



# 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 - 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 20330	1/24	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 BURCEI”.

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 Burcei (SU), precisamente nella zona agricola ubicata a est rispetto al centro abitato principale, a circa 1650,0 m di distanza da quest'ultimo, in località Su Xilianu.

La suddetta area dista circa 19,1 km dalla zona costiera e risulta infine ubicata nelle vicinanze della strada provinciale numero 21.

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.

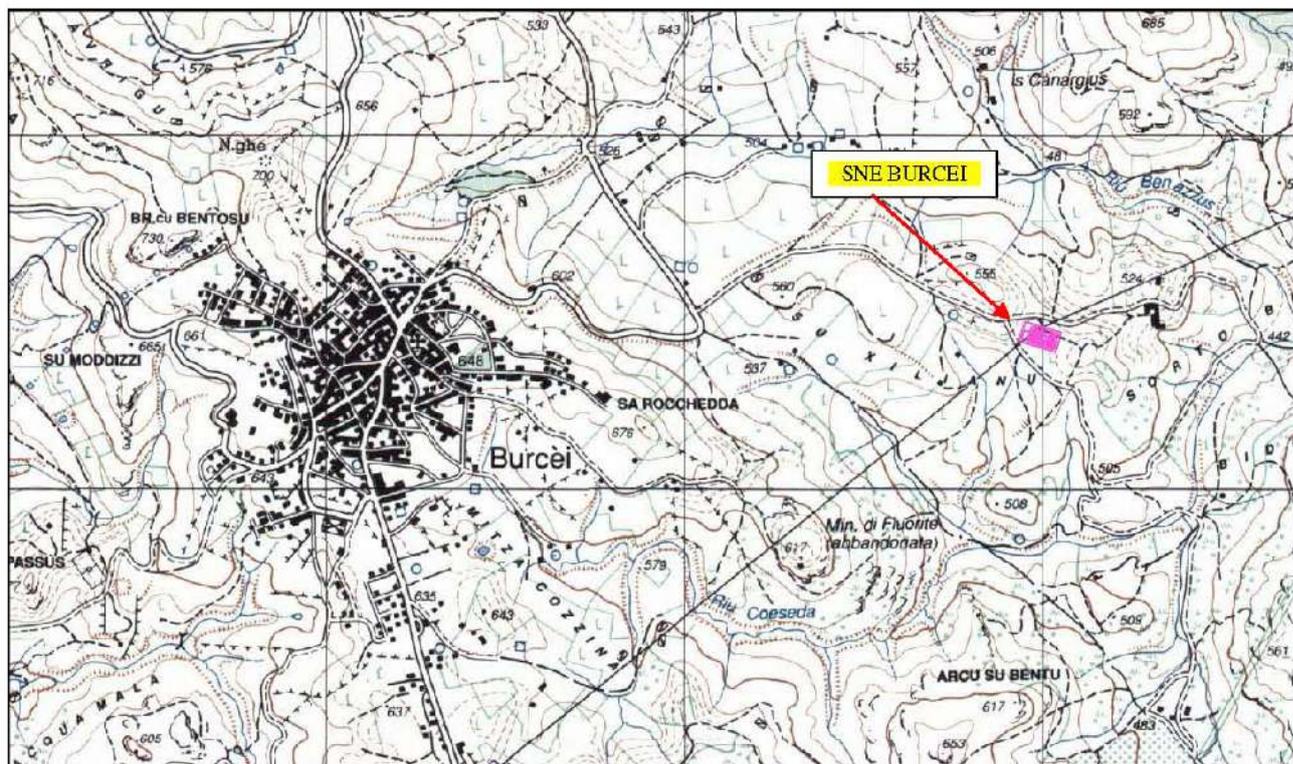
La relazione geologica è definita secondo la vigente normativa [D.M. 04.05.1990; L. 2.02.1974 n. 64; D.M. 11.3.1988; L. 25.11.1962, n. 1684; D.P.R. 10.09.1990, n. 285; D.M. LL. PP. del 12.12.1985; D.M. 14.01.2008; D. LL. PP. 15.05.1985; D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163 e ss. mm. ii.], in particolare, sarà 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 della Stazione elettrica in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Burcei (SU), precisamente nella zona agricola ubicata a est rispetto al centro abitato principale, a circa 1650,0 m di distanza da quest'ultimo, in località Su Xilianu.

La suddetta area dista circa 19,1 km dalla zona costiera e risulta infine ubicata nelle vicinanze della strada provinciale numero 21.

Nella Carta d'Italia (I.G.M.) in scala 1:25.000, l'area in esame ricade nel foglio n° 558 sez. IV, mentre nella Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000 essa ricade nel foglio n° 558 sez. 050. Le coordinate chilometriche del baricentro dell'area in esame, riferite alla quadrettatura chilometrica Gauss Boaga, sono rispettivamente: E 1532952,22 - N 4355261,61. L'altimetria del suddetto baricentro è di circa 470,0 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 BURCEI, situata all'interno del Sub-bacino n.7 “Flumendosa-Campidano-Cixerri”, non viene interessata dalle seguenti perimetrazioni:

- PAI frane Hg – Vincolo assente
- 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

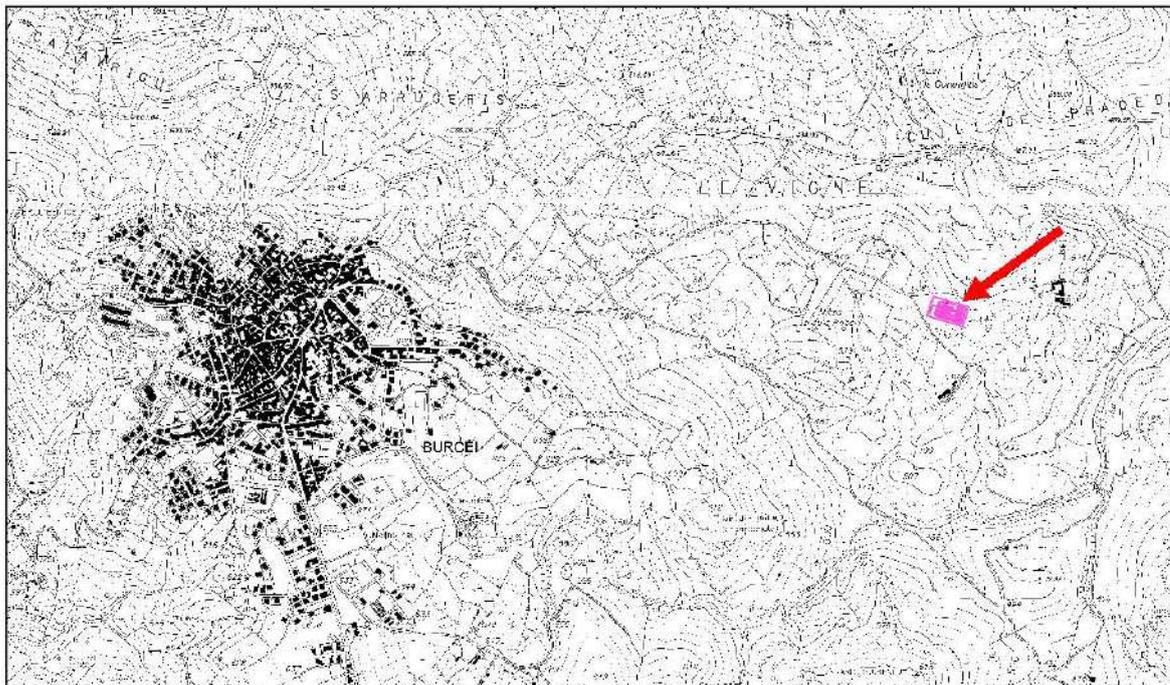
PAI idraulico Hi Art. 30 ter fasce di salvaguardia di Horton Strahler Hi4 molto elevata – Vincolo assente

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.

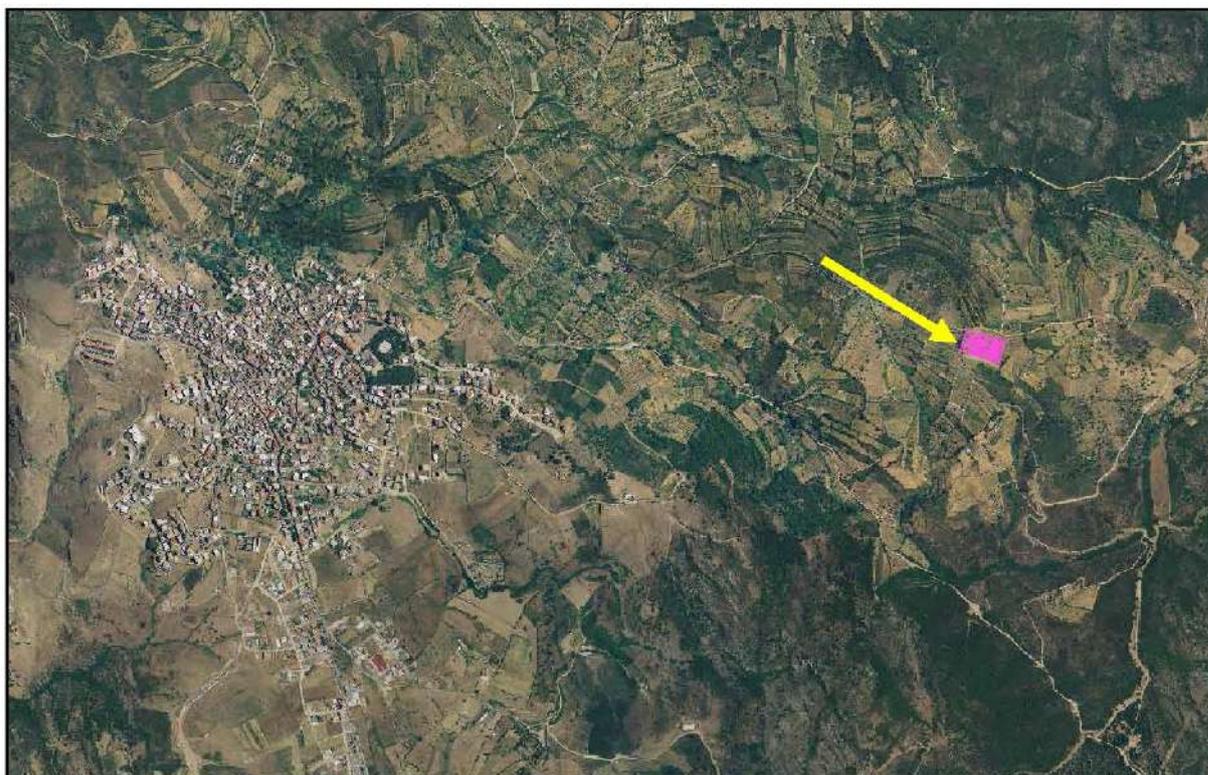
Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) sui corsi d'acqua principali dei bacini idrografici è lo strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli e direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua 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)**

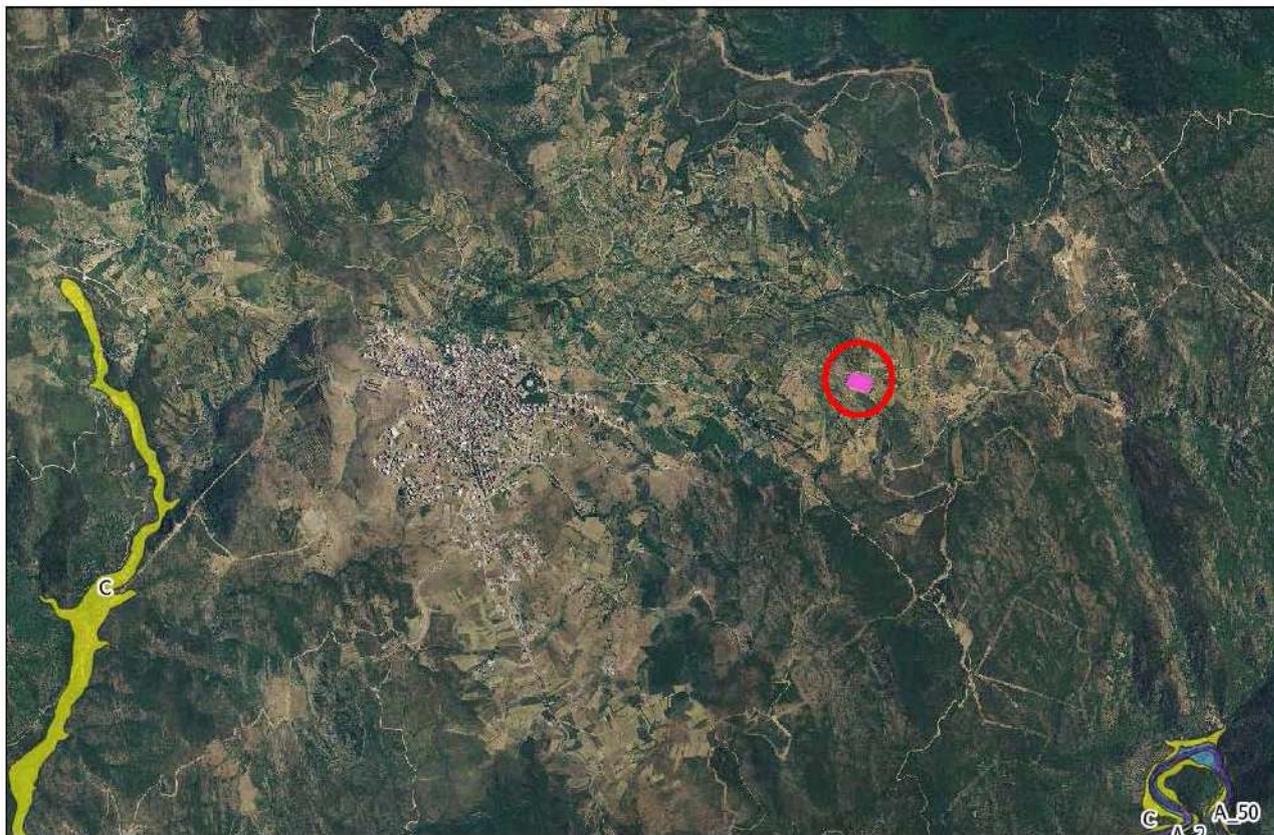


Figura 4: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta dentro cerchio rosso) – Vincolo P.S.F.F.

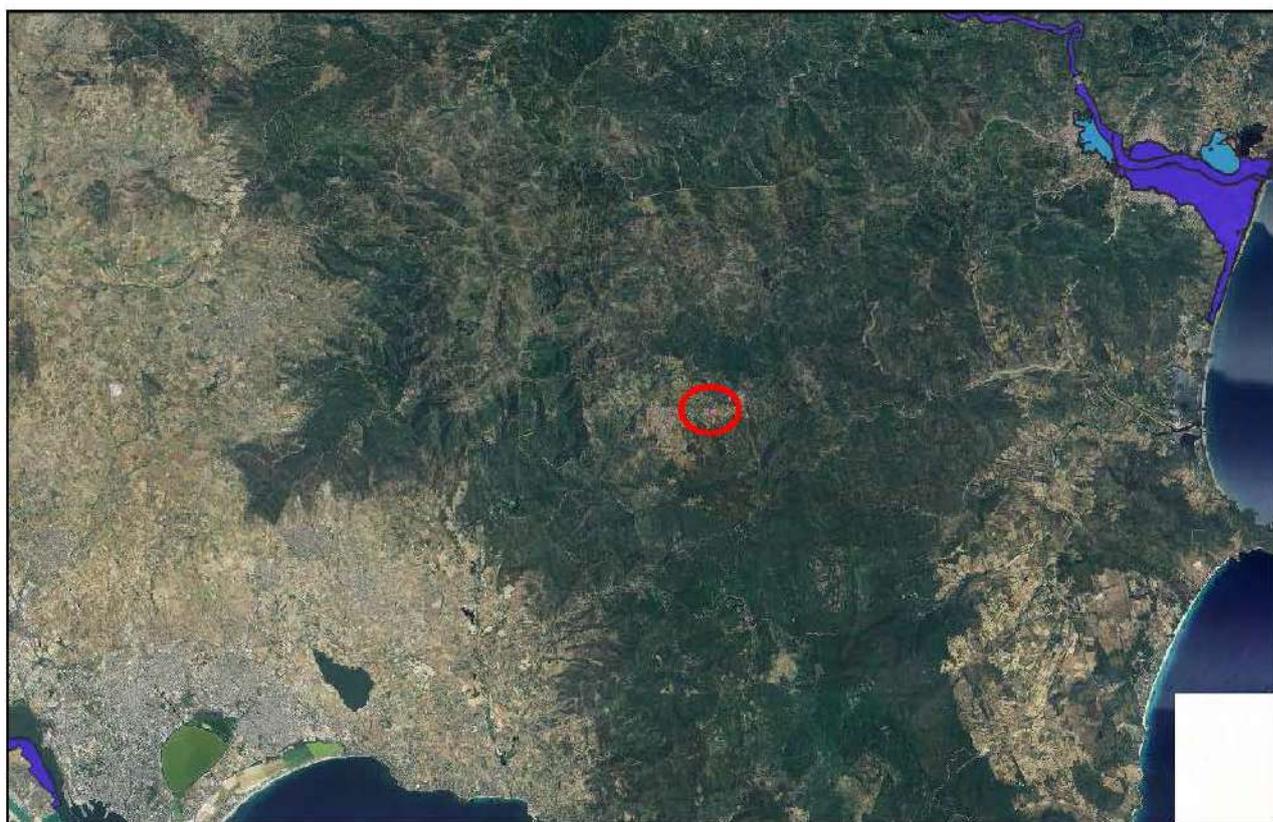
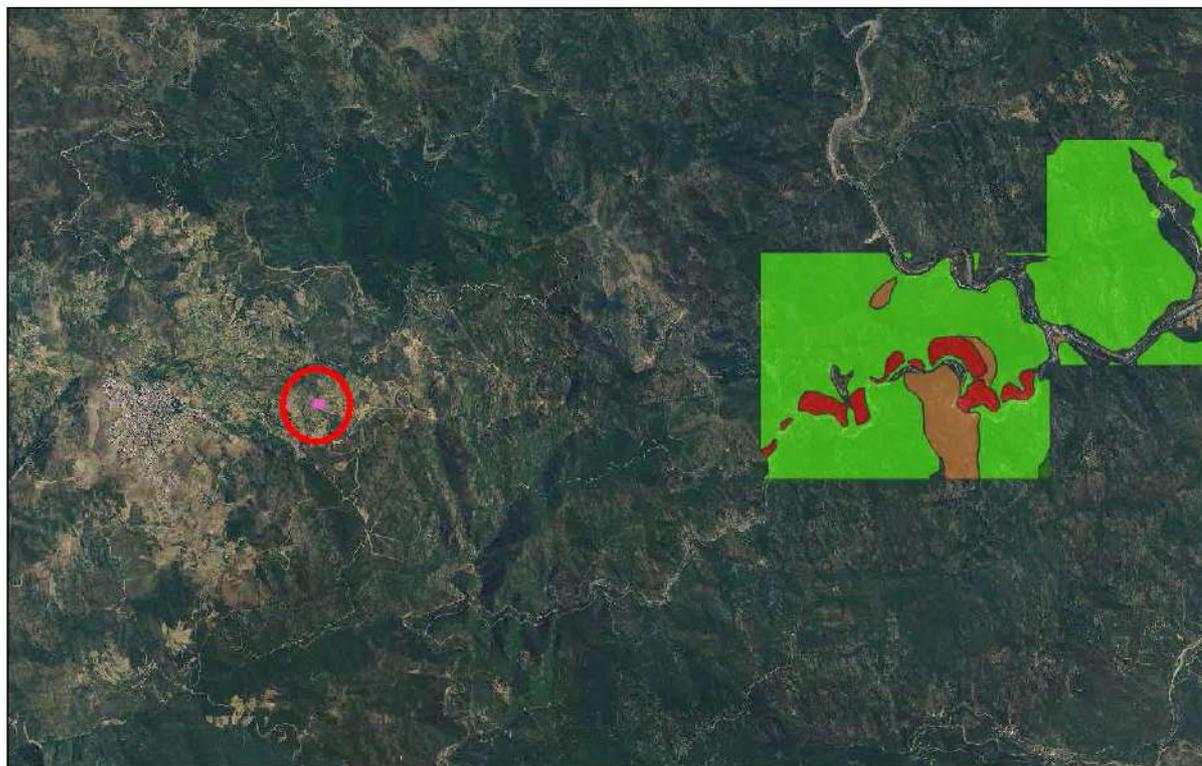
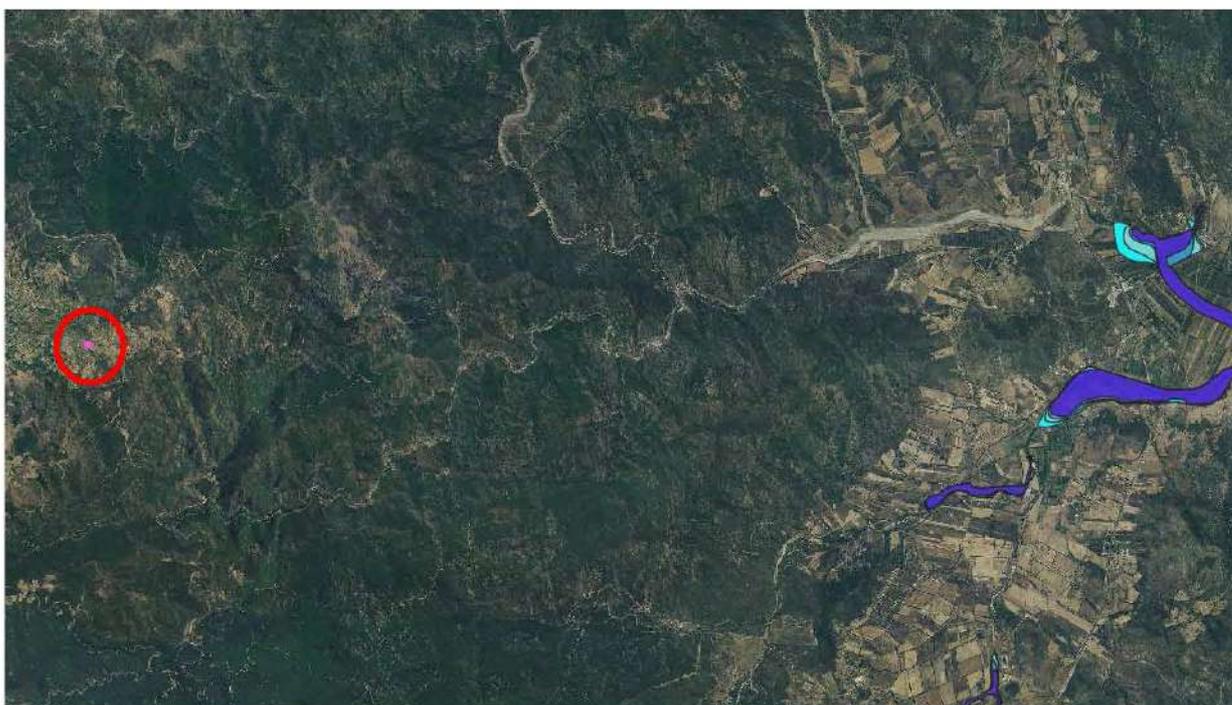


Figura 5: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta dentro cerchio rosso) – Vincolo P.G.R.A.



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



**Figura 7: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo PAI Hi idraulico**

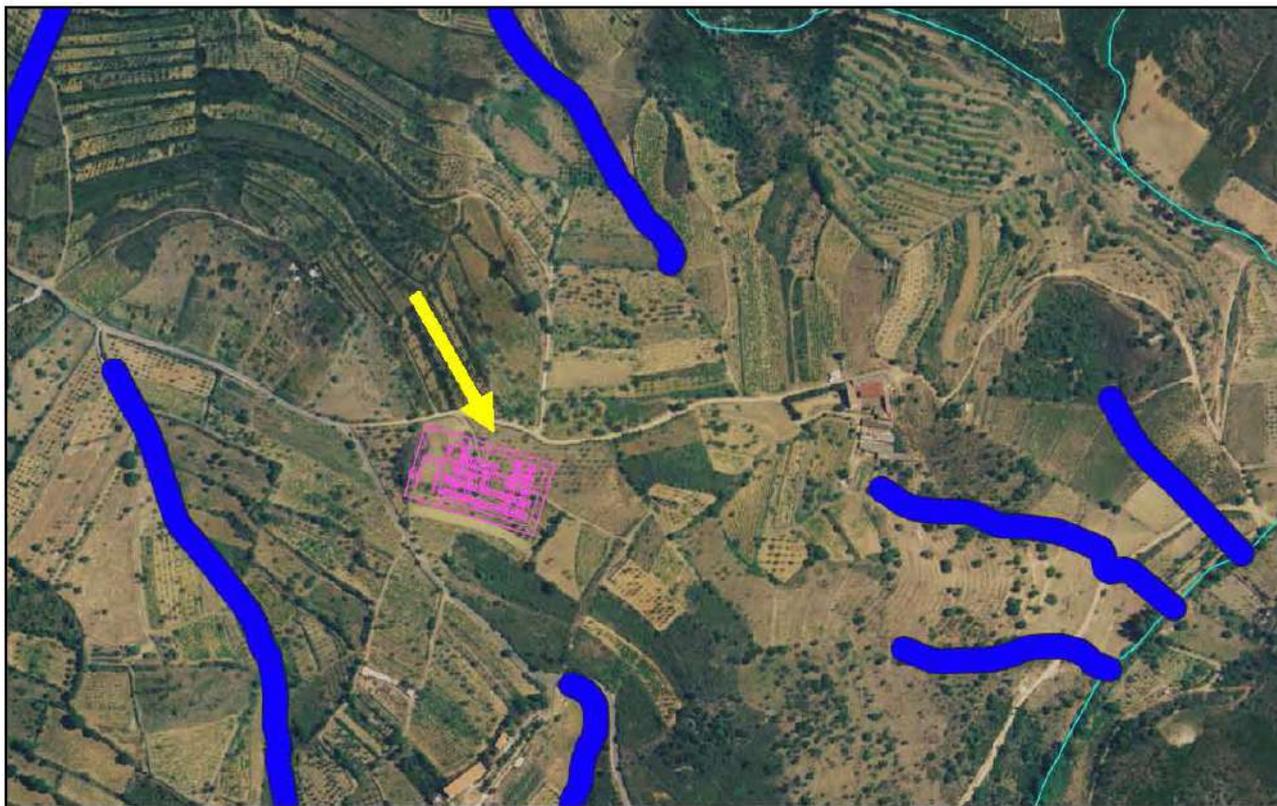


Figura 8: Area d'intervento su Ortofoto (area magenta) – Vincolo PAI Art. 30 ter delle NTA del PAI (fasce di salvaguardia Hi4 molto elevata)

### **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 BURCEI**.

Per la richiusura verso la stazione di Selargius è prevista la costruzione di una nuova stazione Terna sul ramo SE Selargius - CP Muravera, che ricade in territorio del Comune di Burcei, di seguito la sua configurazione di base.

configurazione elettromeccanica:

Doppia Sbarra

Isolamento AIS

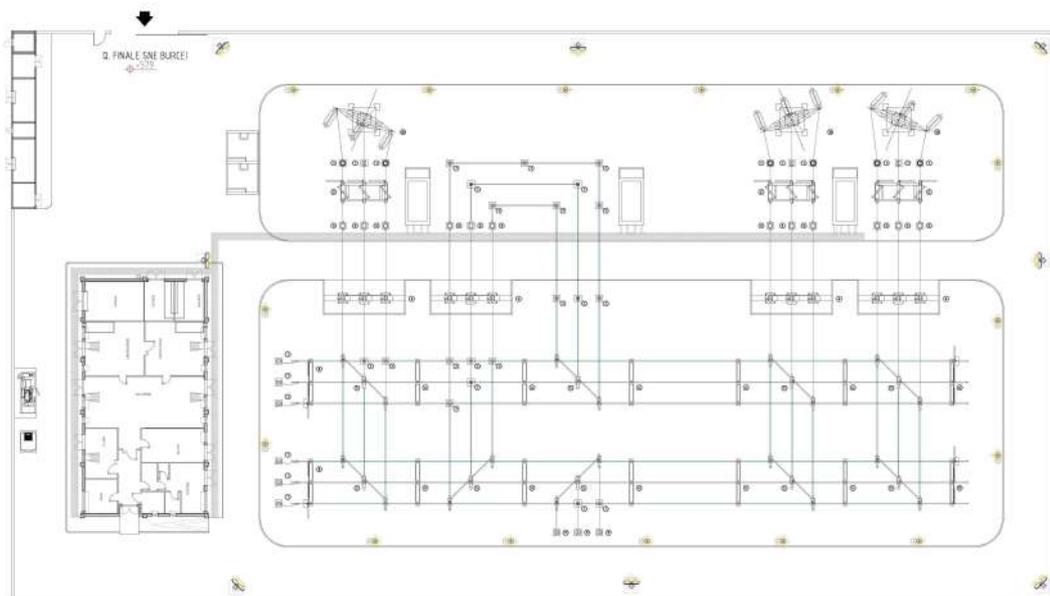
2 Stalli per congiuntore sbarre

2 stalli linea in entra-esce, per il taglio linea SE Selargius - CP Muravera

1 stallo linea verso nuova stazione SE Armungia (soluzione 1)

1 predisposizione per futuro stallo

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. Portali stazione di tipo “Palo Gatto” per le linee 150 kV aeree in ingresso stazione, essi avranno altezza massima pari a 15 m mentre le altre parti d’impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) avranno altezza massima pari a 7 m.

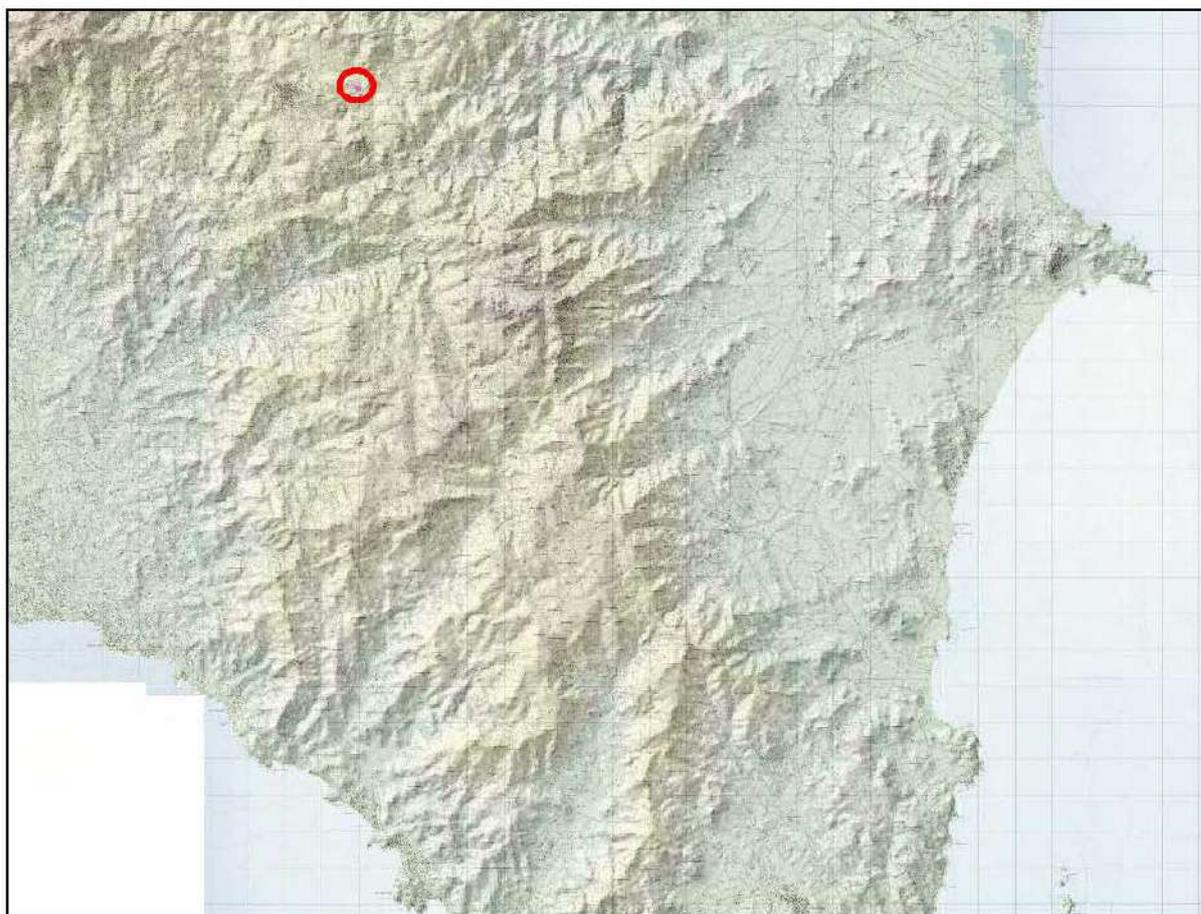


Per la definizione esatta degli interventi in progetto si rimanda agli allegati progettuali – relazione tecnica descrittiva – layout grafici.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO – GEOLOGICO GENERALE

L'area in esame, di futura realizzazione della stazione elettrica in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Burcei (SU), precisamente nella zona agricola ubicata a est rispetto al centro abitato principale, a circa 1650,0 m di distanza da quest'ultimo, in località Su Xilianu.

Il settore collinare in esame, ubicata a circa 18,8 km di distanza dalla linea di costa, ricade nella Sardegna meridionale parte est - settore del Sarrabus. L'area collinare - montana in esame risulta estesa e ricompresa tra i rilievi ubicati nei territori comunale di Sinnai – Burcei – San Vito.



**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 – montuoso (Monte Iscalas 709,0 m s.l.m.) e una limitata area (e ristretta) pianeggiante di origine fluviale (riu Malliu) 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 meteoroclimatici 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, il bacino idrografico di riferimento è quello appartenente al corso d'acqua rappresentato dal riu de Bidda Morus. I principali affluenti presenti sono il corpo idrico superficiale denominato riu Coesada, riu Cea, Fiume 834 - 837 (codici SIT Regione Sardegna).

Il riu de Bidda Morus risulta essere un affluente in destra idrografica del più importante rio Picocca.

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 più prossime all'area in esame si riscontrano a est, a circa 1,5 km di distanza, in località "Conca sa Perdixi" (525,0 m s.l.m.) e in località Arcu su Bentu (617,0 m s.l.m.), e risultano costituite dalle formazioni geologiche appartenenti alla 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).

Il settore che include il centro abitato di Burcei e il rilievo di Brunco Sa Tuvara (723,0 m s.l.m.) è caratterizzato dalla formazione metamorfica di Pala Manna - metasiltiti – metarenarie – metaquarzoareniti.

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

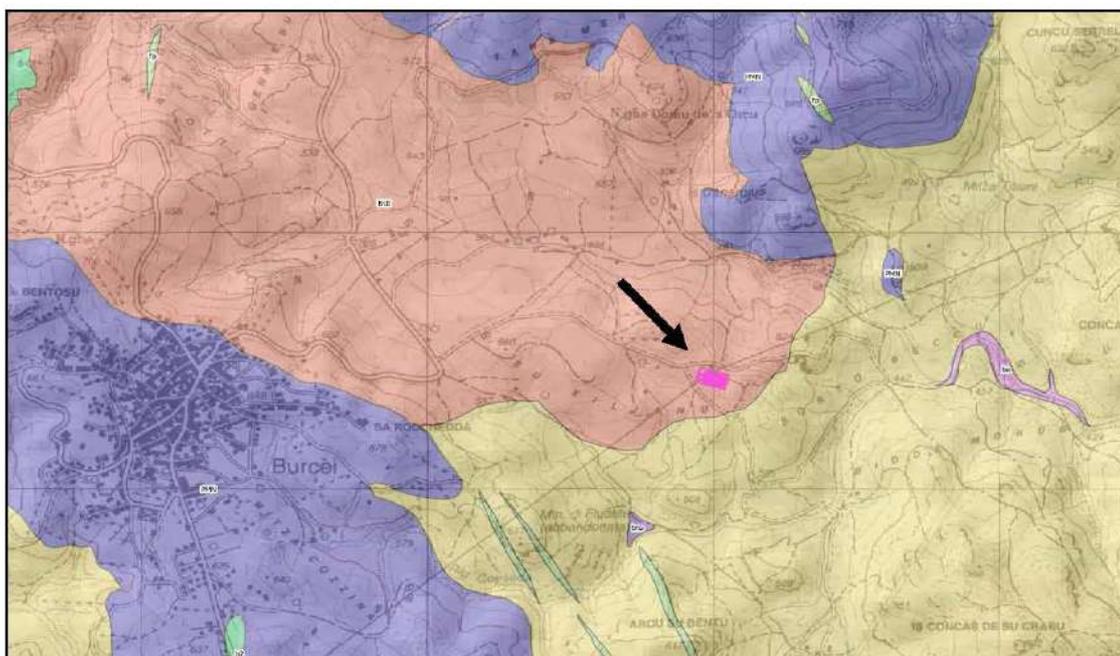


Figura 10: Carta litologica e area d'intervento – Base cartografica I.G.M.

Il Quaternario, che ricopre 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. Quest'ultima caratterizza circa il 90 % del territorio sul quale ricade il centro abitato di Burcei.

#### **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 BURCEI), essa risulta impostata in all'interno delle seguenti formazioni geologiche:**

- Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE;
- Deposito sabbioso di alterazione (sabbione granitico) delle formazioni magmatiche sottostanti. OLOCENE;
- **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 fenocrista

## 5. CARATTERI 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 4 km<sup>2</sup>. Il suddetto rilevamento ha ricompreso anche parte della limitrofa area collinare di Conca sa Perdixi (525,00 m s.l.m.) e Monte Iscalas (709,00 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 – pianeggiante caratterizzata dai depositi di versante e dei sabbioni di alterazione delle formazioni magmatiche – Località Su Xilianu**

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;
- **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).

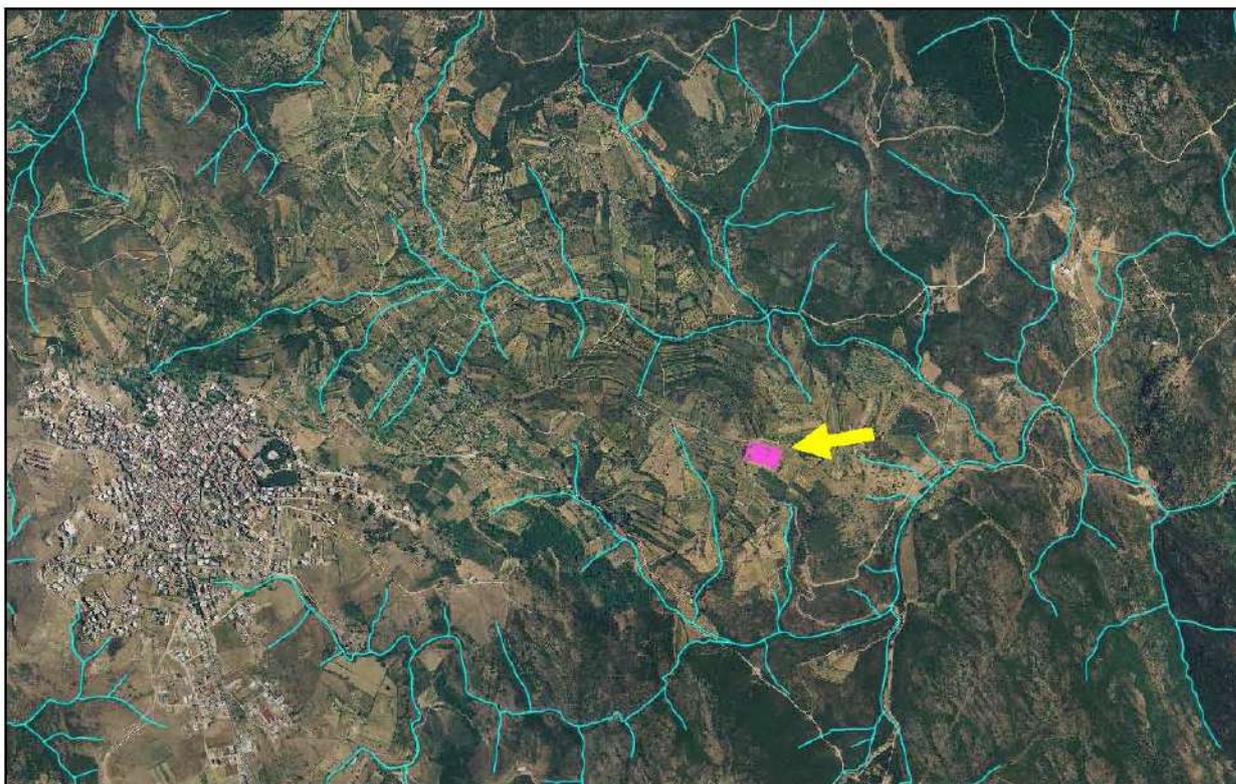
Gli scavi previsti per la messa in opera degli interventi in progetto (linee elettriche in cavo sotterraneo – viabilità interna – nuova recinzione perimetrale – Stalli - Edificio) andranno ad interessare le suddette formazioni litologiche, che caratterizzano l'intera area in esame e si presentano con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



**Figura 12:** Affioramento del Complesso Granitoide del Sarrabus in prossimità dell'area oggetto intervento – Loc. Su Xilianu – S'Orto Beccu

## 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 de Bidda Morus. I principali affluenti presenti sono il corpo idrico superficiale denominato riu Coesada, riu Cea, Fiume 834 - 837 (codici SIT Regione Sardegna).

Il riu de Bidda Morus risulta essere un affluente in destra idrografica del più importante riu Picocca.

Nella immagine seguente è possibile notare l'estensione del bacino idrografico del rio Picocca (estensione totale 366,0 kmq).

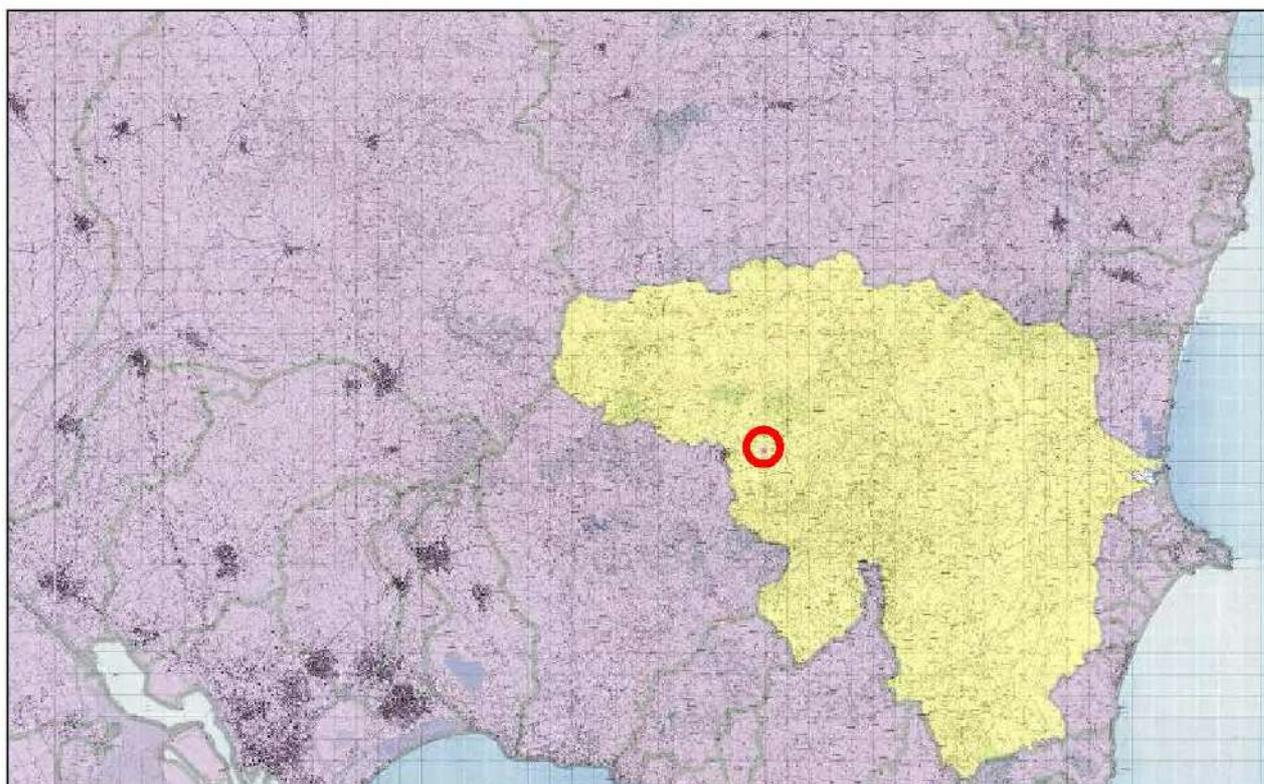


Figura 14: Immagine cartografia I.G.M. – Area intervento e bacino idrografico del rio Picocca (evidenziato in giallo)

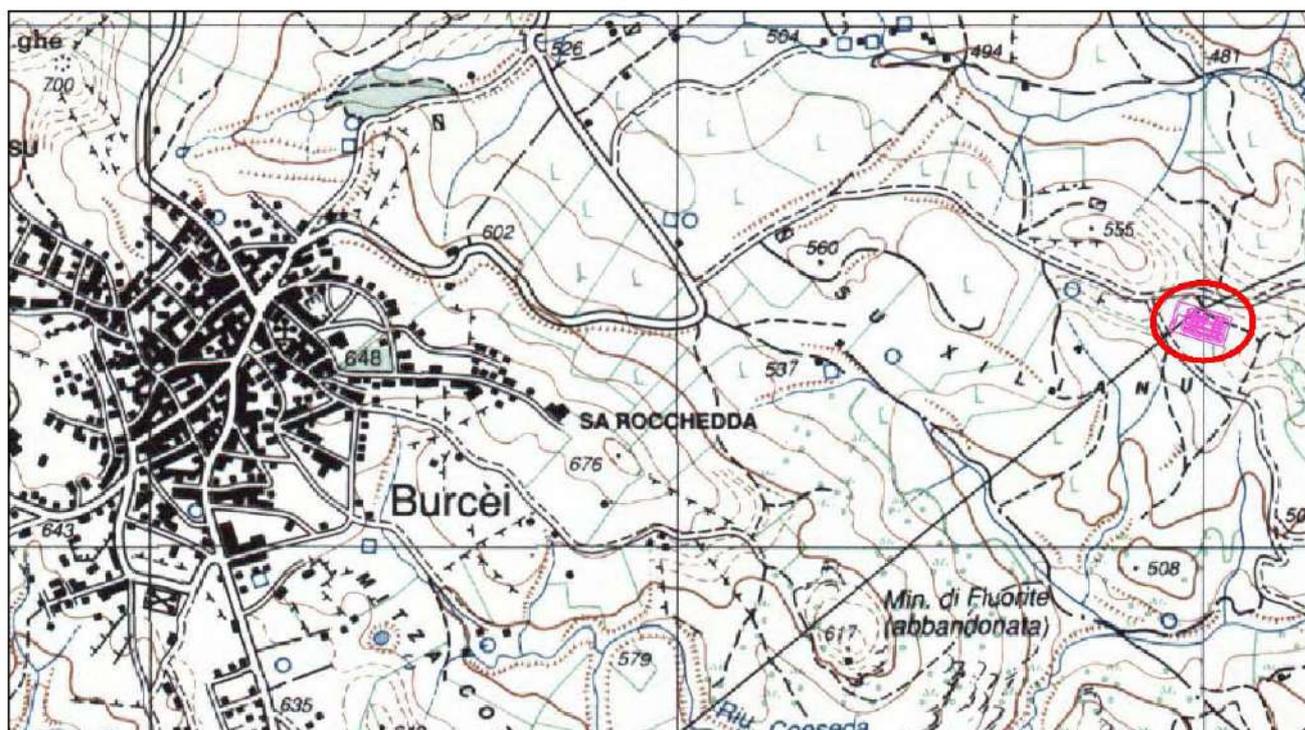


Figura 15: Immagine cartografia I.G.M. – Area intervento e reticolo idrografico superficiale (riu de Bidda Morus)

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 1854,0 metri dal punto di origine del corso d'acqua, quest'ultimo ubicato ad una altitudine pari a circa 537,00 m s.l.m., alla base del rilievo montuoso di Sa Rocchedda (676,0 metri s.l.m.).

Il tratto centrale del riu de Bidda Morus oggetto di studio è un rio caratterizzato da un letto fluviale di ridotta estensione (da 2,0 a 4,0 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 – rio Picocca.

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 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 non interessa l'area oggetto di realizzazione 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 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) 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 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.

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, Giardugia, 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	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 ( $a_g/g$ ). Questo si traduce in un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,05 ( $a_g/g$ ) riferita a suoli molto rigidi.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [ $a_g/g$ ]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ $a_g/g$ ]
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, di futura realizzazione della Stazione elettrica in progetto, è ubicata all'interno del territorio comunale di Burcei (SU), precisamente nella zona agricola ubicata a est rispetto al centro abitato principale, a circa 1650,0 m di distanza da quest'ultimo, in località Su Xilianu.

La suddetta area dista circa 19,1 km dalla zona costiera e risulta infine ubicata nelle vicinanze della strada provinciale numero 21.

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 magmatiche appartenenti 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 alla futura SNE BURCEI, situata all'interno del Sub-bacino n.7 “Flumendosa-Campidano-Cixerri”, non viene interessata dalle seguenti perimetrazioni:

PAI frane Hg – Vincolo assente

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.

Maggio 2022

Dott. Geol. Nicola Demurtas