



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI VILLAPERUCCIO
Provincia del Sud Sardegna



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS"

DELLA POTENZA DI 9.007.200 kWp IN LOCALITÀ "SU DEI IS CAUS" NEL COMUNE DI VILLAPERUCCIO

Identificativo Documento

ALLEGATO A

ID Progetto	GBSC	Tipologia	D	Formato	AI	Disciplina	AMB
Titolo							
RELAZIONE TECNICA							

SCALA: 1:10.000 e 1:25.000

FILE: TAV_FTV001.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Marco Cabras
Geol. Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

SF ELE III S.R.L

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Luglio 2023	Prima Emissione	Blue Island Energy	Sf Ele III S.r.l	Sf Ele III S.r.l

PROCEDURA Istanza per il rilascio del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR) di cui alla L.R. n. 2/2021 e dell'art. 8 delle Direttive regionali in materia di V.I.A. relativo al progetto: per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS" della potenza di 9.007.200 kWp ubicato in Località "Su dei Is Caus" nel Comune di Villaperuccio (SU)

BLUE ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: blueislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventivo autorizzazione formale da parte di Blue Island Energy SaS



Provincia SUD SARDEGNA

**COMUNE DI
VILLAPERUCCIO**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CAVIDOTTO DELLA
SEZIONE DI 185 MMQ. PER IL COLLEGAMENTO DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO*

DENOMINATO "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS"

*DELLA POTENZA DI **9.007.200 kWp***

IN LOCALITÀ "SU DEI IS CAUS" NEL COMUNE DI VILLAPERUCCIO

RELAZIONE TECNICA ILLISTRATIVA

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SOCIETA PROPONENTE.....	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
4	LEGGI.....	3
5	NORME TECNICHE.....	4
	NORME CEI.....	4
6	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.....	5
7	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
8	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	6
9	PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE.....	9
10	IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR.....	13
11	COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE.....	18
12	INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE.....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
13	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	29
14	CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.).....	39
15	CONFORMITÀ AL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.).....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
16	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	50
17	REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO.....	50
18	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE.....	50
19	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO.....	50
20	INTERFERENZE CON OPERE E STRUTTURE ESISTENTI.....	53
21	LA TECNOLOGIA DEL HDD.....	55
22	PERFORAZIONE PILOTA.....	56
23	ALESATURA.....	58
24	CALCOLO DEL TIRO.....	59
25	SICUREZZA CANTIERI.....	59

1 PREMESSA

La presente relazione è a completamento del progetto relativo alla richiesta di autorizzazione ad ANAS per il passaggio di un cavidotto della sezione di mmq. 240 ad una distanza di ml. 5,42 dalla sede della SS 293, l'intervento e complementare al progetto di realizzazione di un impianto agrofotovoltaico denominato "Green and Blue Su de Is Caus" di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **9.007.200 kW** e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Villaperuccio (SU), in località "**Su dei Is Caus**".

SOCIETA PROPONENTE

La società **SF ELE III S.R.L. CON SEDE LEGALE IN ACQUAPENDENTE PROV. VITERBO VIA CANTORIVO N° 44/P TEL. 3884229516 P.I./C.F. 02331850566, AMMINISTRATORE UNICO MANENTI MAURIZIO NATO LIVORNO IL 12/04/1974. DOMICILIATO NEL COMUNE DI MARINO PROV. RM, VIA SPINABELLA N° 7,**

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto di cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, ed alle Norme CEI 11-17.

3 LEGGI

Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge in merito alle acque ed agli impianti elettrici.

Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", (G.U. n. 55 del 7 marzo 2001) Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", (GU n. 200 del 29-8-2003) Decreto 29 Maggio 2008 (G.U. 156 5 Luglio 2008): "Metodologia per la determinazione della fascia di rispetto degli elettrodotti".

Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità.

Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi".

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio", Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 12 dicembre 2005 "Verifica Compatibilità

Paesaggistica ai sensi dell'art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali"

4 NORME TECNICHE

NORME CEI

- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima ediz. 2000-07
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti econdo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6).

5 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI

6 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio, provincia del Sud Sardegna, in località denominata "Su de Is Caus".

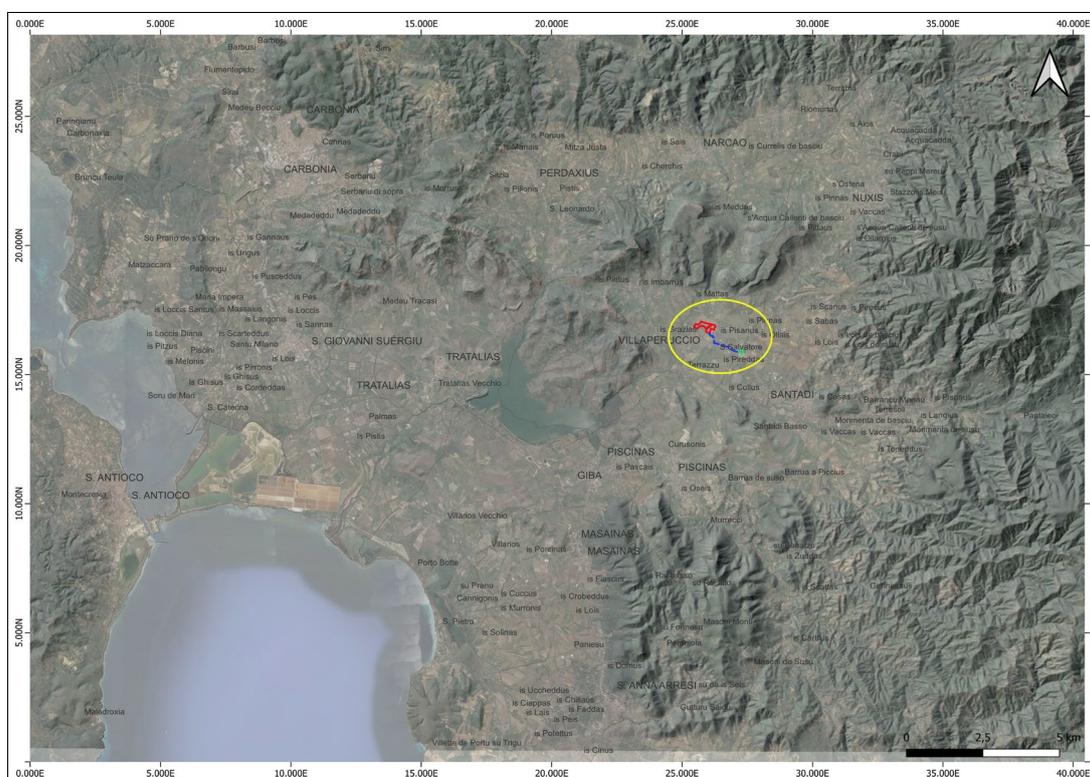


Figura 1: Inquadramento Territoriale

La posizione del centro abitato di Villaperuccio è dislocata nella parte a Sud rispetto all'intervento proposto. Il territorio comunale di Villaperuccio si estende su una superficie di 36,43 Km² con una popolazione residente di circa 995 abitanti e una densità di 27,31 ab./Km².

Confina con 7 comuni: Giba, Piscinas, Tratalias, Perdaxius, Narcao, Nuxis e Santadi.

7 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio, provincia del Sud Sardegna, in località denominata "Su de Is Caus".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha particella catastale	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Villaperuccio	13	106	02.84.05	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	191	00.76.50	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	192	00.36.80	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	417	00.03.35	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	418	00.17.55	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	471	00.02.05	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	472	00.36.35	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	474	00.44.65	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	807	01.82.65	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	900	00.06.40	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	901	00.01.80	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	903	00.00.62	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	910	00.13.63	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	1174	06.34.32	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	809	00.36.00	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	467	00.02.15	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	902	00.20.08	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	899	04.19.95	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	1175	00.30.80	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Superficie Totale Catastale delle particelle			18.31.70		
Superficie totale utilizzata per l'impianto AGRO-FTV recintato comprese colture a pieno campo			10.60.81		
Superficie Coltivazione Uliveto			03.34.93		

Superficie Coltivazione Vigneto	01.39.86	
Superficie Coltivazione Mirto	00.14.97	
Superficie pannelli fotovoltaici	04.02.54	

Figura 4: Inquadramento Impianto Agrofotovoltaico e connessione su base catastale



Mentre la strada interessata al passaggio del cavo per la connessione dell'impianto alla rete ENEL è:

1. strada statale 293

Inquadramento CTR e IGM

L'area oggetto di intervento è ubicata in prossimità del Cimitero comunale di Villaperuccio, e risulta limitrofo ad altri impianti fotovoltaici. Nell'intorno sono presenti attività di tipo produttive legata principalmente alla conduzione dei fondi e in maniera intensiva mediante la produzione in serre.

La viabilità di accesso è principalmente quella della Strada Provinciale SP 80 che da Narcao conduce a Villaperuccio e la SS 293 che collega Giba a Nuxis.

In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

- L'intervento ricade all'interno buffer di 3 km delle aree industriali quali l'insediamento produttivo del comune di Villaperuccio a circa 1,3 km dall'intervento proposto.
- La viabilità d'accesso alle aree di intervento è asfaltata, ed è collegata alla strada Provinciale N° 80 mediante una diramazione sulla via Camposanto percorso infatti che conduce all'impianto con facilità e senza la necessità di realizzare nuove strade.
- Nella Cartografia IGM ricade nel foglio N° 565 SEZ IV NARCAO scala 1:25.000.
- Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione N. 565050 VILLAPERUCCIO

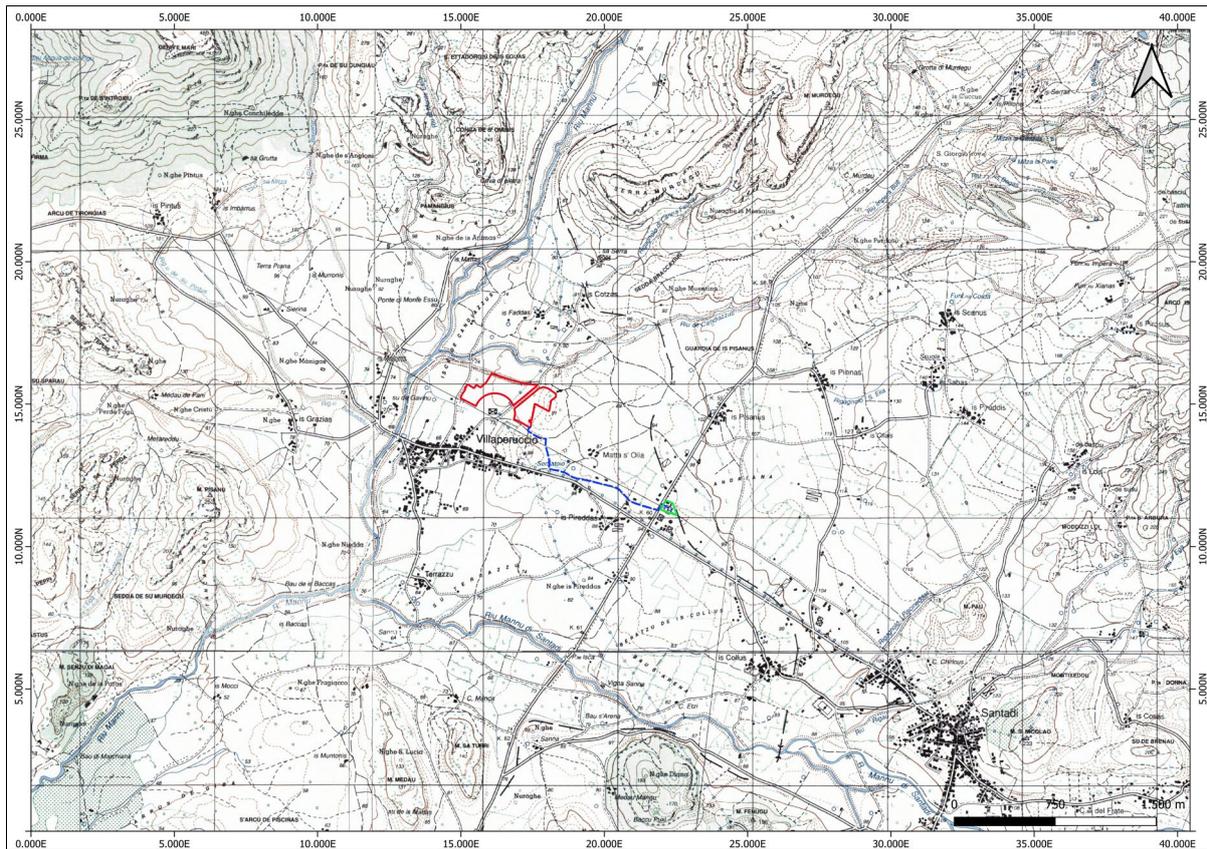


Figura 6: Inquadramento IGM

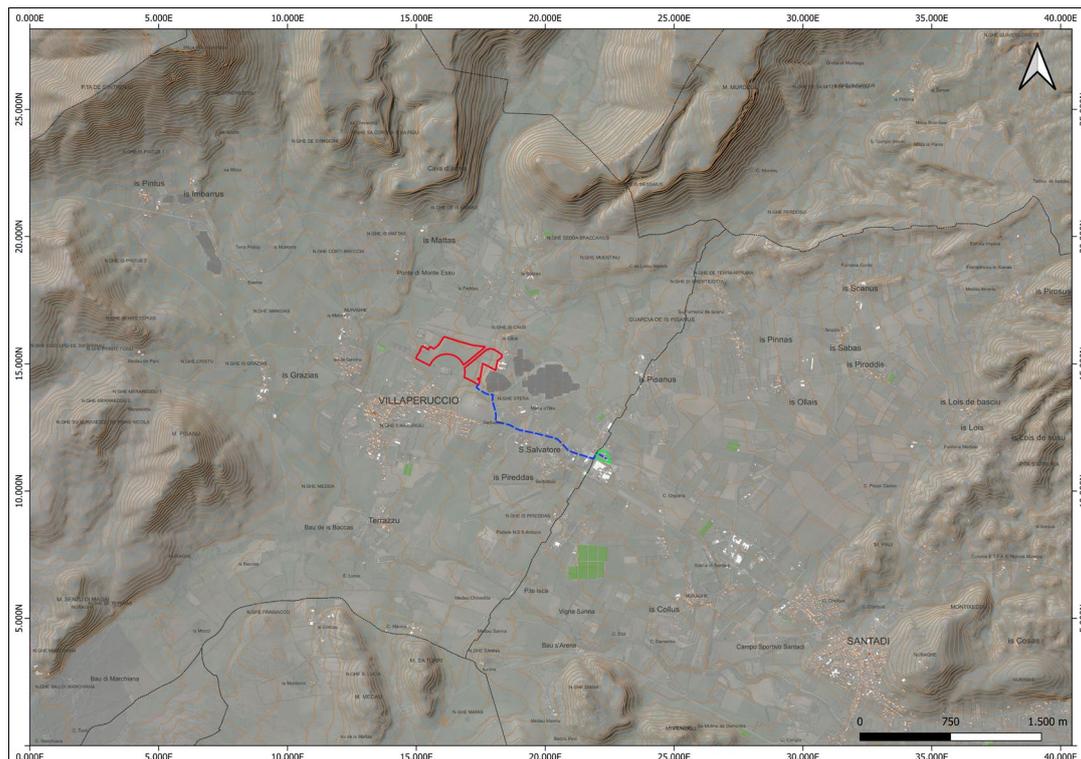


Figura 7: Inquadramento CTR

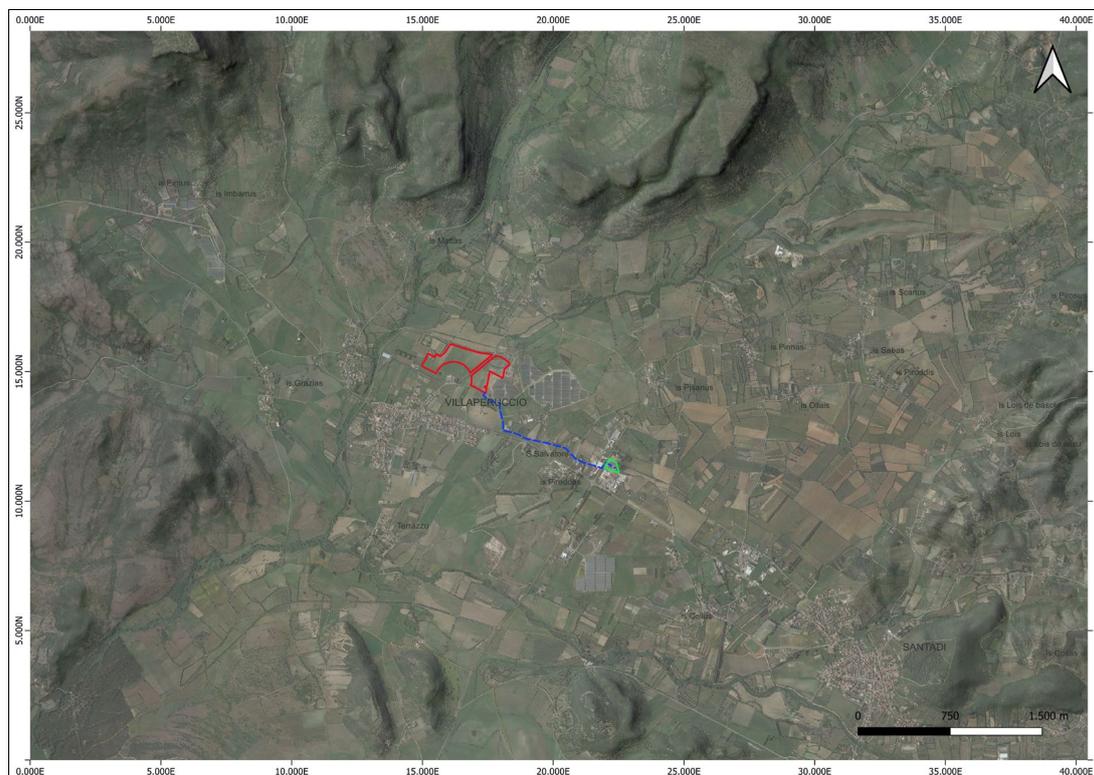




Figura 7-8: Ortofoto Impianto agrofotovoltaico e connessione

8 PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE

Il Comune di Villaperuccio si è dotato di un Programma di Fabbricazione approvato definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n° N. 30 del 20/06/1980, relativo Decreto Ass. Reg. N. 30/U del 19/01/1981 e pubblicazione sul BURAS N. 12 del 09/03/1981.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n.36 del 31/12/2021 è stata adottata una Variante al Programma di Fabbricazione - Attività di copianificazione ex art. 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto storico culturale DB Mosaico dei beni Paesaggistici - Attivazione procedura e di procedere alla pubblicazione degli atti come indicato dall'art. 20 della L.R. 45/89 e modificato dall'art. 18 della L.R. 23 aprile 2015 n. 08.

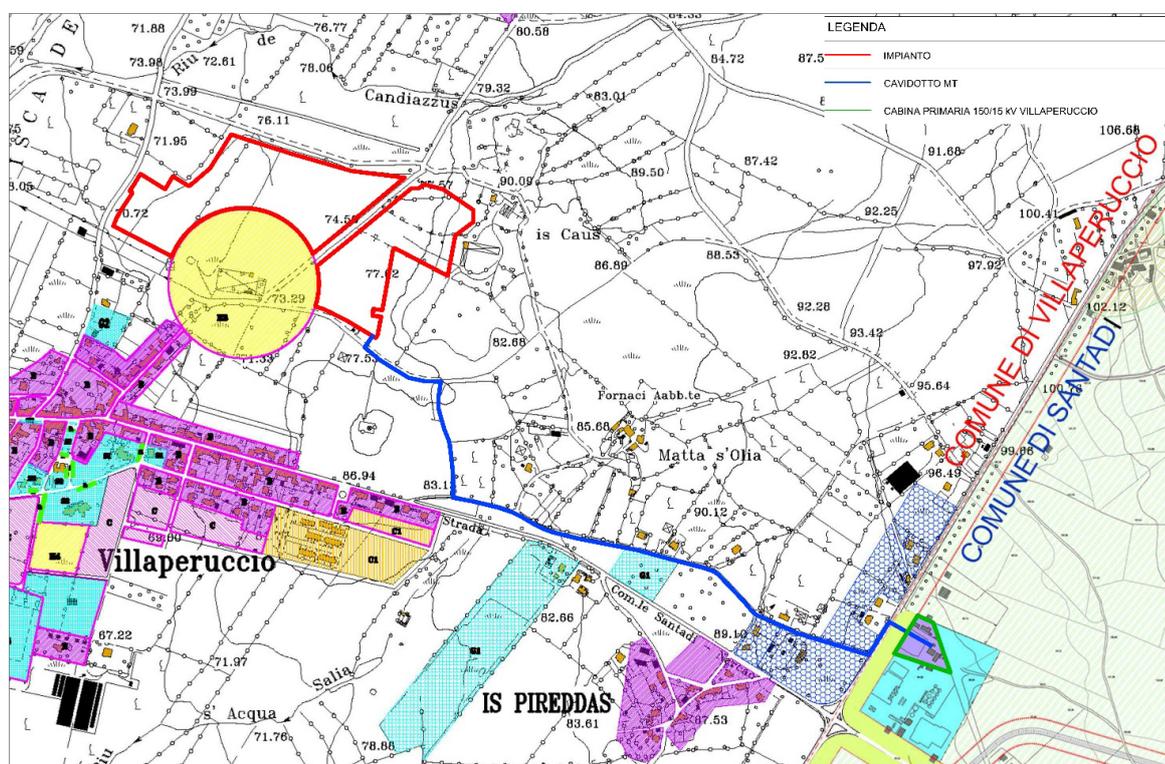


Figura 9: Inquadramento urbanistico Impianto Agrofotovoltaico

LEGENDA P.d.F VILLAPERUCCIO			
B	ZONA DI COMPLETAMENTO	H4	ZONA INTERESSE ARCHEOLOGICO
C	ZONA DI ESPANSIONE	S1	ISTRUZIONE
C1	EDILIZIA ECON. E POPOLARE	S2	ATTR. INTERESSE COMUNE
D	ZONA ARTIGIANALE	S3	PARCO, GIOCO, SPORT
H1	ZONA RISPETTO DEPURATORE	S4	PARCHEGGI PUBBLICI
H2	ZONA RISPETTO STRADE	G1-G2	SERVIZI GENERALI INIZIATIVA PRIVATA
H3	ZONA RISPETTO CIMITERIALE	A1	INSEDIAMENTI AGRO-INDUSTRIALI

Figura 10: Legenda P.d.F

Di seguito si riportano le N.T.A che riguardano le previsioni del P.d.F del Comune di Villaperuccio

Art. 3

AZZONAMENTO

Il territorio comunale è suddiviso nelle seguenti zone territoriali omogenee:

Zona B - Completamento residenziale;

Zona C - Espansione residenziale;

Zona D - Industriale e artigianale;

Zona E - Agricola;

Zona G - Per edifici, attrezzature ed impianti di interesse generale;

Zona H - Di rispetto o di particolare pregio naturalistico;

Zona S - Aree destinate a servizi per la collettività.

- L'intervento in oggetto relativo alla realizzazione di un Impianto Agrofotovoltaico ricade nella Zona E - Agricola

Art. 13

ZONA E - AGRICOLA

Ai fini delle presenti norme sono definite zone agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

Criteri per l'edificazione

Nelle zone agricole sono ammesse le seguenti costruzioni:

a - fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;

b - fabbricati per agriturismo;

c - fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);

d - strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale.

e - impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, impianti per la produzione di energia elettrica alternativa, ripetitori e simili, che dovranno avere le dimensioni minime necessarie per lo specifico utilizzo.

f - insediamenti di tipo agro-industriale, nelle zone appositamente individuate

Gli indici massimi che potranno essere applicati sono i seguenti:

- 0,20 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera a);
- 0,03 mc/mq per le residenze;
- 0,01 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera c);
- 0,10 mc/mq per le strutture di cui alla lettera d).
- 0,50 mc/mq per gli insediamenti di tipo agro-industriale di cui alla lettera f)

Detti indici verranno applicati separatamente per ciascuna tipologia di intervento.

- Per gli impianti di cui alla lettera e) è stabilito un indice massimo di 1,00 mc/mq.
- Gli indici relativi alle attività di cui alle lettere a), c) e d), per particolari esigenze, potranno essere aumentati con deliberazione del Consiglio Comunale fino a un massimo di 0,50 mc/mq.
- L'altezza massima nei prospetti, per i fabbricati destinati alla residenza, al ristoro, all'agriturismo e simili, non deve superare 7,50 metri. Maggiori altezze saranno ammesse per motivi tecnici dovuti a esigenze particolari per l'installazione di impianti che richiedano altezze superiori.
- Il distacco minimo dai confini deve essere di m 5,00, mentre quello tra i fabbricati deve essere di m 10,00. In presenza di accordo tra i confinanti, le costruzioni relative alle strutture ad uso agricolo o agro-industriale, con esclusione delle residenze, potranno sorgere sul confine”.

Le strutture prefabbricate e i fabbricati da adibire a deposito di cereali, mangimi, concimi, ecc. e i fienili devono essere realizzati a una distanza di almeno 150 metri dalle zone edificabili.

Per quanto attiene alle distanze a protezione del nastro stradale dovranno essere osservate le norme contenute nel Nuovo Codice della Strada (D. L. n° 285 del 30.04.1992 e successive modificazioni e nel Regolamento, ad eccezione delle disposizioni relative alle strade comunali di interesse locale, che non abbiano funzione di collegamento tra diversi comuni o tra centro abitato e frazioni o borgate, o tra centri abitati e insediamenti turistici o industriali.

In questo caso, la distanza a protezione del nastro stradale deve essere di almeno m 4,00.

Ai fini edificatori, la superficie minima di intervento è stabilita in mq 10.000, fatta eccezione per gli impianti serricoli, orticoli in pieno campo e vivaistici, per i quali la superficie minima di intervento è stabilita in mq 5.000.

Per le residenze, la superficie minima di intervento è stabilita in 10.000 mq. Per il raggiungimento della superficie minima potranno essere utilizzati più corpi aziendali, purchè ricadenti all'interno del territorio comunale.

Le aree già computate per precedenti interventi edificatori potranno essere utilizzate solo per la quota di volume ancora disponibile, una volta dedotto il volume già insediato nel precedente intervento a carico di queste aree.

La cessione del diritto di superficie a terzi sarà consentita purché effettuata con scrittura privata fra le parti, regolarmente registrata presso l'Ufficio del Registro competente per territorio.

Restauro e ampliamento di costruzioni esistenti

Per le costruzioni esistenti nelle zone agricole, anche se il relativo volume supera gli indici precedentemente elencati, sono ammessi la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione, l'ampliamento, nei limiti degli indici relativi a ciascuna zona, e la demolizione e la ricostruzione per motivi di sicurezza o di tutela della pubblica incolumità o per un utilizzo più funzionale delle strutture, ad eccezione degli edifici soggetti a vincolo monumentale ed artistico, per i quali è richiesto il nulla osta ai sensi delle leggi vigenti.

Le costruzioni esistenti e non più funzionali alle esigenze del fondo, possono essere destinate ad altro uso, purchè non venga superato l'indice fondiario massimo ammesso per le costruzioni della nuova destinazione d'uso. Per l'ampliamento del volume residenziale dovrà essere utilizzata prioritariamente l'eventuale parte rustica contigua all'edificio da ampliare e non più necessaria alla conduzione del fondo.

Annessi rustici, allevamenti zootecnico industriali e insediamenti produttivi agricoli.

I nuovi fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi debbono distare almeno 50 metri dai confini di proprietà. Detti fabbricati debbono distare, altresì, 500 metri, se trattasi di allevamento per suini, 300 metri per avicunicoli e 100 metri per bovini, ovicaprini ed equini dalle zone territoriali A,B,C,F e G.

I fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi dovranno avere un rapporto di copertura con l'area di pertinenza non superiore al 50%.

Le distanze sopra descritte non si applicano agli impianti di acquacoltura e itticoltura e ai fabbricati di loro pertinenza. Nelle zone agricole potranno essere insediati anche i fabbricati per gli insediamenti produttivi di tipo agro-industriale.. Sono consentiti, in qualunque zona ricadano, gli ampliamenti degli insediamenti preesistenti all'approvazione delle presenti norme. Il rapporto di copertura per gli insediamenti di tipo agro-industriale non potrà superare il 50% dell'area di pertinenza. Tale rapporto potrà essere superato per particolari motivi con deliberazione del Consiglio Comunale. Le serre fisse, senza strutture murarie fuori terra, sono considerate a tutti gli effetti strutture di protezione delle colture agrarie, con regime normato dall' art. 878 del C.C. per quanto attiene alle distanze dai confini di proprietà e non viene stabilito un limite di volumetriaLe serre fisse, caratterizzate da strutture murarie fuori terra, nonché gli impianti di acquacoltura e per l'agricoltura specializzata, sono ammesse nei limiti di un rapporto di copertura non superiore al 50% del fondo in cui insistono, senza limiti di volumetria.

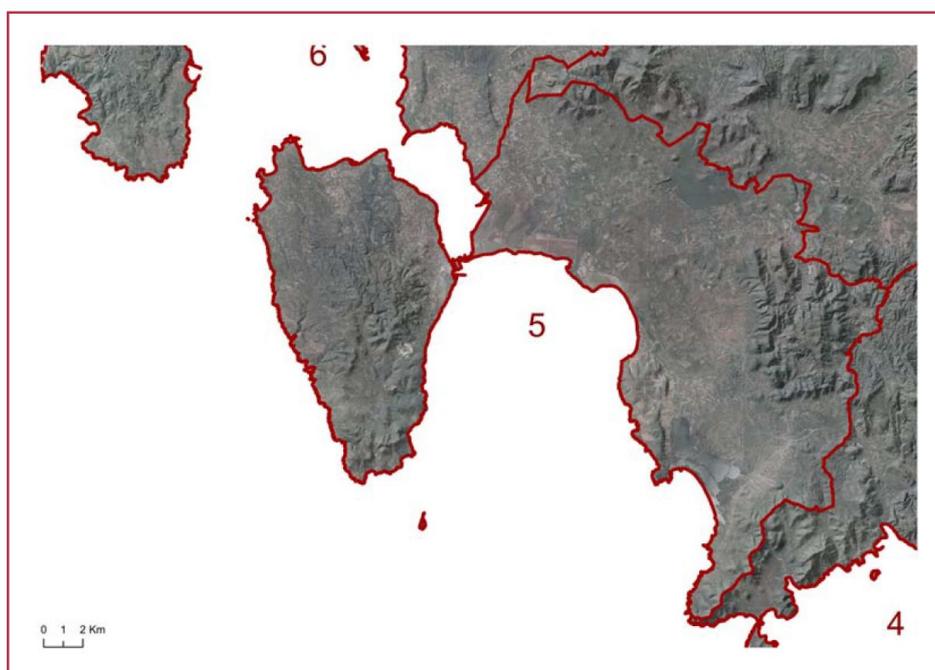
Conclusioni

In riferimento alle prescrizioni del sopracitato comma, gli interventi progettuali previsti - che prevedono esclusivamente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici, delle relative strutture di sostegno e delle componenti elettriche – sono integralmente compatibili con le prescrizioni dello strumento urbanistico. Per quanto concerne le opere di realizzazione delle cabine di trasformazione necessaria per il funzionamento dell'impianto, i volumi che verranno realizzati si mantengono abbondantemente al di sotto degli indici volumetrici di edificabilità fondiaria. Si precisa inoltre che, al termine della vita utile dell'impianto (30 anni), dette strutture verranno dismesse. In conclusione, quindi, gli interventi progettuali previsti risultano compatibili con il vigente strumento urbanistico. Inoltre, la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico non avrà impatti significativi sull'ambiente in relazione alla componente suolo e sottosuolo, anche perché, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, le sue componenti come: inseguitori, pali di sostegno, cavidotti, ecc. potranno essere dismessi in modo definitivo, riportando il terreno alla sua situazione ante-opera. Per quanto riguarda la componente acque, l'impianto non prevedendo impermeabilizzazioni di nessun tipo, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. Per gli impianti elettrici potenzialmente impattanti in relazione all'elettromagnetismo non si rilevano elementi di criticità. Infatti, la distribuzione elettrica avviene in corrente continua (i moduli fotovoltaici, infatti, producono corrente continua), il che ha come effetto l'emissione di campi magnetici statici, del tutto simili al campo magnetico terrestre, a cui si sommano, seppure centinaia di volte più deboli di quest'ultimo. I cavi di trasmissione sono anch'essi in corrente continua e sono in larga parte interrati. La cabina che contiene al proprio interno inverter e trasformatore emettono

campi magnetici a bassa frequenza e pertanto sono contenuti nelle immediate vicinanze delle apparecchiature. Il fenomeno dell'abbagliamento visivo prodotto dai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti agli interventi progettuali proposti. Gli impatti legati alla mobilità rumore e inquinamento atmosferico, visto la localizzazione dell'opera e la tipologia della stessa si possono considerare trascurabili se non assenti. In particolare, l'attività di cantiere può essere considerata una normale attività agricola peraltro già presente nell'area.

9 IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 Adozione del Piano Paesaggistico Regionale. Sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali è stata condotta una specifica analisi di contesto. L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'interno dell'ambito di paesaggio costiero n.5 "Anfiteatro del Sulcis". La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e subordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale. I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.



DESCRIZIONE DELL'AMBITO

Struttura

La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dalla specificità ambientale del sistema delle piane agricole costiere che dal sistema idrografico del Rio San Milano (San Giovanni Suergiu) si sviluppano a sud fino a lambire i margini dei rilievi granitici che culminano nel promontorio di Punta di Cala Piombo (Sant'Anna Arresi).

Si tratta di un vasto compendio di piane agricole, caratterizzate da un articolato sistema di aree umide litoranee prospicienti la fascia costiera del Golfo di Palmas, sulla quale si struttura una rete insediativa complessa e un dispositivo di drenaggio idraulico e di protezione periferica delle zone umide dall'afflusso idrico. Le zone umide costiere costituiscono un sistema complesso di vasche di evaporazione di produzione saliniera, di cui fanno parte lo Stagno di Santa Caterina e le Saline di Sant'Antioco - che rappresentano il sistema di connessione con i territori insulari di Sant'Antioco e Calasetta - lo Stagno di Mulargia e di Porto Botte e il sistema di spiagge e lagune di Porto Pino-Stagno is Brebeis nel settore meridionale dell'Ambito paesaggistico.

Il Golfo di Palmas, compreso tra la costa sarda sud occidentale e il fianco orientale dell'isola di Sant'Antioco, corrisponde al Sulcis Portus di Tolomeo e al Porto di Sols o Palma di Sols del medioevo. L'apertura al commercio nel bacino mediterraneo è segnata dal rinvenimento di ceramica micenea a Medau de is Lais in territorio di Tratalias e, successivamente, dagli apporti fenici sin dalla fine dell' VIII secolo a.C.

Il sistema insediativo si struttura in relazione alla conformazione della piana agricola costiera e si articola sui centri maggiori di Sant'Anna Arresi, Giba, Tratalias e San Giovanni Suergiu. La configurazione insediativa dell'anfiteatro ambientale del Sulcis è caratterizzata inoltre dal sistema insediativo diffuso a carattere rurale dei furriadroxius agricoli e dei medaus pastorali e da un sistema di nuclei sparsi minori organizzati lungo le direttrici viarie, insediamenti che tra '800 e '900 si sono sviluppati episodicamente in "centri di strada" in relazione ai percorsi matrice. Gli insediamenti turistici costieri a carattere stagionale sono localizzati prevalentemente in prossimità del sistema umido litoraneo di Porto Pino.

Il settore litoraneo si sviluppa da Punta Trettu, a nord dell'istmo di Sant'Antioco, fino alla Punta di Cala Piombo e comprende il promontorio di Monte Sarri, di Guardia Baracca e di Monte Sa Perda, che separa fisicamente l'arco costiero di Porto Botte - Stagno di Santa Caterina a nord e di Sant'Anna Arresi - Porto Pino a sud, definendo insieme a Capo Sperone, sull'Isola di Sant'Antioco, l'ambito ristretto del Golfo di Palmas. L'Ambito costiero è strutturato su un insieme di sistemi ambientali:

- il sistema della piana costiera di Porto Botte - Masainas, che presenta un assetto
- il sistema costiero tra Punta Trettu e lo Stagno di Mulargia, che comprende la fascia marino - litoranea che si estende dall'insenatura di mare tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, con spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari;

- il sistema della piana costiera di Porto Botte - Masainas, che presenta un assetto

L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'esterno dell'ambito costiero, essa ricade all'interno del foglio 565 del PPR stesso.

morfologico caratterizzato da un cordone di spiaggia e un campo dunare non eccessivamente esteso che delimitano la zona umida retrostante, in equilibrio precario per l'erosione della linea di riva e dei corpi dunari di retrospiaggia;

- il sistema costiero di Porto Pino, immediatamente a sud del Golfo di Palmas, che comprende un articolato ambito costiero, caratterizzato da un'ampia falcata sabbiosa con il complesso stagnale e la retrostante superficie colluvio-alluvionale, che si raccorda ad est con il complesso collinare-montuoso di Sant'Anna Arresi.

Il settore nord-orientale dell'Ambito di paesaggio è definito dal sistema orografico dei rilievi vulcanici di Monte San Michele Arenas e Monte Narcao e dai margini occidentali del sistema orografico del massiccio del Sulcis. L'invaso artificiale di Monti Pranu, localizzato in posizione paesaggisticamente strategica a ridosso dei rilievi vulcanici che definiscono morfologicamente l'anfiteatro del Sulcis, si colloca in prossimità dell'imboccatura della valle che collega le piane costiere al sistema delle piane agricole del Sulcis più interno di Narcao, Nuxis e Santadi.

ELEMENTI

Ambiente

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- il tratto costiero tra il Ponte Romano di Sant'Antioco e la foce del Riu Palmas caratterizzato

dalla presenza del sistema umido dello Stagno di Santa Caterina - Salina di Sant'Antioco, separato dal mare da un esteso cordone sabbioso corrispondente alla "penisola di Corru Longu" e di "Su Caderanu";

- il Rio San Milano ed i suoi sedimenti alluvionali recenti.(Il corso d'acqua è stato regolarizzato in tempi recenti, soprattutto nel suo tratto terminale);

- la conoide alluvionale costituita da depositi sabbioso-ciottolosi con moderata componente limosa e argillosa su cui si sviluppa la zona prevalentemente agricola a sud ovest dell'abitato di San Giovanni Suergiu;

- il Riu Palmas che sfocia in mare a est della salina di Sant'Antioco. La sua piana alluvionale attuale comprende l'alveo ordinario e di esondazione con le superfici adiacenti occupate dalle alluvioni recenti sabbioso-ciottolose; la zona di delta del Riu Palmas forma il Sistema umido costiero dello Stagno di Mulargia. L'aggetto deltizio ha un maggiore sviluppo verso sud-est, conseguente alla progradazione dei sedimenti alluvionali ridistribuiti dalla corrente di deriva dominante proveniente da nord-ovest;
- il Monte di Palmas costituito da un rilievo residuale isolato a costituzione ignimbratica che raggiunge la quota di 83 m. I versanti, privi di copertura vegetale, risultano fortemente esposti alle acque meteoriche dilavanti che impediscono la formazione del suolo e favoriscono la produzione di materiale colluviale che viene depositato alla base ad opera del ruscellamento;
- la Piana colluvio-alluvionale (che si estende dal Monte di Palmas allo Stagno di Mulargia) costituita da detriti colluvio-alluvionali e deltizi nell'area periferica allo stagno di Mulargia;
- il sistema di spiaggia emersa di Porto Botte - Paristeris (Sa Salina), rappresentato dall'avanspiaggia e dal campo dunare retrostante in buona parte stabilizzato da una vegetazione arborea e arbustiva;
- il sistema delle aree umide di Porto Botte e Baiocco;
- i versanti settentrionali del promontorio del Monte Sa Perda e del Monte Sarri. Il substrato geologico è costituito da rocce carbonatiche mesozoiche, spesso mascherato dai depositi eolici cementati;
- la Piana retrolitorale di Masainas, che dalle pendici della dorsale carbonatica di "Serra Manna" si raccorda al sistema umido costiero di Porto Pino (i terreni sono costituiti da detriti colluvio-alluvionali e da depositi tipicamente colluviali);
- la dorsale collinare (culminante con il Monte Sarri a sud e Monte sa Perda a nord costituisce un rilievo d'impostazione tettonica). Il substrato geologico è costituito da rocce carbonatiche ricoperte da sottili depositi eolici cementati; - il tratto di costa ripida prevalentemente rocciosa (immediatamente a nord del promontorio di Porto Pino sino a Paris Sarri si estende, per circa 6 chilometri, scolpita sul substrato carbonatico e sulle eolianiti, con ripe d'erosione e falesie). L'andamento rettilineo della costa è interrotto dalle piccole baie di Cala sa Barracca e Cala su Turcu;
- il settore di Porto Pineddu posto a nord del promontorio di Porto Pino (caratterizzato da un tratto di costa bassa, localmente sabbiosa, esteso circa 1 chilometro, in cui è possibile riconoscere un settore dunare semistabilizzato e stabilizzato che si spinge per alcune centinaia di metri entro l'istmo del promontorio);

- il promontorio carbonatico di Porto Pino (altezza massima 40 metri s.l.m.), componente portanti del settore strettamente costiero. E' caratterizzato dalla presenza di imponenti depositi dunari wurmiani cementati (eolianiti) poggianti sul substrato carbonatico. Lo smantellamento di questo complesso da parte degli agenti atmosferici contribuisce al ripascimento naturale della spiaggia di Porto Pino.;
- il litorale sabbioso di Porto Pino, (che si estende per oltre 5 chilometri e separa lo stagno di Porto Pino dal mare. Il tratto più meridionale del litorale è caratterizzato dallo sviluppo di un esteso campo di dune mobili a struttura complessa, di circa 4,5 chilometri di lunghezza che si elevano fino a 30 metri s.l.m. e che si spinge verso l'entroterra per circa 500 metri dal limite dell'avanspiaggia);
- il complesso stagnale di Porto Pino, che occupa una vasta superficie depressa retrodunare, è costituito da diversi bacini attigui comunicanti tra loro attraverso stretti canali: lo Stagno di Porto Pino, lo Stagno di Is Brebeis, lo Stagno di Maestrale e lo Stagno di Foxi;
- la piana alluvionale – detritica, vasta superficie che contorna a nord le zone umide. Questo settore della piana è messo in relazione con il sistema stagnale tramite i processi di dilavamento e di ruscellamento concentrato che in essa si esplicano;
- il settore di costa rocciosa tra Guardia Desogus e Punta Cala Piombo, scolpita su litologie paleozoiche di natura vulcanica, individua l'estremità meridionale dell'Ambito in esame. Questa costa è particolarmente frastagliata, caratterizzata da falesie a picco sul mare, specie nel settore meridionale di Punta Cala Piombo, e da tratti di costa bassa rocciosa e piccole baie anch'esse rocciose, come quelle di Porto Zaffaraneddu e Cala Arrespiglia;
- l'estesa zona composta da sistemi orografici di versante intercalati da settori a elevata dinamicità morfoevolutiva posta all'estremità orientale dell'Ambito. Questa vasta fascia di territorio raccoglie le unità carbonatiche cambriane della corona occidentale del massiccio del Sulcis, il sistema dei rilievi spianati dell'area montuosa a sud di Santadi e le superfici di erosione del sistema idrografico montano del Rio di Piscinas;
- la piana intorno all'abitato di Giba e di Piscinas, composta da una estesa superficie di spianamento, percorsa dal Riu di Piscinas e inframmezzata dalla presenza di porzioni di territorio costituite da sistemi di versante a pendenze superiori;
- la Piana di Tratalias, (estesa superficie semipianeggiante composta da sedimenti detritici di natura mista colluvio – alluvionale, intercalata da limitate porzioni con pendenze più accentuate);
- i rilievi vulcanici e sedimentari di Monte San Michele Arenas - Monte Narcao - Sa Corona Arrubia posti ai margini settentrionali dell'Ambito. I versanti di questi rilievi presentano ampie porzioni a

elevata dinamicità morfoevolutiva, dovuta alle forti pendenze. Verso sud essi si raccordano alla piana terrazzata antica di Tratalias e San Giovanni Suergiu.

Rurale

Costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

- la piana, interamente trasformata dalle attività agricole e zootecnica ospita coltivazioni specializzate (carciofaie e vigneti);
- la copertura vegetale, costituita in prevalenza da specie arbustive e contenuta dal pascolo e dagli incendi, localizzata sulla sommità dei rilievi che si affacciano sulla piana;
- la vegetazione costiera che comprende alcuni aspetti interessanti dovuti alla presenza di una cenosi di pino d'aleppo e una stazione di quercia spinosa;
- l'Isola del Toro, della Vacca e l'Isola Rossa di Teulada in cui crescono piante endemiche e nidificano uccelli marini tra cui il gabbiano corso.

Storia

Costituiscono sistema del paesaggio storico-culturale:

- l'antico abitato di Tratalias con la chiesa duecentesca di Santa Maria, sede della diocesi sulcitana fino al XVI secolo, da porre in relazione con gli altri abitati di Pàlmas e Villariòs, trasferiti in seguito alla creazione del lago artificiale di Monte Pranu ed il contesto ambientale della diga e del lago stesso costituiscono un sistema caratteristico del paesaggio dell'Ambito;
- la rete insediativa dei furriadroxius agricoli (Perdàxius, Pèsus, Riumùrtas e San Giovanni Suergiu sono testimonianze della fase settecentesca sedimentata su luoghi insediati dal XIV secolo) e dei medaus pastorali, con i raccordi stradali e la partizione fondiaria ad essi relativi, che costituisce un sistema del paesaggio storico insediativo e rappresenta un elemento di permanenza delle consolidate pratiche tradizionali legate all'agricoltura di questo Ambito territoriale;
- il sistema archeologico costituito dalla portualità antica, dalla rete viaria e dal ponte romano.

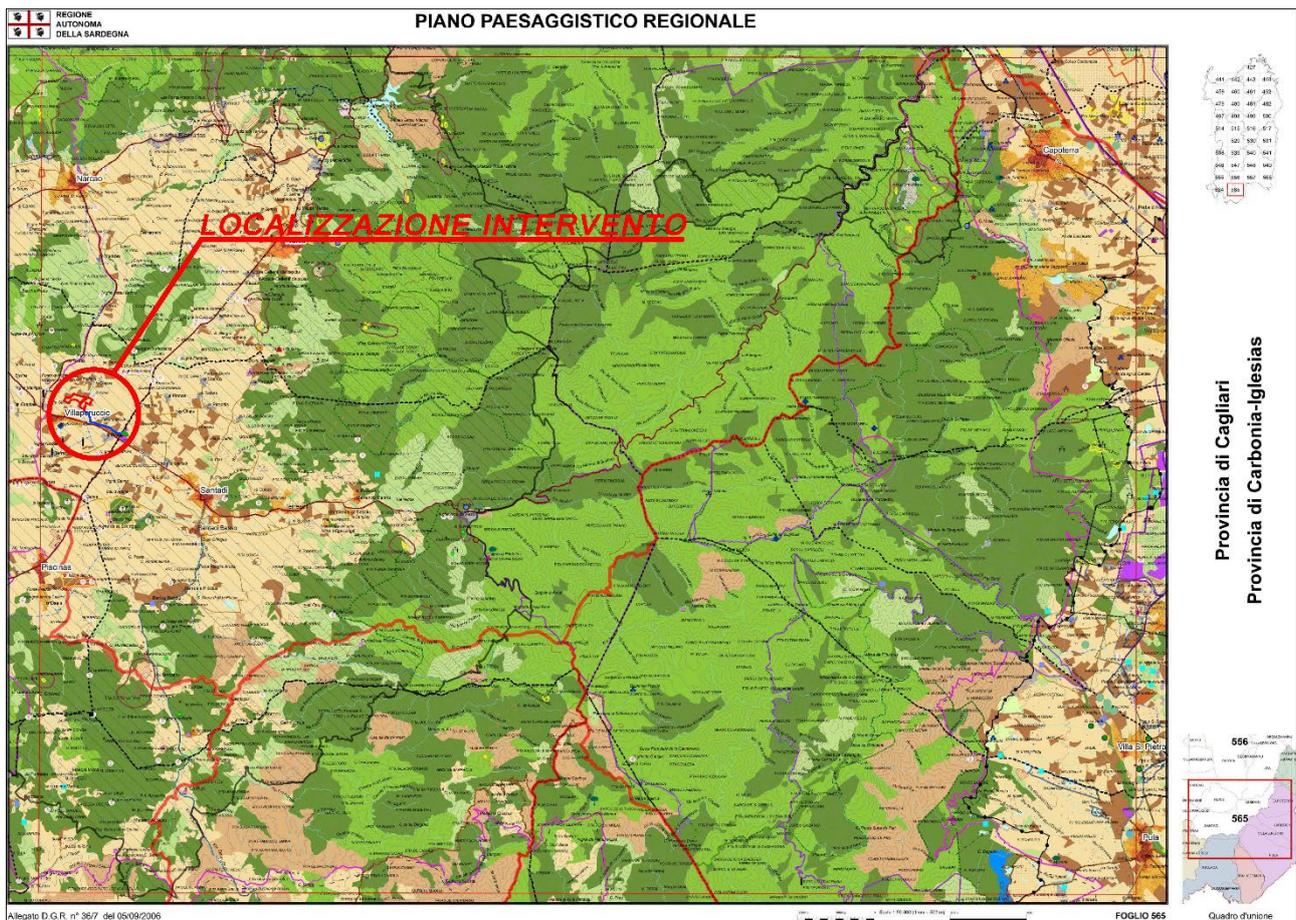


Figura 11: Foglio 565 Piano Paesaggistico Regione Sardegna

L'area in cui viene proposto il progetto ricade all'interno del foglio 565 del PPR stesso.

La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale. I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.

L'area è classificata come "Colture erbacee specializzate". Secondo la definizione data dal PPR all'art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono le "Aree ad utilizzazione agro-forestale."

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

a. colture arboree specializzate;

b. impianti boschivi artificiali;

c. colture erbacee specializzate;

Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 29 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti indirizzi:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;

c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Gli indirizzi in queste aree sono enunciati all'art. 30 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti regole:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:

armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;

- riqualificare i paesaggi agrari;

- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado

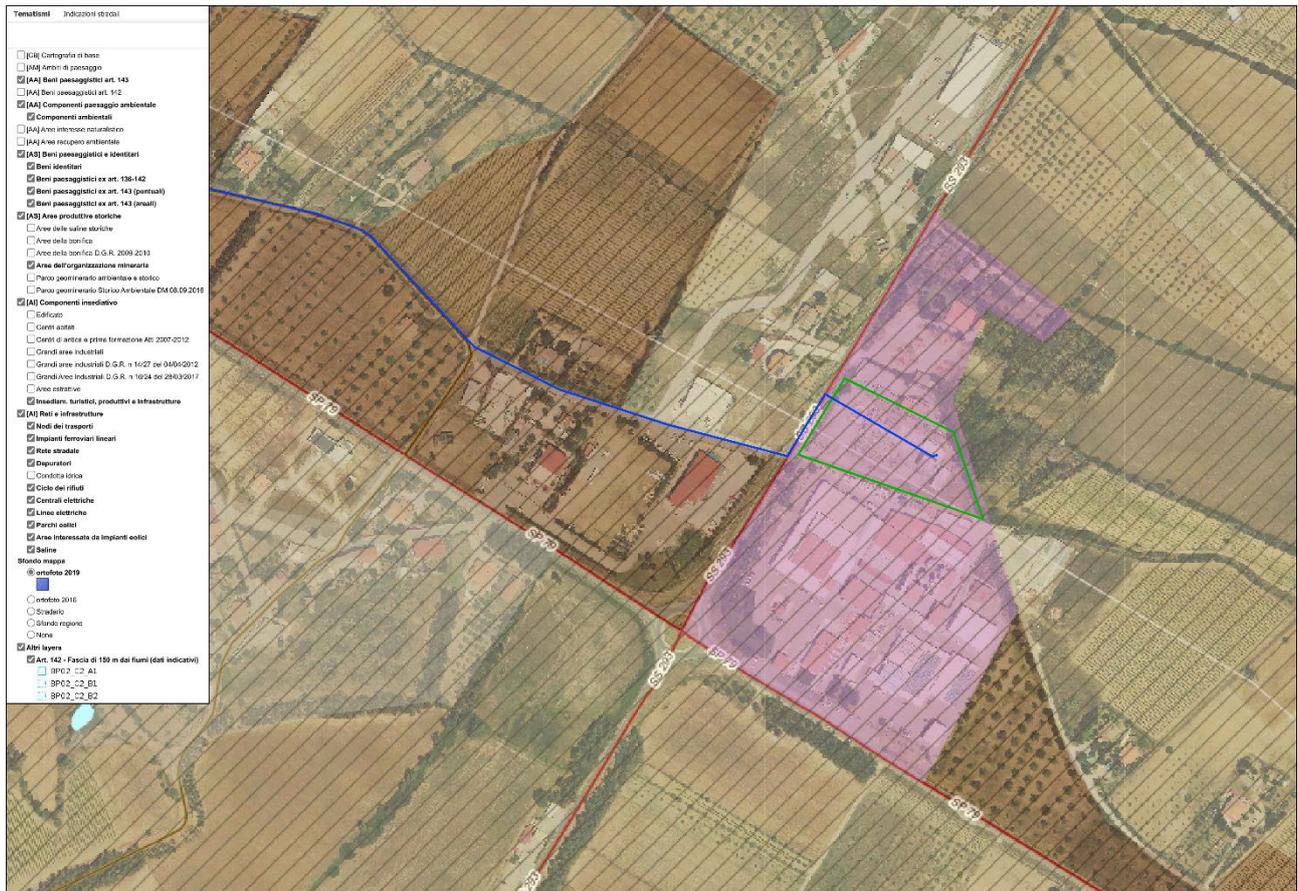


Figura 12-13-14 : PPR Regione Sardegna Geoportale Inquadramento Impianto Agrofotovoltaico e connessione

L'intervento di progetto è compatibile con quanto previsto al piano e non interferisce con nessun vincolo D.Lgs. 42/2004, la fascia di rispetto così come individuata dalle NTA del PPR della Regione Sardegna di 100m è stata rispettata come si può evincere dalle figure precedenti.





Figura 15-16: Legenda Impianto Agrofotovoltaico e legenda PPR

10 COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE

L'analisi della compatibilità con gli strumenti di pianificazione regionale è stata condotta in riferimento alle seguenti normative e strumenti pianificatori:

- Piano di tutela delle Acque
- Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)
- IFFI, inventario dei Fenomeni franosi in Italia, come recepito dalla Regione Autonoma della Sardegna
- L.R. n° 31 del 1989 di istituzione di Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali, nonché delle Aree di Interesse Naturalistico
- D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 sulle aree percorse da incendio
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) come approvato con D.G.R. del 5 settembre 2006, n. 36/7

- Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)
- Delibera G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, recante le “Linee guida per l’individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio”.

In relazione alle sopra riportate norme e direttive, non sono emerse cause ostative alla realizzazione dell’impianto in progetto.

11 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

A. Inquadramento geologico regionale

L’ossatura della Sardegna è caratterizzata da un basamento Paleozoico e da coperture tardoerciniche, mesozoiche, e cenozoiche (paleogeniche, oligo-mioceniche e plio-plestoceniche) differenti per ambiente e significato geodinamico.

Il basamento Paleozoico è costituito da metamorfiti intruse da unità plutoniche di composizione prevalentemente granitoidale (Carmignani et al., 1991 e riferimenti). Questo basamento rappresenta un frammento della catena ercinica sud-europea, originata dalla collisione fra i margini continentali Armorico e di Gondwana (Carmignani et al., 1992); esso è caratterizzato da un marcato aumento del grado metamorfico da SW a NE (Di Simplicio et al., 1974; Franceschelli et al., 1982). Procedendo da SW a NE, la catena ercinica della Sardegna è stata storicamente divisa in tre principali zone: esterna, a falde di ricoprimento e assiale (Carmignani et al., 1982; 1986 cum bibl.). Le sequenze metamorfiche del basamento paleozoico sono caratterizzate da metamorfismo progrado di tipo Barroviano dalla zona esterna (facies degli scisti verdi) a quella assiale (facies anfibolitica). Durante le fasi postcollisionali, caratterizzate dal collasso e dall’esumazione dell’edificio a falde di ricoprimento, tutto il basamento metamorfico è stato iniettato da una serie di plutoni ad affinità calcicalina composizionalmente variabili da granodioriti a leucograniti, con quantità accessorie di rocce gabbroidi e tonalitiche, costituenti nell’insieme il batolite sardo.

L’età di messa in posto è riferibile ad un intervallo temporale 310-300 Ma (Di Simplicio et al., 1974; Secchi et al., 1991; Di Vincenzo et al., 1992). Età radiometriche leggermente più recenti e riferibili a 286 Ma, sono state ottenute con il metodo Ar/Ar su plutoniti granitiche affioranti nel Sàrrabus meridionale (Sardegna sud-orientale; Dini et al., 2005). Tutto il batolite è attraversato da uno sciame di filoni ad andamento variabile a seconda della regione. Esso è dominato da rocce basiche (“lamprofiri” Auct.) e francamente granitiche riferibili ad un intervallo di tempo compreso fra 290 ± 10 e 230 ± 10 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici Ar-Ar e Rb-Sr (Vaccaro et al.,

1991). Coperture tardo-erciniche. Durante le fasi estensionali della tettonica tardo-ercinica, si sviluppano dei bacini, colmati, in seguito, da successioni vulcaniche di stirpe orogenica e sedimentarie note in letteratura come "coperture tardo-erciniche". Tali coperture comprendono depositi dei bacini carbonifero-permiani sviluppatisi durante la fase distensiva post-collisionale, contemporaneamente all'esumazione della catena e alla messa in posto del batolite e di buona parte del suo corteo filoniano (Carmignani et al., 1991).

Tali successioni giacciono in netta discordanza angolare sul basamento metamorfico in diversi settori dell'Isola. Questa attività vulcanica è generalmente considerata come la parte finale del ciclo intrusivo tardo-ercinico (Bralia et al., 1981 e riferimenti).

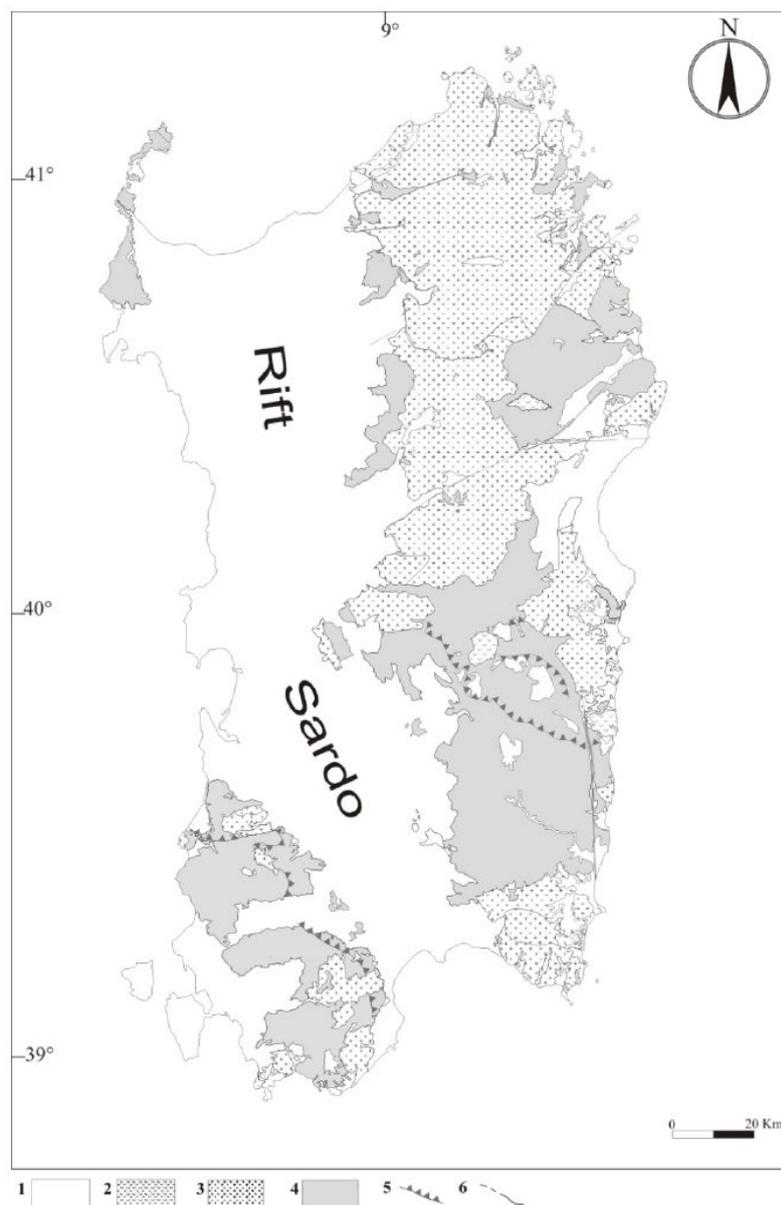


Figura 31: Schema geologico semplificato del basamento paleozoico della Sardegna. (1) Coperture post-paleozoiche. (2) coperture vulcanosedimentarie tardo-erciniche; 3-4 basamento paleozoico; (3) granitoidi; (4) basamento metamorfico. Altri simboli: (5) accavallamenti principali; (6) faglie. Da Carmignani et al. (1991), modificato.

Le coperture mesozoiche sono rappresentate da successioni dominate da rocce carbonatiche di ambiente prevalentemente marino. Esse superano complessivamente i 1000 m di spessore ed affiorano diffusamente nella Sardegna orientale, nella Nurra meridionale, e nel Sulcis. Affioramenti più o meno discontinui di rocce mesozoiche caratterizzano il Sarcidano e la Barbagia (regione dei tacchi). Le coperture paleogeniche affiorano diffusamente nel Sulcis e nel Cixerri e in maniera discontinua nella Sardegna centrale. Esse raggiungono localmente i 400 m di spessore e sono costituite da sedimenti terrigeni di ambiente marino e continentale. Nel Sulcis, contengono potenti intercalazioni di carbone ("lignifero" Auct.). Tettonicamente, sono riferibili alla chiusura eoligocenica dei Pirenei ad ovest e delle Alpi occidentali che proseguivano a est del paleo blocco Sardo-Corso. Coperture oligo-mioceniche. La porzione occidentale della Sardegna è dominata da coperture sedimentarie e vulcaniche orogeniche oligo-mioceniche che colmano il cosiddetto Rift sardo (Cherchi & Montadert, 1982; Fig. 2.2/B). Le sequenze del Rift, potenti sino a 1 000 m, affiorano diffusamente dal Logudoro-Meilogu sino alle estreme propaggini del Campidano meridionale e costituiscono uno dei tratti geologici e geomorfologici più importanti dell'Isola. Le successioni orogeniche affiorano nella Sardegna sudoccidentale (Sulcis) fuori dal Rift principale e costituiscono la zona vulcanica sudoccidentale nella zoneografia proposta da Lecca et al. (1997).

Nell'insieme, il Rift sardo è colmato da imponenti successioni vulcaniche e sedimentarie costituite da rocce andesitiche, ignimbriti e sedimenti prevalentemente di ambiente marino. Le successioni del Sulcis, poste fuori dal Rift, appaiono piuttosto caratteristiche. Esse nella porzione terminale contengono, infatti, successioni peralcaline (comenditi) leggermente più recenti rispetto alle successioni del Rift principale; non si osservano inoltre sequenze marine post-vulcaniche ampiamente diffuse nella Sardegna meridionale (Campidano meridionale) e nord-occidentale (Logudoro-Meilogu). Le successioni vulcaniche sono nell'insieme riferibili all'intervallo temporale 27-15 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici K/Ar, Rb/Sr e Ar/Ar (Morra et al., 1994; Lecca et al., 1997 e riferimenti). Sulla base dei dati stratigrafici e tettonici, Lecca et al. (1997) successivamente Sau et al. (2005) distinguono due fasi di Rift (Fig. 2.2B). Un quadro stratigrafico moderno è anche fornito da Assorgia et al. (1997). Le coperture vulcaniche anorogeniche. Le fasi di apertura del Tirreno contribuiscono alla riattivazione del Rift sardo e all'instaurarsi di un vulcanismo anorogenico. Dal punto di vista tettonico, tale riattivazione non è però omogenea. La Sardegna meridionale e centrale è dominata da processi di subsidenza, che originano ad esempio

il graben del Campidano, mentre quella settentrionale è caratterizzata da innalzamenti isostatici e basculamento dei principali blocchi tettonici, che innescano fasi erosionali.

Il ciclo vulcanico anorogenico plio-pleistocenico è caratterizzato da talora estesi espandimenti di rocce prevalentemente basiche ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina (Beccaluva et al., 1987). Esse costituiscono gli altopiani di Abbasanta, Paulilatino ed altri minori espandimenti nel Meilogu e nella Sardegna meridionale (giare). Complessi centrali sono invece rappresentati dal Montiferru e dal M.te Arci ai bordi settentrionali della fossa campidanese.

12 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km²) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni.

L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km.

L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell'Europa.

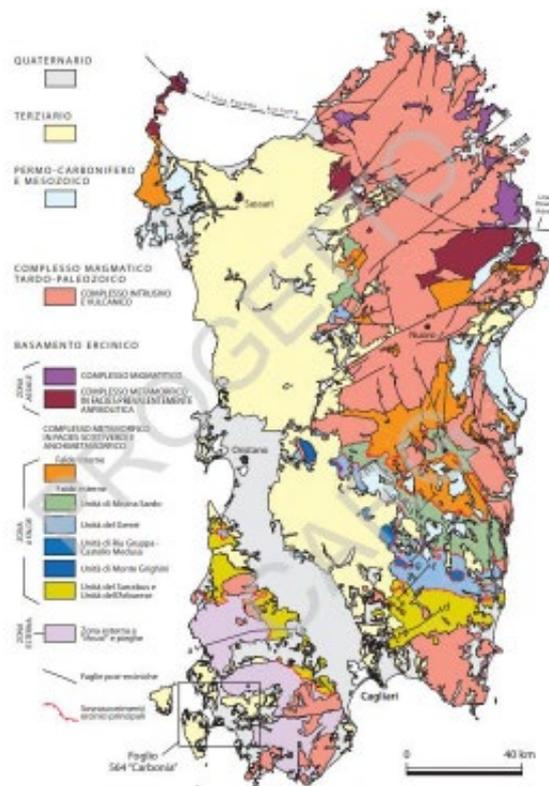


Figura 32: Schema tettonico della Sardegna

La storia collisionale Varisica ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

“**Zona a falde Esterne**” a foreland “thrusts-and-folds” belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell’isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi. .

- “**Zona a falde Interne**” un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciana anch’essa metamorfosata in condizioni di basso grado.

- “**Zona Assiale**” (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

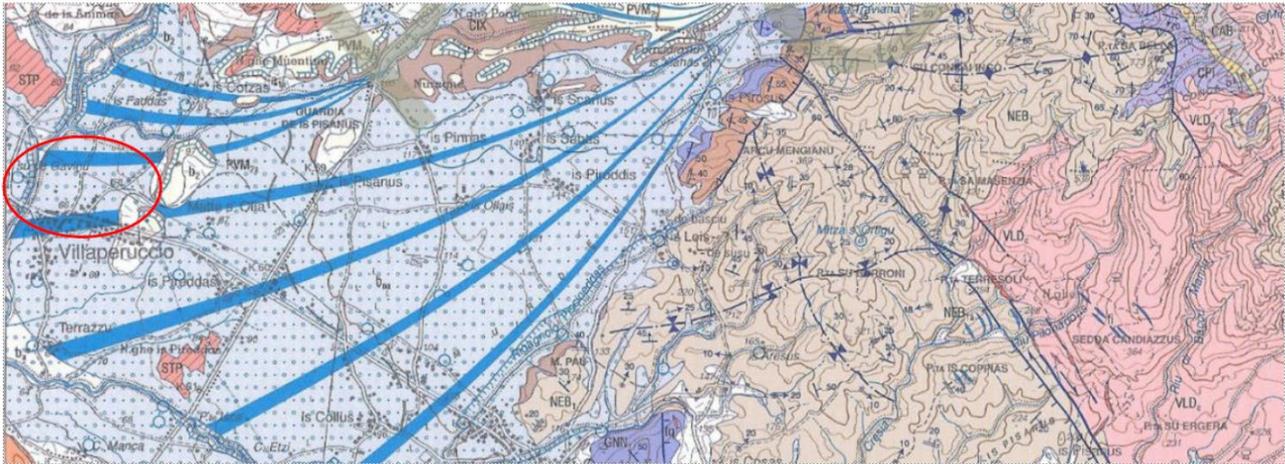


Figura 33: Stralcio carta geologica CARG - Foglio 565 Capoterra

- **L'area interessata dal progetto ricade nella "Zona a falde esterne".**

La grande variabilità litologica e di età cronologica delle rocce della Sardegna trova riscontro in quest'area vasta, che comprende rocce sedimentarie, metamorfiche, intrusive ed effusive che documentano quasi tutti i periodi geologici del Cambriano e Quaternario

Si riportano le litologie caratterizzanti l'area:

a1a_ Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE

b2_ Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

ba_ Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

bna_ Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE.

STP_PIROCLASTITI ED EPICLASTITI DI SERRA 'E TEPUIS. Breccie caotiche generalmente matrice-sostenute con abbondanti clasti litici e subordinate pomice talora ben stratificate e con gradazione inversa (deposito di flusso piroclastico);

PVM2a_Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

CIX_FORMAZIONE DEL CIXERRI. Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE

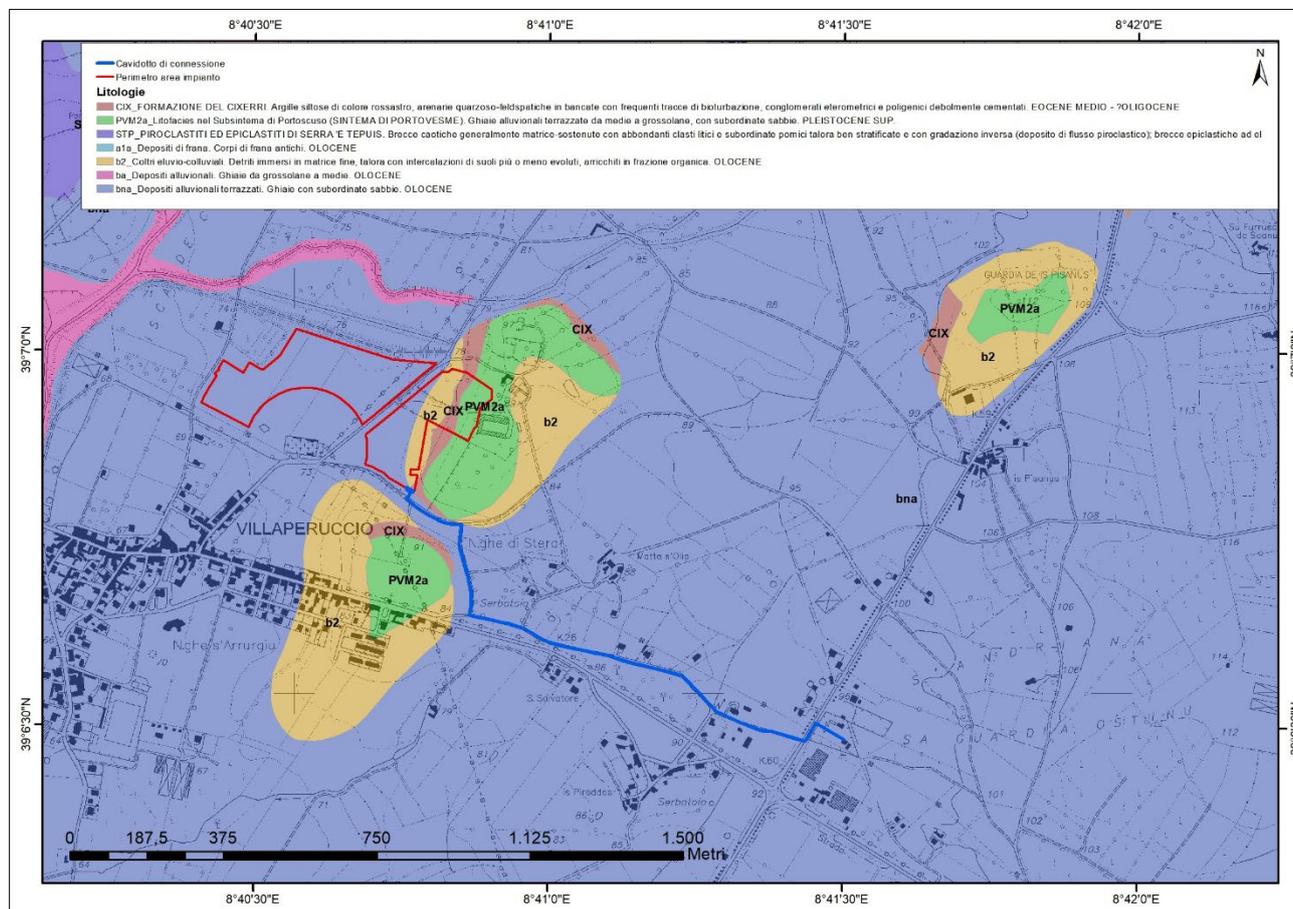


Figura 34: Carta Geologica dell'area di interesse

A. LITOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO

Nello specifico, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti: bna - Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie.

b2 - Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica

CIX - Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati

PVM2a - Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie.

I depositi alluvionali bna sono la litologia piu estesa all'interno dell'area di progetto. Soltanto nella porzione dell'area dell'impianto ubicato ad est affiorano depositi alluvionali più antichi (CIX – PVM2a)

Nella pagina successiva si può osservare una scheda relativa ad una perforazione eseguita in prossimità dell'area interessata dal progetto e resa disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (legge 464/84).

La stratigrafia riportata mostra la presenza di un cospicuo strato superficiale di suolo dello spessore di circa un metro, superato il quale si incontrano le alluvioni attuali riferibili alla formazione bna costituite presumibilmente da ghiaie con subordinate sabbie. Lo spessore di questi depositi è di circa 14 metri.

Il substrato lapideo risulta esser stato rinvenuto ad una profondità di circa 15 metri dal piano campagna.

 	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																														
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																															
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																														
<p> Codice: 195580 Regione: SARDEGNA Provincia: CARBONIA-IGLESIAS Comune: VILLAPERUCCIO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 110,00 Quota pc slm (m): 76,00 Anno realizzazione: 2002 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,000 Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 3 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 8,675958 Latitudine WGS84 (dd): 39,118169 Longitudine WGS84 (dms): 8° 40' 33.45" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 07' 05.42" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																															
DIAMETRI PERFORAZIONE																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>15,00</td> <td>15,00</td> <td>257</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>15,00</td> <td>110,00</td> <td>95,00</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	15,00	15,00	257	2	15,00	110,00	95,00	180															
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																											
1	0,00	15,00	15,00	257																											
2	15,00	110,00	95,00	180																											
FALDE ACQUIFERE																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45,00</td> <td>45,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>70,00</td> <td>70,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>80,00</td> <td>80,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	45,00	45,00	0,00	2	70,00	70,00	0,00	3	80,00	80,00	0,00														
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																												
1	45,00	45,00	0,00																												
2	70,00	70,00	0,00																												
3	80,00	80,00	0,00																												
STRATIGRAFIA																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>SUOLO MARRON SCURO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,00</td> <td>15,00</td> <td>14,00</td> <td></td> <td>ALLUVIONI ATTUALI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15,00</td> <td>60,00</td> <td>45,00</td> <td></td> <td>LAVE ANDESITICHE</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>60,00</td> <td>110,00</td> <td>50,00</td> <td></td> <td>CONGLOMERATI, ARENARIE, SILTITI E ARGILLITI DELLA FORMAZIONE DEL CIXERRI</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	1,00	1,00		SUOLO MARRON SCURO	2	1,00	15,00	14,00		ALLUVIONI ATTUALI	3	15,00	60,00	45,00		LAVE ANDESITICHE	4	60,00	110,00	50,00		CONGLOMERATI, ARENARIE, SILTITI E ARGILLITI DELLA FORMAZIONE DEL CIXERRI
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																										
1	0,00	1,00	1,00		SUOLO MARRON SCURO																										
2	1,00	15,00	14,00		ALLUVIONI ATTUALI																										
3	15,00	60,00	45,00		LAVE ANDESITICHE																										
4	60,00	110,00	50,00		CONGLOMERATI, ARENARIE, SILTITI E ARGILLITI DELLA FORMAZIONE DEL CIXERRI																										

Figura 35: Scheda perforazione “ Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (ISPRA)

Inquadramento pedologico

Le tipologie di suolo sono legate per genesi alle caratteristiche delle formazioni geo-litologiche presenti e all'assetto idraulico di superficie nonché ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali.

Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità D2.

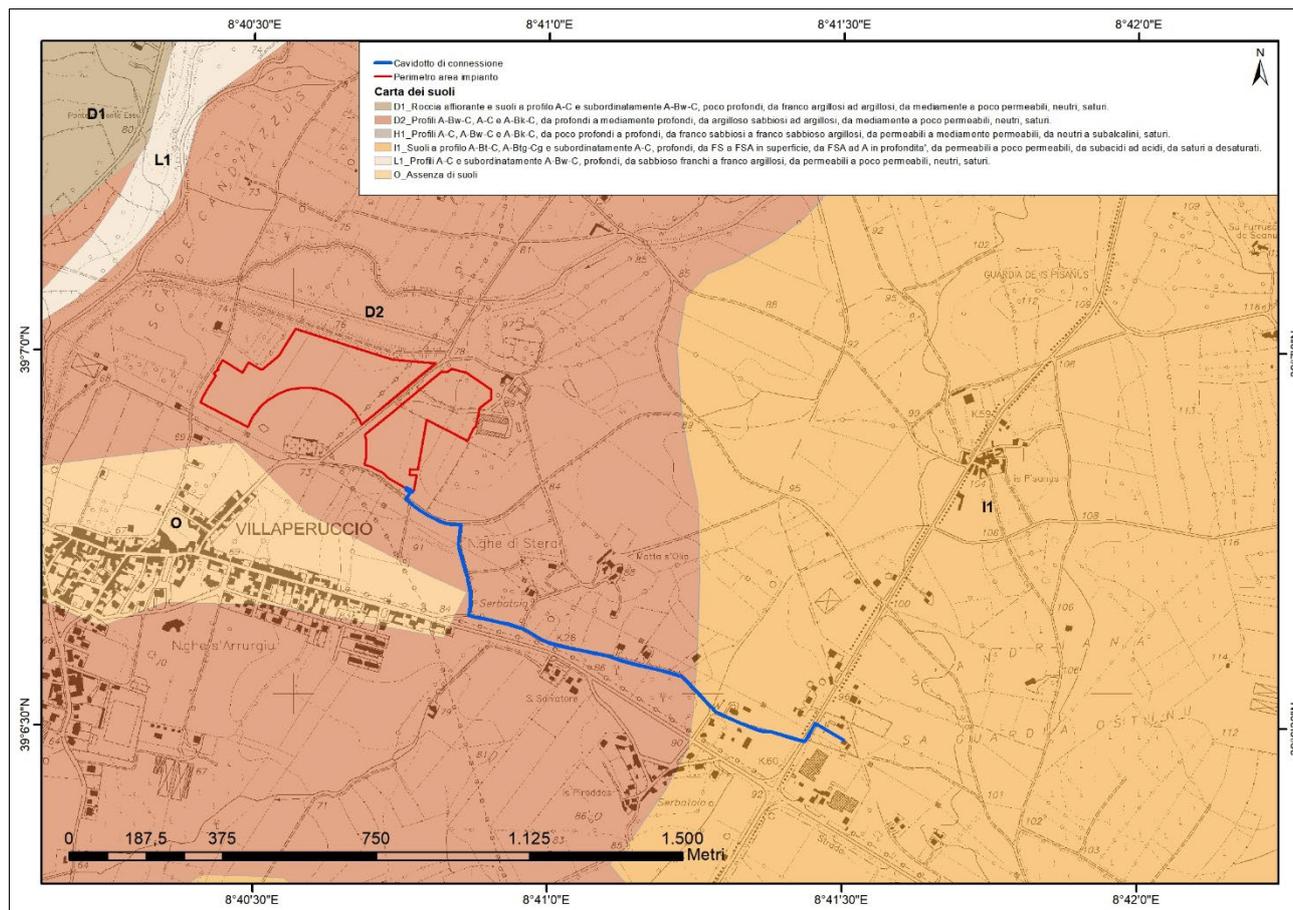


Figura 36: Carta dei suoli

D2 : Profili A-Bw-C, A-C e A-Bk-C, da profondi a mediamente profondi, da argilloso sabbiosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi.

Limitazioni: Tessitura fine, drenaggio lento, a tratti eccesso di carbonati, moderato pericolo di erosione. Substrato: Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali.

13 CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

Idrografia sotterranea

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'area in esame sono determinati prendendo in considerazione, sia la loro natura litologico- sedimentologica dei terreni, sia il loro assetto strutturale. Le litologie interessate dal progetto, riguardando totalmente depositi di tipo alluvionale e possiedono dunque un tipo di permeabilità di primo grado. Tuttavia, il grado di permeabilità è funzione della presenza della quantità di argilla presente in tali depositi, all'interno dei quali spesso è rinvenibile in cospicue quantità e livelli. I depositi alluvionali antichi possiedono un grado di consolidamento maggiore rispetto ai depositi alluvionali olocenici, motivo per cui in tali depositi la permeabilità risulta essere inferiore rispetto ai depositi alluvionali più recenti. Si evince dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) che la permeabilità dell'area in studio è pertanto alta per porosità AP nella litologia bna, medio alta MAP nella PVM2a e bassa BP nella formazione del CIX. Nella scheda riportata nel presente studio, resa disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo – ISPRA sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere, dalle quali si evince che nell'area è presente una falda profonda rinvenuta a circa 45 metri dal p.c.

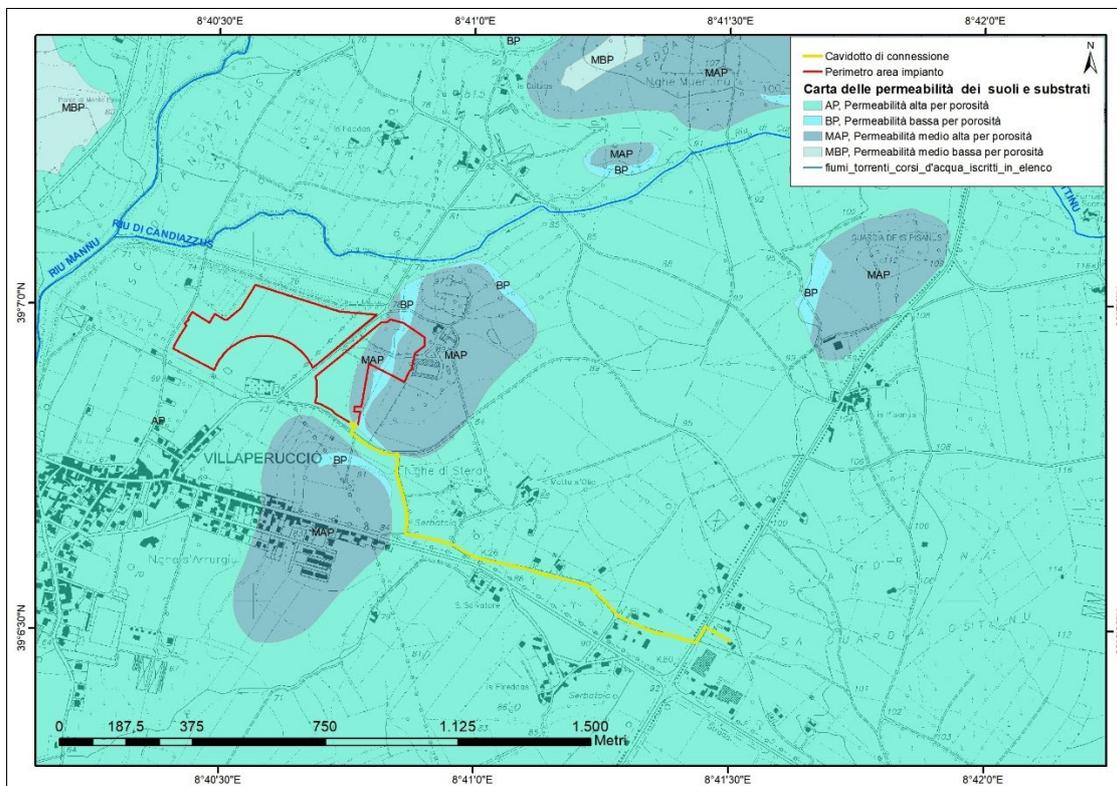


Figura 37: Carta della permeabilità dei suoli e dei substrati

CARATTERI GEOMORFOLOGICI PUNTUALI DELL'AREA DI PROGETTO

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfodinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio. L'area interessata dal progetto, come si può osservare dalle immagini sottostanti è presenta una morfologia pianeggiante.

Le foto sotto riportate mostrano i lineamenti morfologici dell'area interessata dal seguente studio. La porzione dell'area di progetto collocata ad est, possiede una lieve pendenza verso ovest dovuta alla presenza di una piccola collinetta su cui affiorano i depositi alluvionali più antichi.

Data la sua conformazione morfologica prettamente pianeggiante, non sono stati rilevati indizi di franosità, né elementi geomorfologici che rappresentino una predisposizione ad instabilità in atto o potenziale. L'area non è inserita, pertanto, all'interno di aree considerate a pericolo di frana dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente; non è altresì fra quelle censite dal progetto IFFI.



Figura 38: Lineamenti geomorfologici - area ovest



Figura 39: Lineamenti geomorfologici - area est

14 IDROGEOLOGIA

Inquadramento idrogeologico puntuale dell'area di progetto

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Villaperuccio, è inclusa nel Sub -Bacino n°2 Sulcis.

Idrografia superficiale

L'area di progetto ricade all'interno del bacino idrografico del Riu Palmas, e nello specifico sottobacino rinominato bacino di testata.

La rete idrografica del bacino in esame è costituita da un reticolo ad andamento radiale centrifugo. A partire dai rilievi centrali, le valli seguono alcune direzioni preferenziali (NNW-SSE, NNE-SSW e talvolta E-W) determinate dalla tettonica ercinica e alpina e si presentano inizialmente assai strette e profondamente incise, con un andamento meandriforme, per poi allargarsi in corrispondenza dello sbocco nelle zone pedemontane e pianeggianti.

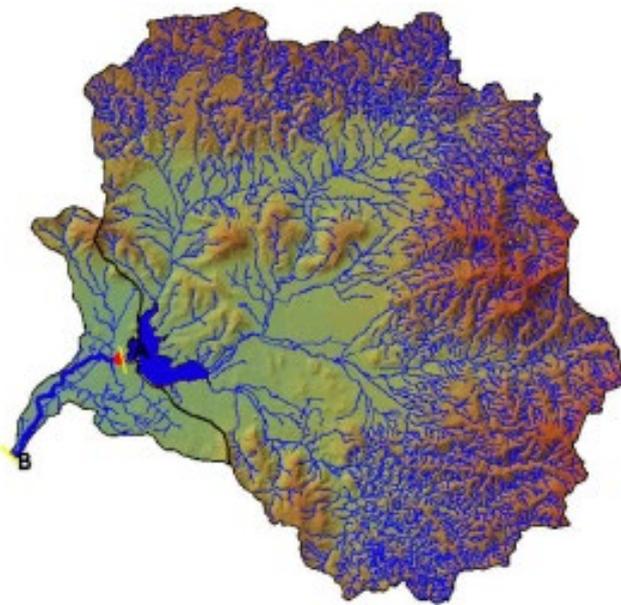


Figura 40: Lineamenti idrogeologico area

Dal punto di vista strettamente geomorfologico il riu Palmas presenta per tutto il tratto d'interesse (dal lago di Monte Pranu al golfo di Palmas) un tipo di alveo monocursale sinuoso, quasi meandriforme; scorre con un profilo di fondo regolare e con bassa pendenza fino a sfociare nel golfo di Palmas. Tutta l'area costiera del golfo di Palmas è caratterizzata da un complesso sistema di aree umide (saline, stagni e paludi) ad elevata valenza naturalistico-ambientale. L'asta del riu Palmas è impostata secondo la direttrice NNE-SSW e tale conformazione è imputabile alla

complessa evoluzione geologica subita dal territorio sulcitano, che ha influenzato profondamente sia la costituzione litologica, sia l'assetto strutturale che quello geomorfologico attuali.

Nel tratto immediatamente a valle della diga di Monte Pranu, il riu Palmas scorre in un alveo caratterizzato da depositi grossolani costituiti da ghiaie e ciottoli che si ritiene siano stati trasportati dalle acque di piena prima della realizzazione della diga.

Sottobacino	Descrizione	Sezione	Area sottobacino [km ²]	Area totale [km ²]
A	Bacino di testata	17	438,3	438,3
B	Foce	0	37,7	476,0

Le aste fluviali più significative e prossime all'area di studio sono il Rio Mannu di Fluminimaggiore e il Riu Candiazzus, suo affluente e collocato a nord dell'area di progetto.

15 IDROGRAFIA

All'interno della U.I.O. ricadono complessivamente 18 centri urbani, la cui popolazione residente è pari, al 31 Dicembre 2001 (Istat), a 91.549 abitanti. La popolazione fluttuante, secondo le stime del Programma Stralcio relative al 1998, è pari a 42.175 abitanti.

L'area di progetto ricade all'interno della U.I.O. del Piano di Tutela delle Acque denominata "Palmas".

L'U.I.O. del Palmas ha un'estensione di circa 1299,60 Km² e comprende oltre al bacino principale, del Rio Palmas appunto, i bacini delle due isole di Sant'Antioco e San Pietro e una serie di bacini minori situati nella costa sud-occidentale dell'Isola, tra cui si citano per importanza quelli del Rio Flumentepido, del Riu Sa Masa e del Riu de Leunaxiu. La U.I.O. è delimitata a est dal massiccio del Sulcis e a nord dalla valle del Cixerri e dalle pendici occidentali del massiccio dell'Iglesiente, mentre la parte meridionale e quella occidentale interessano una vasta area costiera. L'altimetria varia dai 0 m s.l.m. nelle aree costiere agli oltre 1000 metri di Monte Is Caravius, Monte Sa Mirra, Monte Nieddu, nel cuore del massiccio del Sulcis.

Il fiume più importante del bacino è il Rio Palmas che drena una superficie di 477 km².

Il bacino del Rio Palmas è localizzato nella porzione sud occidentale della regione, di fronte all'isola di Sant'Antioco: è delimitato a Nord dal Monte Orri, ad Est dal Monte Is Caravius, a Sud da Punta Sebera e ad Ovest dal Golfo di Palmas. All'altezza dell'abitato di Tratalias, in località Monte Pranu, è stato realizzato uno sbarramento sul fiume principale per la formazione di un invaso le cui acque vengono utilizzate a scopi intersettoriali. A monte di tale invaso il bacino del Rio Palmas si suddivide nei suoi principali sottobacini:

1. Rio Mannu di Narcao
2. Rio Mannu di Santadi
3. Rio di Piscinas
4. Rio di Perdaxius



Figura 41: Rappresentazione della U.I.O. del Palmas

Nel tratto a valle dell'invaso il Rio Palmas scorre con andamento regolare e basse pendenze fino a sfociare nel golfo di Palmas. Tutta l'area costiera del Golfo di Palmas è caratterizzata da un complesso sistema di aree umide ad elevata valenza naturalistico-ambientale.

Idrografia superficiale

All'interno della U.I.O. del Palmas ricadono, oltre ai 34 corsi d'acqua del 1° ordine che drenano i bacini elencati in Tabella 1-1, anche 70 corsi d'acqua del 2° ordine, riportati in Tabella 1-3, tutti di modesta entità ad eccezione del Rio Mannu di Narcao.

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0256	Riu Palmas	0002	Riu s'Arraxiu	6,45
2	0256	Riu Palmas	0003	Riu Grabiolu	4,64
3	0256	Riu Palmas	0005	Riu Gutturu Ponti	6,19
4	0256	Riu Palmas	0012	Riu s'Ega e sa Funtana	3,51
5	0256	Riu Palmas	0013	Riu Mannu	30,65
6	0256	Riu Palmas	0069	Riu Barisoni	2,70
7	0256	Riu Palmas	0071	Riu Gutturuaxiu	4,49
8	0256	Riu Palmas	0072	Riu Funtanaluma	4,98
9	0256	Riu Palmas	0074	Riu Gora di Piscinas	2,36
10	0256	Riu Palmas	0075	Riu Sagosacqua	4,09
11	0256	Riu Palmas	0077	Riu Cambodu	9,62
12	0256	Riu Palmas	0086	Riu Is Scattas	6,95
13	0256	Riu Palmas	0088	Riu Cruccaroni	10,37
14	0311	Isola di Sant'Antioco	0006	Riu de S'acqua su Cardu	1,38
15	0311	Isola di Sant'Antioco	0007	s'Arriu de Achilonis	2,21
16	0311	Isola di Sant'Antioco	0011	s'Ega de Is Gruttas	1,47
17	0311	Isola di Sant'Antioco	0012	s'Ega Langonis	1,06
18	0311	Isola di Sant'Antioco	0014	s'Ega sa Funtanedda	1,91
19	0311	Isola di Sant'Antioco	0017	Riu S'acqua Sa Murta	1,99
20	0311	Isola di Sant'Antioco	0019	Riu Cucco Ollastus	1,93
21	0311	Isola di Sant'Antioco	0021	Canale di Sisineddu	2,85
22	0305	Isola di San Pietro	0002	Canale Valacca	4,57
23	0275	Riu de Tuaredda	0002	Riu de Pianedda	1,14
24	0275	Riu de Tuaredda	0003	Riu Funtana Frau	1,54
25	0275	Riu de Tuaredda	0004	Fosso sa Bidda Beccia	3,30
26	0274	Riu de Tuaredda	0002	Canale Malfatano	2,84
27	0274	Riu de Tuaredda	0003	Fosso s'Acqua de Ferru	2,66
28	0272	Canale Piscinni	0002	Gutturu de Visurrei	2,05
29	0272	Canale Piscinni	0003	Fosso di Matteu	1,20
30	0270	Forrexu de sa Canna	0002	Strumpu de Degu	1,76
31	0269	Riu de Leonaxiu	0002	Riu di Teulada	7,01
32	0269	Riu de Leonaxiu	0006	Riu de s'Acqua s'Illipsi	5,62
33	0269	Riu de Leonaxiu	0008	Riu Gutturu Trottu	4,68
34	0266	Riu di Porto Scudo	0002	Riu di s'Acqua Vettiana	1,60
35	0259	Riu di Foxi	0002	Badde de s'Ega Manna	2,28
36	0259	Riu di Foxi	0003	Riu de su Monte de Mesu	4,09
37	0259	Riu di Foxi	0004	Riu s'Ena Frongia	1,82
38	0259	Riu di Foxi	0005	Riu Medau Becciu	6,25
39	0259	Riu di Foxi	0006	Riu Portedda	4,17
40	0258	Badde de Gutturu Saidu	0002	Riu di Perdaiola	4,91

Figura 42: Tabella U.I.O. del Palmas – elenco corsi d'acqua del 2° ordine

Prog.	Cod. Bacino 1°ord. di appart.	Nome Bacino 1°ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
41	0258	Badde de Gutturu Saidu	0003	Riu Marigosa	1,61
42	0258	Badde de Gutturu Saidu	0004	Riu s'Olioni	2,01
43	0255	Riu Sassu	0002	Rio Marmuri	5,03
44	0255	Riu Sassu	0003	Riu de Trecasi	2,25
45	0254	Riu San Milano	0002	Riu de Monserrato	2,60
46	0254	Riu San Milano	0003	Riu Cruxi Caredda	3,39
47	0254	Riu San Milano	0004	Riu s'Ega Sa Murta	2,37
48	0254	Riu San Milano	0005	Riu sa xei Schinu s'Infarru	2,48
49	0254	Riu San Milano	0006	Rio Cannas	8,28
50	0254	Riu San Milano	0008	Riu Monti a Bosa	1,40
51	0253	Riu Macquarba	0002	Canale Sa Corte	2,23
52	0253	Riu Macquarba	0004	Riu Gutturu Nieddu	3,87
53	0252	Rio Flumentepido	0002	Canale Cogotti	2,56
54	0252	Rio Flumentepido	0004	Canale di Guardia	4,98
55	0252	Rio Flumentepido	0008	Riu Anguiddas	1,94
56	0252	Rio Flumentepido	0012	Rigagnolo sa Benazzu Mannu	2,70
57	0252	Rio Flumentepido	0013	Riu Suergiu	3,04
58	0252	Rio Flumentepido	0014	Riu Fosso Mauconi	1,30
59	0252	Rio Flumentepido	0015	Riu de sa Parentedu	2,17
60	0252	Rio Flumentepido	0016	Canale Peddori	11,54
61	0252	Rio Flumentepido	0018	Riu Pirastu	2,05
62	0252	Rio Flumentepido	0020	Riu is Corongius	2,56
63	0252	Rio Flumentepido	0021	Riu Ariena	3,32
64	0251	Riu sa Masa	0003	Gutturu su Forru	2,26
65	0251	Riu sa Masa	0006	Riu Fadda	3,39
66	0249	Canale di Matoppa	0002	Canali de Scovera	1,62
67	0249	Canale di Matoppa	0003	Su Canali de Montecani	1,60
68	0247	Riu Gutturu Cardaxiu	0002	Riu Terra Arrubias	1,40
69	0247	Riu Gutturu Cardaxiu	0003	Gutturu e Sattu	4,91
70	0247	Riu Gutturu Cardaxiu	0006	Gutturu de Carousciu	2,81

Per quanto riguarda i laghi, gli invasi e le traverse abbiamo in questa U.I.O. la presenza di quattro corpi idrici di questa tipologia. In particolare l'invaso di Monti Prano ha una notevole importanza ai fini irrigui.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo idrico	Denominazione
0256	Riu Palmas	LA4034	Mannu a Bau Pressiu
0256	Riu Palmas	LA4035	Rio Palmas a Monti Prano
0305	Isola di San Pietro	LA4056	Invaso Nasca
0252	Rio Flumentepido	LA4061	Flumentepido Flumentepido

Figura 43: Tabella U.I.O. del Palmas – elenco laghi

Per quanto riguarda invece le acque di transizione è possibile affermare che la U.I.O. del Palmas è una delle unità idrografiche individuate in cui questa tipologia di corpi idrici ha maggiore importanza, dal momento che si contano ben 21 corpi idrici, elencati in Tabella 1-5, tra stagni, saline, paludi, che occupano complessivamente una superficie di circa 22 kmq. L'intera area costiera rappresenta un sistema ad elevata valenza naturalistico-ambientale notevolmente fragile.

16 CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (**PAI**) è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005 e approvato con Decreto del Presidente della Regione del 10.07.2006 n. 67. Ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre (art. 6 comma 2 lettera c delle NTA), "le previsioni del PAI [...] prevalgono: [...] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i [...] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative. Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022. Le vigenti Norme di Attuazione del P.A.I., recitano, all'art. 8, comma 2, che i Comuni, "con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso".

- ***L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata pericolosità idraulica.***
- ***L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata pericolosità geomorfologica.***

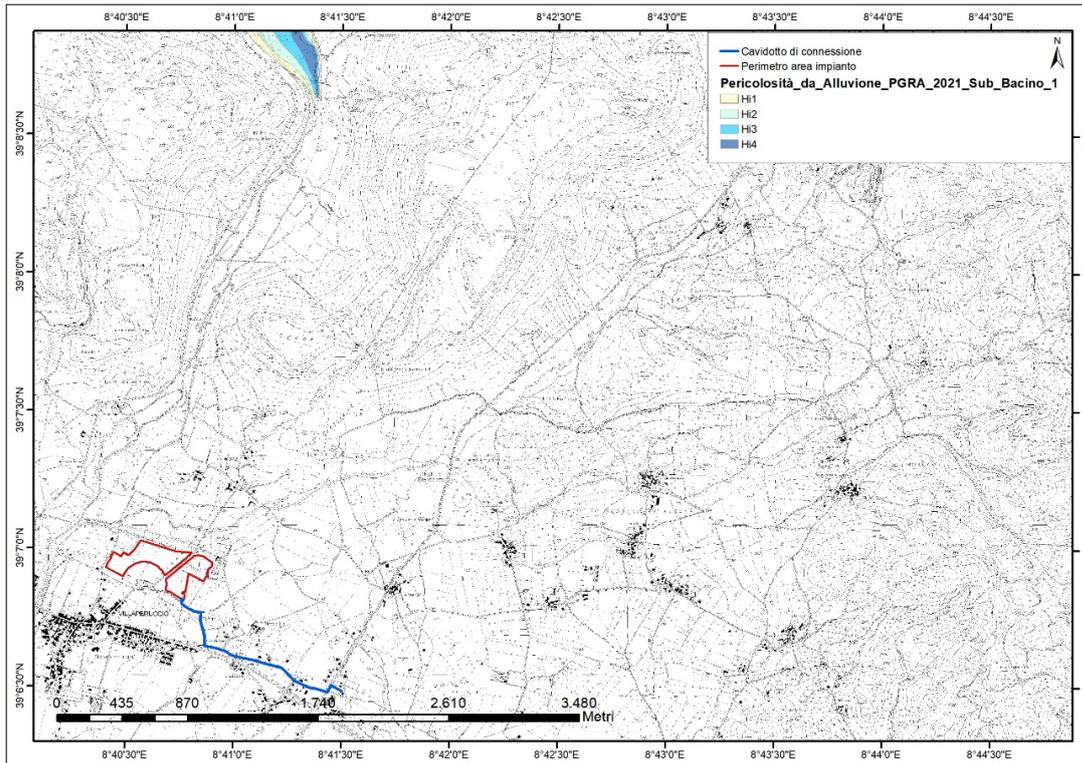


Figura 44: Pericolosità idraulica PGRA 2021

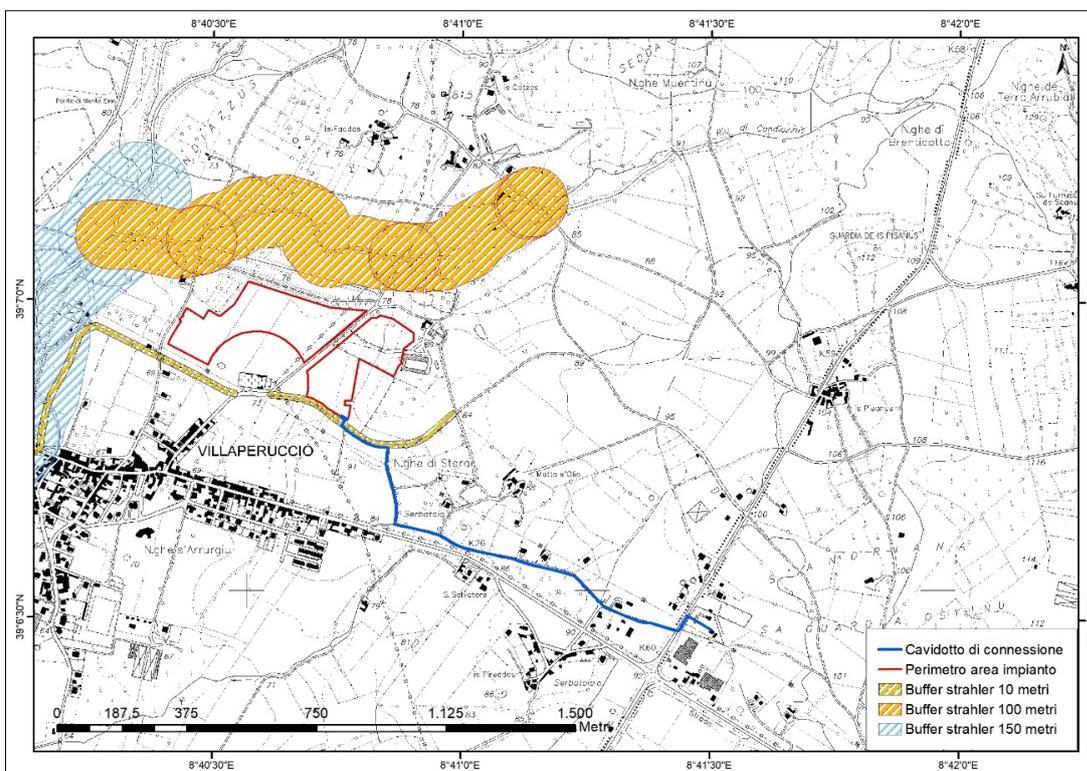


Figura 45: Stralcio Pericolosità Geomorfologica

PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il PGRA, è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (di seguito denominato D.lgs. 49/2010) ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio della regione Sardegna.

L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali.

Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata dal PGRA.

PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'opera in studio non ricade in aree perimetrate dal PSFF

17 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

18 REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO

La realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato è suddivisibile in tre fasi principali:

- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- trivellazione Orizzontale controllata (TOC)
- realizzazione di tre pozzetti di ispezione del cavidotto dimensioni e forme nei disegni allegati
- stenditura e posa del cavo;
- reinterro dello scavo fino a piano campagna.
- L'area di cantiere in questo progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente per una lunghezza di 57,04 ml per una profondità di 1.5 m, esterna al piano viabile più in particolare come evidenziato nei disegni allegati al di fuori delle aree di pertinenza della strada (asse stradale, Cunetta) .

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento 'mortar' al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, residenziali, o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

19 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche Dell'intervento.

20 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Il tratto di elettrodotto, sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Le principali caratteristiche elettriche per ciascuna terna sono le seguenti:

Descrizione

ARE4H5EX – 12/20 kV sono cavi media tensione tripolari ad elica visibile per la distribuzione interrata dell'energia elettrica a tensione 12/20 kV, con isolamento a spessore ridotto. Conduttori in corda di alluminio rotonda compatta cl.2. Cavo isolato con polietilene reticolato (**XLPE**). Guaina esterna in polietilene estruso **PE**.

Caratteristiche costruttive

Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2

Isolamento: Polietilene reticolato (**XLPE**)

Schermo: Nastro di alluminio longitudinale

Guaina esterna: Polietilene estruso **PE**.

Colore: rosso

Riferimento normativo

Costruzione e requisiti: ENEL DC 4385/1 | ENEL DC 4384

Conduttore: Al classe 2 Norma CEI EN 60228

Isolamento: XLPE tipo DX3 o DX8 secondo tabella 2A della HD 620-1

Guaina esterna: PE tipo DMP2 o DMZ1 come da tabella 4B e 4C della HD621 parte 1

Caratteristiche funzionali

Tensione nominale U_0/U : 12/20 kV

Tensione massima di esercizio U_m : 24 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Temperatura minima di posa: -25 °C

- Tensione nominale 120 kV in corrente alternata;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- corrente nominale 1000 A;
- Sezione nominale del conduttore 1600 mm²;
- Diametro esterno massimo 106,4 mm.

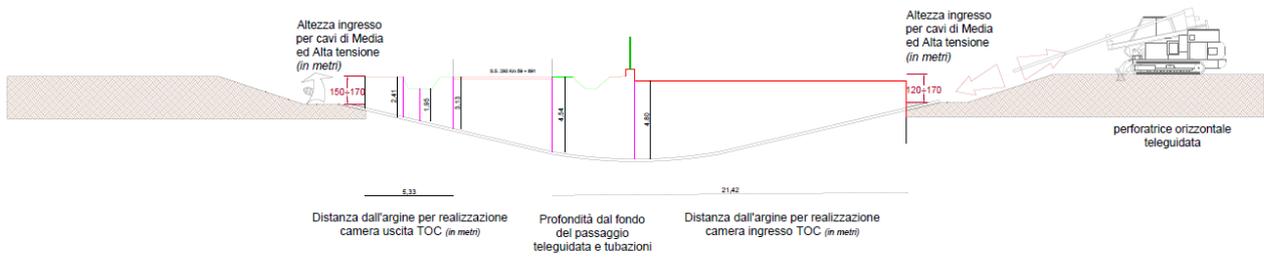


Interferenza n° 2

Il sottopasso della SS 293 per il raggiungimento della sottostazione ENEL sarà fatto con il sistema TOC



SEZIONE OPERATIVA TOC



22 LA TECNOLOGIA DEL HDD.

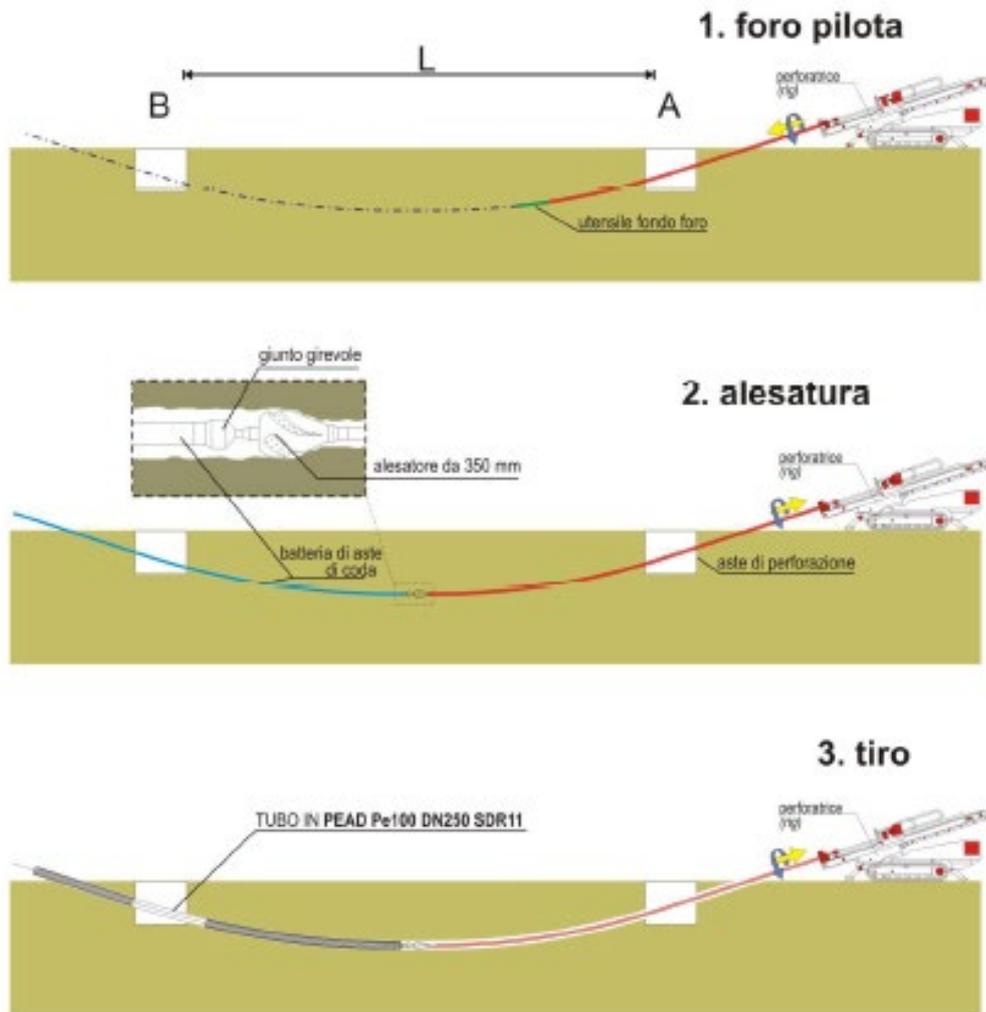
Horizontal Directional Drilling (HDD) o semplicemente Directional Drilling (DD), detta anche Perforazione Orizzontale Controllata e nota, specie in Italia, anche sotto altri nomi come Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) o Trivellazione Orizzontale Teleguidata (T.O.T.) o anche Perforazione Teleguidata o Perforazione Direzionale, è una tecnologia di perforazione con controllo attivo della traiettoria.

In altri termini attraverso l'uso combinato di un sistema di guida e di utensili fondo foro direzionabili è possibile realizzare fori nel sottosuolo guidando la perforazione secondo percorsi prestabiliti contenenti anche curve plano-altimetriche.

Nell'interramento di tubazioni interrato, la principale caratteristica del HDD (comune ad altre tecnologie così dette no-dig o trenchless) è quella di ridurre drasticamente gli scavi a cielo aperto, permettendo di realizzare intere linee semplicemente incrociando in opportuni punti o vertici una serie di tronchi.

Mediante HDD l'interramento di ciascun tronco di tubazione viene realizzato seguendo tre fasi caratteristiche:

- **perforazione pilota** (pilot bore); in questa fase seguendo una traiettoria prestabilita che può anche contenere curve plano-altimetriche, si realizza una perforazione in genere di piccolo diametro (4"-8" ovvero 100 - 200 mm);
- **alesatura** (backreaming); terminata la perforazione pilota si disconnettono gli utensili di perforazione e si monta un allargatore di foro detto back-reamer o alesatore, che viene tirato a ritroso del foro pilota ; se il foro finale è di grande diametro i passaggi di alesatura sono più di uno con l'aumento progressivo del diametro dell'alesatore, in funzione delle caratteristiche del terreno e dell'impianto.
- **Tiro** (pullback); terminata l'alesatura si procede al tiro della tubazione da installare entro il foro così allargato.



23 PERFORAZIONE PILOTA.

La perforazione pilota verrà eseguita seguendo l'andamento plano-altimetrico indicato nel progetto esecutivo (planimetria, profilo e tabella di perforazione). Per la perforazione del terreno rilevato in sito, di natura prevalentemente argillosa, limosa o sabbiosa, potrà essere impiegata una lancia a getto con scarpa (paletta) direzionale.

Per la guida direzionale si potrà utilizzare un sistema di tipo walk-over con trasmettitori ad alta Profondità (portata nominale > 18 ml. Oppure a discrezione della proprietà, un sistema di guida tipo MGS .

Nel caso si effettui la guida mediante sistemi di tipo walk-over, i trasmettitori ed i ricevitori utilizzati dovranno permettere la lettura della pendenza del trasmettitore (pitch) con discriminazione del decimo di grado percentuale (0,1%), mentre nelle letture di profondità dovranno permettere la discriminazione del centimetro. Le tolleranze nominali ammissibili per inclinazione e profondità

dovranno essere rispettivamente di:

- inclinazione: 0,5% (0,3°)
- profondità: 5% (della lettura di profondità).

Nel caso si effettui la guida mediante sistemi di tipo MGS, si dovrà ricorrere all'uso di un campo magnetico artificiale; le tolleranze nominali ammissibili per inclinazione, tool-face, azimuth e profondità dovranno essere rispettivamente di:

- inclinazione: 0,15°
- azimuth: 0,4°
- toolface: 0,5°
- profondità: 2% (della lettura di profondità).

24 ALESATURA.

L'alesatura verrà eseguita utilizzando alesatori che potranno essere del tipo fluted o fli-cutter in funzione della maggiore o minore percentuale di argilla presente nel terreno attraversato.

La sovralesatura è data da:

$$D_o = (1 + r)D_p$$

avendo indicato con:

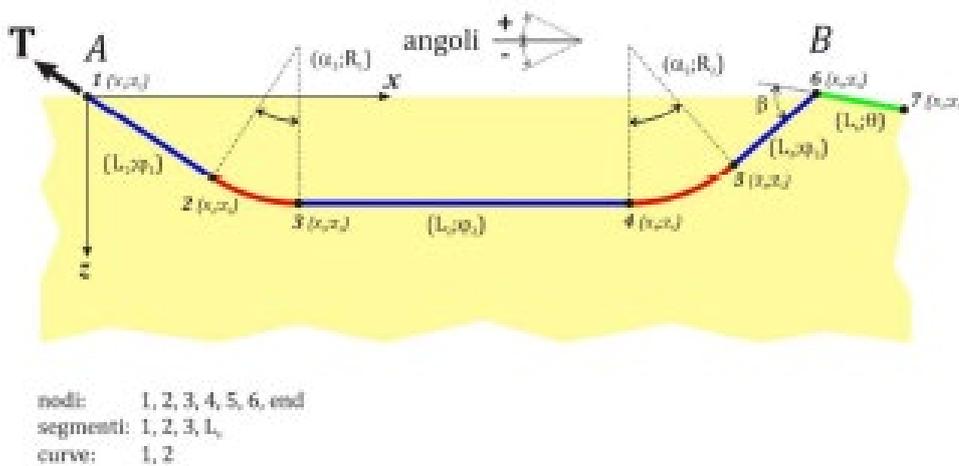
- D_o = sovralesatura
- D_p = diametro esterno del tubo da installare
- r = coefficiente di sovralesatura = 43% ₁

In particolare analizzando ogni singolo tratto abbiamo:

TRATTO CON HDD (nodo iniziale e finale)	D_p (tubo in PEAD + tritubo)	D_o [mm]
186-195	430	615
163-150	430	615
223-201	430	615

25 CALCOLO DEL TIRO.

Il tiro verrà effettuato al termine dell'alesatura finale del foro , dopo aver assemblato lo steso fuori terra l'intera colonna di varo che a discrezione della proprietà potrà essere adagiata sul terreno oppure sospesa ad apposite rulliere di scorrimento. Tutti i calcoli di tiro verranno condotti al momento della predisposizione del progetto esecutivo ipotizzando che la tubazione vuota scorra a diretto contatto con il terreno.



26 SICUREZZA CANTIERI

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa e del D.Lgs. 81/08 e successiva modifica e integrazioni D.Lgs. 106/09. Pertanto, in fase di progettazione la società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.