 e sottoposto ad operazioni di recupero in impianto autorizzato.

Per quanto riguarda la posa dei cavidotti BT dell'impianto fotovoltaico le terre prodotte saranno pari a **7.165 mc**, di cui **4.777 mc** riutilizzate per il rinterro delle trincee stesse, il restante volume pari a **2.388 mc** verrà utilizzato per un 30 % circa per operazioni di rinterro e rimodellamento del

sito e il restante 70 % gestito come rifiuto con codice EER 170504 e sottoposto ad operazioni di recupero in impianto autorizzato.

Per quanto riguarda la posa dei cavidotti MT dell'impianto fotovoltaico le terre prodotte saranno pari a **9.687 mc**, di cui **5.821 mc** riutilizzate per il rinterro delle trincee stesse, il restante volume pari a **3.866 mc** verrà utilizzato per un 30 % circa per operazioni di rinterro e rimodellamento del sito e il restante 70 % gestito come rifiuto con codice EER 170504 e sottoposto ad operazioni di recupero in impianto autorizzato.

Il materiale prodotto dallo sbancamento del cassonetto stradale sarà pari a **6.708 mc** circa e verrà utilizzato un 50 % pari a circa **3.354 mc** per operazioni di rinterro e rimodellamento del sito e il rimanente 50 % circa **3.354 mc**, gestito come rifiuto con codice EER 170504 e sottoposto ad operazioni di recupero in impianto autorizzato.

## 2. Inquadramento geografico

Il sito in esame è individuato nel Foglio n. 193 "Bonorva" scala 1:100.000 della Carta d'Italia I.G.M., nella Tavoleta 193 II-NO "Bonorva" scala 1:25000 della Carta d'Italia I.G.M., negli elementi 480100 e 480140 della Carta Tecnica Regionale 1: 10000 (fig. 2).

Coordinate geografiche punto centrale impianto (sistema di riferimento WGS84)

40.448227°

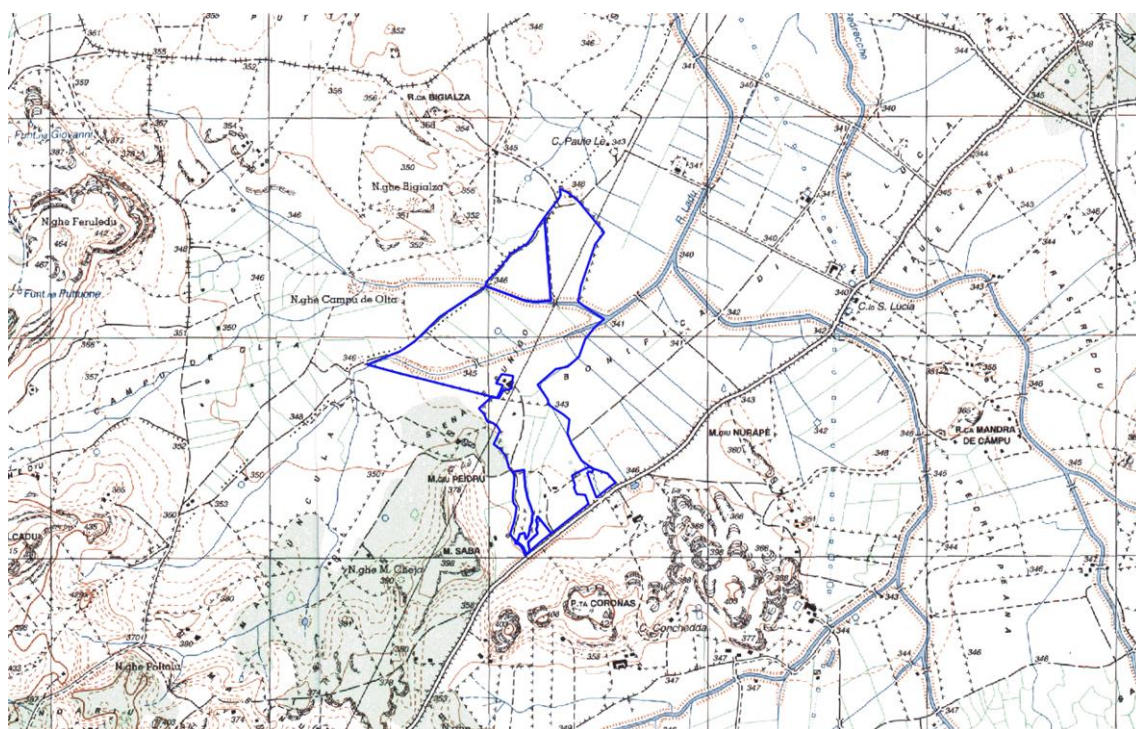
8.800722°

Coordinate geografiche centrale impianto (sistema di riferimento ED50)

40.449278°

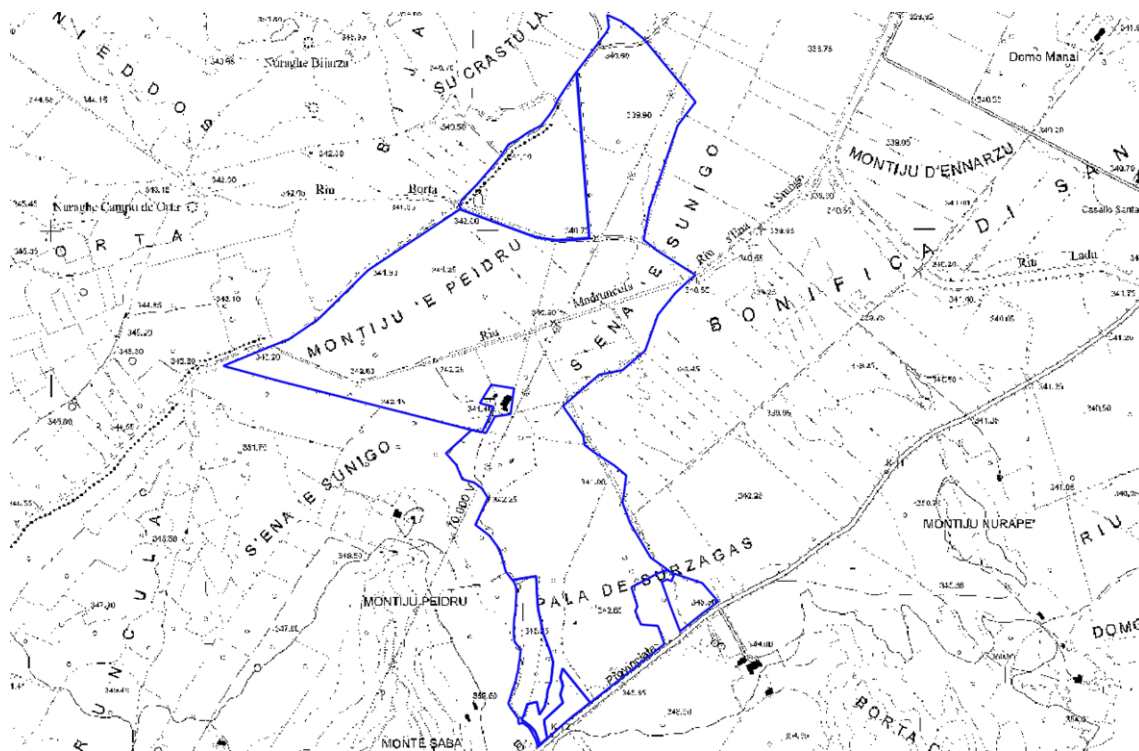
8.801707°

L'area di studio si colloca nel settore centrale del territorio comunale di Bonorva, in Loc. Pala de Surzagas, a quote comprese tra 340 e 348 m s.l.m.; distinta ai Fogli catastali n° 17, 18 e 28.

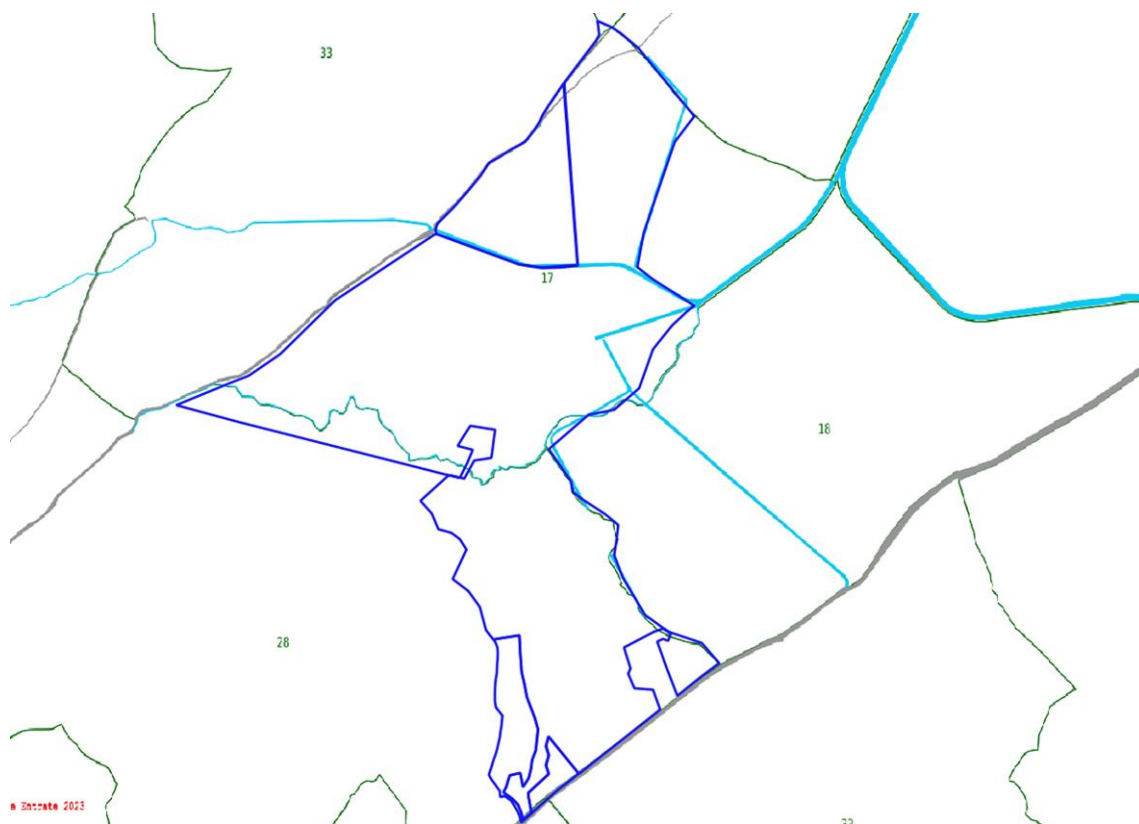


Area impianto FV

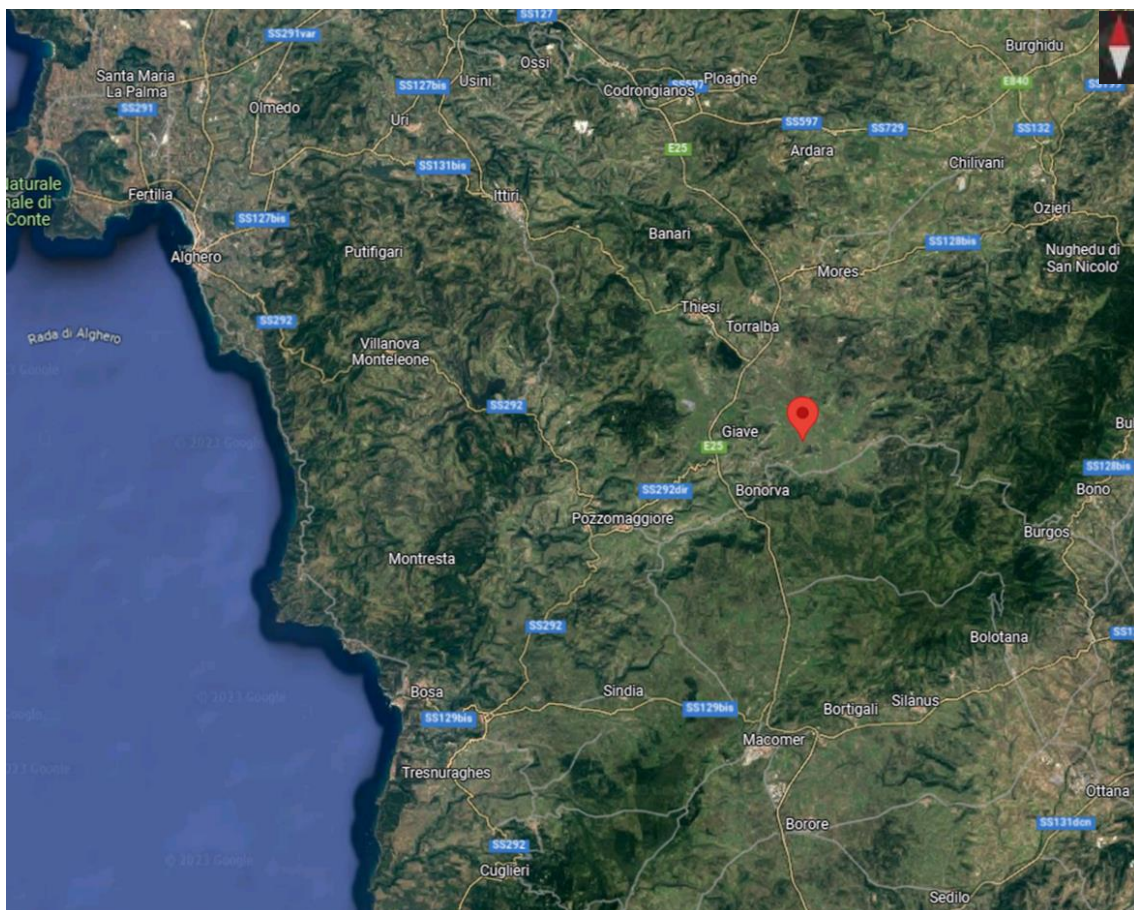
**Figura 1: stralcio Carta d'Italia I.G.M. Tavoletta 193 II-NO "Bonorva" (scala 1:25000)**



**Figura 2: stralcio sezioni 480100 e 480140 della Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000)**



**Figura 3: Estratto Mappa catastale F. 17-18-28 (scala 1:2.000)**



**Figura 4: immagine da google maps panoramica (modificata)**



**Figura 5: immagine di dettaglio da google maps (modificata)**

### 3. Inquadramento geologico

L'area di studio è riportata nel Foglio n. 193 "Bonorva", della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Nel presente lavoro si fa riferimento alla "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000" e la "Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000", messe a disposizione dalla Regione Sardegna

Il passato geologico della Sardegna ha attraversato vari periodi di evoluzione, ciascuno dei quali ha portato a significativi cambiamenti strutturali fino a raggiungere la configurazione attuale dell'isola. Le rocce più antiche, risalenti al Precambriano e al Paleozoico superiore, mostrano metamorfismo che va dal grado alto a quello basso e deformazioni che si sono verificate durante le orogenesi caledoniana e ercinica, avvenute rispettivamente circa 490-390 milioni e 350-250 milioni di anni fa. Durante il tardo Paleozoico, la collisione tra le placche continentali di Laurasia e Gondwana ha causato l'orogenesi ercinica, che ha influenzato anche la Sardegna a partire dal Carbonifero inferiore fino al Permiano.

Nella parte meridionale dell'isola, le rocce paleozoiche sono state soggette a compressione, piegatura, ribaltamento e sovrapposizione, generando metamorfismo e acquisendo una tessitura scistosa. Durante l'orogenesi ercinica, si sono verificate importanti deformazioni tettoniche e intensa attività magmatica di tipo intrusivo ed effusivo, contribuendo al metamorfismo termico delle rocce di contatto. La presenza di vaste aree di rocce magmatiche nella Sardegna costituisce circa un terzo della superficie dell'isola e indica la formazione di un arco insulare durante il Carbonifero-Permiano.

Le rocce sedimentarie e vulcaniche che si sono accumulate successivamente alla fase ercinica rappresentano le coperture post-erciniche, queste sono state solo debolmente deformate durante le fasi collisionali dell'ultima orogenesi alpina ed appenninica, e durante il processo di rifting che ha portato all'apertura del Bacino Balearico e del Mar Tirreno con la "rotazione del blocco sardo-corso".

La Sardegna è caratterizzata da differenti zone del basamento ercinico: una Zona esterna nell'Iglesiente-Sulcis, una Zona a falde (interne ed esterne), dall'Arburese al Sarrabus-Gerrei e alla Sardegna centro-settentrionale, ed una Zona assiale coincidente con la Sardegna settentrionale. Le strutture fondamentali del basamento della Sardegna e della Corsica appartengono alla zolla europea e avevano una continuità con le strutture presenti in Provenza e Catalogna prima di separarsi dall'Europa nel Miocene inferiore (Burdigaliano).



L'orogenesi ercinica ha coinvolto l'intero basamento della Sardegna, causando intense deformazioni, metamorfismo e un significativo magmatismo post-collisionale. Il movimento di rotazione del blocco sardo-corso ha influenzato la formazione degli Appennini ancestrali e ha spostato una parte della catena alpina verso Est, contribuendo alla formazione della Calabria e dei monti Peloritani in Sicilia.

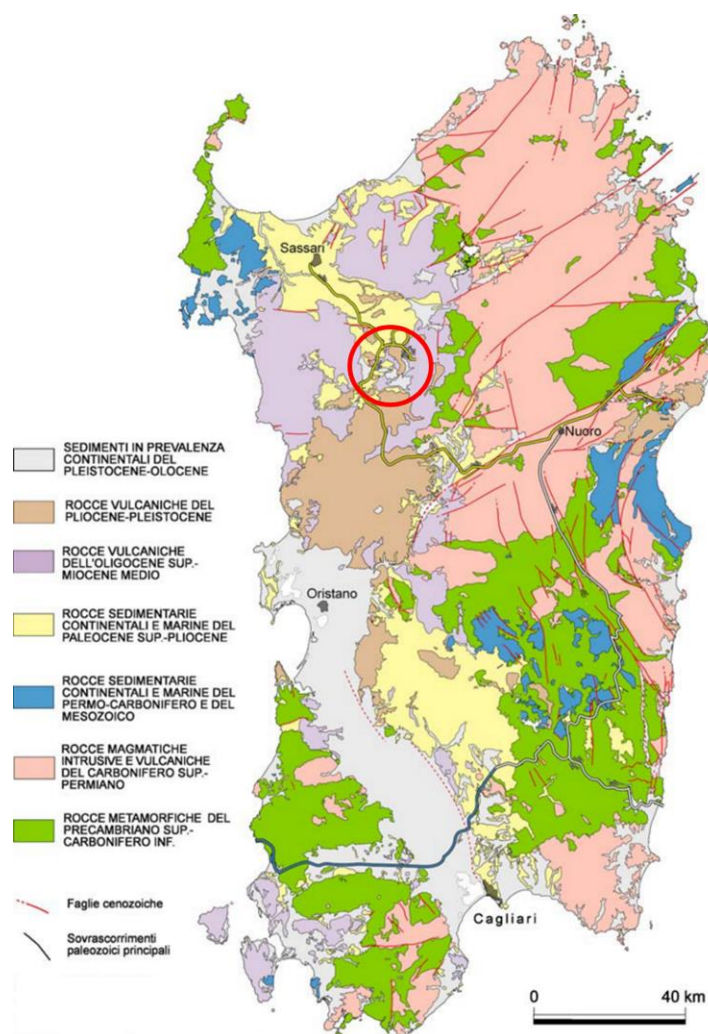
In generale, la struttura geologica della Sardegna è caratterizzata principalmente da plutoni granitiche e rocce metamorfiche paleozoiche, con formazioni vulcaniche e sedimentarie post-erciniche presenti in minor quantità. Le caratteristiche geologico-strutturali dell'area di interesse oggetto dello studio derivano da diversi e complessi eventi geologici che hanno interessato l'intera isola, in particolare durante l'Era paleozoica, ma anche durante l'Era mesozoica e cenozoica.

Nella storia geologica della Sardegna, l'Eocene medio segna l'inizio di un periodo di notevole instabilità tettonica che comporta un significativo accorciamento della crosta (Carmignani et al., 1992). Durante questa fase turbolenta, si sono depositati abbondanti sedimenti di origine prevalentemente continentale, di natura sia sedimentaria che magmatica, che emergono in modo evidente nell'area del progetto in questione. Questa sequenza sedimentaria si è formata contemporaneamente a un'intensa attività vulcanica calcolalina, che ha prodotto una vasta gamma di materiali vulcanici esplosivi ed effusivi, con composizioni che variano da basaltico-andesitiche a riolitiche. Le datazioni radiometriche delle rocce vulcaniche indicano che la maggior parte delle eruzioni è avvenuta durante il Burdigaliano, tra circa 28 e 15 milioni di anni fa.

Questo potente complesso vulcano-sedimentario è in parte associato a una rilevante attività tettonica lungo faglie, responsabile delle strutture tettoniche più evidenti presenti nell'area. Le faglie trascorrenti sinistre, orientate NE-SW, sono diffuse in tutta la zona centrale e settentrionale della Sardegna e si intersecano con un sistema di faglie destre meno significative, orientate E-W. Questi sistemi di faglie trascorrenti, in parte ereditati dalle discontinuità meccaniche dell'orogenesi ercinica, indicano una direzione di accorciamento con andamento meridiano.

Il vulcanismo oligo-miocenico della Sardegna rappresenta uno degli eventi geologici più importanti del Mediterraneo occidentale. Nel contorno dell'area di progetto, ci sono evidenze di un'alternanza di rocce andesitiche e andesiti basaltiche, con composizioni che vanno da basica a intermedia ("Serie andesitica"), e di rioliti, riodaciti e daciti, con composizioni che variano da intermedia ad acida ("Serie ignimbratica"). In alcune zone, la successione vulcanica è attraversata da sistemi di filoni.

A partire dal Burdigaliano superiore, si verifica un'importante fase di estensione tettonica che dà origine a una serie di faglie tettoniche con andamento sub-meridiano; queste faglie danno luogo a un'ampia trasgressione marina, con sedimenti di origine silicoclastica e carbonatica, che si estende fino al Serravalliano ("2° ciclo" sedimentario miocenico). Questa successione inizia con conglomerati e arenarie e prosegue con sedimenti silicoclastici e carbonatici, principalmente di origine marina. La fase di trasgressione è seguita da un ritiro del mare e da una nuova fase di trasgressione caratterizzata dalla sedimentazione di depositi carbonatici di acque basse, che va dal Tortonianiano al Messiniano ("3° ciclo" miocenico). L'estensione tettonica continua anche durante il Pliocene e il Pleistocene, testimoniata principalmente dai grandi affioramenti di basalti interplacca del periodo plio-pleistocenico. Questi prodotti vulcanici sono principalmente costituiti da lave basaltiche, alcaline e alcaline-transizionali e sub-alcaline, che si trovano abbondantemente nell'area del progetto. Il Quaternario è rappresentato in gran parte da coperture superficiali di origine continentale, come antiche alluvioni o sedimenti di fondovalle, e costituisce il terreno affiorante nell'area di cantiere (Fig. 6).

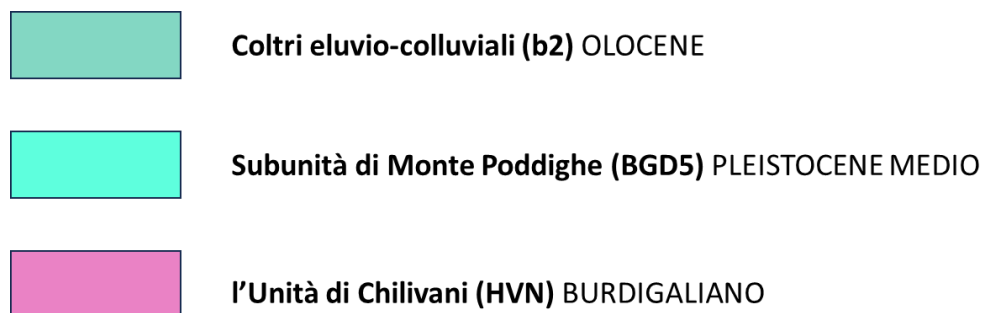
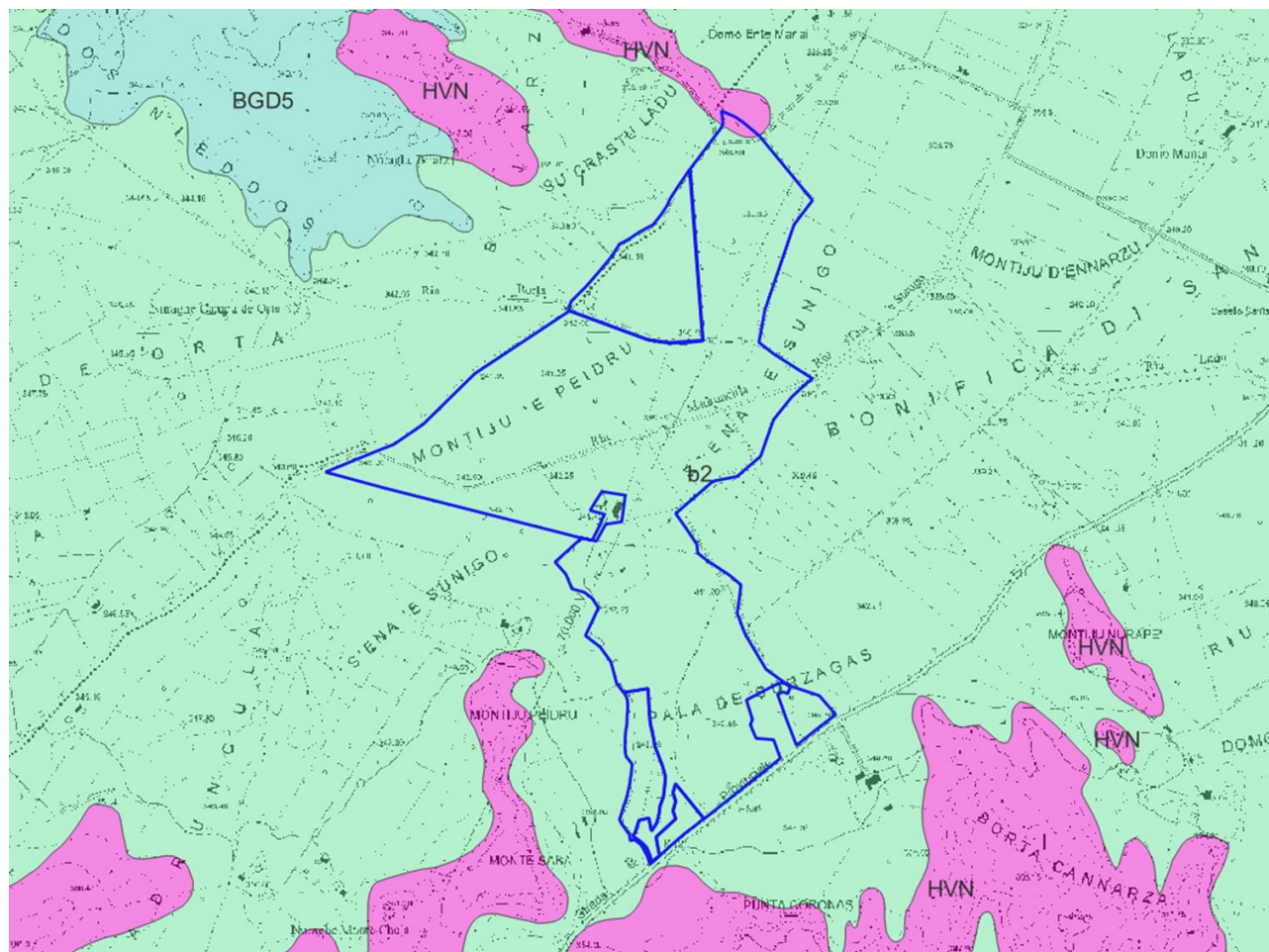


**Fig. 6 Schema geologico della Sardegna (da Carmignani et al.,2001)**

La "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000", messa a disposizione dalla Regione, è una carta geologica omogenea ed estesa a tutta l'Isola, adeguata agli obiettivi di pianificazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e conforme alle indicazioni del Servizio Geologico d'Italia, pertanto, sono stati accorpati all'interno di diversi complessi geologici, di natura da sedimentaria marina a continentale a vulcanica, a loro volta comprendenti diverse unità formazionali, che coprono un intervallo di tempo che va dal Cambriano all'Attuale.

Nella "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000", in corrispondenza dell'area di studio, sono segnalati, in affioramento le **Coltri eluvio-colluviali (b2)**. Sabbie e ghiaie detritiche immerse in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (OLOCENE);

(Fig. 7) dal rifiuto strumentale della prova DPSH 2 a -3.4 m dal PC, e possibile ipotizzare uno spessore della coltre eluvio colluviale-detritica compreso tra 3.5 m a 6/7 m. A Nord e Sud dell'area di cantiere affiora **l'Unità di Chilivani (HVN)**, del **Distretto vulcanico di Bonorva**: Depositi da flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am; la componente clastica è poligenica ed eterometrica (BURDIGALIANO); mentre a Nord dell'area affiora la **Subunità di Monte Poddighe (BGD5)** dei **Basalti del Logudoro**: Basalti transizionali e subordinati basalti alcalini, afirici, ipocristallini, con noduli peridotitici, in limitate colate (0,2 Ma: Beccaluva et alii, 1981 )(PLEISTOCENE MEDIO);



**Figura 7: "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000" digitalizzata su CTR 1:10000**

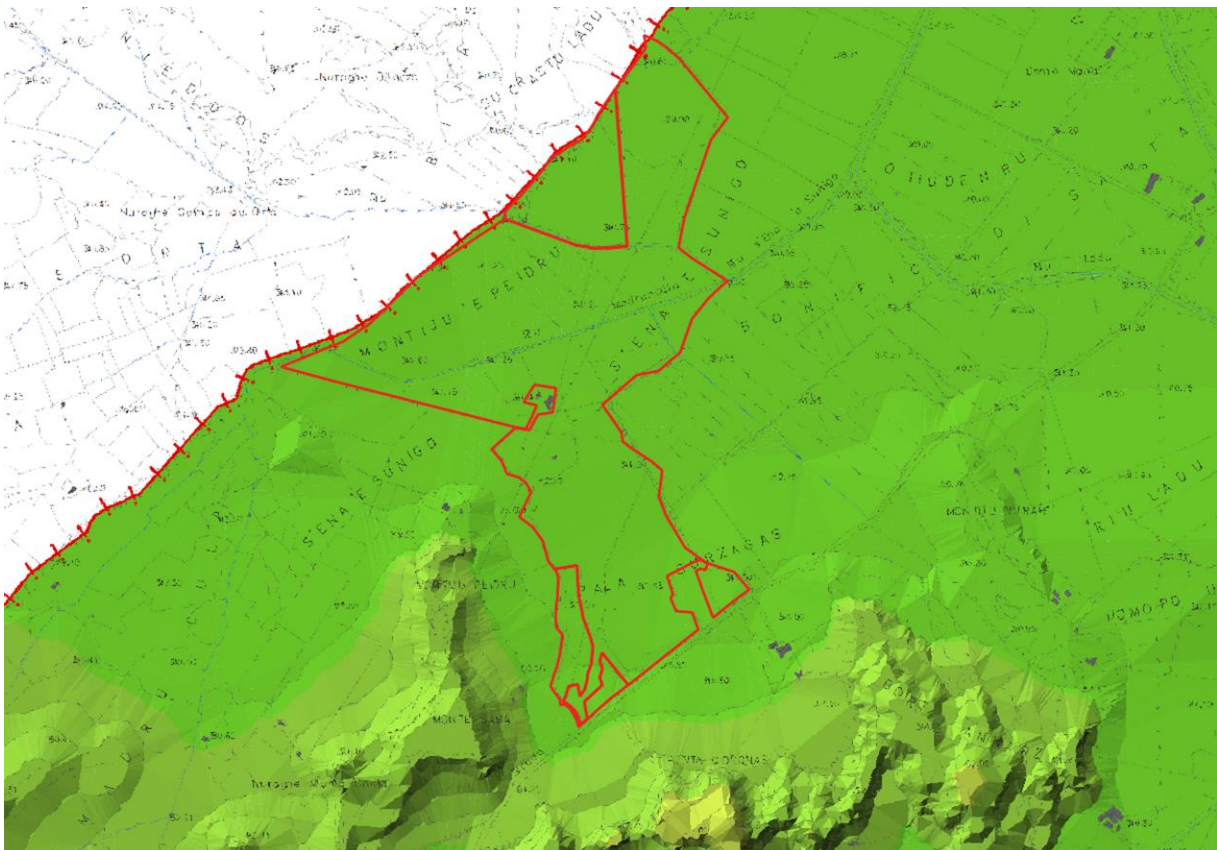
#### 4. Inquadramento geomorfologico e Pericolosità Idraulica

Il comune di Bonorva si trova nella regione storica del Logudoro, nella sub-regione del Meilogu, a circa 47 km a sud-est di Sassari e a circa 35 km dalla costa NW della Sardegna. Il territorio è caratterizzato dall'altopiano di Campeda e presenta un profilo irregolare con significative variazioni altimetriche, con altitudini che vanno da 314 m s.l.m a 791 m s.l.m. Il centro abitato si trova lungo un pendio ripido a 509 m s.l.m., con l'Altopiano di Campeda a monte e la fertile piana di Santa Lucia a valle.

Da un punto di vista geomorfologico l'area del comune di Bonorva può essere distinta in due principali zone:

- Zona del Plateau basaltico: riconducibile all'Altopiano di Campeda nel settore SE del Comune; in questo tratto il substrato basaltico è sub-affiorante e la morfologia sub-pianeggiante, per cui sono assenti, in ragione dell'assenza di energia del rilievo, condizioni morfologiche potenzialmente innescanti fenomeni di instabilità.
- Zona del Terminazione meridionale del bacino del Logudoro: riconducibile al settore NW del Comune di Bonorva. Quest'area è caratterizzata principalmente da rilievi collinari e zone sub-pianeggianti; la morfologia di questo ambito territoriale, unitamente alla natura dei terreni sub-affioranti (calcareniti e siltiti, comporta, essenzialmente, la presenza di processi superficiali di alterazione/denudazione del substrato, che coinvolgono la coltre eluvio-colluviale.

L'area di studio si colloca nel settore centrale del territorio comunale di Bonorva, in Loc. Pala de Surzagas, a quote comprese tra 340 e 348 m s.l.m., in un contesto morfologicamente regolare e una pendenza del 5-10% verso NE, come dimostrato dalla "Carta dell'Altimetria" del Piano di Emergenza Comunale (PEC) e dalla "Carta dell'Acclività" del Piano Urbanistico Comunale (PUC) (Fig. 8-9). Sotto il profilo geomorfologico, come risulta dalla consultazione dei Piani di Bacino redatti dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA), ed in particolare delle "Carta del pericolo geomorfologico" e "Carta del rischio geomorfologico", l'area risulta priva di segni di manifestazioni attive o potenziali di instabilità, oltre che esente da processi di erosione da ruscellamento o ristagno di acque meteoriche, il sito risulta quindi stabile ed esente da problematiche di evoluzione geomorfologica (Fig. 10-11).



#### Fascie altimetriche s. l. m.

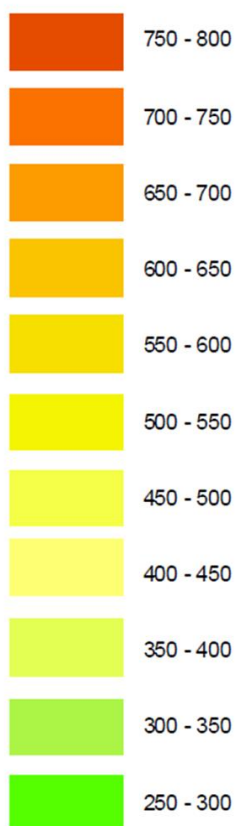
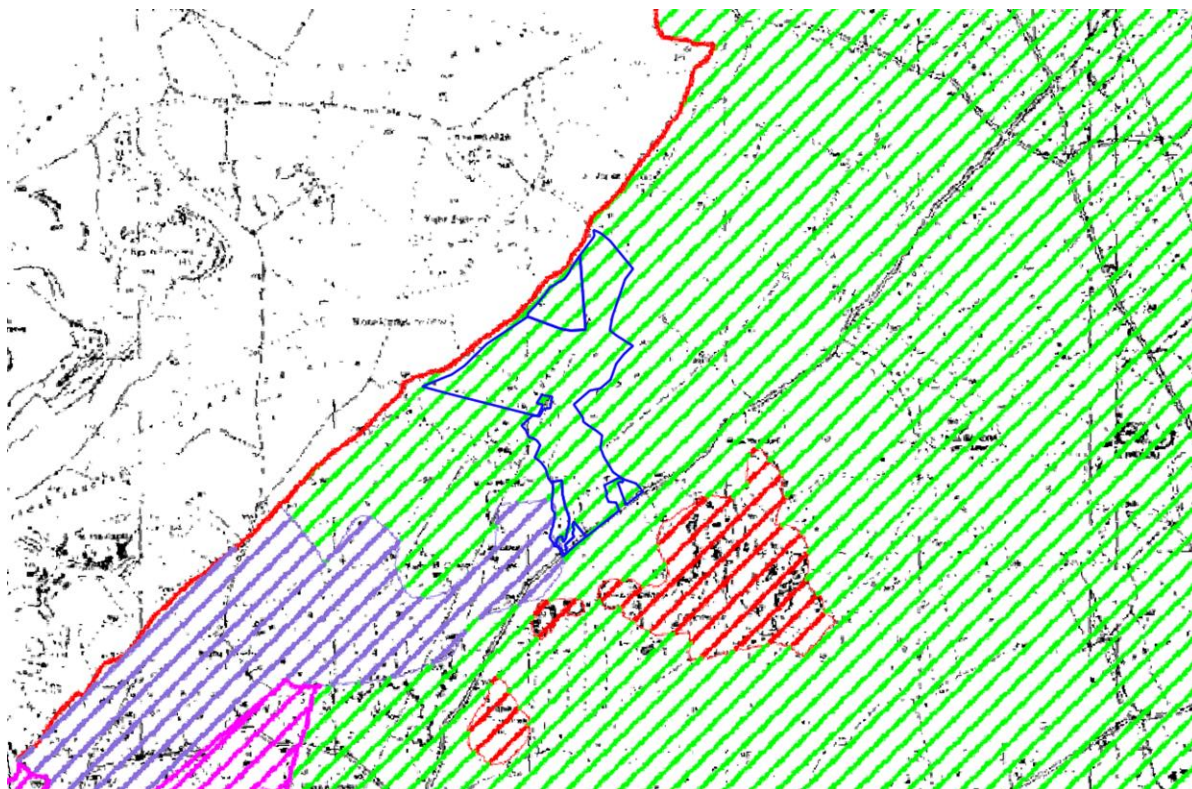


Figura 8: Carta dell'Altimetria" del Piano di Emergenza Comunale (PEC) (Scala 1:5000)



## LEGENDA

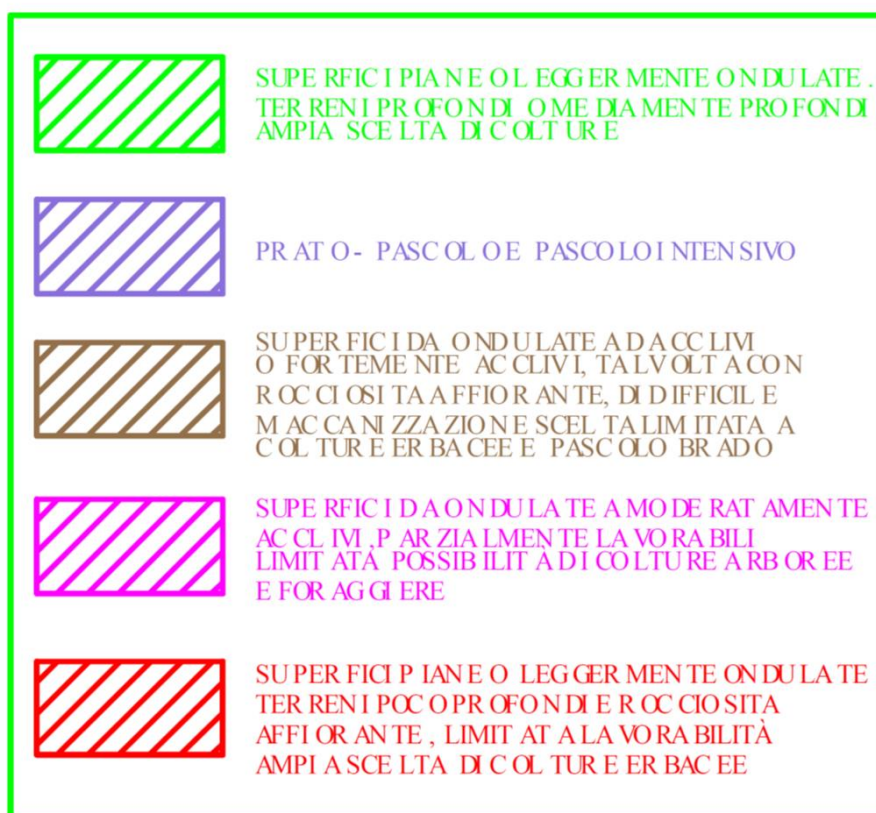
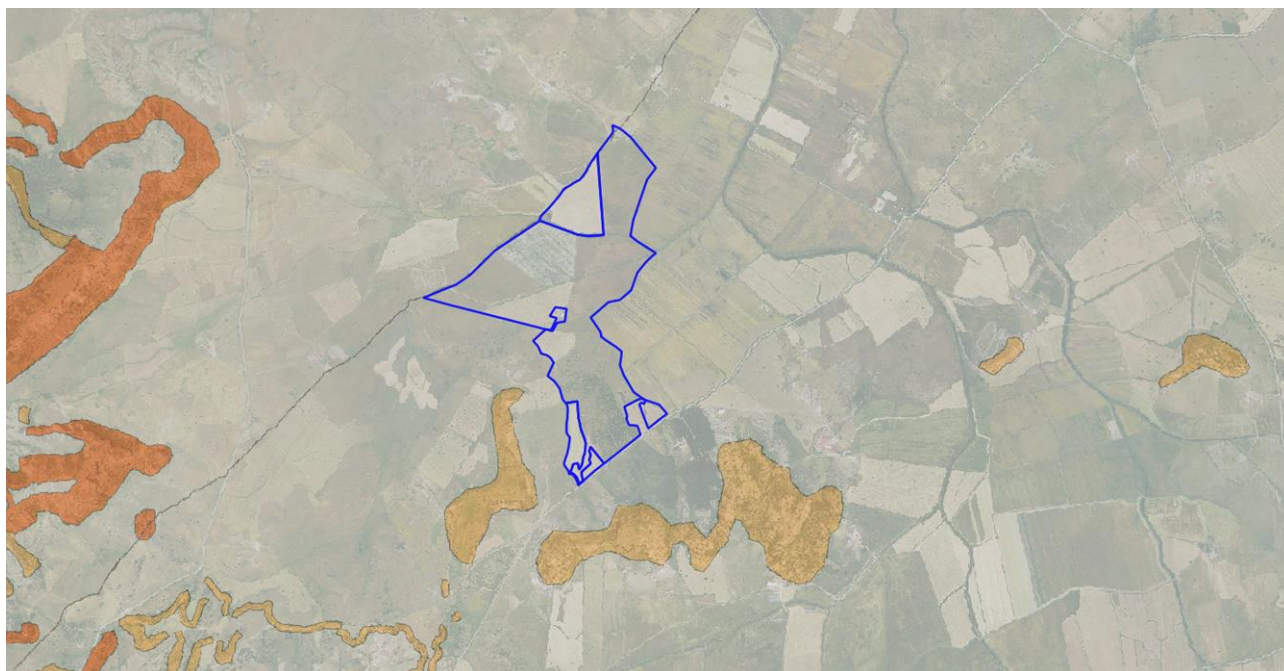
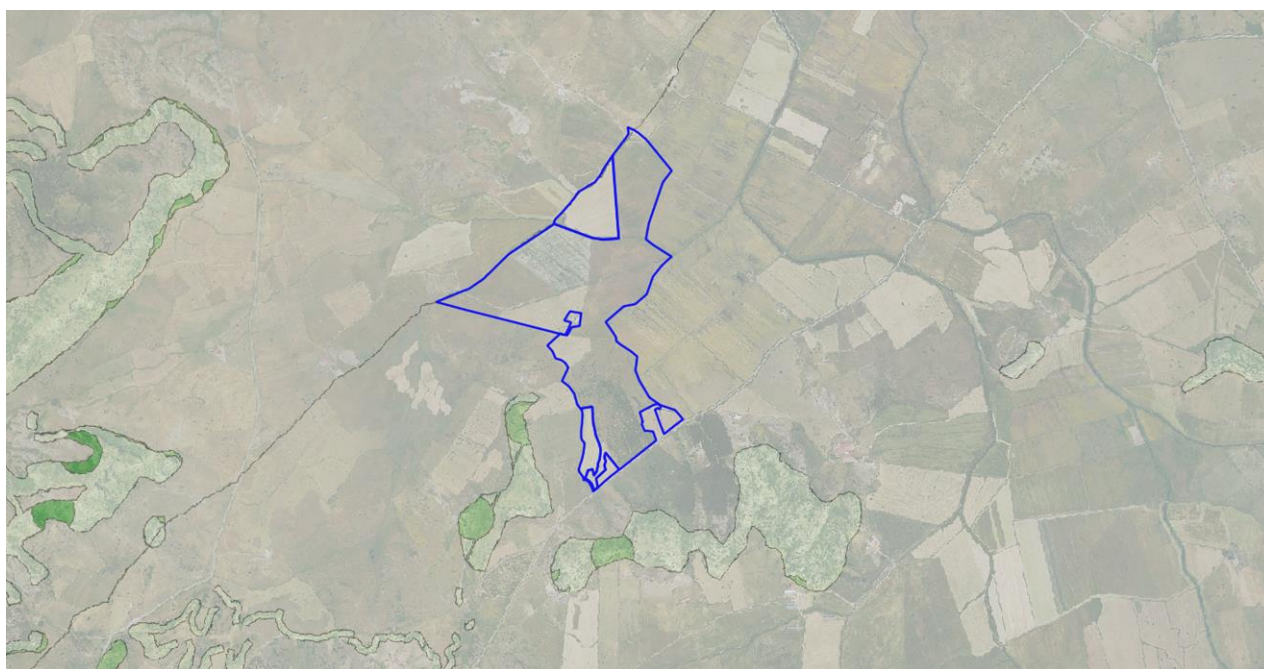


Figura 9: "Carta dell'Acclività" del Piano Urbanistico Comunale (PUC)

**Pericolo Geomorfológico (Rev. Dic\_22)**

- Hg0 - (Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi)
- Hg1 - (Aree a pericolosita' da frana Moderata)
- Hg2 - (Aree a pericolosita' da frana Media)
- Hg3 - (Aree a pericolosita' da frana Elevata)
- Hg4 - (Aree a pericolosita' da frana Molto elevata)

Figura 10: "Carta del pericolo geomorfologico" dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA)





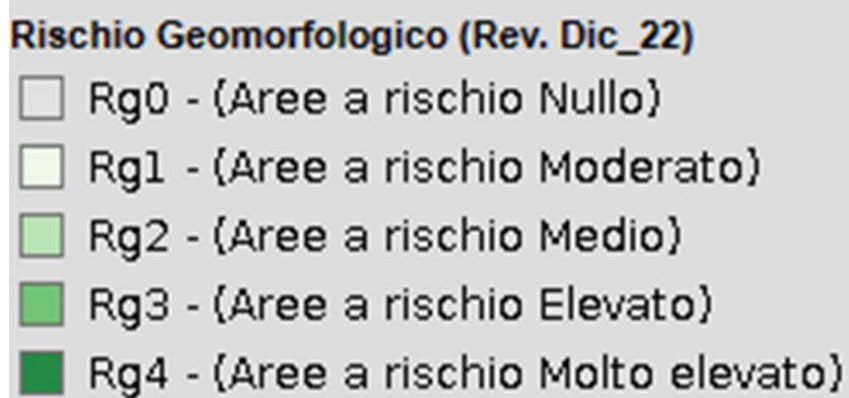


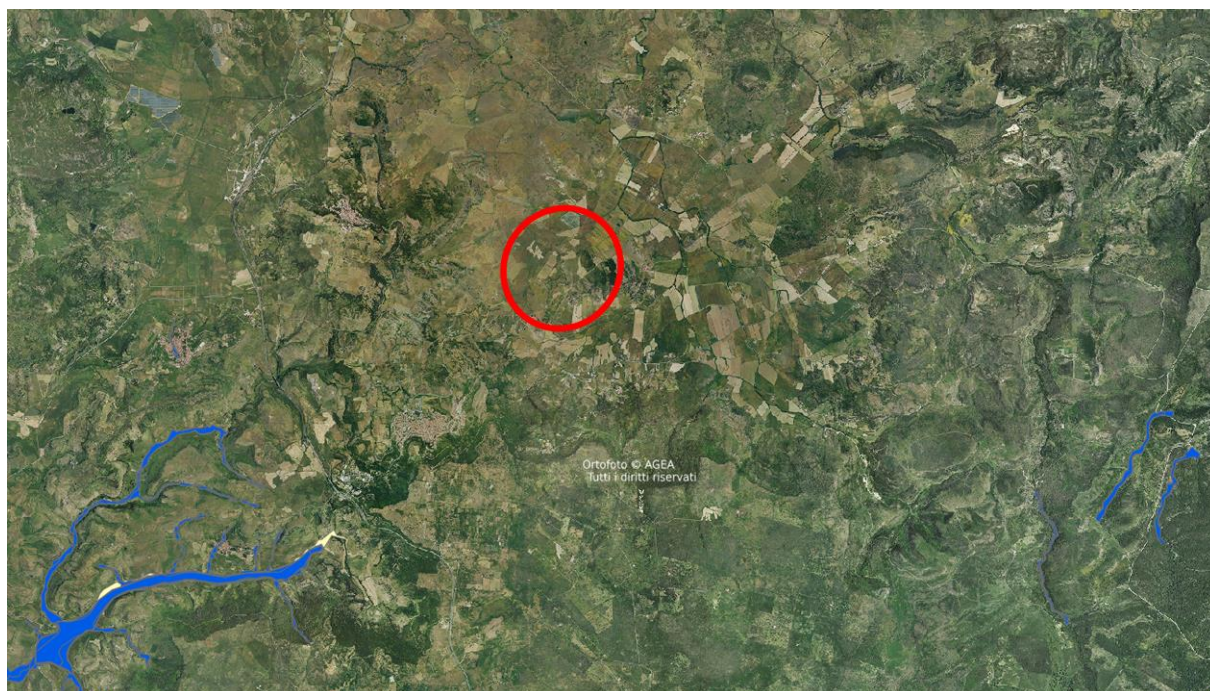
Figura 11: “Carta del rischio geomorfologico” dall’Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA)

### Pericolosità Idraulica

Le varie documentazioni relative al rischio idraulico dall’Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA) indicano che l’area interessata dall’intervento in passato non è stata colpita da eventi alluvionali.

L’area interessata dal progetto, come dimostrato dalla “Carta del pericolo Idraulico” e segnata in zona a “**Pericolosità nulla Hi0 - P0**” – e nella “Carta del rischio Idraulico” e segnata in zona a “**Rischio nullo Rio**” (Fig. 12-13).

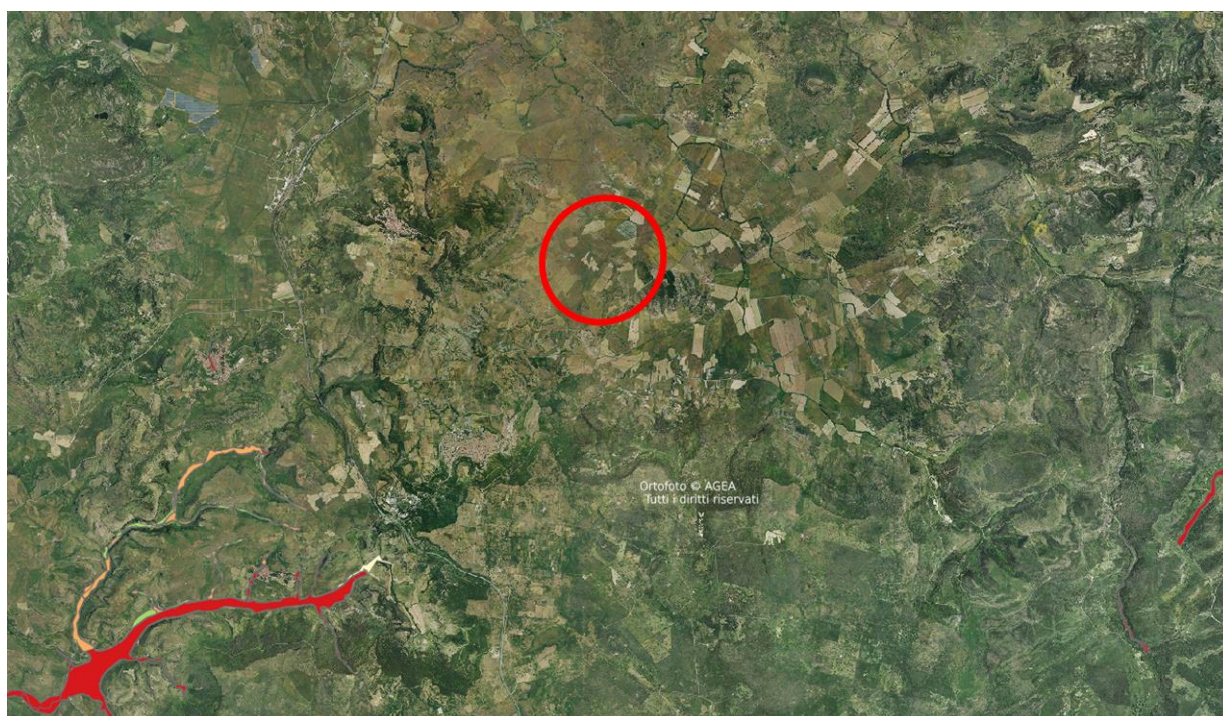
L’Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA) ha realizzato anche la “Carta del danno potenziale”, secondo cui l’area di interesse è segnalata in zona **D2 = Danno potenziale Medio** (Fig. 14-15).



**Pericolo Idraulico (Rev. Dic\_22)**

- Hi\* - (Aree da modellazione 2D con  $V_p \leq 0,75$ )
- Hi0 - P0 (Tratto studiato nel quale la piena risulta contenuta all'interno delle sponde per tutti i Tr)
- Hi1 - P1 (Aree a pericolosità idraulica Moderata o Fascia geomorfologica)
- Hi2 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosità idraulica Molto elevata)

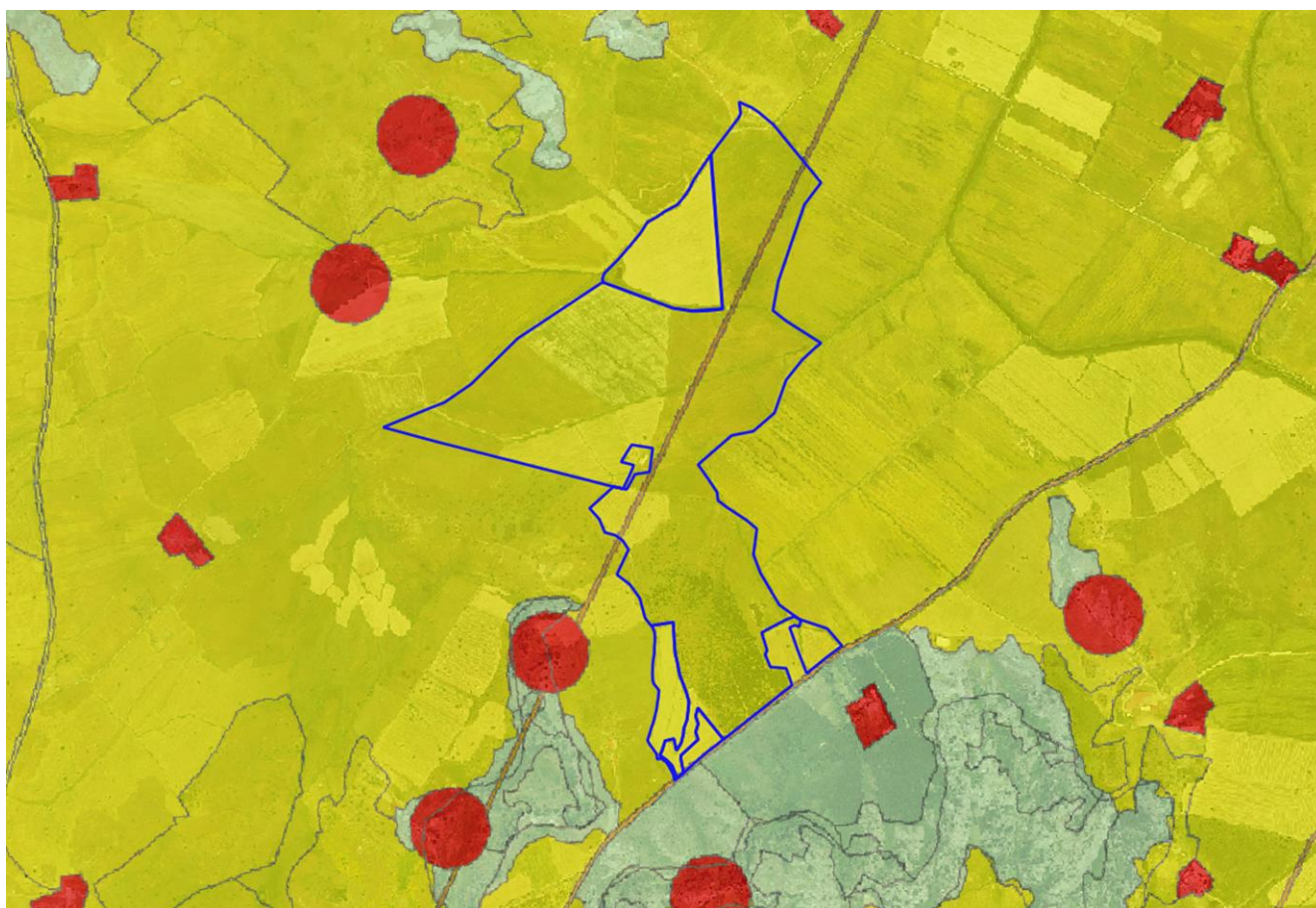
**Figura 12: "Carta del pericolo Idraulico" dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA)**



**Rischio Idraulico (Rev. Dic\_22)**

- Ri0 - {Aree a rischio Nullo}
- Ri1 - {Aree a rischio Moderato}
- Ri2 - {Aree a rischio Medio}
- Ri3 - {Aree a rischio Elevato}
- Ri4 - {Aree a rischio Molto elevato}

Figura 13: "Carta del rischio Idraulico" dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA)

**Danno Potenziale (Rev. Dic\_22)**

- D1
- D2
- D3
- D4

Figura 14: "Carta del danno potenziale" dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA)

Danno Potenziale (Rev. Dic_22)	
Name ^	Value
classe_d	D2
classe_e	E2
codice	6a
descrizion	Seminativi in aree non irrigue
elemento	Superfici agricole seminate
fonte	UDS - RAS
macrocat	Zone agricole, zone umide, corpi idrici
oggetto	Variante generale e revisione del P.A.I. della RAS, di cui all'art.37 com...
peso	0.50000000000
revisione	36
rif_norm	Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 16.06.2015
shape_area	3121859.8484
shape_leng	20007.1500
shape_le_1	20006.81550670000
v	1
verifica	Macrocat 6=Ok

ortofoto 2019

Figura 15: Tabella del danno potenziale dell'area - Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA)

## 5. Inquadramento idrogeologico

Per quanto riguarda il sistema idrografico superficiale, si osservano vaste aree con una rete di corsi d'acqua relativamente semplice, costituiti principalmente da piccoli torrenti come il "Rio S'ena e Sunigo" e il "Rio Ladu", appartenenti al Bacino idrografico del Fiume Coghinas, che fungono da naturale sistema di drenaggio per l'acqua piovana proveniente dalle precipitazioni. L'andamento di questi torrenti è principalmente influenzato dalla presenza di fratture strutturali e, in misura limitata, da fenomeni erosivi (Fig. 16).

Dal punto di vista idrogeologico, i complessi idrogeologici presenti nell'area di interesse possono essere suddivise in tre complessi con caratteristiche diverse:

- **Complesso degli strati olocenici di materiale eluvio-colluviale e detritico:** Questo complesso include terreni costituiti da uno strato sottile di materiali eterogenei, come ciottoli e blocchi immersi in una matrice prevalentemente composta da sabbia e limo. Le caratteristiche granulometriche di questi depositi portano a una permeabilità variabile con una trasmissività limitata dovuta alla scarsa profondità del livello d'acqua satura. La permeabilità primaria stimata varia tra  $1 \times 10^{-1}$  m/s e  $1 \times 10^{-3}$  m/s.
- **Complesso di rocce basaltiche plio-pleistoceniche:** Questo complesso è costituito da rocce basaltiche fessurate e porose, che offrono una permeabilità secondaria dovuta alle fratture, con un valore complessivo che varia da medio-basso a medio, localmente a medio-alto. Le rocce presenti includono basalti fessurati e porosi, trachifonoliti, ignimbriti, rioliti, trachiti e tufi pomiceo-ciniritici, con una permeabilità stimata tra  $1 \times 10^{-5}$  m/s e  $1 \times 10^{-7}$  m/s.
- **Complesso calcareo oligo-miocenico:** Questo complesso può essere suddiviso in due sottocomplessi: uno è costituito da calcari bioclastici e calcareniti mediamente fratturati o carsificati, offrendo una permeabilità secondaria da media a medio-alta, principalmente a causa delle fratture e/o fenomeni di carsismo, con un valore stimato tra  $1 \times 10^{-3}$  m/s e  $1 \times 10^{-5}$  m/s. L'altro sottocomplesso è costituito da marne poco fratturate, comprese marne con presenza di siltite e marne arenacee e calcaree, caratterizzate da una bassa a bassissima permeabilità per fratturazione, con un valore approssimato tra  $1 \times 10^{-8}$  m/s e  $1 \times 10^{-10}$  m/s.



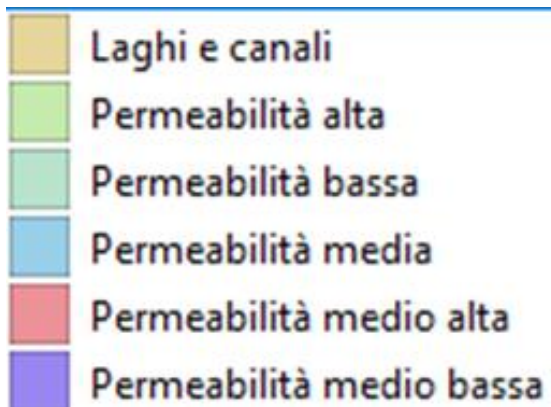
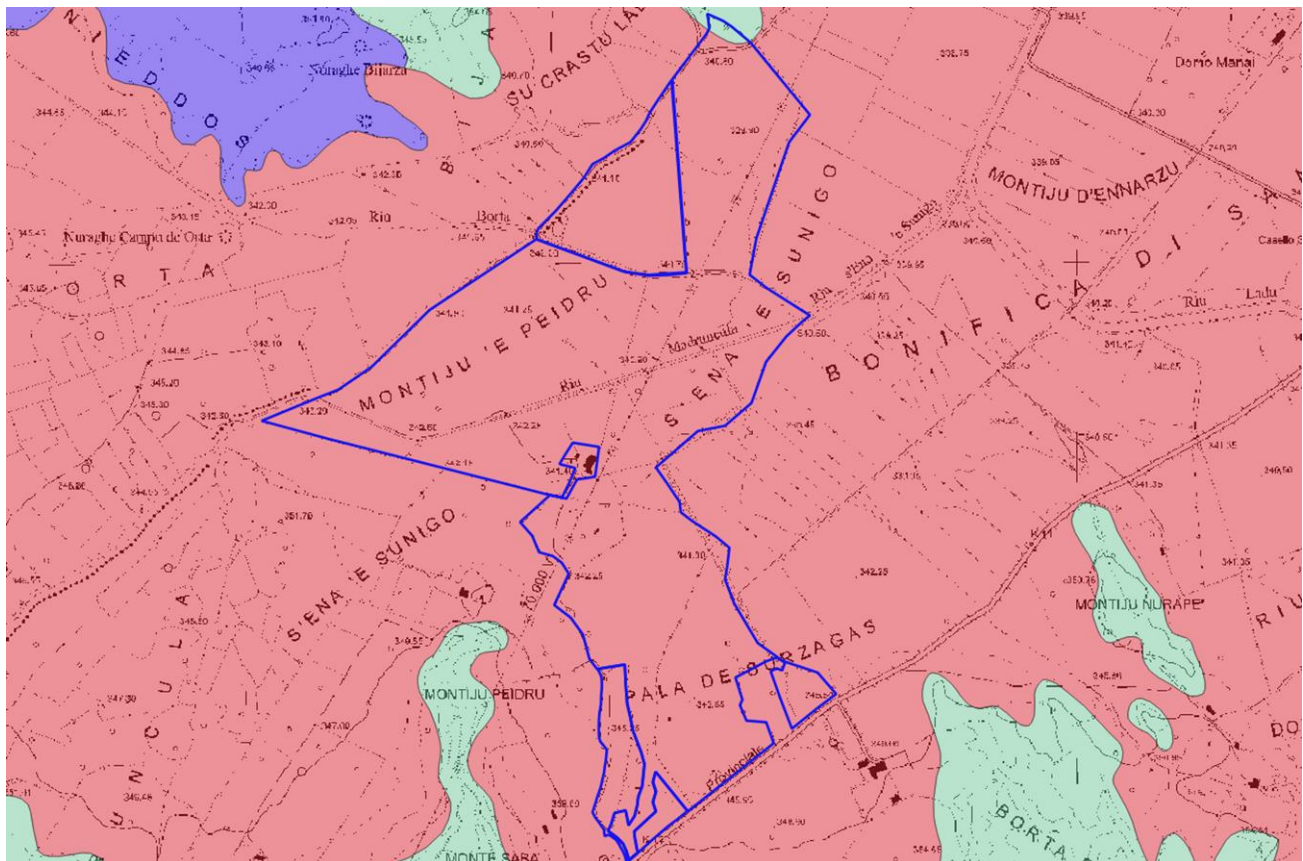


Figura 17: "Carta delle permeabilità della Regione Sardegna in scala 1:25.000"

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

### 6.1. Numero e caratteristiche dei punti di indagine

La tipologia di scavo e movimentazione delle terre prodotte dallo scavo delle trincee può essere assimilata ad un'opera di tipo lineare, in base alla vigente normativa sulla gestione delle terre e rocce da scavo, rappresentata dal D.P.R. 120/2017, ai sensi dell'Art. 8 e dell'Allegato 2 il campionamento dovrà essere effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato.

E' prevista una lunghezza totale delle trincee pari a 7.464 m per gli scavi interni all'impianto in BT, una lunghezza totale degli scavi delle trincee MT pari a 7.512 m e una lunghezza totale degli scavi per la realizzazione del cassonetto stradale pari a 6.708 m , per un totale di **21.684 m**, considerando la frequenza da normativa pari a un campionamento ogni 500 metri, le verticali di indagine che verranno pianificate sono circa **44**.

Per quanto riguarda le terre prodotte dallo sbancamento delle n. **18** cabine è prevista una profondità di scavo max di 0.25 m e un volume prodotto pari a 292 mc, si prevedono n. 1 verticale di indagine per ogni cabina.

### 6.2. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

Da progetto si prevede una profondità massima degli scavi delle trincee pari a 1.5 m circa, si prevede il prelievo di n. 2 campioni compositi da sottoporre ad analisi chimiche - fisiche per ogni verticale d'indagine.

Considerando una lunghezza delle trincee e della viabilità interna dell'impianto pari a 21.684 m, il numero di campioni totali previsto è pari a **88**, mentre per la caratterizzazione del materiale scavato per la posa delle cabine il numero di campioni da prelevare è pari a **36**.

Il campionamento sarà di tipo composito e potrà essere effettuato con perforazioni ad aste elicoidali oppure in alternativa attraverso saggi esplorativi con l'utilizzo di escavatori idraulici.



### 6.3. Parametri da determinare

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c) sono riportate di seguito.

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 e' determinata riferendosi alla totalita' 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 e' 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 DPR 120/2017, 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 minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 del DPR 120/2017, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse. Fatta salva la ricerca dei 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, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1.

Il proponente nel piano di utilizzo di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017, potrà 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 come rifiuto, i risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le CSC di cui alle colonne A o B, Tabella 1, Allegato 5, al titolo V, della Parte IV, del D. Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. In **allegato 1** il set analitico minimale

## 7. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

In merito al progetto definitivo di costruzione dell'impianto fotovoltaico oggetto di questo elaborato, si riportano di seguito le volumetrie previste per l'esecuzione dell'opera:

Volumetrie interne ed esterne all'impianto:

- Cabina Trasformazione BT/MT: 264 mc
- Cabina di consegna: 17 mc
- Cabina control room: 10 mc
- Linee BT in CC: 7.165 mc
- Linee MT: 9.687 mc
- Cassonetto Stradale: 6.708 mc

Nel complesso verranno scavati un totale di **23.852 mc circa**.

## 8. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

In merito alle modalità e volumetrie di riutilizzo scavate si riporta una sintesi:

### Scavi interni ed esterni all'impianto:

Volume totale prodotto: **23.852 mc**

Utilizzo:

- **17.024 mc** da riutilizzare per il rinterro delle trincee e rimodellamenti topografici;
- Del restante volume pari a **6.828 mc** un 30 % verrà riutilizzato per opere di rinterri, rimodellazione, miglioramenti fondiari o viari ed il 70 % gestito come rifiuto con codice EER 170504 e recuperato in impianto autorizzato.

Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03\* il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:

a) le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;

b) le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:

- 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

c) il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;

d) nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

Castiglione in Teverina, 20/09/2023

Il geologo

**Dott. Geol. Leonardo Paganelli**



**Bibliografia e sitografia**

- Foglio n. 193 "Bonorva", della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.
- Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000"
- "Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000"
- PEC Comune di Bonorva
- PUC Comune di Bonorva
- *Geotecnica e tecnica delle fondazioni*" - HOEPLI (Milano)
- *Prove geotecniche in sito*" - ed. GEO-GRAPH s.n.c. (Segrate)

**Siti consultati**

<http://emidius.mi.ingv.it>

<http://sgi1.isprambiente.it>

<http://titano.sede.enea.it>

<http://www.pcn.minambiente.it>.

# Allegati

**Allegato 1 Tabella 4.1 del PDR 120/2017 - Set analitico minimale**

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

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