



# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

Comuni di:



Armungia



Burcei



San Vito



Villasalto

## IMPIANTI DI GENERAZIONE ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI

Codici Rintracciabilità Terna: 201900807 - 201900878 - 201901210

## PROGETTO OPERE DI RETE PIANO TECNICO DELLE OPERE

TITOLO

### RELAZIONE GEOLOGICA NUOVO ELETTRODOTTO SE ARMUNGIA - SE BURCEI

COMMITTENTE



**Queequeg Renewables, ltd**

Unit 3.21, 1110 Great West Road  
TW80GP London (UK)  
Company number: 111780524



**Econergy Project 2**

via Alessandro Manzoni 30,  
20121, Milano (MI)

PROGETTAZIONE



**tecnoprogetti**  
engineering & consulting

**Ing. Marco A. L. Murru**

Via Pietro Nenni, 11  
09042 Monserrato (CA)  
tel+39(0)70/5740021

## GRUPPO DI LAVORO

TIMBRI

Ing. Marco A. L. Murru: Coordinamento e progetto impianti elettrici  
Ing. Mauro Murru: progetto impianti elettrici  
Geol. Nicola Demurtas: parte Geologica e Idrogeologica  
Ing. Valentina Pisu: parte Ambientale

Rev.	n. Documento	Fg/Fgg	Scala	Redatto	Verificato	Approvato	Data
01	2332C 20610	1/41	NA	N. Demurtas	N. Demurtas	Marco. A. L. Murru	OTT 2023

## INDICE

1 - PREMESSA	1
2 - INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO - URBANISTICO - VINCOLISTICO	2
3 - DESCRIZIONE INTERVENTO DA REALIZZARE	8
4 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO – GEOLOGICO GENERALE	10
5 - CARATTERI LITO-STRATIGRAFICI LOCALI	20
6 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE	25
8 - INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE	37
7 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	39

## 1. PREMESSA

Su richiesta del committente, società Queequeg Renewables - Bioenergy 3 S.r.l.s., il sottoscritto Dott. Geol. Nicola Demurtas, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Sardegna al numero 606, ha redatto apposita relazione geologica relativa al progetto "Impianti di generazione elettrica da fonti rinnovabili – Progetto Opere di Rete – Piano Tecnico delle Opere - ELETTRODOTTO A.T. SE ARMUNGIA - SE BURCEI".

La nuova linea aerea AT in progetto si sviluppa complessivamente per 26,665 km.

Il presente documento costituisce parte integrante degli elaborati progettuali previsti all'interno del SIA (Studio di Impatto Ambientale).

L'area in esame, di futura realizzazione dell'elettrodotto SE Armungia – SE Burcei in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU) – Villasalto (SU) – San Vito (SU) – Burcei (SU), precisamente nelle zone agricole – collinari e montuose ricomprese lungo il tracciato della linea elettrica A.T. aerea.

Il suddetto tracciato dista dai centri abitati principali rispettivamente, 2,0 km dal centro abitato di Ballao, 500,0 m dal centro abitato di Armungia, 1,8 km dal centro abitato di Villasalto, 10,4 km dal centro abitato di San Vito e 1,44 km dal centro abitato di Burcei. La viabilità interessata dal suddetto tracciato dell'elettrodotto A.T. è rappresentata, oltre dalla viabilità comunale, dalla strada provinciale n°27 e n°28.

Lo studio è stato eseguito al fine di definire le caratteristiche geologiche – idrogeologiche – geomorfologiche generali del settore oggetto di intervento.

Le attività di studio e di ricerca sono state articolate in cinque distinte fasi:

- reperimento di dati bibliografici;
- rilevamento di campagna;
- analisi ed esame degli elaborati grafici definitivi forniti dal progettista, con particolare riferimento alla tipologia degli interventi da realizzare;
- elaborazione dati acquisiti;
- stesura relazione geologica.

La relazione geologica è definita secondo la vigente normativa [D.M. 04.05.1990; L. 2.02.1974 n. 64; D.M. 11.3.1988; L. 25.11.1962, n. 1684; D.P.R. 10.09.1990, n. 285; D.M. LL. PP. del 12.12.1985; D.M. 14.01.2008; D. LL. PP. 15.05.1985; D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163 e ss. mm. ii.], in particolare, sarà redatta in conformità al D.M. 14/01/2008 ('NTC' o Norme Tecniche per le Costruzioni) e alla relativa circolare esplicativa del C.S.LL.PP. n° 617/2009, e in conformità al D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circolare esplicativa del 24-09-1988 n° 30483 ad esso riferita, e descriverà i diversi lineamenti geologici.



## 2. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO - URBANISTICO - VINCOLISTICO

L'area in esame, di futura realizzazione dell'elettrodotto SE Armungia – SE Burcei in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU) – Villasalto (SU) – San Vito (SU) – Burcei (SU), precisamente nelle zone agricole – collinari e montuose ricomprese lungo il tracciato della linea elettrica A.T. aerea.

Nella Carta d'Italia (I.G.M.) in scala 1:25.000, l'area in esame ricade nel foglio n° 549 sez. III - IV, foglio n°558 sez. IV, mentre nella Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000 essa ricade nel foglio n° 549 sez. 050 – 090 – 130 – 140, foglio n°558 010 – 050.

Le coordinate chilometriche del baricentro dell'area in esame, riferite alla quadrettatura chilometrica Gauss Boaga, sono rispettivamente: INIZIO LINEA E 1532893,35 - N 4376259,75 / FINE LINEA E 1532909,90 - N 4355245,85. L'altimetria del suddetto tracciato dell'elettrodotto in progetto è compresa tra circa 130,0 m s.l.m. e circa 700,0 m s.l.m.

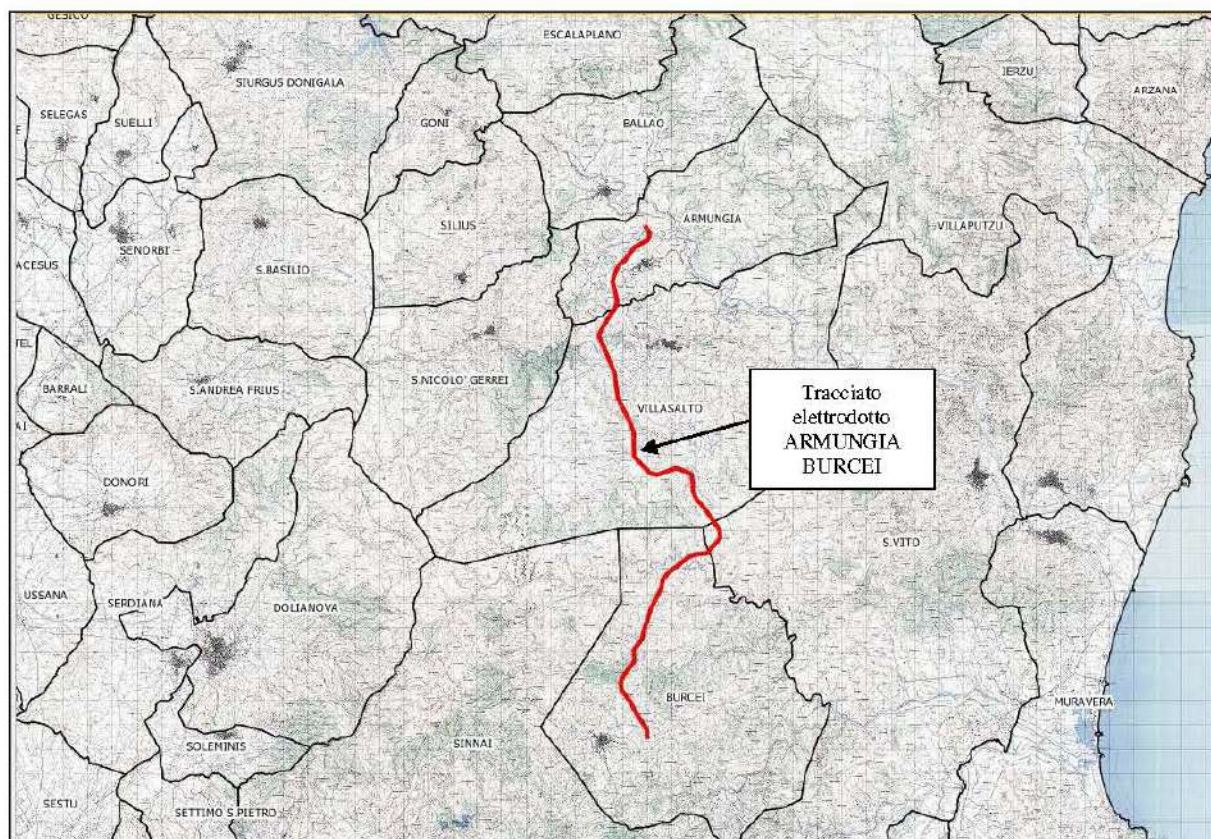


Figura 1: Area di intervento su cartografia I.G.M. e limiti comunali

Sul piano vincolistico PAI – PGRA - PSFF, l'area in oggetto riferita al futuro ELETTRDOTTO AT ARMUNGIA - BURCEI, situata all'interno del Sub-bacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", viene interessata dalle seguenti perimetrazioni:

PAI frane Hg – Hg2 media e Hg1 moderato;

PAI idraulico – Vincolo assente;

PSFF – Fascia C geomorfologica;

*Dott. Geologo Nicola Demurtas – Tel: +39 3291622067 - email: studionicolademurtas@gmail.com*



PGRA idraulico – Vincolo assente;

PAI frane Hg Art. 8 c.2 – Vincolo assente;

PAI idraulico Hi Art. 8 c.2 – Vincolo assente;

PAI idraulico Hi Art. 30 ter fasce di salvaguardia di Horton Strahler Hi4 molto elevata – Vincolo presente.

Per quanto concerne, invece, il P.P.R. (Piano Paesaggistico Regionale), l'area in studio non risulta essere compresa all'interno degli Ambito Costiero della Regione Sardegna.

Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) sui corsi d'acqua principali dei bacini idrografici è lo strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli e direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali. Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali è principalmente un piano di misure non strutturali, atte a perseguire obiettivi di difesa del rischio idraulico, di mantenimento e recupero dell'ambiente fluviale, di conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali all'interno delle regioni fluviali; esso contiene la definizione e la delimitazione cartografica delle fasce fluviali dei corsi d'acqua (Fascia A di deflusso della piena, Fascia B di esondazione, Fascia C di inondazione per piena catastrofica).

Come sopra riportato, l'area d'interesse ricade all'interno del Sub-Bacino Idrografico n.3 "Coghinas Mannu Temo" e nello specifico allegati e tavole PSFF del Sub-bacino n° 3, approvate con deliberazione N.1 del 05.12.2013 e definitivamente con Delibera n.2 del 17.12.2015;

Per quanto concerne il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti. Il PAI consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico: esso coordina le determinazioni assunte con i precedenti stralci di piano e piani straordinari (tra i quali il PSFF), apportando in taluni casi le precisazioni e gli adeguamenti necessari a garantire il carattere integrato proprio del piano di bacino, quali il completamento, rispetto al PSFF, della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino, l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella parte del territorio collinare e montano e l'individuazione del quadro degli interventi strutturali e non sui versanti e sui corsi d'acqua.



Figura 2: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso)

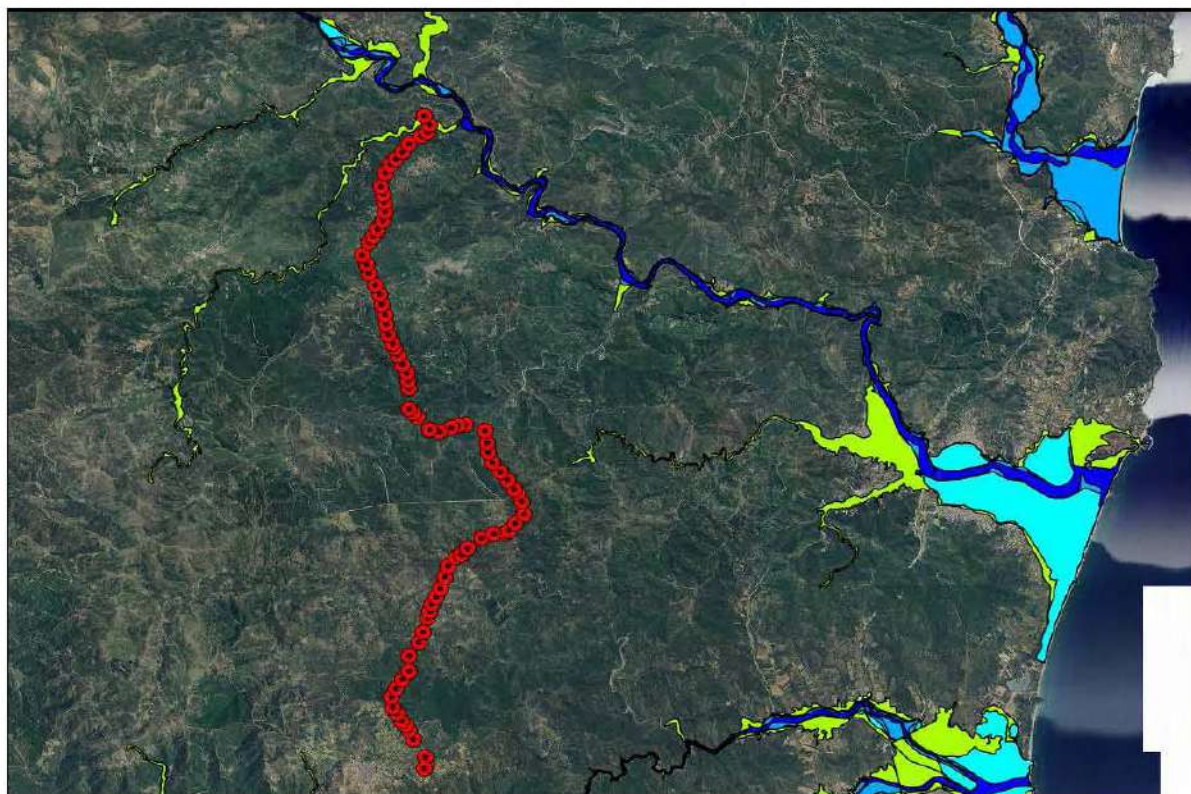


Figura 3: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso)– Vincolo P.S.F.F.



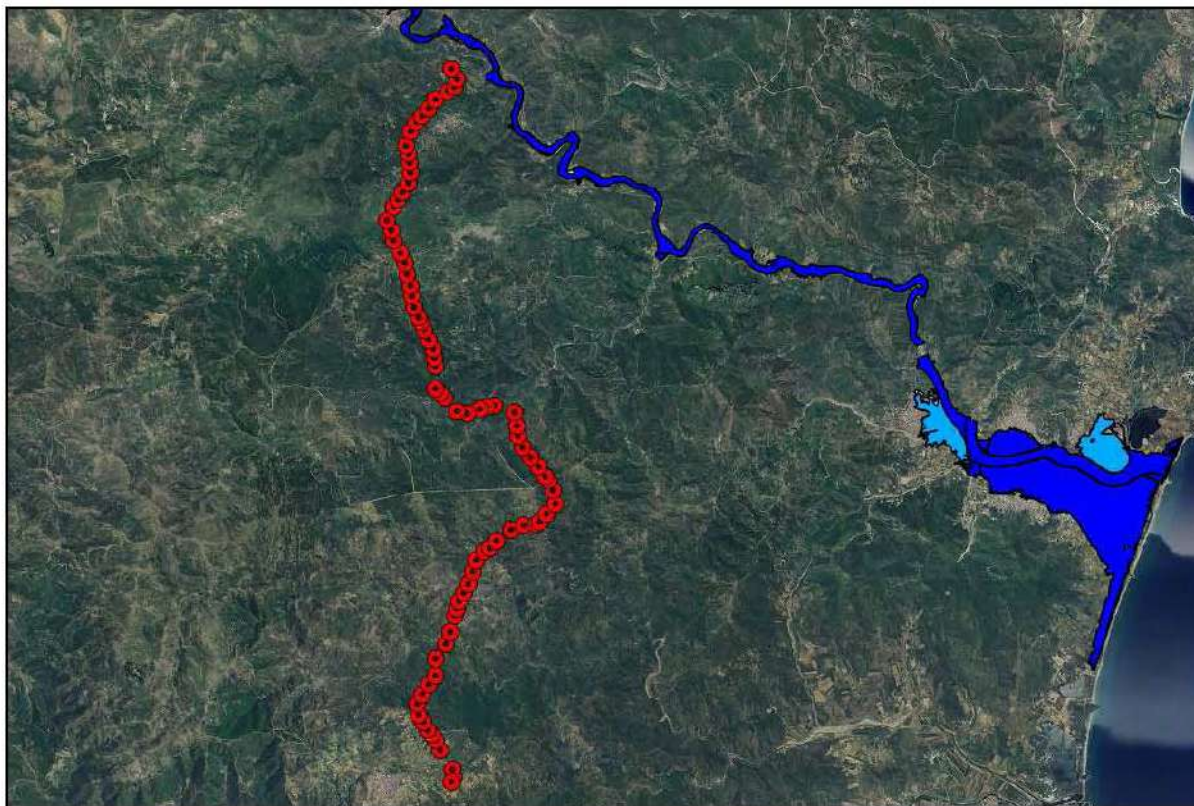


Figura 4: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso)– Vincolo P.G.R.A.

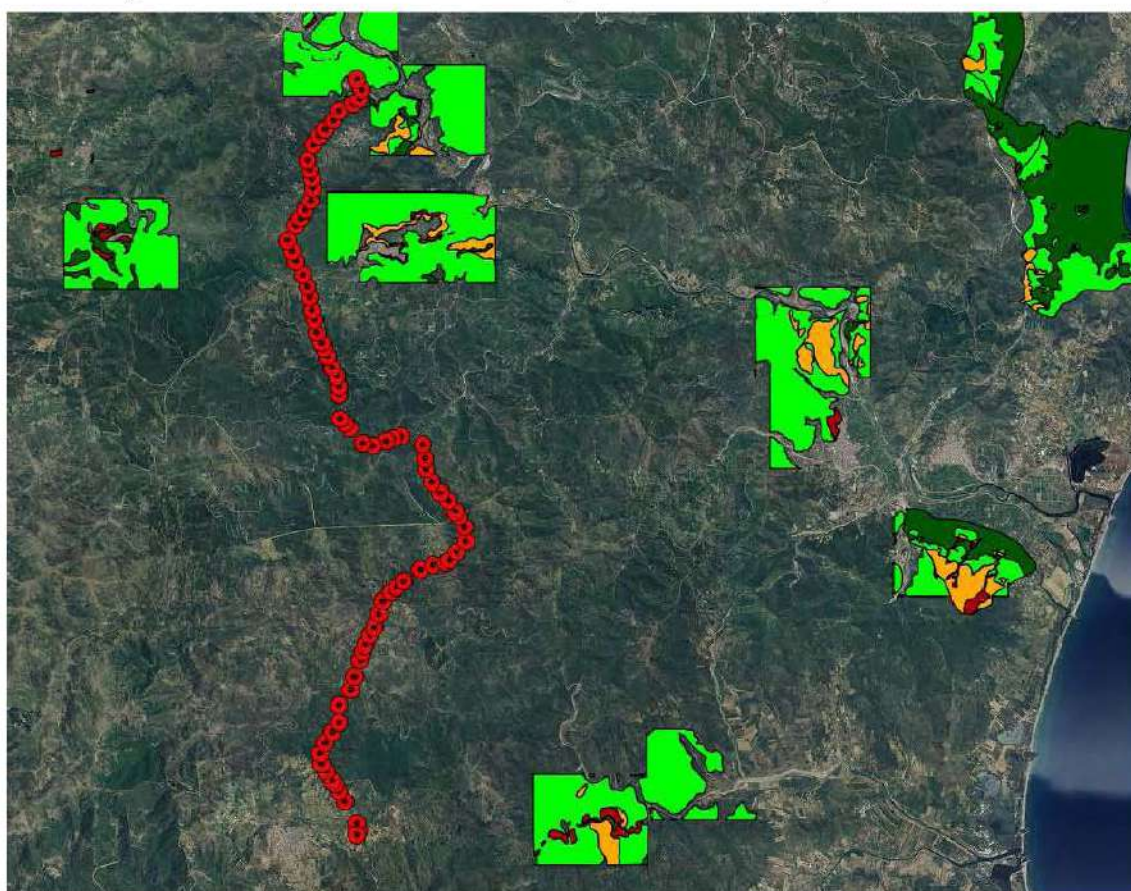


Figura 5: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso) – Vincolo PAI Hg franoso  
Dott. Geologo Nicola Demurtas – Tel: +39 3291622067 - email: [studionicolademurtas@gmail.com](mailto:studionicolademurtas@gmail.com)



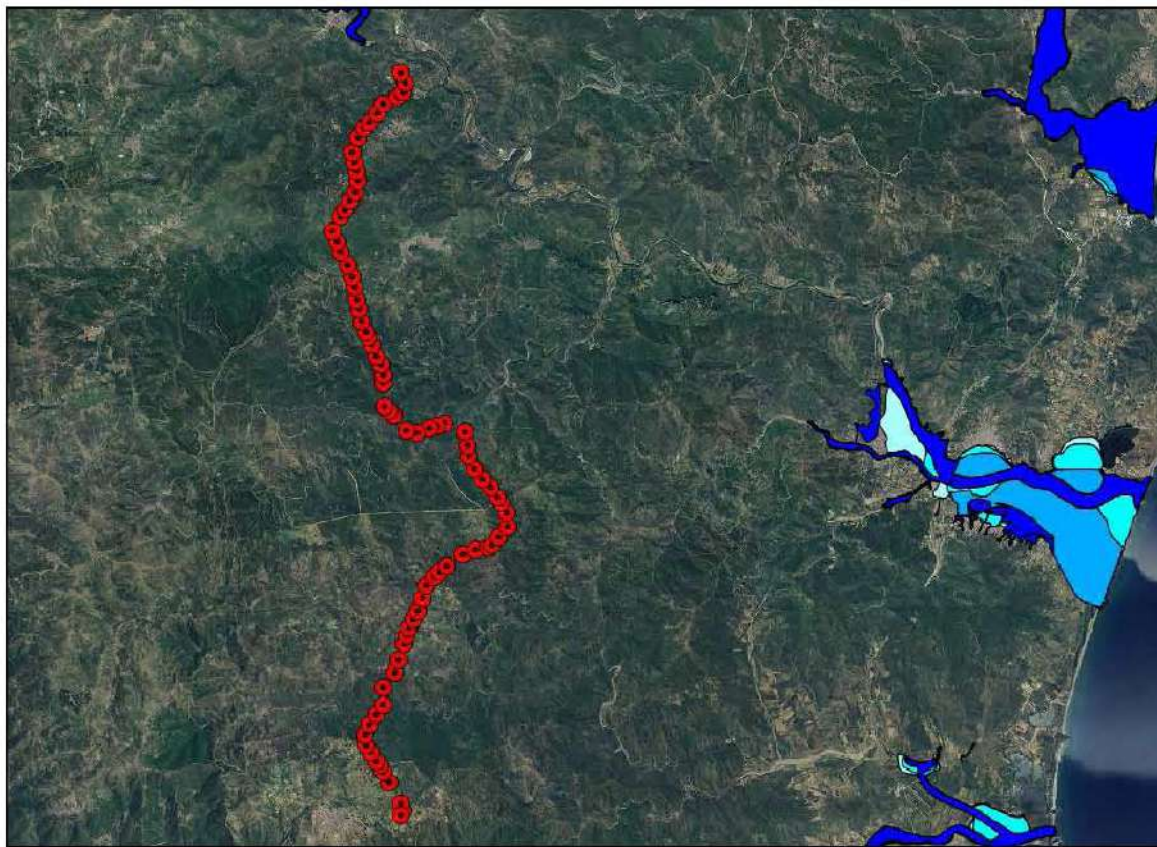


Figura 6: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso) – Vincolo PAI Hi idraulico

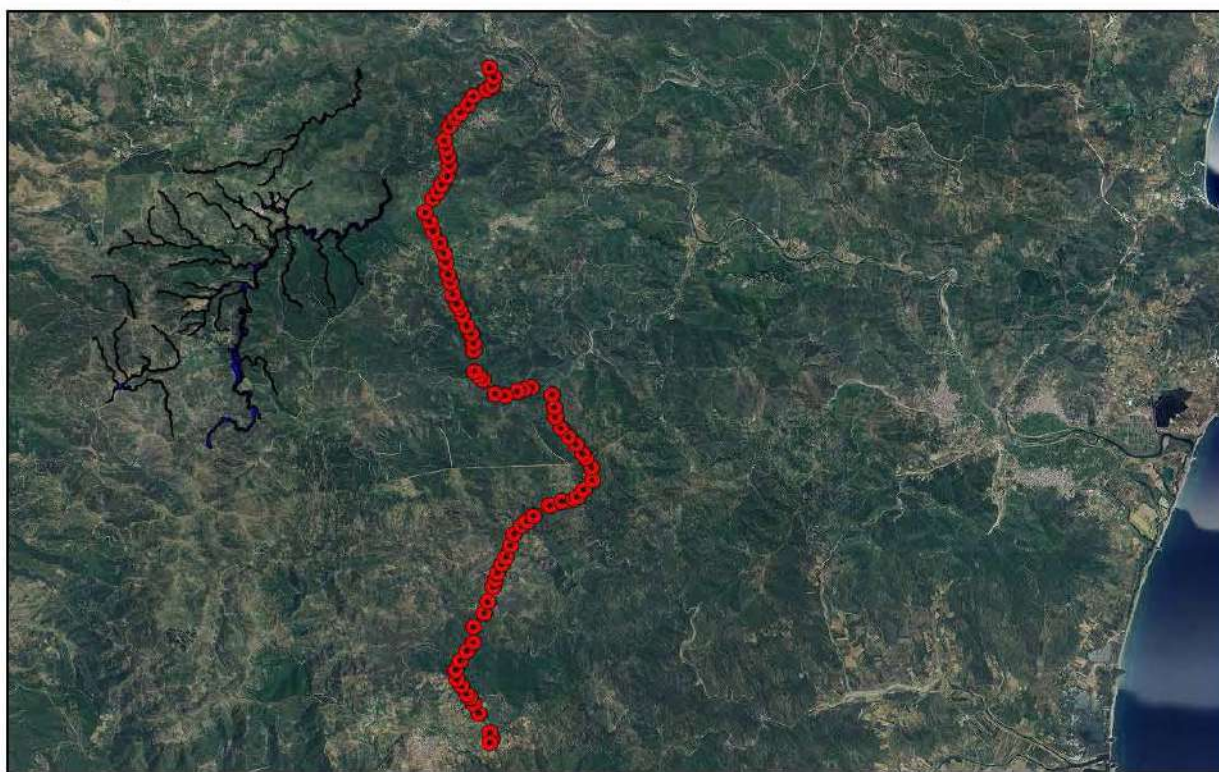
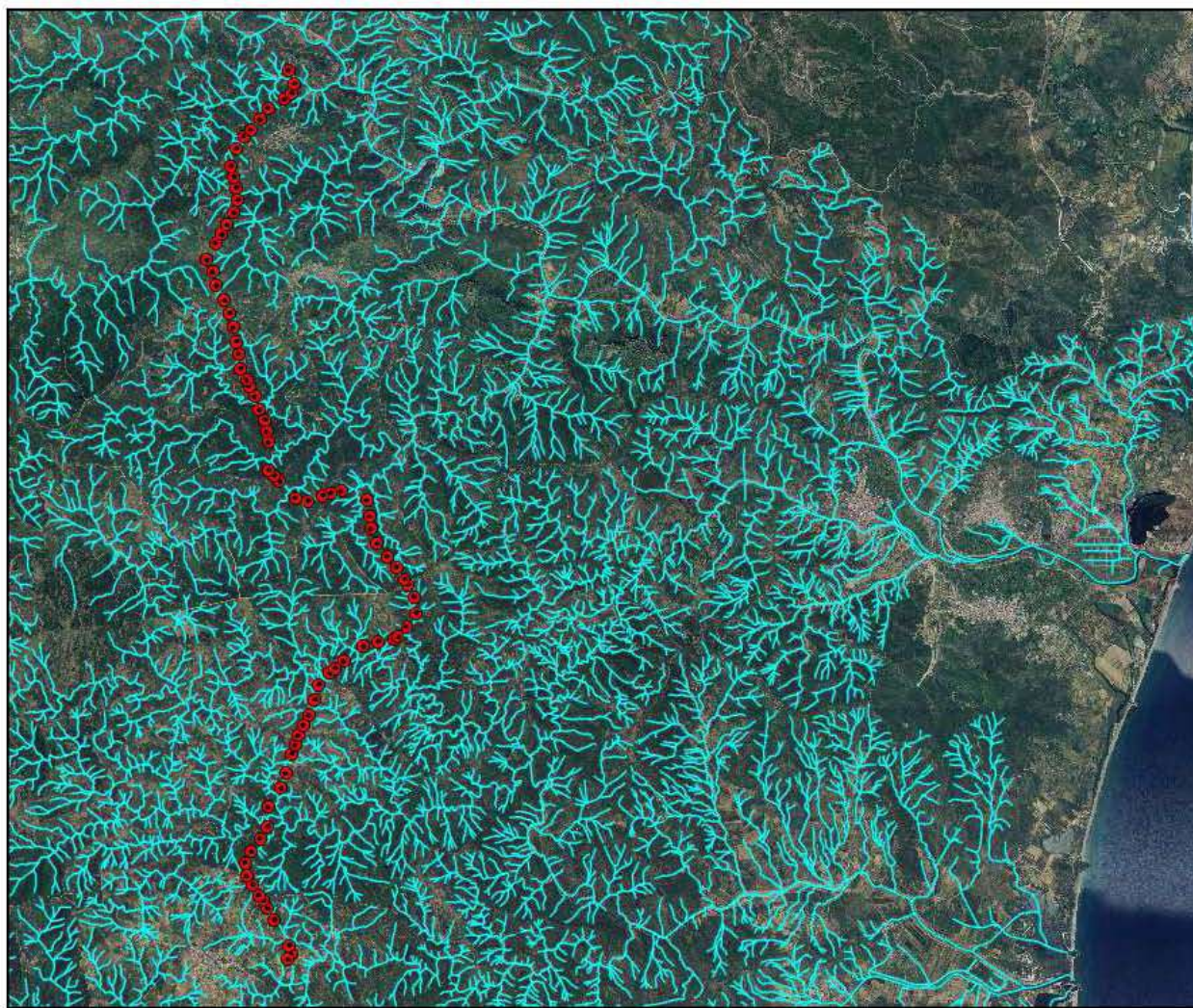


Figura 7: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso) – Vincolo PAI Hi idraulico Art. 8 c. 2 (fonte Geoportale Regione Sardegna)





**Figura 8: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso) – Reticolo idrografico superficiale**

### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

Con il presente capitolo si propone la definizione e la descrizione di tutte le attività progettuali connesse alla futura realizzazione della **Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV ARMUNGIA**:

Oggetto della seguente relazione è il progetto definitivo per le opere di rete necessarie alla connessione di diversi impianti di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica e fotovoltaica, da realizzarsi in agro dei Comuni di Ballao, Siurgus Donigala, Mandas e Armungia in Provincia Sud Sardegna.

In particolare, facendo riferimento alle STMG di pertinenza, le opere di rete sono necessarie a permettere l'immissione dell'energia rinnovabile proveniente da:

Impianto Eolico da 92,4 MW nel Comune di Siurgus Donigala (CA), STMG Codice Pratica 201900759;

Impianto Eolico da 92.4 MW nel Comune di Ballao (CA), STMG Codice Pratica 201900807;

Impianto Fotovoltaico da 55 MW nei Comuni di Siurgus Donigala e Mandas (CA), STMG Codice Pratica 201900878.

In particolare per le prime due STMG la STMG elaborata prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra esce alla linea "Goni-Eaf Armungia". Al fine di permettere l'immissione dell'energia rinnovabile prodotta dai suddetti impianti il Gestore della rete evidenzia la necessità di diversi interventi, tra i quali interessano il Proponente / Produttore titolare delle STMG sopra menzionate:

realizzazione di una nuova SE della RTN a 150 kV da inserire in entra esce alla linea "Muravera – Selargius";

realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV di collegamento tra le stazioni suddette.

il potenziamento, rifacimento e rimozione delle limitazioni sulle linee RTN a 150 kV "Goni-Ulassai", "Isili – Flumendosa II", "Arbatax- Lanusei" e "Arbatax – Flumendosa II".

Tra le ripartizioni degli interventi tra i vari proponenti Produttori interessati al proponente Produttore è stata assegnata la progettazione delle due nuove Stazioni Elettriche della RTN, l'elettrodotto congiungente le due nuove Stazioni Elettriche e la rimozione delle limitazioni sulla linea RTN a 150 kV "Arbatax – Flumendosa II", mentre gli altri interventi di rimozione delle limitazioni, sopra citati, sono in capo ad altri Produttori interessati per la connessione dei propri impianti alla stessa zona della RTN.

Lo scopo del presente documento è quello di descrivere le soluzioni progettuali per la realizzazione della nuova linea 150 kV che collegherà la nuova stazione Elettrica di Armungia e la nuova Stazione Elettrica di Burcei al servizio della Rete di Trasmissione Nazionale, atte a permettere l'immissione dell'energia rinnovabile prodotta dagli impianti in progetto. Tale documento è sottoposto al Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A. per il benessere del progetto per l'Autorizzazione Unica.

Come descritto nella premessa dovrà essere costruito un nuovo elettrodotto sulla direttrice congiungente le nuove stazioni SE Armungia - SE Burcei, esso sarà previsto secondo gli standard tecnici



dalla società TERNA S.p.A, Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, tale elettrodotto si conetterà agli stalli predisposti allo scopo nelle nuove stazioni.

Nello specifico si fa riferimento al Progetto Unificato TERNA per gli elettrodotti, in cui sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego. La progettazione esecutiva sarà altresì conforme a tutte le leggi e norme in materia di elettrodotti, che in fase definitiva verrà riportato nel paragrafo dei riferimenti normativi.

Per la definizione esatta degli interventi in progetto si rimanda agli allegati progettuali – relazione tecnica descrittiva – layout grafici.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO – GEOLOGICO GENERALE

L'area in esame, di futura realizzazione dell'elettrodotto SE Armungia – SE Burcei in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU) – Villasalto (SU) – San Vito (SU) – Burcei (SU), precisamente nelle zone agricole – collinari e montuose ricomprese lungo il tracciato della linea elettrica A.T. aerea. Dista dal settore costiero circa 17,5 km. Il sito oggetto di intervento ricade nella Sardegna meridionale parte est - settore del Gerrei e Sarrabus. L'area collinare - montana in esame risulta estesa e ricompresa tra i rilievi ubicati nei territori comunale di Armungia (SU) – Villasalto (SU) – San Vito (SU) – Burcei (SU).

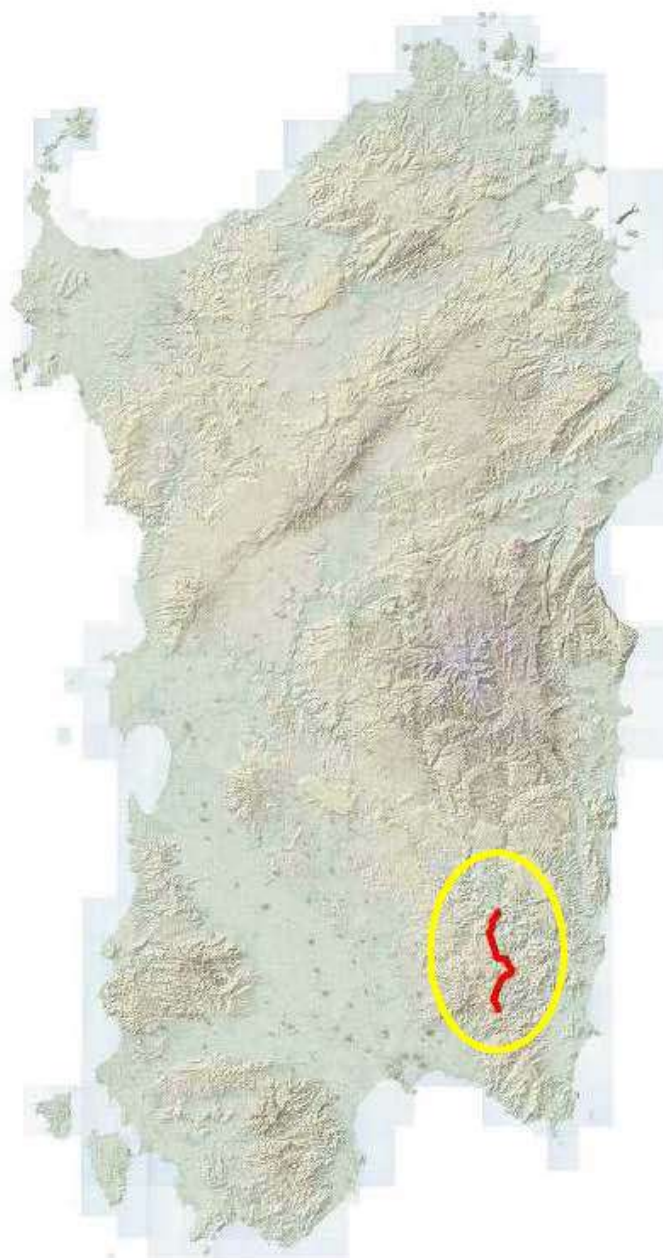


Figura 9: Area d'intervento – Modello digitale del terreno su base cartografica I.G.M.  
Dott. Geologo Nicola Demurtas – Tel: +39 3291622067 - email: studionicolademurtas@gmail.com

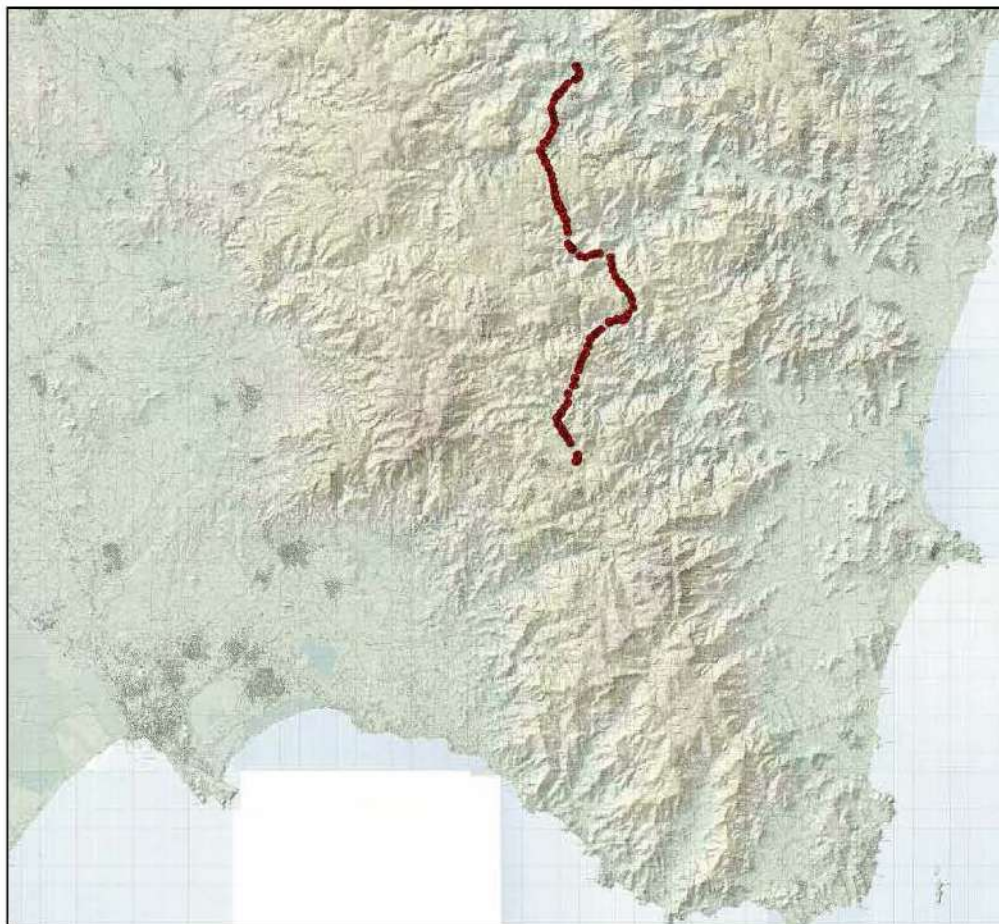


Figura 10: Area d'intervento – Modello digitale del terreno su base cartografica I.G.M. - DETTAGLIO

Al fine di caratterizzare in maniera completa e funzionale l'area in studio è stata rilevata una vasta superficie comprendente le numerose ed estese aree di versante collinare – montuoso (Monte Bruncu Spinettas 575,0 m s.l.m. - Monte Iscalas 709,0 m s.l.m. – Bruncu Ghiani Mannu 507,0 m s.l.m. – Su Accu Cenabaras 498,0 m s.l.m. – Monte Idda 740,0 m s.l.m.) e le limitate aree (e ristrette) pianeggianti di origine fluviale e colmata da depositi alluvionali terrazzati ed incisi. La quasi totalità delle forme di versante risulta essere abbastanza dolce, con rotture di pendio maggiormente accentuate in corrispondenza degli affioramenti litologici lapidei, i quali si presentano più resistenti nei confronti dell'azione modellatrice degli agenti esogeni. L'assetto morfologico dell'intera zona è ben strutturato in due unità con caratteristiche omogenee: la fascia collinare - montuosa e la ristretta - limitata fascia pianeggiante di origine fluviale.

La prima risulta costituita da differenti litologie riconducibili alle formazioni metamorfiche e magmatiche del Paleozoico e rappresentate rispettivamente da: metasiltiti – metarenarie – metaquarzoareniti per quanto concerne il complesso metamorfico e leucosienograniti – gabbro tonaliti – granodioriti – porfidi granitici per quanto riguarda le formazioni ignee. Tali litologie conferiscono all'area in studio la tipica morfologia delle aree interessate da formazioni magmatiche e metamorfiche. La fascia collinare - montuosa, inoltre, è modellata dall'idrografia superficiale, che nel corso del tempo ha trasmesso all'area un aspetto



particolare, definito, in letteratura geomorfologica, “maturo”. Le numerose diaclasi presenti nelle suddette litologie ne hanno governato fortemente l’evoluzione morfologica in quanto, essendo zone di maggiore debolezza, hanno consentito agli agenti meteorologici di esplicare un elevato potere erosivo.

La fascia sub - pianeggiante, invece, è caratterizzata da una bassa inclinazione determinata anche dal deposito, alla base dei rilievi, dei prodotti limosi e sabbiosi di alterazione dei vari litotipi di origine metamorfica e magmatica. Sono presenti, inoltre, sedimenti e suoli di età quaternaria. L’erosione di tipo selettivo fa sì che gli agenti esogeni agiscano in maniera differente a seconda del litotipo presente, provocando, in tal modo, cambiamenti anche bruschi del contesto morfologico.

Nelle litologie di tipo metamorfico sopra menzionate, appare evidente che il ruscellamento superficiale sia assai più rilevante dell’infiltrazione, in quanto le argille e i limi, fungendo da letto impermeabile, impediscono la penetrazione delle acque meteoriche. Per quanto concerne invece i prodotti di alterazione delle rocce magmatiche, il classico sabbione di alterazione non rappresenta indubbiamente un ostacolo alla penetrazione dell’acqua e alla sua successiva infiltrazione.

La macchia mediterranea, inoltre, presente per notevoli estensioni, assolve tuttavia al compito, seppure parziale, di regimazione delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda l’idrografia, i bacini idrografici di riferimento sono quelli appartenenti al:

-Fiume Flumendosa;

-Rio Picocca.

Numerosi sono gli affluenti ricadenti all’interno dell’area oggetto di intervento.

Oltre ai sistemi morfologici naturali e ai conseguenti processi geomorfici agenti, sui quali non ci soffermeremo oltre, si evidenziano, in tutto il settore, frequenti modificazioni del paesaggio indotte dall’azione antropica, quest’ultima in continua evoluzione.

Le suddette “Unità Geomorfologiche” presentano caratteristiche omogenee sia nelle forme del rilievo che nella prevalenza di certe dinamiche geomorfologiche sulle altre; tuttavia se scendiamo in dettaglio nell’individuazione degli elementi fisiografici e morfogenetici, al loro interno si potranno individuare subunità più piccole con caratteristiche omogenee. E’ importante sottolineare che queste “Unità” non rappresentano porzioni di territorio a sé stanti ma sistemi aperti in cui i processi morfogenetici condizionano o sono condizionati da elementi delle aree attigue in modo tale che le unità tendono a raggiungere condizioni di reciproco equilibrio dinamico nell’evoluzione del rilievo.

Le forme di versante collinare – montuose che vengono interessate dal tracciato dell’elettrodotto di nuova realizzazione, risultano costituite dalle formazioni geologiche appartenenti principalmente al basamento del Paleozoico di origine metamorfica e magmatica.

Per quanto concerne l’inquadramento geologico, l’area è costituita da diverse formazioni geologiche riferibili principalmente al Quaternario e al Paleozoico. Il territorio, infatti, è costituito da:

- a Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE;

-bb / ba / bna Depositi sedimentari quaternari, antichi e recenti (OLOCENE - PLEISTOCENE);

*Dott. Geologo Nicola Demurtas – Tel: +39 3291622067 - email: studionicolademurtas@gmail.com*

- **fp** Porfidi granitici, di colore prevalentemente rosato e rossastro, a struttura da afirica a porfirica per fenocristalli di Qtz, Fsp e Bt e tessitura isotropa; in giacitura prevalentemente filoniana, talvolta in ammassi. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO;

- **BUI UNITÀ INTRUSIVA DI BURCEI**. Gabbro-tonaliti (da quarzo-gabbri a tonaliti) grigio-verdi, a grana media, talora inequigranulari per fenocristalli di Pl, Opx, Bt; tessitura isotropa. Locali granodioriti grigio-chiare, a grana media, porfiriche per fenocristalli (CARBONIFERO MEDIO – PERMIANO);

- **GGOb Facies S. Gregorio (UNITÀ INTRUSIVA DI SAN GREGORIO)**. Leucosienograniti biotitici bianchi, a grana medio-grossa, equigranulari, a tessitura isotropa, con locali porzioni subdecimetriche pegmatoidi; localmente facies micro porfiriche (CARBONIFERO MEDIO – PERMIANO);

- **sg** Litofacies nella FORMAZIONE DI PALA MANNA. Olistoliti di liditi e metapeliti carboniose. CARBONIFERO INF.

- **PMN** FORMAZIONE DI PALA MANNA. Alternanze irregolari di metasiltiti, metarenarie e metaquarzoareniti. Olistoliti di diaspri neri (liditi). CARBONIFERO ?INF;

- **SGAb** Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. "Scisti a Tentaculiti" Auct.: Alternanza centimetrica regolare di metasiltiti e metacalcari grigi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;

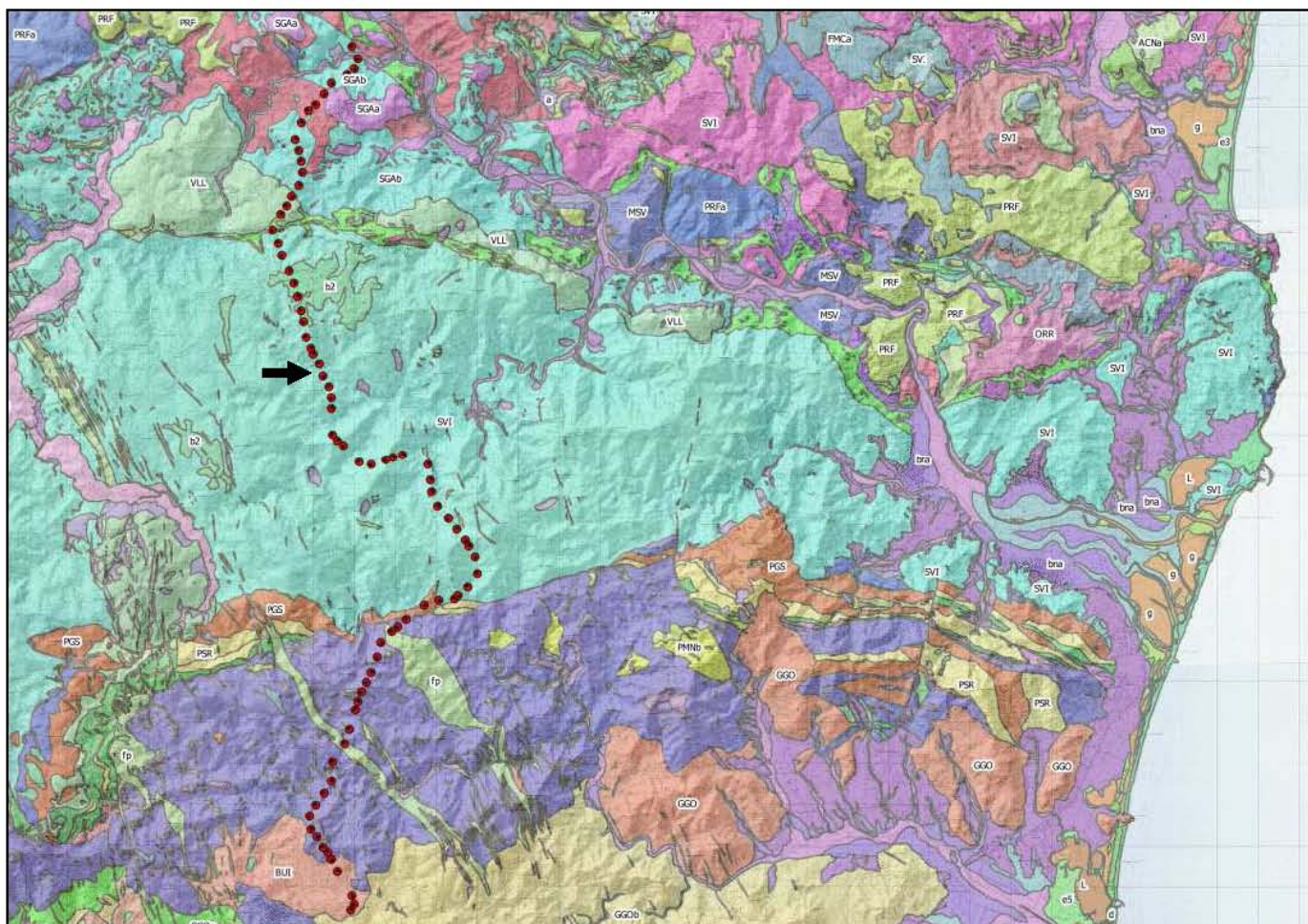
- **SGA** SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. Metapeliti carboniose e metasiltiti con graptoliti, con intercalati livelli di diaspri neri (liditi). SILURIANO – DEVONIANO MEDIO;

- **SGAa** Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. Metacalcari scuri e metacalcari nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;

- **PGS** PORFIDI GRIGI DEL SARRABUS. Metarioliti e metariodaciti grigio-scure porfiriche, metatufi e metaepiclastiti con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO

- **SVI** ARENARIE DI SAN VITO. Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.





**Figura 11: Carta litologica e area d'intervento (tralicci) – Base cartografica I.G.M.**

Il Quaternario, che ricopre medie - limitate porzioni del territorio in esame, è rappresentato da depositi sedimentari olocenici in facies continentale, i quali danno luogo ad affioramenti continui e di medio spessore.

Le alluvioni recenti sono rappresentate da depositi recenti ed attuali, con deboli spessori e più o meno terrazzati rispetto agli alvei attuali. Sono situati a ridosso del reticolo idrografico principale. La granulometria varia da sedimenti fini fino a ciottolosi di dimensione centimetrica. Questi ultimi sono facilmente riconoscibili ed appartenenti a rocce granitoidi e ai filoni acidi. La matrice è sabbioso-limosa molto abbondante, di colore bruno-scuro. Il grado di cementazione è in genere debole. Tali depositi risultano talora terrazzati, con un'altezza rispetto all'alveo attuale di 1 - 2 metri.

Per quanto concerne i depositi detritici di falda, essi sono presenti esclusivamente nelle zone montuose e pedemontane dell'area in esame. Si ritrovano esclusivamente ai piedi dei rilievi montuosi di origine granitica e di origine metamorfica. Gli spessori di questi depositi sono variabili; raramente raggiungono altezze di alcuni metri. I ciottoli sono eterometrici e a spigoli vivi con matrice eterogenea.

Il complesso plutonico ercinico costituisce la struttura caratterizzante della zona, in quanto il basamento di tutta l'area esaminata ricade su questo litotipo. L'originario basamento, costituito da rocce di tipo



granitico, ha subito nelle fasi tardive dell'Orogenesi Ercinica una intensa fratturazione con manifestazioni di tipo filoniano.

Questi ultimi si presentano assai composti sia petrograficamente che per giacitura. In genere la loro messa in posto ricalca le direzioni di fratture e microfratture provocate dalle diverse fasi tettoniche del paleozoico superiore, con direzioni N-NO.

Le formazioni magmatiche variano petrograficamente da leucosienograniti e gabbri – tonaliti. Tali formazioni litologiche, caratterizzano parte dell'area in studio e danno origine alle zone collinari e montuose.

Le formazioni appartenenti alla famiglia dei graniti, se alterate, danno spesso origine a coltri arenizzate, costituendo a tratti dei veri e propri sabbioni di alterazione.

Gli spessori del suddetto sabbione granitico di alterazione sono variabili in funzione del grado di arenizzazione; si passa da una alterazione molto spinta con la presenza in sito di testimonianze di argillificazione, ad altre, in cui il sabbione granitico presenta maggiore coesione man mano che si va in profondità.

All'interno delle masse arenizzate si ritrovano corpi sferoidali isolati di dimensioni considerevoli che manifestano l'alterazione cipollare tipica dei graniti.

Per quanto concerne le formazioni litologiche metamorfiche anch'esse del Paleozoico, siamo in presenza della Formazione di Pala Manna.

#### **Unità del Gerrei**

Da un punto di vista litostratigrafico questa unità tettonica è caratterizzata soprattutto da un notevole spessore di metarioliti, metariodaciti e metavulcanoclastiti dell'Ordoviciano medio, con struttura occhiadina (Porfiroidi), e da una caratteristica successione dell'Ordoviciano superiore. Affiora esclusivamente lungo l'Antiforme del Flumendosa e in limitati settori dell'Arburese settenarionale e del Goceano. Nella bassa valle del Flumendosa l'Unità del Gerrei è stata divisa in due sottounità tettoniche: la Sottounità di M. Lora e la Sottounità di Arcu de su Bentu (CARMIGNANI et alii, 1978a; CARMIGNANI et alii, 2000). Le modeste differenze tra le successioni di queste due sottounità riguardano il complesso vulcano-sedimentario dell'Ordoviciano medio e i metasedimenti dell'Ordoviciano superiore. Nell'Unità del Gerrei la fase D1 ha prodotto un intenso piegamento, con pieghe isoclinali a tutte le scale e relativa scistosità di piano assiale molto penetrativa (S1).

Lineazioni mineralogiche e di estensione (L1) si sviluppano in quasi tutte le litologie, ma più evidenti esse risultano nelle metavulcaniti acide ordoviciane, nelle metavulcaniti basiche e nei metaconglomerati. Le lineazioni di estensione sono mediamente orientate NE-SW. Le pieghe D1 sono fortemente non cilindriche. Il trasporto tettonico associato a questo piegamento è verso SW. Grandi pieghe isoclinali si radicano sul fianco settentrionale dell'Antiforme del Flumendosa e affiorano a tête plongeante (anticlinali sinformi) sul suo fianco meridionale.

Nella bassa valle del Flumendosa, la Sottounità di Arcu de su Bentu, immediatamente sottostante il sovrascorrimento dell'Unità di Meana Sardo, è interessata sia da un'intensa deformazione, molto evidente

anche nella struttura interna dei Porfiroidi, sia da un marcato grado di ricristallizzazione dei metacalcari. Tale deformazione, che aumenta avvicinandosi a l sovrascorrimento, si accompagna allo sviluppo progressivo di una scistosità (S1a), sub parallela alla superficie del sovrascorrimento, la quale si sovrappone alla scistosità regionale S1 legata alle strutture plicative D1.

La Sottounità di M. Lora affiora quasi esclusivamente a S dell'Antiforme del Flumendosa. La continuazione della sottounità a N dell'antiforme è rappresentata solo da pochi lembi di Porfiroidi, per cui la maggior parte della sottounità è costituita da anticlinali sinformi e sinclinali antiformi con piani assiali immergenti a S e SSW. Questo assetto si è probabilmente realizzato durante la fase D1 con l'impilamento delle varie unità tettoniche:

foreland dipping duplex (MCCLAY, 1992). Le strutture più complesse affiorano in particolare tra Brecca e Baccu Scovas, dove le strutture plicative D1 sono ripiegate dalla fase D2, dando luogo a interferenze complesse. Altri esempi di anticlinali sinformi della Sottounità di M. Lora affiorano tra M. Perdosu e M. Ferru lungo il Flumendosa.

#### **Scisti a tentaculiti e “Calcari di Villasalto” Auct.**

Questa successione è sviluppata quasi esclusivamente nel Gerrei (Unità del Gerrei), mentre si presenta con spessori molto ridotti nell'Unità di Meana Sardo. Nel Gerrei gli “Scisti a graptoliti” Auct. Passano verso l'alto e lateralmente ad una successione caratterizzata da un'alternanza centimetrica regolare di metapeliti carbonatiche e metacalcari grigi (“Scisti a tentaculiti” Auct.). Localmente la componente carbonatica può diventare abbondante, come a SW di Serra Maiori (Ballao). Talora, come si osserva in alcune località della bassa valle del Flumendosa (SW di Arcu s'Arricelu), sono presenti intercalazioni di metacalcari finemente listati con crinoidi e briozoi.

Questa successione ha uno spessore apparente che può arrivare ad un centinaio di metri ed è riferita al Devoniano inferiore-medio. Verso l'alto si passa per alternanza, nello spazio di qualche decina di metri, alla successione carbonatica del Devoniano superiore, forse anche Tournaisiano inferiore. Nel Gerrei tale successione è rappresentata da metacalcari talora nodulari, di colore grigio, massicci o in strati di spessore variabile da qualche centimetro a oltre un metro, a cui sono talvolta intercalati sottili livelli di metargilliti grigio-scuri o neri e carboniosi (“Calcari di Villasalto” Auct., “Calcari a clymenie” Auct.).

Si tratta di originari depositi di piattaforma pelagica, con un importante contenuto fossilifero. Sono questi sedimenti che permisero per primo a LOVISATO (1894) di documentare la presenza del Devoniano superiore in questa parte dell'Isola, mediante il ritrovamento di alcuni esemplari di clymenie e di Goniatites linearis presso la miniera di Su Suergiu (Villasalto). Studi successivi misero ulteriormente in evidenza la ricca fauna fossile a crinoidi, ammonioidei (clymenidi), tentaculiti, conodonti, ecc.) (LOVISATO, 1894; TARICCO, 1913; GORTANI, 1923c; 1923b; 1923a; ALBERTI, 1963; POMESANO CHERCHI, 1963; OLIVIERI, 1965; 1969; MURRU, 1975; GESSA, 1993; 1998c; CORRADINI, 1998b; CORRADINI et alii, 1998). Questi calcari affiorano estesamente tra M. Lora e San Nicolò Gerrei. Lo spessore apparente è di



qualche centinaio di metri a M. Lora (bassa valle del Flumendosa) , ma importanti ripetizioni tettoniche sono state documentate in tale area. Sulla base delle associazioni fossilifere, questa successione viene riferita al Devoniano medio-superiore- Carbonifero inferiore (Tournaisiano inferiore).

E' però da rilevare che la presenza del Tournaisiano inferiore riportata da OLIVIERI (1969), non è stata confermata dalle ricerche biostratigrafiche successive (CORRADINI, 1998a; 1998b; CORRADINI et alii, 1998).

#### **Formazione di Pala Manna**

Si tratta dei depositi terrigeni silicoclastici (facies Culm) depositi nell'avanfossa della Catena ercinica, ora affioranti nel Sulcis orientale. La maggior parte della successione è costituita da metarenarie e quarziti alternate a metargilliti, con locali livelli di metaconglomerati, metavulcaniti basiche, metavulcanoclastiti e metargilliti con associate quarziti nere (liditi).

Secondo Maxia (1983) questa successione dal basso verso l'alto comprenderebbe tre unità:

a) alla base metarenarie e metasiltiti grigio verdi con intercalazioni di metaconglomerati poligenici che raggiungono alcuni metri di potenza, costituiti da elementi millimetrici e centimetrici di liditi e quarzo bianco a matrice siltitico arenacea, con rari livelli di metavulcaniti e metavulcanoclastiti basiche; b) la parte mediana è costituita da metaradiolariti e quarziti scure in grossi banchi, alternate con metarenarie e metasiltiti, talora associate a livelli di meta vulcaniti e metavulcanoclastiti basiche; c) infine, alla sommità, metarenarie e metargilliti con strutture gradate. Recentemente la successione è stata descritta anche da BARCA et alii (1998) che segnalano strutture torbiditiche, debris flow, slumping e, in particolare r e , olistostromi e grandi o l i s t o l i t i d i l i d i t i contenenti graptoliti del Siluriano. Secondo questi Autori tutto il complesso sormonta tettonicamente la successione siluriano-devoniana di M. Padenteddu.

Lo spessore dell'intera successione è difficilmente valutabile a causa dell'intensa tettonizzazione; nell'area di maggiore sviluppo dovrebbe superare i 250-300 m.

**Relativamente all'area oggetto di intervento (ELETTRDOTTO SE ARMUNGIA - SE BURCEI), essa risulta impostata all'interno delle seguenti formazioni geologiche suddivise per territorio comunale:**

Territorio comunale di Armungia

<b>Formazione litologica interessata</b>
a Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
bb / ba / bna Depositi sedimentari quaternari, antichi e recenti (OLOCENE - PLEISTOCENE);
PMN FORMAZIONE DI PALA MANNA. Altemanze irregolari di metasiltiti, metarenarie e metaquarzoareniti. Olistoliti di diaspri neri (liditi). CARBONIFERO ?INF;
SGAb Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. "Scisti a Tentaculiti" Auct.: Altemanza centimetrica regolare di metasiltiti e

metacalcri grigi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;
SGAa Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. Metacalcri scuri e metacalcri nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;

**Territorio comunale di Villasalto**

<b>Formazione litologica interessata</b>
a Depositi di versante. Detriti con elasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
bb / ba / bna Depositi sedimentari quaternari, antichi e recenti (OLOCENE - PLEISTOCENE);
VLL CALCARI DI VILLASALTO AUCT. Metacalcri grigi spesso nodulari, fossiliferi, da massicci a stratificati, con sottili intercalazioni di metapeliti carboniose. DEVONIANO MEDIO – CARBONIFERO INF.
SGAb Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. "Scisti a Tentaculiti" Auct.: Alternanza centimetrica regolare di metasiltiti e metacalcri grigi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;
SGAa Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. Metacalcri scuri e metacalcri nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;
SVI ARENARIE DI SAN VITO. Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.
mr Porfidi riocattici. Derivati metamorfici di rocce magmatiche acide in filoni e in piccoli ammassi nelle Arenarie di San Vito. ORDOVICIANO ?MEDIO

**Territorio comunale di San Vito**

<b>Formazione litologica interessata</b>
SVI ARENARIE DI SAN VITO. Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.

**Territorio comunale di Burcei**

<b>Formazione litologica interessata</b>
a Depositi di versante. Detriti con elasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
bb / ba / bna Depositi sedimentari quaternari, antichi e recenti (OLOCENE - PLEISTOCENE);
sg Litofacies nella FORMAZIONE DI PALA MANNA. Olistoliti di liti e metapeliti carboniose. CARBONIFERO INF.
PMN FORMAZIONE DI PALA MANNA. Metasiltiti talvolta alternate a metarenarie micacee, metaquarzoareniti; frequenti olistostromi.



Impianti di generazione elettrica da fonti rinnovabili – Progetto Opere di Rete – Piano Tecnico delle Opere  
ELETTRDOTTO SE ARMUNGIA - SE BURCEI

CARBONIFERO ?INF.
SVI ARENARIE DI SAN VITO. Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.
BUTUNITÀ INTRUSIVA DI BURCEL. Gabbro-tonaliti (da quarzo-gabbri a tonaliti) grigio-verdi, a grana media, talora inequigranulari per fenocristalli di Pl, Opx, Bt; tessitura isotropa. Locali granodioriti grigio-chiare, a grana media, porfiriche CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.
PGS PORFIDI GRIGI DEL SARRABUS. Metaroliti e metariodaciti grigio-scure porfiriche, metatufi e metaepiclastiti con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO

## 5. CARATTERI LITO - STRATIGRAFICI LOCALI

Ai fini della caratterizzazione litostratigrafica dell'area interessata dal presente studio, è stato realizzato un rilevamento geologico della zona in esame, per un'area totale di circa 150,0 km<sup>2</sup>. Il suddetto rilevamento ha ricompreso le parti limitrofe al tracciato della linea elettrica aerea AT, per una fascia di larghezza pari a circa 4 km, interessando i territori comunali di Armungia – Villasalto – San Vito e Burcei.

Sono stati sottoposti a studio anche le sezioni stradali e gli scavi posti in prossimità del settore in esame. In questa fase progettuale, non sono state eseguite indagini puntuali (trincee geognostiche – pozzetti geognostici – sondaggi geognostici a carotaggio continuo) per la verifica litostratigrafica locale.



**Figura 12:** Area oggetto di intervento impostata su una morfologia collinare caratterizzata dai depositi di versante e dalla Unità Tettonica Gerrei e Località Piriccu – Area di partenza dell'elettrodotto - Armungia

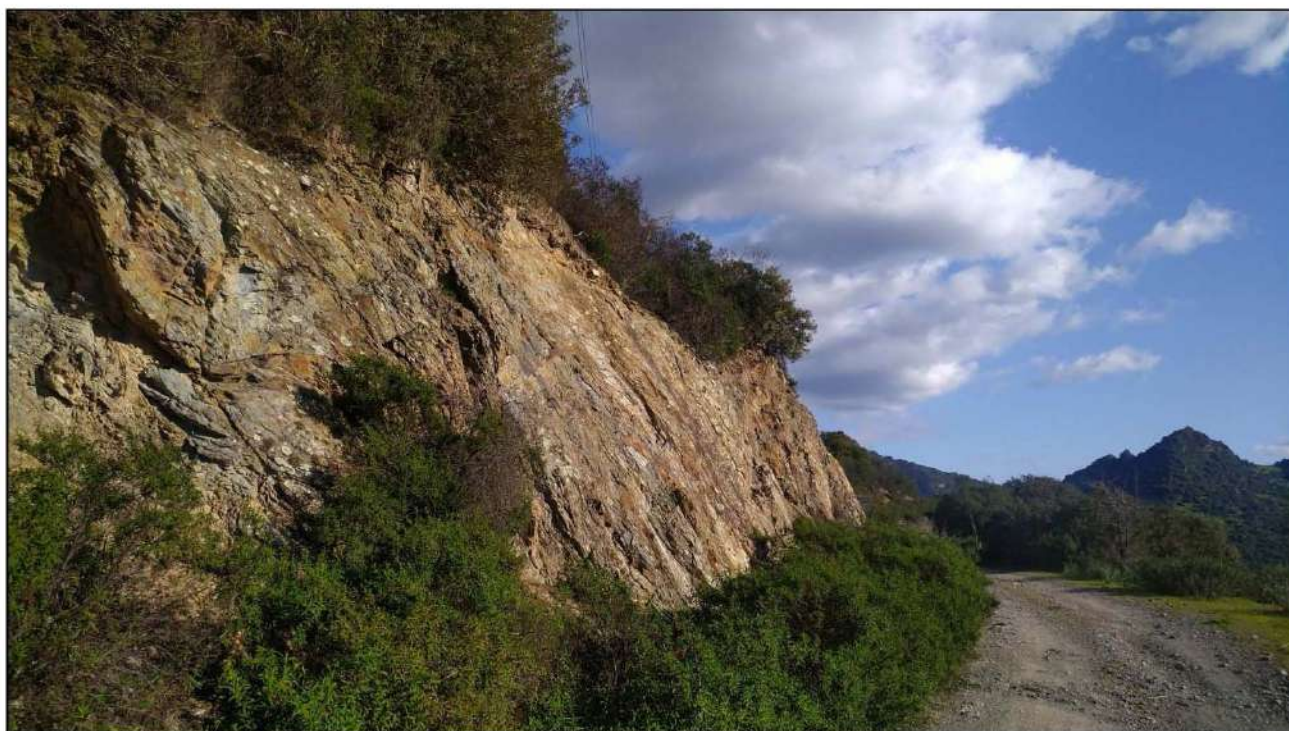


**Figura 13:** Area oggetto di intervento impostata su una morfologia collinare – pianeggiante caratterizzata dai depositi di versante e dei sabbioni di alterazione delle formazioni magmatiche – Località Su Xilianu - Burcei





**Figura 14: Affioramento del Complesso Granitoide del Sarrabus in prossimità dell'area oggetto intervento – Loc. Su Xilianu – S'Orto Beccu – Territorio comunale di Burcei**



**Figura 15: Affioramento di metasiltiti e metarenarie in prossimità dell'area oggetto intervento SNE ARMUNGIA – Loc. Piriccu**

All'interno del settore oggetto di intervento e a seguito del rilevamento geologico eseguito, si ipotizza la seguente successione lito-stratigrafica. Dall'alto verso il basso, abbiamo:

**Settore interessato dalla presenza del basamento ercinico metamorfico del Paleozoico**

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media pari a 0,40 m – 0,60 m;
- **Depositi di versante:** Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE. Spessore presunto circa 1,00 m;
- **Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. "Scisti a Tentaculiti" Auct.:** Alternanza centimetrica regolare di metasiltiti e metacalcari grigi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO
- **SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.** Metapeliti carboniose e metasiltiti con graptoliti, con intercalati livelli di diaspri neri (liditi). SILURIANO – DEVONIANO MEDIO
- **Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.** Metacalcari scuri e metacalcari nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO
- **FORMAZIONE DI PALA MANNA.** Alternanze irregolari di metasiltiti, metarenarie e metaquarzoareniti. Olistoliti di diaspri neri (liditi). CARBONIFERO ?INF.
- **SVI ARENARIE DI SAN VITO.** Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.

**Settore interessato dalla presenza del basamento magmatico del Paleozoico**

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media pari a 0,40 m – 0,60 m;
- **Depositi di versante:** Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE. Spessore presunto circa 1,00 m;
- **Porfidi granitici,** di colore prevalentemente rosato e rossastro, a struttura da afirica a porfirica per fenocristalli di Qtz, Fsp e Bt e tessitura isotropa; in giacitura prevalentemente filoniana, talvolta in ammassi. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO;
- **UNITÀ INTRUSIVA DI BURCEI.** Gabbro-tonaliti (da quarzo-gabbri a tonaliti) grigio-verdi, a grana media, talora inequigranulari per fenocristalli di Pl, Opx, Bt; tessitura isotropa. Locali granodioriti grigio-chiare, a grana media, porfiriche per fenocristalli (CARBONIFERO MEDIO – PERMIANO);
- **Facies S. Gregorio (UNITÀ INTRUSIVA DI SAN GREGORIO).** Leucosienograniti biotitici bianchi, a grana medio-grossa, equigranulari, a tessitura isotropa, con locali porzioni subdecimetriche pegmatoidi; localmente facies micro porfiriche (CARBONIFERO MEDIO – PERMIANO).

Gli scavi previsti per la messa in opera degli interventi in progetto (fondazioni superficiali e profonde dei tralicci A.T. in progetto) andranno ad interessare le suddette formazioni litologiche, che caratterizzano l'intera area in esame e si presentano con un mediocre – scarso grado di escavabilità.





Figura 16: Area oggetto di intervento impostata su una morfologia collinare – Settore interessato in prossimità del picchetto P04 – P05



Figura 17: Area oggetto di intervento impostata su una morfologia collinare / sub pianeggiante – Settore interessato in prossimità del picchetto P10 – P11

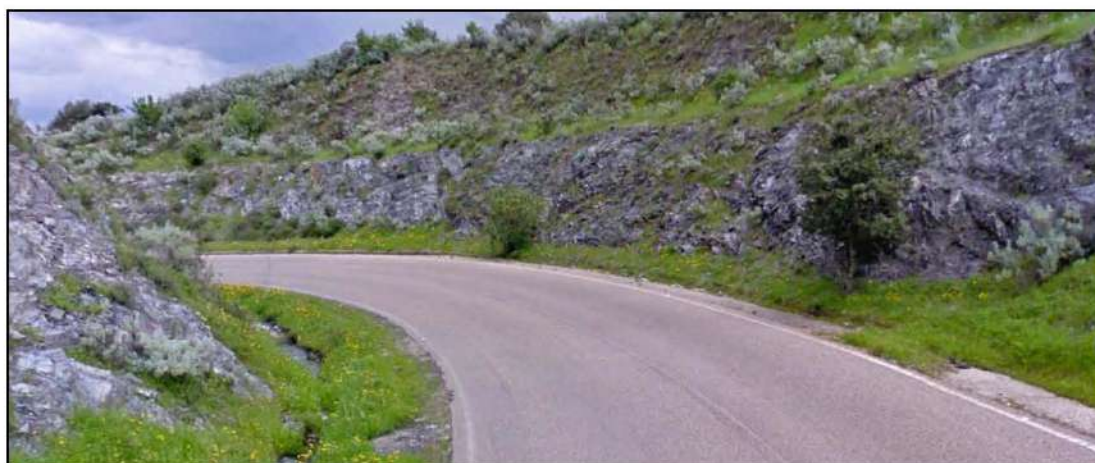


Figura 18: Area oggetto di intervento – Taglio stradale sul basamento metamorfico - Settore interessato in prossimità del picchetto P13

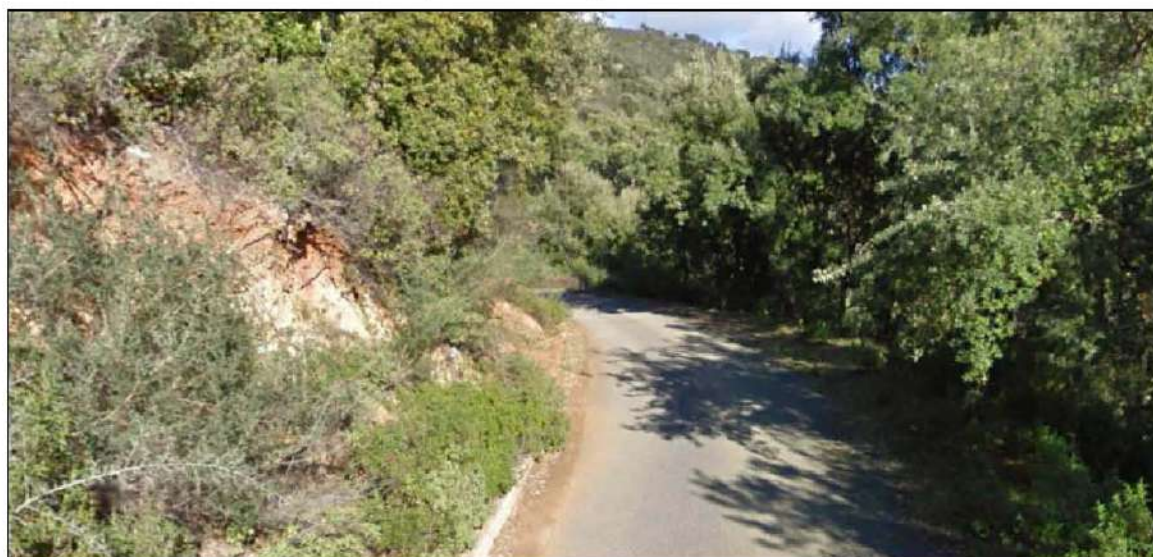




**Figura 19:** Area oggetto di intervento impostata su una morfologia sub pianeggiante – Settore interessato in prossimità del picchetto P20 – P21



**Figura 20:** Area oggetto di intervento impostata su una morfologia sub pianeggiante – Settore interessato in prossimità del picchetto P73

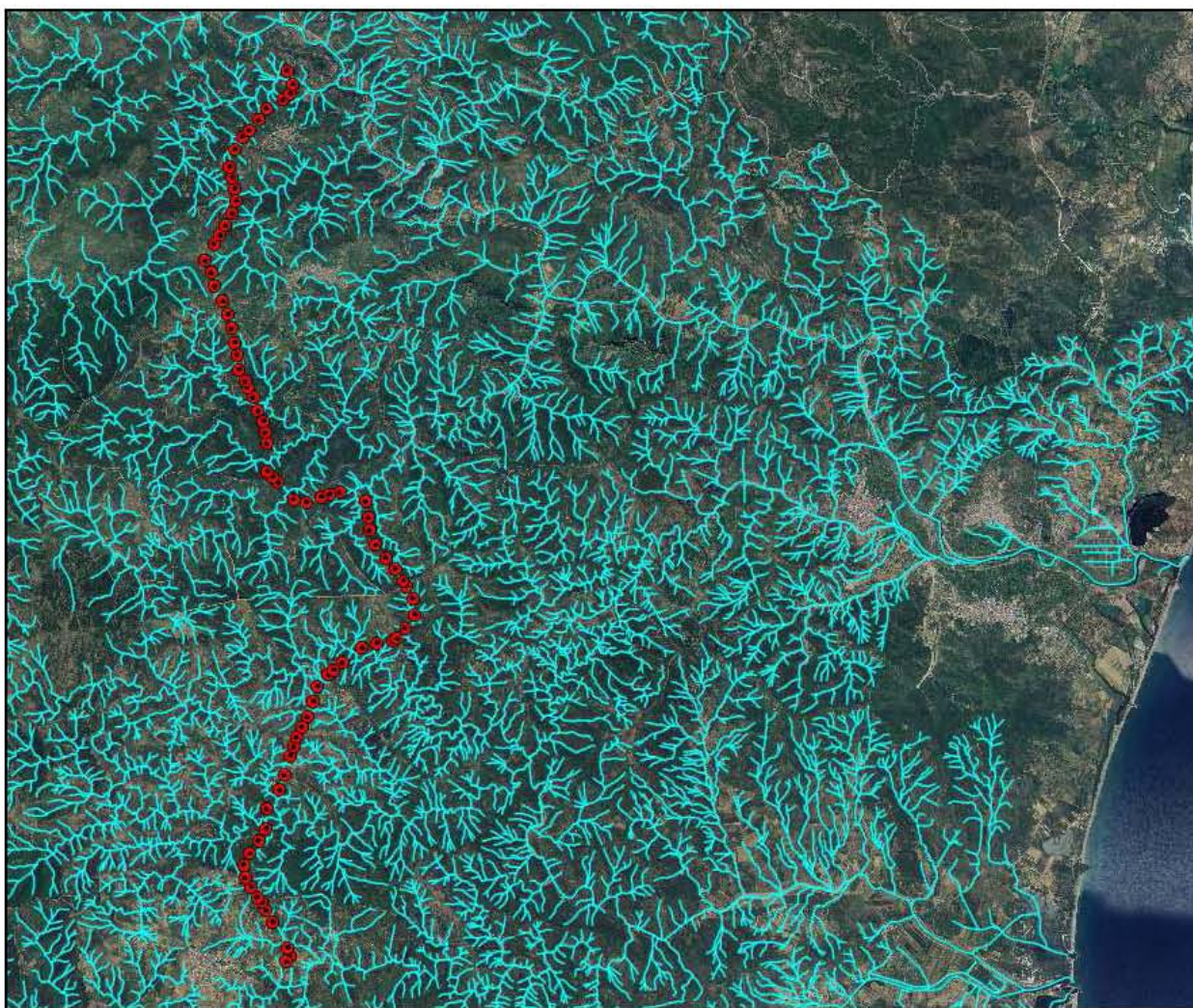


**Figura 21:** Area oggetto di intervento impostata su una morfologia collinare – Settore interessato in prossimità del picchetto P76 – P77



## 6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE

Lo studio idrogeologico del settore in esame è basato sull'analisi dei fattori che influenzano la dinamica della circolazione idrica sotterranea e superficiale. Essi sono la geologia, la struttura e la giacitura delle varie litologie affioranti, nonché la morfologia, la climatologia e la vegetazione. Anche le opere antropiche possono influenzare l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo o facilitarne lo scorrimento superficiale.



**Figura 22: Area d'intervento su Ortofoto (tralicco=simbolo rosso) – Reticolo idrografico superficiale**

La natura litologica dei terreni affioranti nell'area indagata influenza in maniera netta il carattere idrogeologico della zona interessata dallo studio. I corsi d'acqua presentano generalmente alvei irregolari e incisi, con andamento sub parallelo e sub angolare, marcando le direttrici tettoniche principali che influenzano le direzioni di decorso superficiale, e spesso anche di quella sotterranea.







L'area di confluenza è caratterizzata da vari paleoalvei che formavano, in passato, una foce a delta: il braccio parallelo alla costa, denominato Foxi de Sa Carina, che unisce la foce attuale a nord con la vecchia a sud, il braccio a sud della vecchia foce denominato Foxi Gulaxigheddu e i tre bracci perpendicolari alla costa denominati Foxi Flumini Becciu, Foxi Bau Obilu, Foxi Padrionnas.

L'asta del corso d'acqua, nel settore di indagine, può essere suddivisa in quattro tronchi omogenei, a partire dalla diga Nuraghe Arrubiu, tenendo conto che la parte di asta classificata come principale comprende anche il lago artificiale a monte della diga, fino al ponte sulla S.S.198. La diga, realizzata nel 1952 per la produzione di energia elettrica e per l'irrigazione del Campidano, determina un invaso avente una lunghezza di circa 17 km e una larghezza media di 500 m.

#### **Tronco tra la diga Nuraghe Arrubiu e l'abitato di Ballao**

L'asta ha direzione nord-sud e scorre in una valle stretta, incisa, con tipica forma a "V": l'alveo è di tipo monocursale ed il fondovalle è privo di aree golenali fino alla confluenza con il riu Mulargia. A valle della confluenza l'asta devia verso est, in una valle sinuosa scarsamente antropizzata.

Le criticità sono legate all'interferenza di alcuni attraversamenti stradali: spalle e pile della S.P.10 per Orroli e della provinciale S.P.23 per Goni, interferiscono con il deflusso degli eventi di piena più intensi.

#### **Tronco presso Ballao**

In prossimità di Ballao il fondovalle si allarga in una piana che rapidamente raggiunge un'ampiezza di circa 800 metri, presso la confluenza del rio Bentinoi; lungo il terrazzo fluviale sono visibili le tracce di erosione lasciate dal passaggio delle correnti di piena. Il riu Bentinoi attraversa il centro abitato di Ballao completamente artificializzato; la vicinanza dei due corsi d'acqua può aggravare, in caso di piene contestuali, il rischio di allagamento della limitrofa area urbanizzata.

#### **Tronco medio**

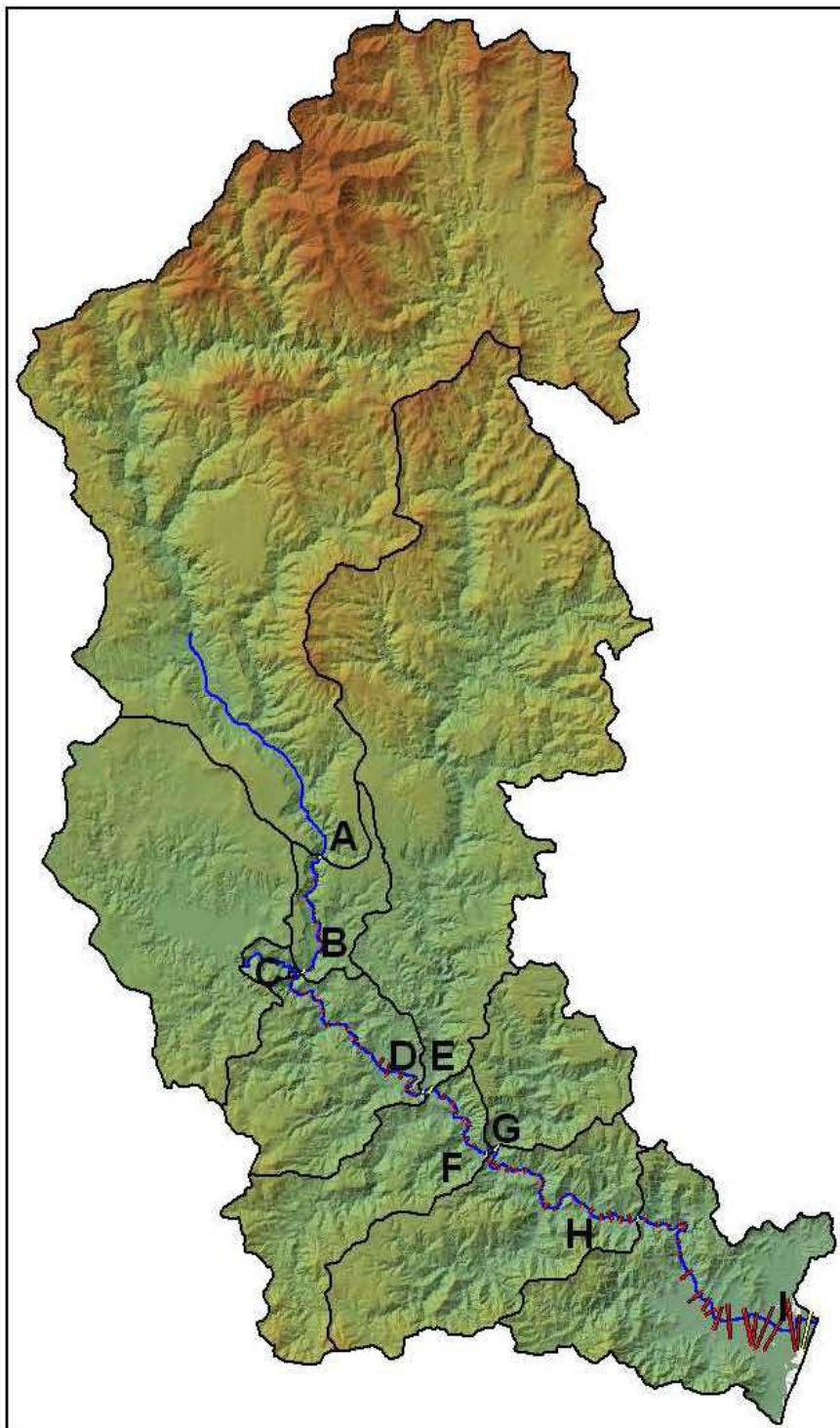
Si estende a valle di Ballao sino a raggiungere il tratto arginato di San Vito, per circa 27 km. L'asta scorre su una piana alluvionale, assumendo una conformazione matura, con andamento sinuoso, con sezione di deflusso larga contenute a tratti tra i terrazzi fluviali. In tale settore l'asse vallivo segue una serie di meandri fossili scavati nel substrato scistoso, alternati a tratti incassati in gole strette disabitate. L'opera idraulica di maggior rilievo è la traversa ubicata a valle della confluenza con il riu Gruppa: lo sbarramento ha originato un bacino idrico ad uso irriguo, potabile ed idroelettrico. Tra i principali processi modellanti presenti in tutto il tronco omogeneo, possiamo elencare l'erosione delle sponde in conseguenza dei significativi eventi alluvionali degli ultimi decenni e dell'attività antropica passata, legata soprattutto all'estrazione di inerti in alveo. Nonostante i fenomeni erosivi attivi sulle sponde, l'alveo non presenta evidenze di un'evoluzione planimetrica significativa in atto. Nel tronco è rilevabile un notevole trasporto solido dovuto prevalentemente all'apparto dei numerosi rii secondari: il riu Stanali, il riu Spigulu, il riu S'Acqua Callenti, il riu Pareddus, il riu Gruppa, il riu Nuxi e il riu Piras.

### **Tronco focivo, a valle dell'abitato di San Vito**

Poco a monte di San Vito, la pianura alluvionale comincia ad allargarsi e il fiume da un andamento NW-SE procede a valle del paese secondo una direzione W-E, seguendo un percorso condizionato dalla cosiddetta faglia di Villasalto; la piana alluvionale è caratterizzata da numerose forme di erosione, testimonianti il passaggio degli eventi di piena al di fuori delle sponde incise. Nel tratto confluisce l'ultimo affluente, il Flumini Uri. A valle della confluenza con il riu Baccu de Cannas, si riscontra un consistente allargamento della piana alluvionale, densamente coltivata. Scendendo, in destra, la pressione antropica cresce nell'estesa area urbanizzata di San Vito; insediamenti e territori coltivati sono difesi da arginature in terra. La realizzazione di un sistema arginato continuo ha conferito una larghezza stabile e uniforme alla sezione di deflusso; le opere idrauliche hanno stabilizzato in maniera significativa sia il tracciato planimetrico dell'alveo sia la sua posizione nell'ambito dell'apparato deltizio. In origine, e verosimilmente fino ad inizio del '900, lo sbocco in mare avveniva attraverso un ampio delta, dello sviluppo di circa 4 km, formato dai canali in cui si suddivideva l'asta, lungo il tratto di costa compreso tra Porto Corallo e San Giovanni. I numerosi canali, a tratti con andamento meandriforme, erano separati da aree paludose e dune costiere. Con la realizzazione delle arginature, l'area di libera divagazione del Flumendosa è stata notevolmente ristretta. In questo tratto, le criticità principali sono legate allo sviluppo del sistema urbano di Muravera, San Vito e Villaputzu che si è conformato nel tempo, occupando lo spazio delle alluvioni antiche e delle falde pedemontane.

L'unica area ad elevata criticità è localizzata presso la confluenza del riu Flumini Uri, il quale riceve, poco prima di immettersi nel Flumendosa, le acque del riu Pibili. Il riu Flumini Uri attraversa la parte meridionale dell'abitato di San Vito con un alveo discretamente ampio, caratterizzato da un notevole trasporto solido, confluendo fuori dall'abitato nel Flumendosa; i due corsi d'acqua secondari si presentano interamente arginati. La vicinanza dei due rii in confluenza con l'asta del Flumendosa può favorire, in caso di piene contestuali, la fusione delle tre correnti con ampi alluvionamenti, mettendo a rischio l'area urbanizzata circostante e quella più a valle in sponda destra su cui si estende l'abitato di Muravera. In prossimità di tale confluenza la presenza di due infrastrutture, la nuova e la vecchia S.S.125, rende più sensibile l'area in esame.





**Figura 24: Suddivisione in sottobacini del bacino idrografico del Flumendosa**

Il bacino del Flumendosa è stato suddiviso in 9 sottobacini definiti come descritto di seguito.

## ELETTRODOTTO SE ARMUNGIA - SE BURCEI

Sottobacino	Descrizione	Sezione
A	Sottobacino di testata	07_FL_084
B	monte confluenza Mulargia	07_FL_073
C	valle confluenza Mulargia	07_FL_072
D	monte confluenza riu Flumineddu	07_FL_052
E	valle confluenza riu Flumineddu	07_FL_051
F	Intermedio	07_FL_043
G	valle confluenza riu Gruppa	07_FL_042
H	Intermedio	07_FL_022
I	foce	07_FL_001

Portate di riferimento del fiume Flumendosa

Sezione	Area [km <sup>2</sup> ]	Q(T2) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T50) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T100) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T200) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T500) [m <sup>3</sup> /s]
A Diga Nuraghe Arrubiu	755	160	1.290	1.640	2.120	2.725
B	786	181	1.450	1.790	2.200	2.760
C	970	103	1.650	2.070	2.570	3.240
D	1.058	157	1.930	2.410	2.950	3.680
F	1.454	275	2.730	3.380	4.080	5.020
F	1.545	308	2.930	3.620	4.350	5.340
G	1.608	325	3.040	3.750	4.510	5.530
H	1.733	371	3.320	4.080	4.890	5.970
I	1.868	418	3.600	4.420	5.280	6.420

L'asta principale del Flumendosa ha origine dal Lago del Flumendosa e sfocia lungo la costa sud orientale all'altezza dei paesi di Muravera e Villaputzu nei pressi di Porto Corallo. Il suo bacino imbrifero è caratterizzato da forti gradienti morfologici e da un'elevata impermeabilità che determinano i maggiori deflussi unitari tra i corsi d'acqua della Sardegna. Il bacino idrografico del Flumendosa, nella porzione medio-bassa, è ospitato all'interno di un complesso sistema geologico comprendente l'altopiano di Perdasdefogu, l'altopiano del Salto di Quirra, la bassa valle del Flumendosa e la piana costiera del riu Flumini Durci. La complessità della strutturazione geologica è riconducibile all'accavallamento di Villasalto, struttura di importanza regionale diretta E-O. Il corso del Flumendosa ed il suo sistema idrografico tributario incidono le successioni scistoso-metamorfiche fratturate e facilmente erodibili, disposte su versanti estremamente acclivi su cui si sviluppano intensi processi morfodinamici, spesso accompagnati da fenomeni di dissesto.

Nel settore montano le forme del rilievo appaiono modellate in modo plastico, incise da valli profonde ed incassate per l'accentuato carattere di impermeabilità delle litologie affioranti oppure, in corrispondenza delle facies più fittamente scistose, appaiono aspre e pietrose spesso ricoperte da depositi detritici in condizioni di giacitura instabile. La struttura dell'ambito del basso Flumendosa è definita dalla vasta piana alluvionale-costiera, dagli spazi agricoli di Muravera, San Vito e Villaputzu, dalle zone umide di retrospiaggia e retrodunali, e dalla cintura scistoso-metamorfica che individua, verso l'entroterra, la rete di drenaggio che confluisce direttamente nella piana. La fascia pedemontana di Muravera costituisce una superficie a bassa pendenza di transizione tra la piana costiera alluvionale e le foci del Flumendosa e del riu Picocca a sud; il sistema dei versanti di Villaputzu, che caratterizza le falde meridionali del complesso



orografico, definisce lo spartiacque tra la bassa valle del Flumendosa e i bacini idrografici che afferiscono alla piana costiera di Quirra.

L'origine delle zone umide retrolitorali di San Giovanni e delle nuove foci del Flumendosa è riferibile alla divagazione lungo l'arco costiero del tracciato del fiume, in risposta delle alterne condizioni di predominanza delle dinamiche fluviali e delle dinamiche marino-litorali del cordone sabbioso. Quest'ultimo risulta attualmente caratterizzato da processi di arretramento della linea di riva a causa del diminuito apporto solido da parte del Flumendosa, per la presenza di diversi invasi artificiali a monte della piana.

### **Rio Picocca**

L'asta del riu Picocca nel tratto di monte, per circa 20 km, percorre una valle sinuosa e stretta con l'alveo impostato direttamente sul substrato roccioso, ed alveotipo a meandri incassati. Negli ultimi 10 km del suo percorso vallivo, l'asta si snoda in direzione W-E assumendo le caratteristiche di fiumara fino a sfociare in mare oltrepassando lo stagno di Colostri. Il tratto terminale, per una lunghezza di circa 4 chilometri è delimitato sulle due sponde da rilevati arginali continui.

L'alveo del Rio Picocca può essere suddiviso in tre tronchi omogenei:

- il tronco montano del corso d'acqua compreso tra il ponte in località Cantoniera Campuomu e il ponte della S.S.125 in località monte Acuto;
- il tronco vallivo compreso tra il ponte di monte Acuto e il ponte di S.Priamo;
- il tronco focivo compreso tra il ponte della S.P. per Villasimius in località S.Priamo e lo sbocco a mare.

Nel tratto montano il riu Picocca si sviluppa rigidamente incassato tra i versanti per circa 20 km; l'alveo monocursale mantiene un andamento fortemente sinuoso, in alcuni tratti meandriforme. Il riu si presenta inciso nel substrato granitico: l'azione abrasiva dei materiali detritici trasportati dalla corrente ha generato sulla roccia in posto forme concave e convesse, a marmitta, a sella, del tutto singolari.

Nel tratto di monte la morfologia dell'alveo del Picocca è quella tipica delle gole incise nei graniti e il reticolo degli affluenti risulta ben sviluppato su litologie scistose e granitiche.

Nel tratto vallivo il corso d'acqua attraversa con debole pendenza la piana di San Priamo, dove per l'ampiezza del suo letto, assume l'aspetto di una vera e propria fiumara. I rilievi in sito hanno messo in evidenza come le sponde, in questo tratto, siano localmente definite da ripide scarpate in erosione.

A protezione dell'abitato di San Priamo sono stati di recente eseguiti interventi di sistemazione mediante allargamento della sezione di deflusso, nel tratto a valle del nuovo ponte-viadotto della S.S. 125 (sez. 07\_PI\_010), e realizzazione di difese di sponda longitudinali in sinistra.

Il tratto d'asta in analisi è stato soggetto in passato ad un notevole sfruttamento legato all'attività estrattiva, praticata soprattutto in alveo, di cui oggi sono ancora visibili i vecchi fronti di scavo.

Nel tronco focivo il corso del riu Picocca si sviluppa in direzione W-E; a valle del ponte di accesso all'abitato di San Priamo, l'asta procede arginata sia in destra che in sinistra con limitata pendenza del profilo

**ELETTRODOTTO SE ARMUNGIA - SE BURCEI**

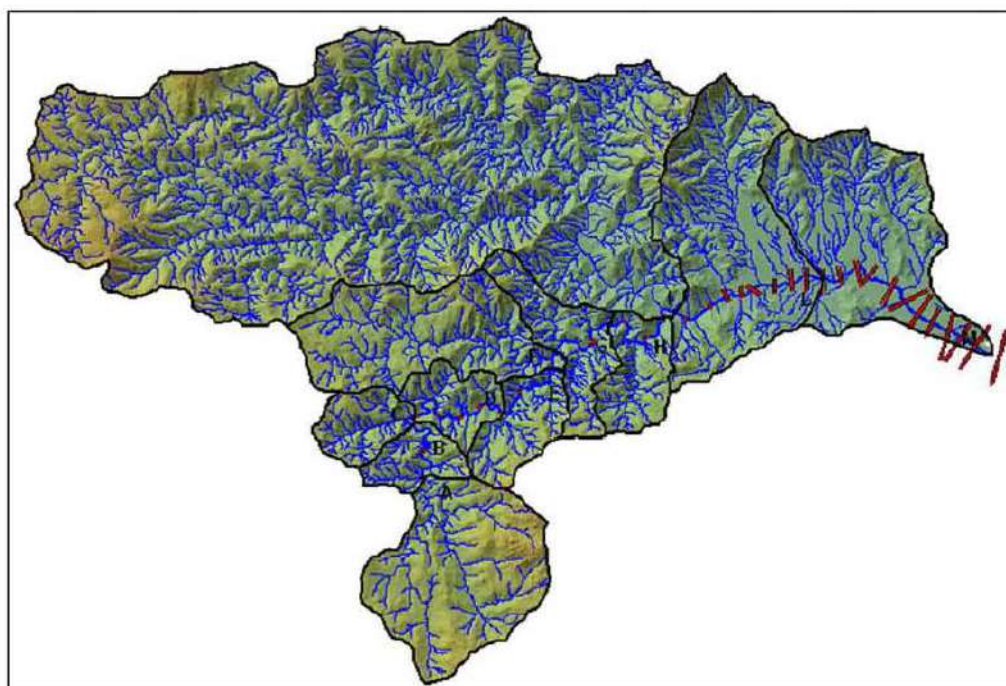
di fondo. Lungo il tratto arginato sono evidenti gli effetti dell'erosione spondale, mentre al di fuori dei rilevati, in particolare in sponda sinistra a monte dello stagno di Colostrai, sono visibili le tracce del passaggio delle correnti di piena riferibili all'ultimo decennio.

La realizzazione delle arginature ha stabilizzato sia il tracciato planimetrico dell'alveo, nel tratto terminale della piana alluvionale, sia la sua posizione nell'ambito dell'apparato focivo, inducendo una sua deformazione.

Il rio Picocca è suddiviso in 11 sottobacini:

Sezione	Area [km <sup>2</sup> ]	Q(T2) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T50) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T100) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T200) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T500) [m <sup>3</sup> /s]
A	20,4	37	132	167	203	252
B	24,2	41	145	182	220	273
C	28,6	51	173	216	260	322
D	33,2	57	182	226	270	331
E	39,0	69	212	261	311	379

Sezione	Area [km <sup>2</sup> ]	Q(T2) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T50) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T100) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T200) [m <sup>3</sup> /s]	Q(T500) [m <sup>3</sup> /s]
F	56,6	97	301	370	442	539
G	64,0	112	339	415	493	599
H	69,9	127	371	453	537	650
I	190,0	133	991	1.210	1.420	1.700
L	215,7	145	1.080	1.310	1.540	1.850
M	238,9	155	1.150	1.400	1.650	1.970



**Figura 25: Suddivisione in sottobacini del bacino idrografico del rio Picocca**

Il rio Picocca è situato nella provincia di Cagliari; nasce dall'unione del rio Ollastu con il rio Cannas; scorre prevalentemente da ovest verso est per poi sfociare a mare in corrispondenza dello stagno dei



Colostrai. Il tratto compreso tra il guado in località Casa Cantoniera Campuomu e lo sbocco a mare è classificato come asta principale ed è stato pertanto oggetto delle analisi seguenti. La lunghezza del tratto è di circa 29 km, la pendenza media è pari a 1,3%. Il tratto più a monte, fino alla sorgente, è considerato corso d'acqua secondario e quindi è stato analizzato solamente sotto l'aspetto geomorfologico.

Il bacino idrografico del riu Picocca, principale corso d'acqua del Sarrabus, è situato nella Sardegna sudorientale al contatto tra il bordo settentrionale del batolite granitico del Sarrabus e la potente serie di età ordoviciana-devoniana che si estende verso nord nella regione del Gerrei. Il bacino comprende parte del massiccio dei Sette Fratelli (impostato su litologie granitiche e metamorfiche) e un' ampia porzione della fascia costiera che dal litorale di Quartu S. Elena raggiunge ad est le foci del Flumendosa, con un succedersi di promontori sul mare e baie sabbiose. Il massiccio granitico porfirico dei Sette Fratelli è costituito da sette vette principali che si compongono in un profilo aspro per la presenza di torrioni di roccia con pareti a strapiombo. Le pendici sono incise da strette valli boschive e dall'aspetto selvaggio, come la valle del riu Maitopis e del riu Picocca (denominato anche riu Cannas nel suo tratto medioalto). Nei versanti meridionali dove la morfologia si addolcisce, a causa dell'intensa arenizzazione degli affioramenti granitici, spiccano le creste allineate del corteo filoniano che segue le direttrici tettoniche dominanti. Lungo le valli si sviluppa il sistema naturale di accesso al massiccio, in particolare la valle del riu Solanas, del riu Picocca e del riu Longu (o riu Sa Pispisa, asta secondaria affluente del riu Corongiu).

La piana costiera del Flumendosa si raccorda, attraverso una stretta fascia umida, alla piana del riu Picocca; un ambiente di limitate dimensioni evolutosi durante le oscillazioni climatiche quaternarie che hanno innescato processi di deposito ed erosione in rapida successione fino alla impostazione dell'attuale linea di costa con la stabilizzazione nella fascia retrodunale degli stagni di Colostrai e Feraxi. La piana costiera del riu Picocca (Piana costiera di San Priamo) è colmata da alluvioni ciottolose e sabbiose spesso terrazzate in alternanza con limi sabbiosi talvolta torbosi con resti vegetali.

A sud di Capo Ferrato si estende un'ampia spiaggia separata dai retrostanti rilievi da una zona umida, che comprende le paludi salmastre di Piscina Rei e Santa Giusta, interrotta dall'insediamento turistico di Costa Rei sorto alle pendici del M.te Nai. Il promontorio di Cala Sinzias chiude a sud il comprensorio della piana di San Priamo e Castiadas. La piana è impostata su depositi eolici wurmiani e sui depositi alluvionali terrazzati incisi dai corsi d'acqua del bacino del rio Corre e'Pruna, che coprono il basamento granitico visibile in affioramento nei rilievi isolati all'interno della piana.

L'area del bacino del riu Picocca, come gran parte della Sardegna sud e centro-orientale (Gerrei, Ogliastro, Barbagia e Baronie), è soggetta a frequenti fenomeni gravitativi di versante; le frane si manifestano nelle aree montane e collinari alimentando il trasporto solido dei corsi d'acqua.

### Settore interessato dalla presenza del basamento ercinico metamorfico del Paleozoico

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità della unità dalla formazione sedimentaria di origine alluvionale, dalla media permeabilità dei depositi di versante e dalla medio - bassa permeabilità delle Formazioni metamorfiche in particolare appartenenti alla Unità Tettonica del Gerrei (metasiltiti, meta calcari, metapeliti, metarenarie).

La medio permeabilità del complesso metamorfico del Paleozoico, se ad aspetto litoide fessurato, che costituisce la facies litologica dominante nella parte a monte del bacino, non garantisce un discreto deflusso delle acque meteoriche e da origine a perdite quasi esclusivamente per infiltrazione e per evapotraspirazione; le restanti facies litologiche presenti, sebbene semipermeabili e permeabili, caratterizzate da una morfologia collinare con pendenze comprese tra 10 e 30%, non rappresentano un ostacolo al deflusso delle acque.

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla medio - bassa permeabilità delle diverse formazioni metamorfiche presenti e infine dalla alta permeabilità del deposito alluvionale sabbioso - ghiaioso. Quest'ultima formazione litologica caratterizza alcuni settori interessati dal tracciato dell'elettrodotto di nuova realizzazione.

In assenza di dati ricavati da prove di emungimento e/o di portata eseguibili su pozzi prossimi all'area in studio, e in assenza di risultati da prove di laboratorio realizzate su campioni di terreno indisturbati, sono stati assunti dei parametri medi di conducibilità idraulica (capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo), tipici di queste formazioni, al fine di valutare le caratteristiche idrogeologiche delle unità litologiche riscontrate durante il rilevamento geologico di campo.

Bisogna precisare che le unità idrogeologiche riscontrate sono interessate da una permeabilità K, che, in alcuni casi è per porosità e in altri per fessurazione.

Per quanto riguarda il complesso metamorfico, il quale rappresenta la litologia predominante nella parte a monte rispetto all'area in studio, siamo in presenza di due valori di permeabilità, uno per il complesso sano massivo, 10-9 -10-11 m/s, e il secondo relativo ad un acquifero interessato da sistemi di fratture, quindi con una K compresa tra 10-4 -106 m/s. Per quanto riguarda infine il complesso sedimentario alluvionale sabbioso - ghiaioso, siamo in presenza di valori di permeabilità K elevati, compresi tra 10-3 -105 m/s.

Per quanto riguarda il complesso metamorfico, il quale rappresenta la litologia predominante all'interno dell'intera area in studio, siamo in presenza di due valori di permeabilità, uno per il complesso sano massivo, 10-9 - 10-11 m/s, e il secondo relativo ad un acquifero interessato da sistemi di fratture, quindi con una K compresa tra 10-6 - 10-7 m/s.

In definitiva, sono stati riconosciuti due complessi idrogeologici principali facenti parte del complesso metamorfico del Paleozoico e del complesso alluvionale sabbioso – ghiaioso del Quaternario. Il primo complesso, ospitante falde idriche in pressione profonde (metamorfico), probabilmente non verranno intercettati durante le fasi esecutive del progetto.



Per quanto concerne invece le falde idriche freatiche superficiali (alluvioni), si rileva la superficie piezometrica entro i primi 5,0 metri di profondità all'interno dei sedimenti sabbiosi – ghiaiosi – limosi.

Una medio bassa percentuale di umidità, dovuta alla presenza di acqua igroscopica e pellicolare, potrà essere invece riscontrata nella zona di aerazione costituita dagli orizzonti pedologici e dalle porzioni superficiali di alterazione presenti.

#### **Settore interessato dalla presenza del basamento magmatico del Paleozoico**

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità della unità dalla formazione sedimentaria di origine alluvionale, dalla media permeabilità dei depositi di versante e dalla medio permeabilità delle formazioni magmatiche in particolare appartenenti al Complesso Granitoide del Sarrabus (gabbri – tonaliti – leucosienograniti).

La medio permeabilità del complesso magmatico del Paleozoico, se ad aspetto litoide fessurato, che costituisce la facies litologica dominante nella parte a monte del bacino, non garantisce un discreto deflusso delle acque meteoriche e da origine a perdite quasi esclusivamente per infiltrazione e per evapotraspirazione; le restanti facies litologiche presenti, sebbene semipermeabili e permeabili, caratterizzate da una morfologia collinare con pendenze comprese tra 10 e 25%, non rappresentano un ostacolo al deflusso delle acque.

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla medio permeabilità delle diverse formazioni magmatiche presenti (gabbri – tonaliti – leucosienograniti) e infine dalla alta permeabilità del deposito alluvionale sabbioso - ghiaioso. Quest'ultima formazione litologica caratterizza alcuni settori interessati dal tracciato dell'elettrodotto di nuova realizzazione.

In assenza di dati ricavati da prove di emungimento e/o di portata eseguibili su pozzi prossimi all'area in studio, e in assenza di risultati da prove di laboratorio realizzate su campioni di terreno indisturbati, sono stati assunti dei parametri medi di conducibilità idraulica (capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo), tipici di queste formazioni, al fine di valutare le caratteristiche idrogeologiche delle unità litologiche riscontrate durante il rilevamento geologico di campo.

Bisogna precisare che le unità idrogeologiche riscontrate sono interessate da una permeabilità K, che, in alcuni casi è per porosità e in altri per fessurazione.

Per quanto riguarda il complesso magmatico, il quale rappresenta la litologia predominante nella parte a monte rispetto all'area in studio, siamo in presenza di due valori di permeabilità, uno per il complesso sano massivo,  $10^{-8}$  -  $10^{-9}$  m/s, e il secondo relativo ad un acquifero interessato da sistemi di fratture, quindi con una K compresa tra  $10^{-4}$  -  $10^{-5}$  m/s. Per quanto riguarda infine il complesso sedimentario alluvionale sabbioso - ghiaioso, siamo in presenza di valori di permeabilità K elevati, compresi tra  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  m/s.

Per quanto riguarda il complesso metamorfico, il quale rappresenta la litologia predominante all'interno dell'intera area in studio, siamo in presenza di due valori di permeabilità, uno per il complesso sano massivo,  $10^{-9}$  -  $10^{-11}$  m/s, e il secondo relativo ad un acquifero interessato da sistemi di fratture, quindi con una K compresa tra  $10^{-5}$  -  $10^{-6}$  m/s.

In definitiva, sono stati riconosciuti due complessi idrogeologici principali facenti parte del complesso magmatico del Paleozoico e del complesso alluvionale sabbioso – ghiaioso del Quaternario. Il primo complesso, ospitante falde idriche in pressione profonde (magmatico), probabilmente non verranno intercettati durante le fasi esecutive del progetto.

Per quanto concerne invece le falde idriche freatiche superficiali (alluvioni), si rileva la superficie piezometrica entro i primi 4,0 metri di profondità all'interno dei sedimenti sabbiosi – ghiaiosi – limosi.

Una medio bassa percentuale di umidità, dovuta alla presenza di acqua igroscopica e pellicolare, potrà essere invece riscontrata nella zona di aerazione costituita dagli orizzonti pedologici e dalle porzioni superficiali di alterazione presenti.

#### **Interferenza con il reticolo idrografico superficiale:**

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto, andrà ad interessare il reticolo idrografico (interferenza attraversamento in modalità aerea) in quarantasei punti.

I tralicci in progetto, relativamente alla loro ubicazione geografica, non andranno mai ad interessare gli alvei fluviali e rispettive sponde. Le distanze minime dalle sponde fluviali, sono in media comprese tra 20,0 e 30,0 metri.



## 7. INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE

Il rischio sismico è definibile come l'incrocio tra dati di pericolosità (definizione delle strutture sismogenetiche e capacità di caratterizzazione dell'eccitazione sismica ad esse associata), di vulnerabilità (capacità degli oggetti esposti di resistere alle sollecitazioni) e di esposizione (presenza sul territorio di manufatti a rischio).

Il sistema della classificazione sismica (e le mappe da esso previste) è finalizzato a fornire un livello di riferimento convenzionale delle forze sismiche rispetto al quale i manufatti vanno progettati per poter rispondere alle sollecitazioni senza collassare.

Detti criteri sono riportati nell'allegato al D.M. 17 gennaio 2018 "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" come già nella versione (NTC 2008) e dell'O.P.C.M. 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" nella quale venivano individuate 4 zone sulla base dei 4 valori di accelerazioni orizzontali (ag/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico indicati nelle Norme Tecniche (allegati 2, 3,4 ). Secondo la normativa sismica indicata nel D.M. 14.01.2018 si deve far riferimento alle locazioni delle opere riferite ai vertici sismici del reticolo nazionale.

La sismicità della Regione Sardegna risulta molto bassa, sia i dati storici che quelli strumentali non evidenziano criticità nella pericolosità sismica di base, pertanto, nelle NTC 2008 (cfr. Allegato B, Tabella 2) si ritiene ragionevole assumere per l'intera isola un valore uniforme di accelerazione orizzontale massima al bedrock (ag), come riportato in Tabella :

**TABELLA 2: Valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C$  per le isole, con l'esclusione della Sicilia, Ischia, Procida e Capri.**

Isole	$T_R=30$			$T_R=50$			$T_R=72$			$T_R=101$			$T_R=140$			$T_R=201$			$T_R=475$			$T_R=975$			$T_R=2475$		
	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$	$a_g$	$F_0$	$T_C$
Arcipelago Toscano, Isole Egadi, Pantelleria, Carloforte, Lampedusa, Linosa, Ponza, Palmarola, Zannone	0,186	2,41	0,273	0,235	2,67	0,296	0,274	2,70	0,303	0,314	2,73	0,307	0,351	2,76	0,313	0,393	2,82	0,322	0,500	2,88	0,340	0,603	2,98	0,372	0,747	3,09	0,401
Ventotene, Santo Stefano	0,239	2,41	0,283	0,303	2,61	0,272	0,347	2,61	0,298	0,389	2,66	0,326	0,430	2,69	0,366	0,481	2,71	0,401	0,600	2,92	0,476	0,707	3,07	0,517	0,832	3,27	0,564
Ustica, Tremi	0,429	2,70	0,400	0,534	2,50	0,400	0,561	2,50	0,400	0,776	2,50	0,400	0,901	2,50	0,400	1,056	2,50	0,400	1,500	2,50	0,400	1,967	2,50	0,400	2,725	2,50	0,400
Alcanti, Filicudi,	0,330	2,70	0,400	0,538	2,70	0,400	0,507	2,70	0,400	1,020	2,70	0,400	1,214	2,70	0,400	1,460	2,70	0,400	2,471	2,70	0,400	5,212	2,70	0,400	4,077	2,70	0,400
Panarea, Stromboli, Lipari, Vulcano, Salina	0,618	2,45	0,287	0,817	2,48	0,290	0,963	2,51	0,294	1,168	2,52	0,290	1,354	2,56	0,290	1,560	2,56	0,292	2,200	2,58	0,306	2,823	2,65	0,316	3,746	2,74	0,324

Nella tabella viene indicata la pericolosità sismica sui suoli rigidi tramite i parametri di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C$ \* per vari tempi di ritorno ( $T_R$ ).

- $a_g$  = accelerazione massima orizzontale del sito;
- $F_0$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C$ \* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formulazione degli elenchi delle medesime zone" all'allegato 1.A sono individuate quattro zone sismiche con accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di tipo A, di ancoraggio dello spettro di risposta elastico.

L'O.P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 classifica l'intero territorio nazionale dal punto di vista sismico, includendo tutta la Sardegna all'interno della zona 4. A tale zona corrisponde un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni inferiore a 0,05 (ag/g). Questo si traduce in un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,05 (ag/g) riferita a suoli molto rigidi.

<b>Zona</b>	<b>Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a<sub>g</sub>/g]</b>	<b>Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a<sub>g</sub>/g]</b>
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Poichè tutta la Sardegna ricade all'interno della zona 4, anche il sito in progetto rientra all'interno della medesima classe.

La caratterizzazione sismogenetica dell'area in studio è stata elaborata considerando la recente Zonazione Sismogenetica, denominata ZS9, prodotta dall'INGV (Meletti C. e Valensise G., 2004). Questa zonazione è considerata, nella recente letteratura scientifica, il lavoro maggiormente completo e aggiornato a livello nazionale.



*Zonazione Sismogenetica*

L'analisi dei risultati riportati nella ZS9 evidenzia che il settore studiato non è caratterizzato da alcuna area sorgente di particolare rilievo, che l'accelerazione sismica potenziale di base è inferiore a 0.08 m/sec mentre l'intensità sismica ricade nel IV° grado della scala MCS.



## 8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'area in esame, di futura realizzazione dell'elettrodotto SE Armungia – SE Burcei in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU) – Villasalto (SU) – San Vito (SU) – Burcei (SU), precisamente nelle zone agricole – collinari e montuose ricomprese lungo il tracciato della linea elettrica A.T. aerea.

La nuova linea aerea AT in progetto si sviluppa complessivamente per 26,665 km.

L'area in esame, sottende un complesso geologico di età quaternaria e paleozoica, costituito dalle alluvioni terrazzate – depositi di versante del Quaternario e dalle formazioni litologiche metamorfiche appartenenti principalmente alla Unità Tettonica del Gerrei (**Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. - FORMAZIONE DI PALA MANNA**) del Paleozoico e dalle formazioni magmatiche appartenenti principalmente al Complesso Granitoide del Sarrabus del Paleozoico (**UNITÀ INTRUSIVA DI BURCEI. Gabbro-tonaliti - Facies S. Gregorio relativa alla UNITÀ INTRUSIVA DI SAN GREGORIO Leucosienograniti biotitici bianchi**).

Sul piano vincolistico PAI – PGRA - PSFF, l'area in oggetto riferita al futuro ELETTRODOTTO AT ARMUNGIA - BURCEI, situata all'interno del Sub-bacino n.7 “Flumendosa-Campidano-Cixerri”, viene interessata dalle seguenti perimetrazioni:

PAI frane Hg – Hg2 media e Hg1 moderato;

PAI idraulico – Vincolo assente;

PSFF – Fascia C geomorfologica;

PGRA idraulico – Vincolo assente;

PAI frane Hg Art. 8 c.2 – Vincolo assente;

PAI idraulico Hi Art. 8 c.2 – Vincolo assente;

PAI idraulico Hi Art. 30 ter fasce di salvaguardia di Horton Strahler Hi4 molto elevata – Vincolo presente.

Per quanto concerne, invece, il P.P.R. (Piano Paesaggistico Regionale), l'area in studio non risulta essere compresa all'interno degli Ambito Costiero della Regione Sardegna.

Come illustrato nei paragrafi precedenti, a seguito della analisi preliminare prevista, i lavori in esame riguardano litologie caratterizzate nel complesso da buone condizioni di stabilità. Lo studio e le considerazioni esposte mostrano che il progetto, in fase di elaborazione del SIA (Studio di Impatto Ambientale), è compatibile con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area studiata.

Aprile 2022

Dott. Geol. Nicola Demurtas