



# 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 TERNA PIANO TECNICO DELLE OPERE

TITOLO

### RELAZIONE GEOLOGICA STAZIONE ELETTRICA ARMUNGIA

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)

ecenergy  
Powering renewables.

PROGETTAZIONE



**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 20230  | 1/25   | 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      | 9  |
| 5 - CARATTERI LITO-STRATIGRAFICI LOCALI                    | 15 |
| 6 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE                   | 17 |
| 8 - INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE                         | 21 |
| 7 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE                              | 23 |

## 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 - SNE ARMUNGIA”.

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 della Stazione elettrica in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU), precisamente nella zona agricola ubicata in corrispondenza del passaggio con il territorio comunale di Ballao (SU), in località Piriccu. La suddetta area dista dal centro abitato di Armungia circa 1,23 km e circa 21,7 km dalla zona costiera. Risulta infine ubicata in prossimità della strada statale numero 387.

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:

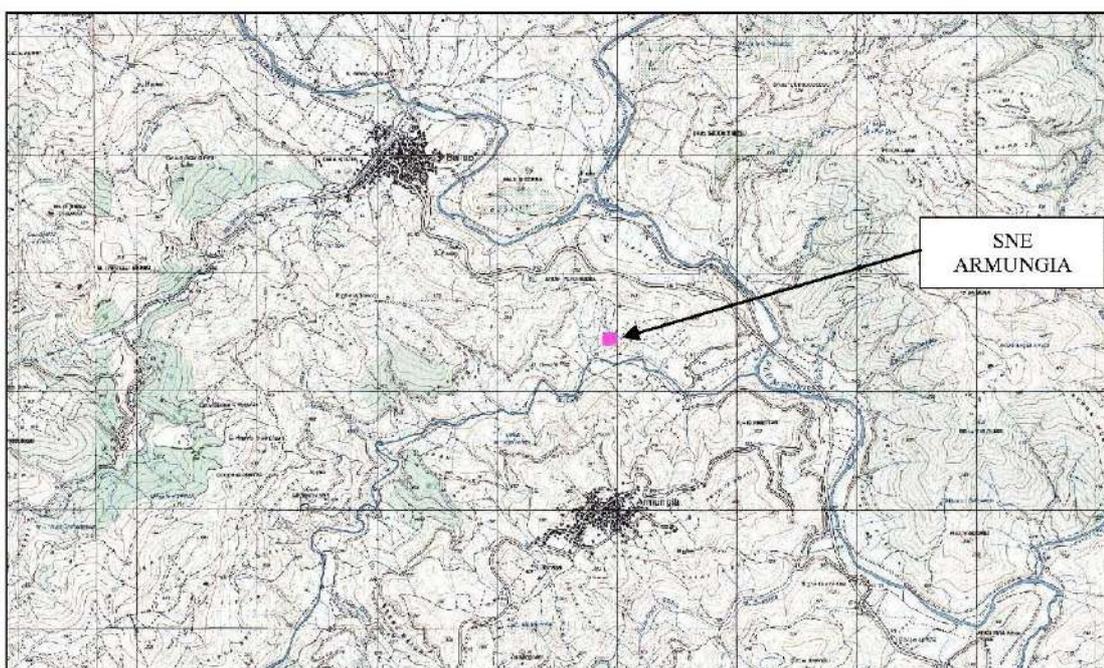
- reperimento di dati bibliografici;
- rilevamento di campagna;
- analisi ed esame degli elaborati grafici definitivi forniti dal progettista, con particolare riferimento alla tipologia degli interventi da realizzare;
- elaborazione dati acquisiti;
- stesura relazione geologica.

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 è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU), precisamente nella zona agricola ubicata in corrispondenza del passaggio con il territorio comunale di Ballao (SU), in località Piriccu. La suddetta area dista dal centro abitato di Armungia circa 1,23 km e circa 21,7 km dalla zona costiera. Risulta infine ubicata in prossimità della strada statale numero 387.

Nella Carta d'Italia (I.G.M.) in scala 1:25.000, l'area in esame ricade nel foglio n° 549 sez. IV, mentre nella Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000 essa ricade nel foglio n° 549 sez. 050. Le coordinate chilometriche del baricentro dell'area in esame, riferite alla quadrettatura chilometrica Gauss Boaga, sono rispettivamente: E 1532893,35 - N 4376259,75. L'altimetria del suddetto baricentro è di circa 130,0 m s.l.m..



**Figura 1: Area di intervento su cartografia I.G.M.**

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

PAI frane Hg – Hg2 media

PSFF – Vincolo assente

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 assente

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.

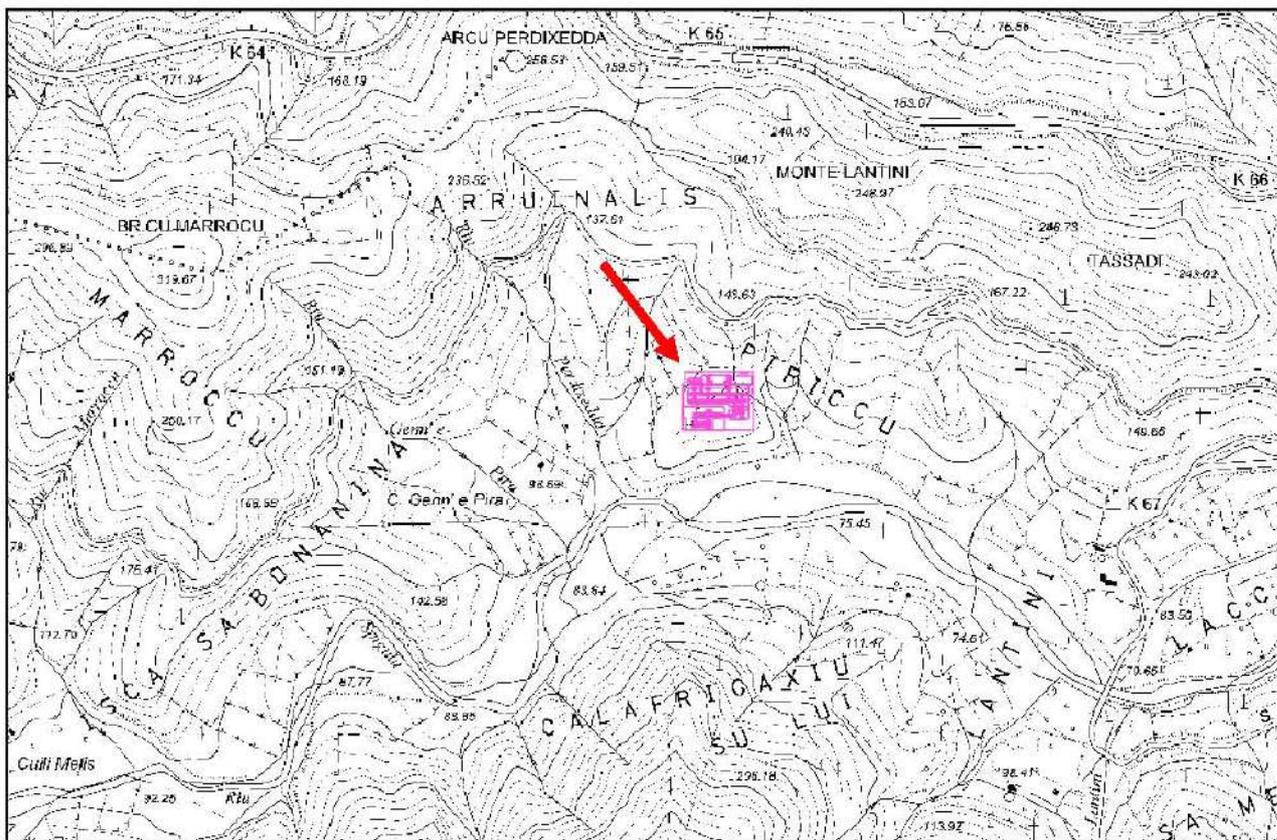


Figura 2: Area d'intervento su C.T.R. (area magenta)



Figura 3: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta)

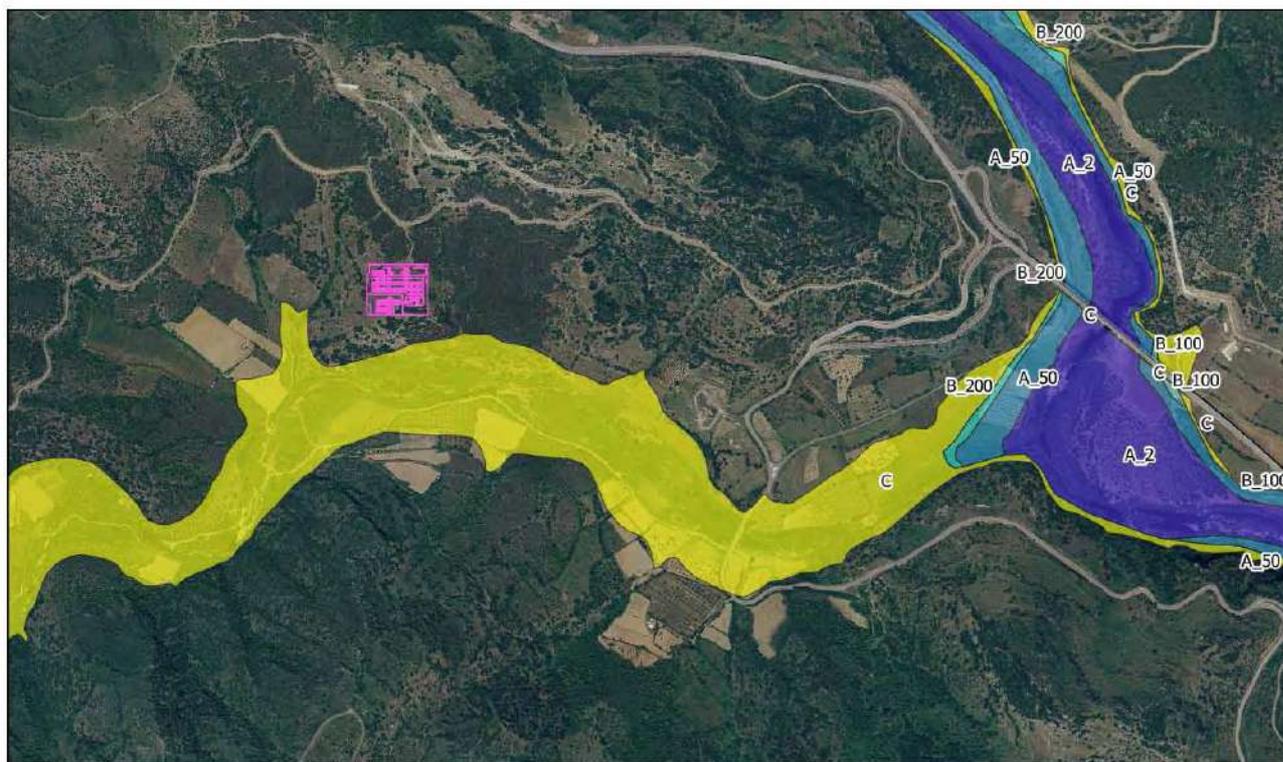


Figura 4: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo P.S.F.F.



Figura 5: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo P.G.R.A.

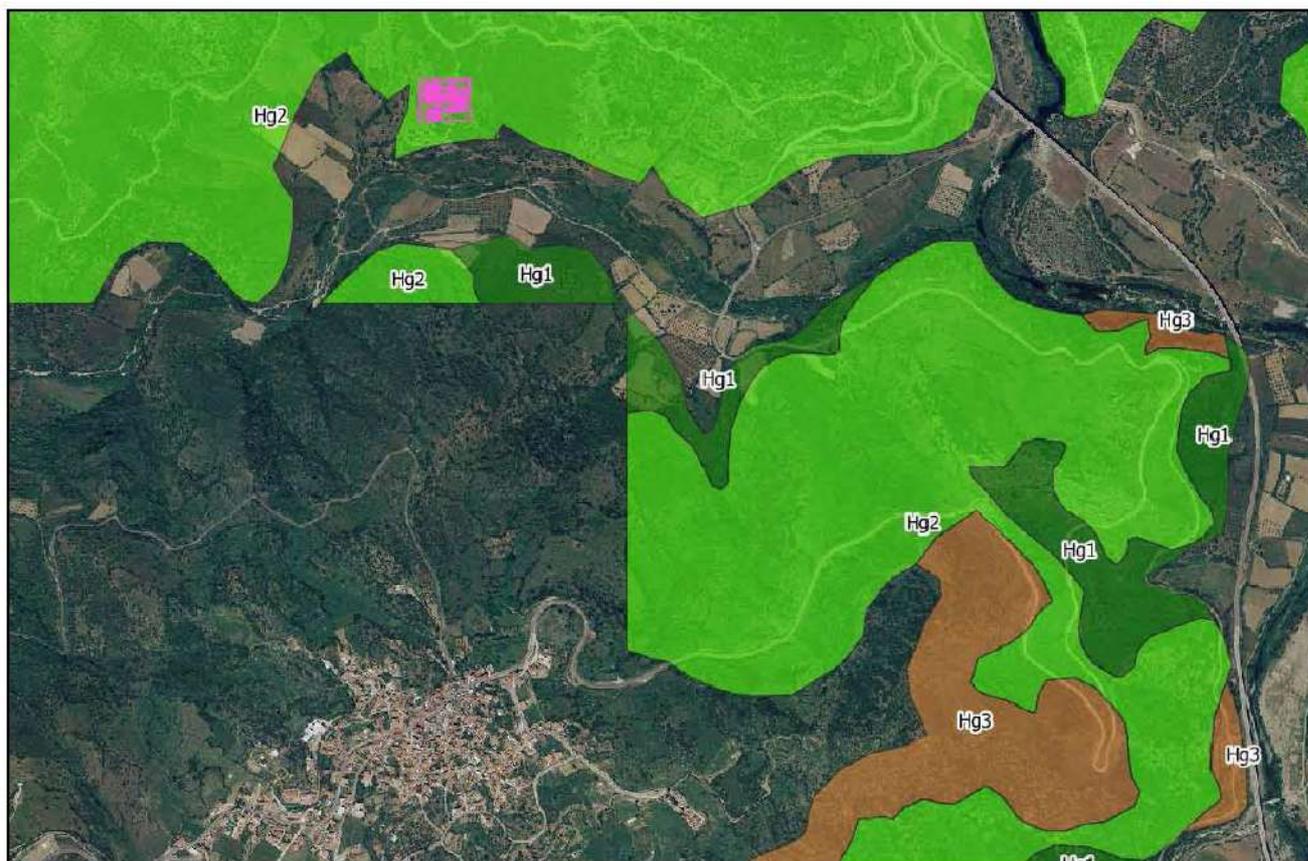


Figura 6: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo PAI Hg franoso

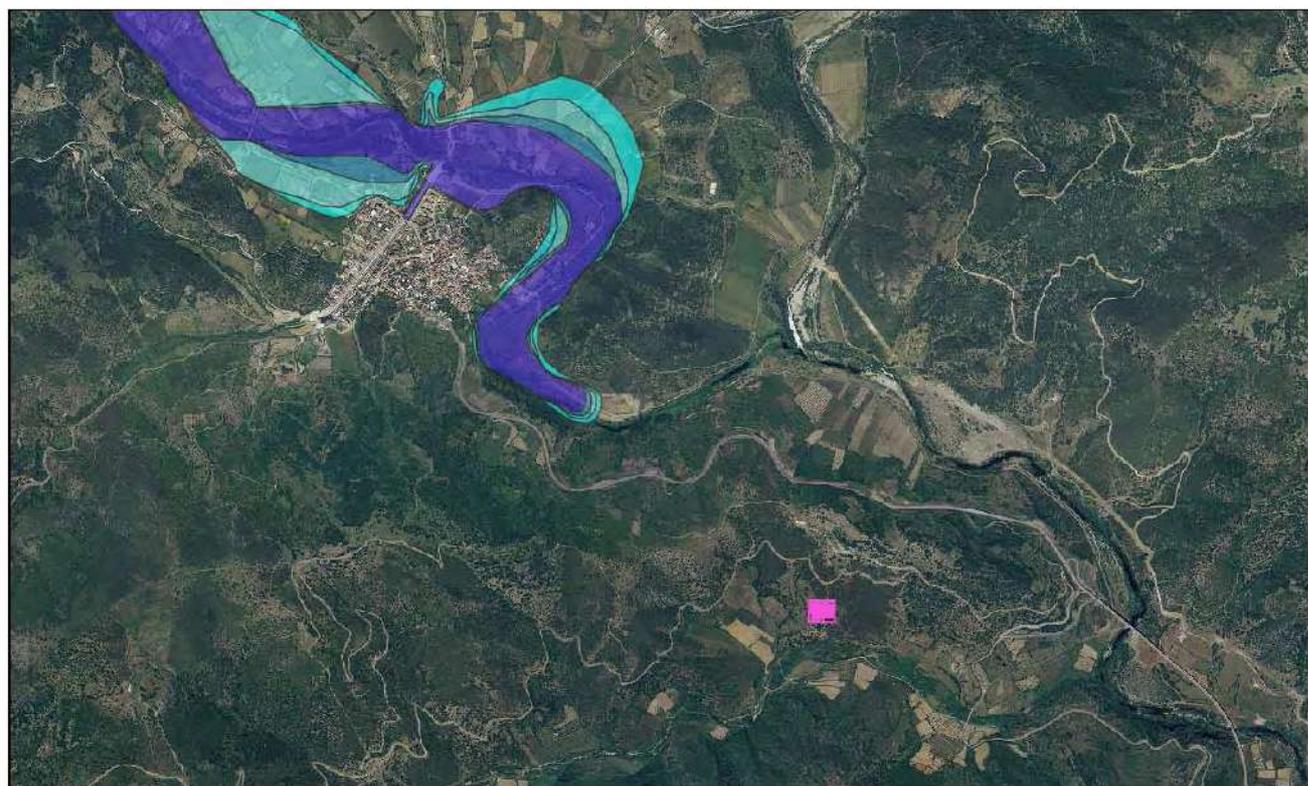


Figura 7: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo PAI Hi idraulico  
Dott. Geologo Nicola Demurtas – Tel: +39 3291622067 - email: studionicolademurtas@gmail.com



Figura 8: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo PAI Art. 30 ter delle NTA del PAI (fasce di salvaguardia Hi4 molto elevata)

### 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**:

Configurazione elettromeccanica:

Doppia Sbarra

Isolamento AIS

2 Stalli per congiuntore sbarre

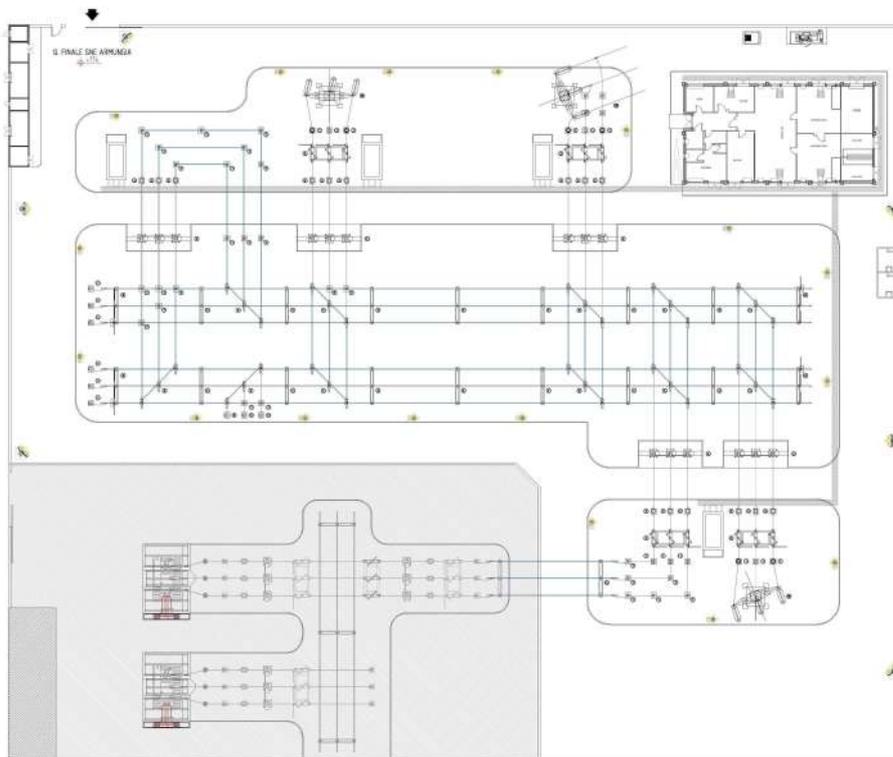
2 predisposizioni, disponibili per futuri stalli;

2 stalli linea in entra-esce, per il taglio linea CP Goni – SE EAF Armungia

1 stallo arrivo in cavo per un produttore

1 stallo linea verso nuova stazione SE Burcei

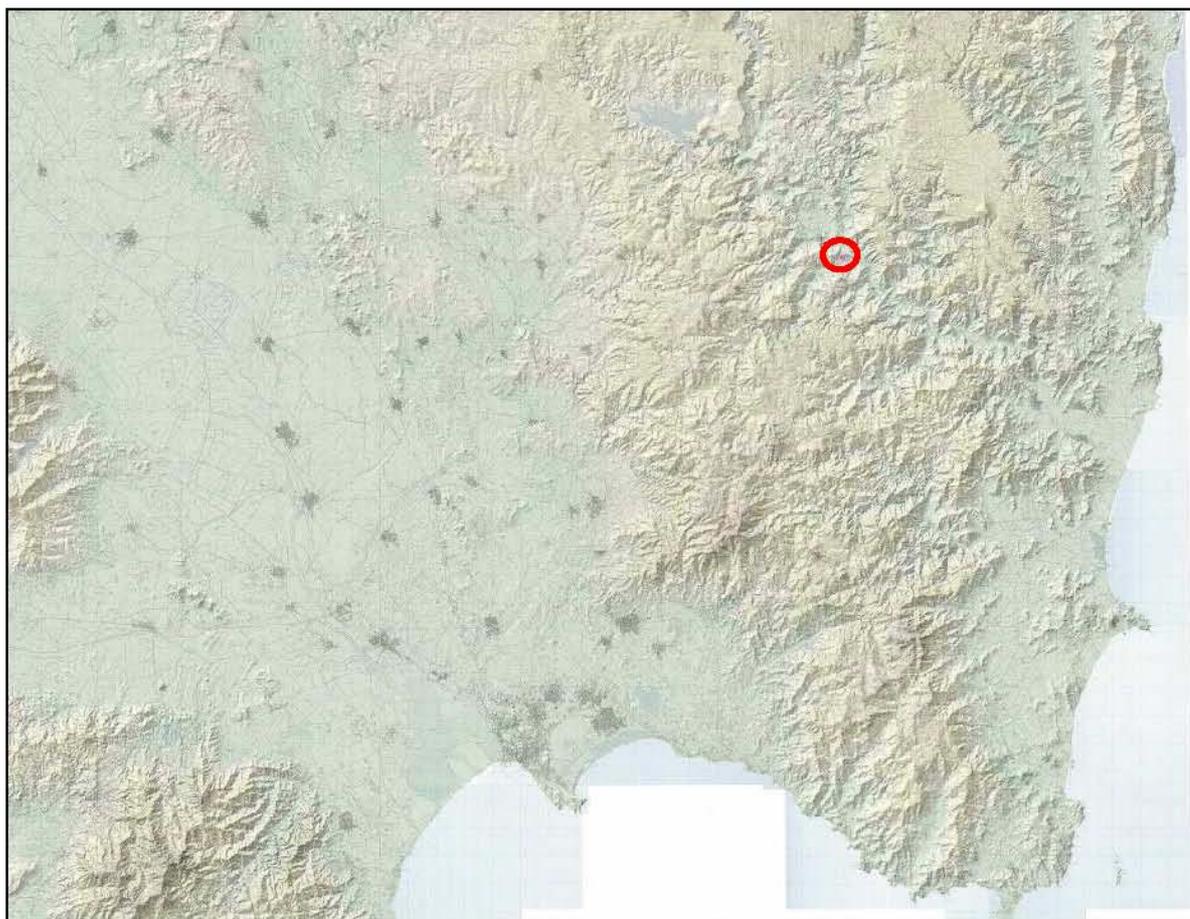
Gli stalli linea saranno equipaggiati ciascuno con 2 sezionatori di sbarra verticali a semipantografo, 1 interruttore in SF6, 1 sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, 1 terna di TV ed 1 terna di TA per le protezioni. Lo stallo parallelo sbarre sarà equipaggiato con 2 sezionatori di sbarra verticali a semipantografo, 1 interruttore in SF6, 1 terna di TA per le protezioni. Le linee 150 kV aeree in ingresso stazione si atterreranno su sostegni portale di altezza massima pari a 15 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7 m.



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, ubicata a circa 21,9 km di distanza dalla linea di costa, viene ricompresa tra i territori comunali di Ballao (SU) e Armungia (SU). Distante rispettivamente 2,1 km e 1,3 km dai rispettivi centri abitati. Il settore oggetto di intervento ricade nella Sardegna meridionale parte est - settore del Gerrei. L'area collinare - montana in esame risulta estesa e ricompresa tra i rilievi ubicati nei territori comunale di San Nicolò Gerrei – Armungia e Ballao.



**Figura 9: Area d'intervento – Modello digitale del terreno su base cartografica I.G.M.**

Al fine di caratterizzare in maniera completa e funzionale l'area in studio è stata rilevata una superficie comprendente un'area di versante collinare (Brunco e Olias 508,0 m s.l.m.) e una estesa area (ma ristretta) pianeggiante di origine fluviale (Fiume Flumendosa) 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 e la ristretta fascia pianeggiante di origine fluviale.

La prima risulta costituita da differenti litologie riconducibili alle formazioni metamorfiche del Paleozoico e rappresentate da: metasiltiti – metapeliti – metacalcari – metarenarie – metaquarzoareniti – metapeliti carboniose. Tali litologie conferiscono all'area in studio la tipica morfologia delle aree interessate da formazioni metamorfiche. La fascia collinare, 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 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 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.

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

Per quanto riguarda l'idrografia, il bacino idrografico di riferimento è quello appartenente al corso d'acqua rappresentato dal riu Spigulu. I principali affluenti presenti sono il corpo idrico superficiale denominato riu Perdixedda, riu Gene e Pira, Fiume 3391 - 3390 (codici SIT Regione Sardegna).

Il riu Spigulu risulta essere un affluente in destra idrografica del più importante Fiume Flumendosa.

Oltre ai sistemi morfologici naturali e ai conseguenti processi geomorfologici 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. È 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 più prossime all'area in esame si riscontrano a nord, a circa 0,7 km di distanza, in località "Arcu Perdixedda" (253,0 m s.l.m.) e in località Punta is Pinettas (292,0 m s.l.m.), e risultano costituite dalle formazioni geologiche appartenenti alla Unità Tettonica del Gerrei (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. Metacalcarei scuri e metacalcarei 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.).

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);
- **SGAb** Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. "Scisti a Tentaculiti" Auct.: Alternanza centimetrica regolare di metasiltiti e metacalcarei 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. Metacalcarei scuri e metacalcarei nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO
- **PMN** FORMAZIONE DI PALA MANNA. Alternanze irregolari di metasiltiti, metarenarie e metaquarzoareniti. Olistoliti di diaspri neri (liditi). CARBONIFERO ?INF.

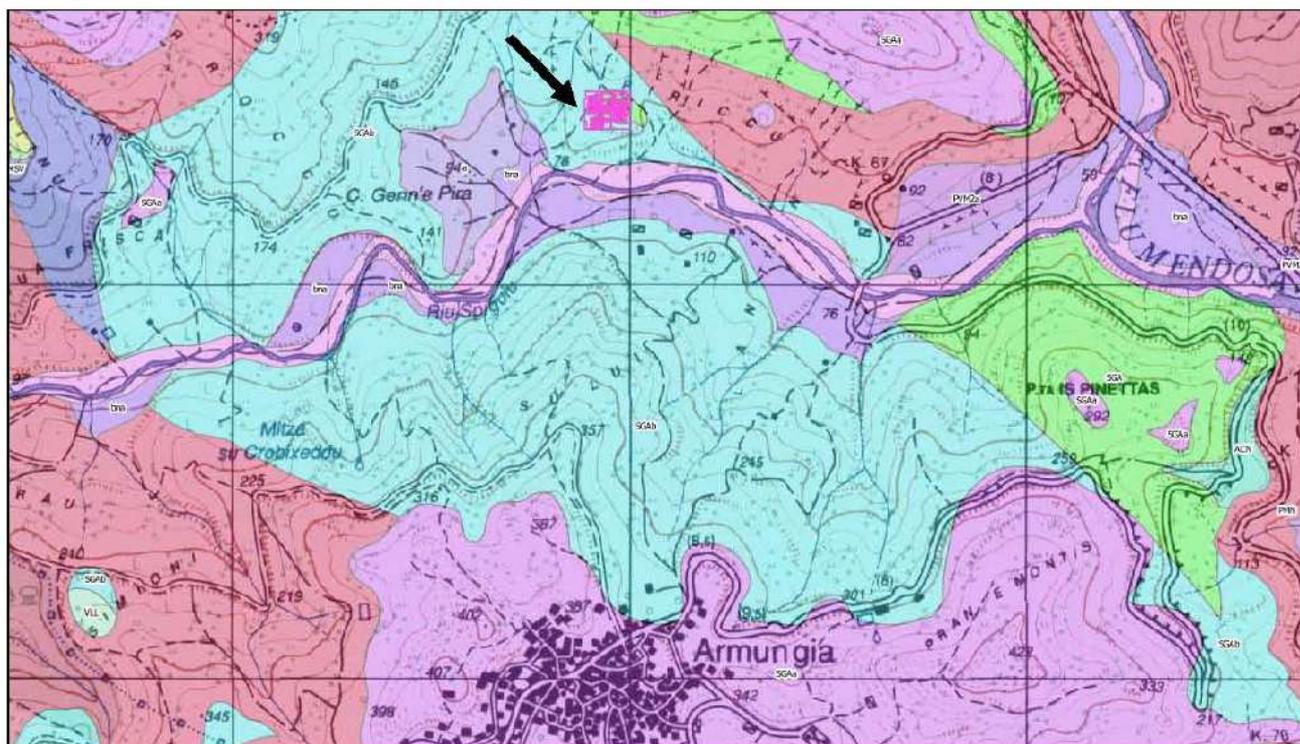


Figura 10: Carta litologica e area d'intervento – Base cartografica I.G.M.

Il Quaternario, che ricopre alcuni settori del territorio in esame, è rappresentato da depositi pleistocenici e olocenici in facies continentale, i quali danno luogo ad affioramenti continui e di medio

spessore. Tali affioramenti risultano di semplice interpretazione nonostante la presenza dei massicci insediamenti agricoli sviluppatasi negli ultimi decenni, con conseguente modificazione dell'assetto morfologico del territorio.

Le alluvioni antiche, spesso terrazzate, hanno una composizione ciottoloso - sabbioso - argillosa ed un colore marrone - giallo scuro. Il colore ed il grado di costipamento variano a seconda dell'età, normalmente le alluvioni più antiche risultano maggiormente costipate. I depositi dell'Olocene attuale sono rinvenibili nei pressi dei corsi d'acqua dell'area indagata e sono costituiti prevalentemente da ghiaie poco addensate o addirittura incoerenti. Sono tuttavia presenti anche depositi sabbioso-limosi, originatisi dal disfacimento di litotipi preesistenti.

Per quanto concerne le formazioni del Paleozoico caratterizzanti il sito oggetto di intervento, di seguito la relativa descrizione.

### **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 al 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-scuro 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, olistostromi e grandi olistoliti di liditi 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.

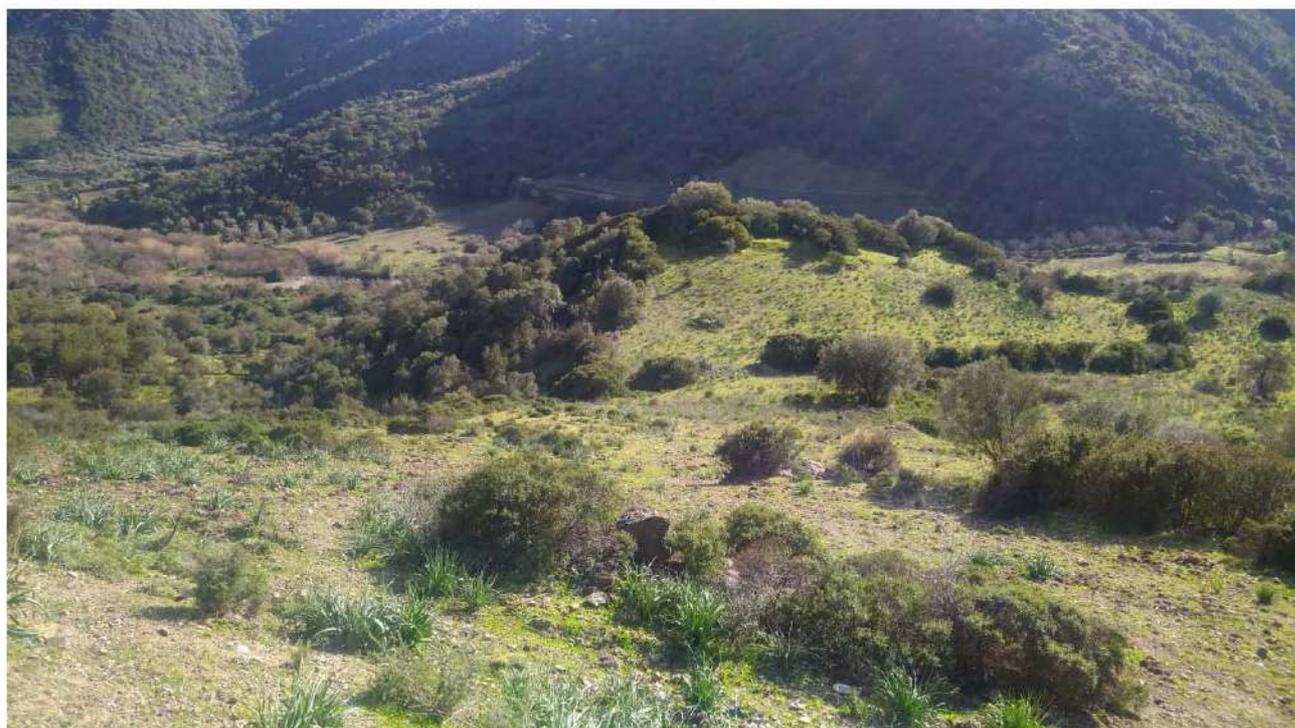
**Relativamente all'area oggetto di intervento (SNE ARMUNGIA), essa risulta impostata in all'interno delle seguenti formazioni geologiche:**

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

## 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 5 km<sup>2</sup>. Il suddetto rilevamento ha ricompreso anche parte della limitrofa area collinare di Arcu Perdixedda (253,00 m s.l.m.) e Punta Is Pinettas (292,00 m s.l.m.). 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 11: Area oggetto di intervento impostata su una morfologia collinare caratterizzata dai depositi di versante e dalla Unità Tettonica del Gerrei – Località 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:

- **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.

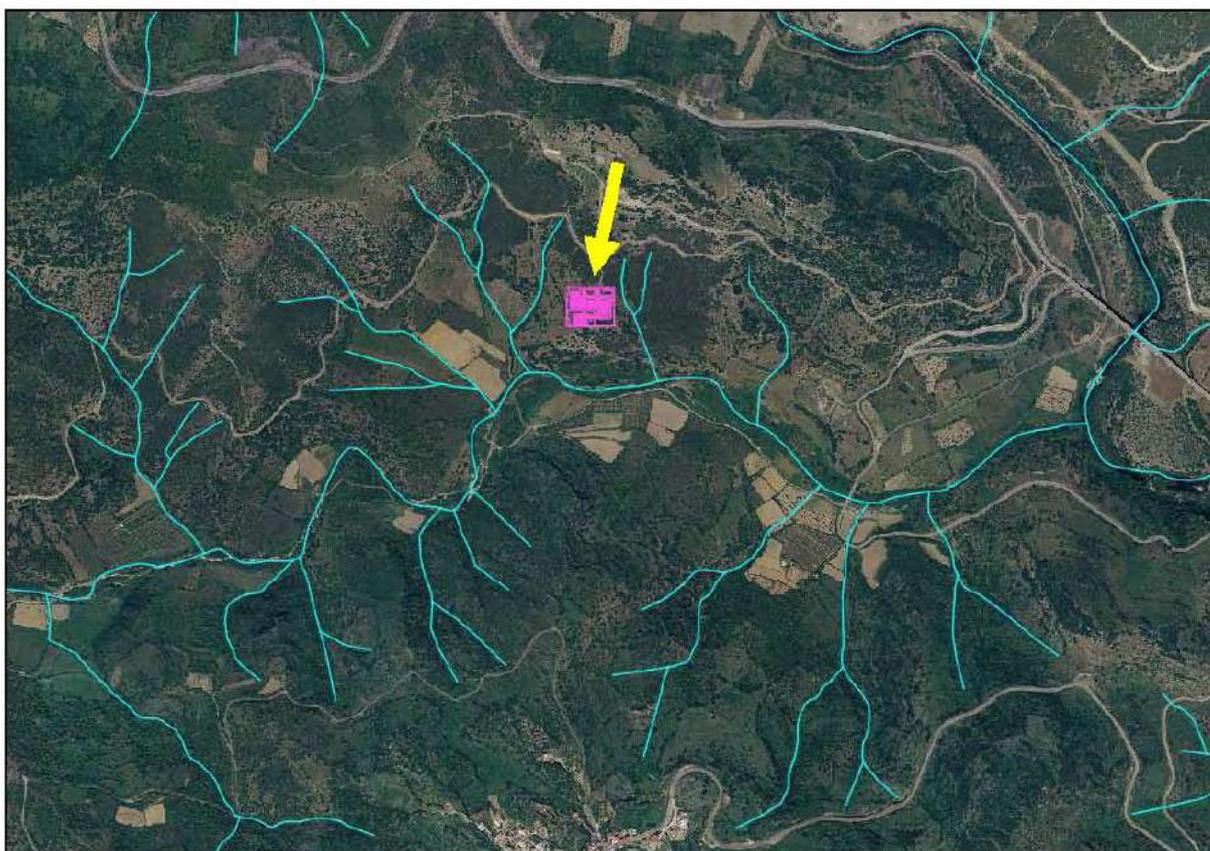
Gli scavi previsti per la messa in opera degli interventi in progetto (linee elettriche in cavo sotterraneo – viabilità interna – nuova recinzione perimetrale – Stalli - Edificio) andranno ad interessare le suddette formazioni litologiche, che caratterizzano l'intera area in esame e si presentano con un mediocre – scarso grado di escavabilità.



**Figura 12: Affioramento di metasiltiti e metarenarie in prossimità dell'area oggetto intervento – Loc. Piriccu**

## 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 13: Immagine ortofoto – Area intervento e 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.

Per quanto riguarda l'idrografia, il bacino idrografico di riferimento è quello appartenente al corso d'acqua rappresentato dal riu Spigulu. I principali affluenti presenti sono il corpo idrico superficiale denominato riu Perdixedda, riu Gene e Pira, Fiume 3391 - 3390 (codici SIT Regione Sardegna).

Il riu Spigulu risulta essere un affluente in destra idrografica del più importante Fiume Flumendosa.

Il riu Spigulu nasce dal Bruncu Spinadroxiu (770 m s.m.) col nome di riu Mitza Spinadroxiu. Scorre poi col nome di rio Marrada e con quello di rio Tolu e raggiunge il fiume principale nei pressi di Armungia drenando le campagne di San Nicolò Gerrei.

Il suo corso si sviluppa interamente in ambiente montano per una lunghezza totale di circa 25 km con un bacino idrografico impostato su un'area montana modellata su di un substrato costituito in prevalenza da metarenarie micacee e quarziti alternate a metapeliti (Arenarie di San Vito e Formazione di Solanas della Successione vulcano-Sedimentaria del Gerrei) del pre-Ordoviciano medio.

A valle della Foresta di riu Tolu, in località Su Fummu l'asta incide la zona delle falde esterne, caratterizzata da metarenarie, quarziti, metacalcari nodulari e da metapeliti scure e carboniose della successione Ordoviciano sup-Carbonifero inf.

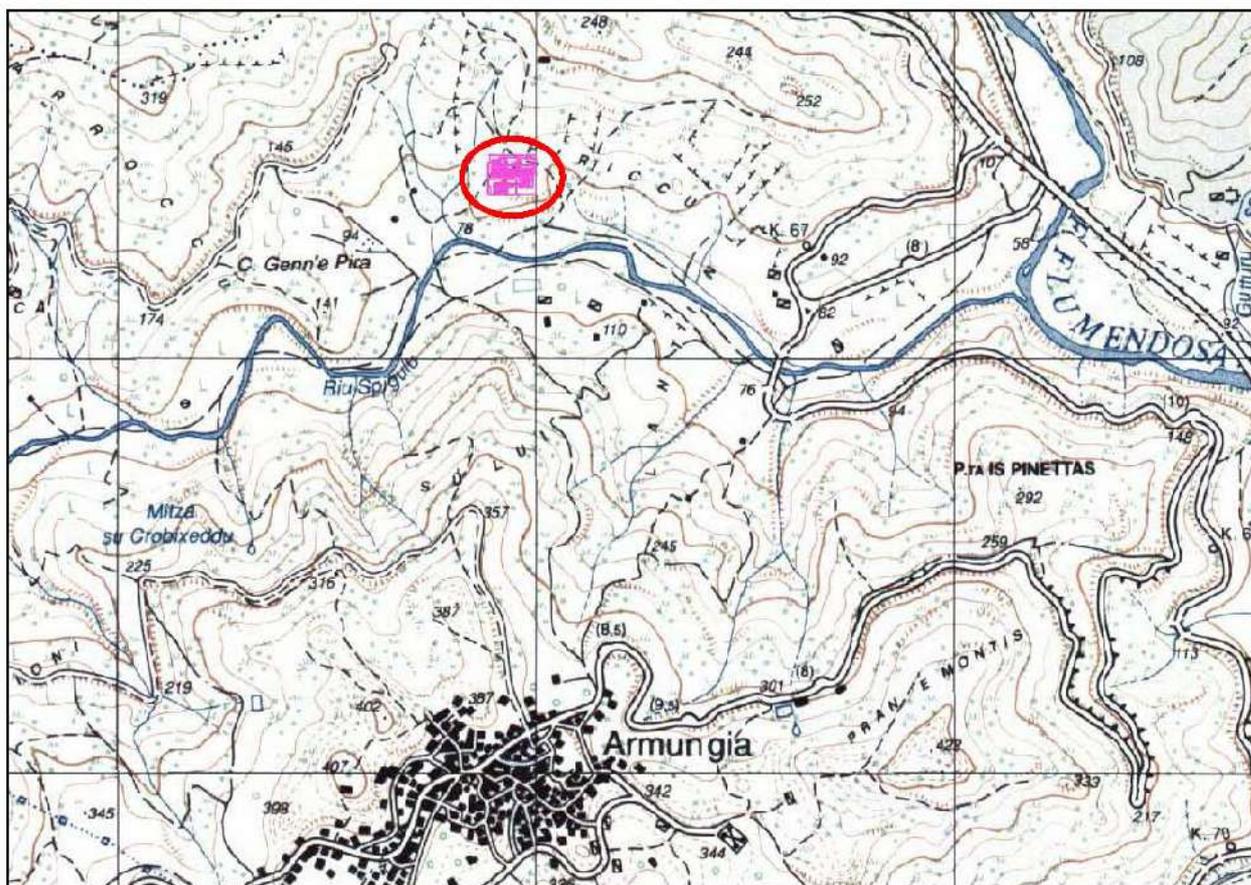
La valle del torrente manifesta un andamento tortuoso con bruschi cambi di direzione. L'asse vallivo, dopo un primo tratto orientato verso NE, descrive due curve verso SE e imbocca in direzione N un'area (presso la località s'Ollasteddu) in cui la valle si allarga su una stretta fascia di depositi continentali costituiti da conglomerati fluviali dell'Oligocene sup. Il corso d'acqua è monocursale sinuoso incassato nel substrato cristallino. Di qui, presso Br.cu Screra segue un fondovalle sinuoso, a tratti sono riconoscibili degli ampi meandri, scavati in un'area caratterizzata da rilievi intorno ai 500 m s.m., su cui il corso d'acqua ha scavato evidenti scarpate di terrazzo.

In prossimità dell'abitato di S. Nicolò Gerrei l'asta fluviale si orienta verso est, sinuosa a tratti rettilinei, costeggia la foresta riu Tolu in destra idrografica dirigendosi in direzione NE fino a quando in località Predu Croccu la valle si allarga. L'alveo attivo permane all'interno di un'incisione in roccia, benché caratterizzata da una sezione più aperta che consente un modesto spazio per la divagazione. Poco prima che il corso d'acqua si immetta nel Flumendosa l'asta viene intercettata da dalla S.S. 387 del Gerrei (strada Armungia-San Nicolò Gerrei ) dalla quale per un breve tratto viene costeggiata fino alla confluenza. Per tutto il suo corso l'asta presenta una fitta copertura vegetale a cespugli e il fondovalle non interferisce con nessun abitato.

Lungo tutta l'asta analizzata sono presenti diversi guadi e ponticelli e due soli attraversamenti, quello della SP di Villasalto verso monte e quello della SS 387 del Gerrei a valle. Attualmente in queste aree non sono presenti insediamenti abitativi e la fascia segue in generale il limite del fondovalle alluvionale. In corrispondenza dei punti in cui la valle diminuisce la sua pendenza e i versanti si presentano meno acclivi, la fascia C si allarga. Il confronto tra la situazione attuale e quella riportata sulla cartografia I.G.M. al 25.000, risalente agli anni '50 dello scorso secolo, non evidenzia variazioni significative del tracciato dell'alveo.

Tabella 1 - Reticolo idrografico secondario oggetto di studio.

| Nome             | Toponimo         | Lungh. (km) | Asta Principale  | Sub Bacino |
|------------------|------------------|-------------|------------------|------------|
| Riu Spigulu      | Riu Spigulu      | 25,8        | Fiume Flumendosa | 07         |
| Riu Flumini Uri  | Riu Flumini Uri  | 17,2        | Fiume Flumendosa | 07         |
| Riu Pibilia      | Riu Pibilia      | 7,4         | Fiume Flumendosa | 07         |
| Riu Stanali      | Riu Stanali      | 45,8        | Fiume Flumendosa | 07         |
| Fiume Flumendosa | Fiume Flumendosa | 72,5        | Fiume Flumendosa | 07         |
| Riu Bentinoi     | Riu Bentinoi     | 12,2        | Fiume Flumendosa | 07         |
| Riu Mulargia     | Riu Mulargia     | 18,7        | Riu Mulargia     | 07         |



**Figura 14: Immagine cartografia I.G.M. – Area intervento e reticolo idrografico superficiale (riu Spigulu)**

L'alveo si presenta inciso, con una folta vegetazione tipica di ambiente fluviale e con un percorso in parte rettilineo con anse fluviali più o meno sviluppate.

Gli interventi in progetto distano circa 14434,0 metri dal punto di origine del corso d'acqua, quest'ultimo ubicato ad una altitudine pari a circa 717,00 m s.l.m., alla base del rilievo montuoso di Bruncu Spinadroxiu (769,0 metri s.l.m.).

Il tratto terminale del riu Spigulu oggetto di studio è un rio caratterizzato da un letto di media estensione (da 6,0 a 14,0 metri), per la maggior parte del suo tracciato risulta invaso dalla vegetazione e scorre all'interno di una relativamente ampia valle alluvionale, sul cui fondo l'alveo conserva una certa libertà di divagazione fino ad immettersi nel corpo idrico superficiale – Fiume Flumendosa.

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 appartenenti alla Unità Tettonica del Gerrei (metasiltiti, metacalcari, 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 il settore a valle della SNE in progetto.

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) molto 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.

Gli interventi da realizzare complessivamente non andranno in definitiva ad interessare il reticolo idrografico superficiale (compluvi naturali o artificiali).

## 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  | 0,243 | 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 | 3,212     | 2,70  | 0,400 | 4,077      | 2,70  | 0,400 |
| Panarea, Stromboli, Lipari, Vulcano, Salina  | 0,418    | 2,45  | 0,287 | 0,317    | 2,48  | 0,290 | 0,363    | 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  | 0,308 | 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.

| Zona | Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni<br>[a <sub>g</sub> /g] | Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche)<br>[a <sub>g</sub> /g] |
|------|---|--|
| 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 è ubicata all'interno del territorio comunale di Armungia (SU), precisamente nella zona agricola ubicata in corrispondenza del passaggio con il territorio comunale di Ballao (SU), in località Piriccu. La suddetta area dista dal centro abitato di Armungia circa 1,23 km e circa 21,7 km dalla zona costiera. Risulta infine ubicata in prossimità della strada statale numero 387.

L'area in esame, sottende un complesso geologico di età quaternaria e paleozoica, costituito principalmente dalle alluvioni terrazzate – depositi di versante del Quaternario e dalle formazioni litologiche metamorfiche appartenenti alla Unità Tettonica del Gerrei (**Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. - FORMAZIONE DI PALA MANNA**) del Paleozoico.

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

PAI frane Hg – Hg2 media

PSFF – Vincolo assente

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 assente

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