

Relazione Geologico- tecnica

Nuova Stazione Elettrica RTN 150 kV “Escalaplano”
Nuovi raccordi alla RTN 150 kV “Goni – Ulassai”
Nuovi elettrodotti a 150 kV alla SE RTN 380/150 kV di Furtei



Dott. Geol. Luca Bargagna

Via Simone Martini, 10

56123 Pisa

Tel +39 328 7673773

e-mail: lb75.geo@gmail.com

30/03/2023

SOMMARIO

1	Premessa.....	4
2	Inquadramento geologico	7
2.1	Cenni di geologia strutturale.....	7
2.2	Formazioni affioranti.....	10
2.2.1	Rocce magmatiche effusive (A2).....	11
2.2.2	Rocce ortometamorfiche (B1).....	11
2.2.3	Rocce parametamorfiche (B2).....	12
2.2.4	Depositi sedimentari terrigeni (C1).....	12
2.2.5	Rocce sedimentarie carbonatiche (C2).....	13
2.2.6	Rocce e depositi vulcano-sedimentari (C3).....	14
2.3	Geomorfologia.....	14
2.4	Idrografia e Idrogeologia.....	16
3	Modellazione sismica.....	18
3.1	Classificazione sismica del territorio	18
3.2	Parametrizzazione dell’azione sismica.....	18
4	Pericolosità – Quadro conoscitivo	20
4.1	Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna.....	20
4.1.1	Aree a pericolosità idraulica	21
4.1.2	Aree a pericolosità da frana.....	22
4.2	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) della Regione Sardegna.....	23
4.3	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) della Regione Sardegna.....	25
5	Sostegni: litologia e vincoli	27
5.1	Linea Nord	27
5.2	Linea Sud	33
5.3	Raccordo Est.....	41
5.4	Raccordo Ovest.....	41
5.5	Nuova Stazione Elettrica “Escalaplano”	42
6	Stima caratteristiche geotecniche unità affioranti.....	43
7	Ipotesi preliminare sulle tipologie fondazionali dei nuovi sostegni.....	44
8	Verifica compatibilità idraulica intervento	52
9	Verifica geologica e geotecnica intervento	53
10	Conclusioni.....	55

IN ALLEGATO

CARTA LITOLOGICA (n.6 tavole)

**CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE SARDEGNA (P.A.I.)
(n.6 tavole)**

**CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA
PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE SARDEGNA (P.A.I.)
(n.6 tavole)**

1 Premessa

Il presente documento è stato prodotto su incarico della società SARDAEOLICA Renewable Energy, la quale nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili prevede di realizzare un impianto eolico da 130,2 MW all'interno dei territori comunali di Escalaplano (SU) e Esterzili (SU).

L'energia prodotta da tale impianto dovrà esser convogliata alla rete elettrica nazionale, per questo il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, Terna S.p.A., prescrive che esso debba essere collegato alla nuova stazione 150 kV "Escalaplano" che sarà direttamente connessa alla linea esistente a 150 kV in semplice terna "Goni-Ulassai" tramite una connessione in entra-esce. Inoltre, il Gestore prevede che la SE RTN in progetto a 150 kV "Escalaplano" debba essere collegata alla Nuova SE RTN 380/150 kV "Furtei" mediante due nuovi elettrodotti a 150 kV in semplice terna.

Il progetto quindi prevede le seguenti opere:

- Nuova stazione elettrica di smistamento 150 kV "Escalaplano"
- Due elettrodotti AT a 150 kV in semplice terna (Linea Nord e Linea Sud), su palificata separata, di collegamento tra la nuova stazione di smistamento 150 kV "Escalaplano" e la stazione elettrica RTN 380/150 kV di "Furtei". I nuovi elettrodi si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 48 km ciascuno;
- Nuovi raccordi a 150 kV di connessione (Raccordo Est e Raccordo Ovest) tra la nuova stazione elettrica "Escalaplano", tramite connessione entra-esci, alla linea esistente a 150 kV in semplice terna "Goni-Ulassai". I raccordi hanno una lunghezza complessiva di circa 2.000 metri suddivisi in 950 metri per il raccordo Est e 1.050 metri per il raccordo Ovest.

I comuni interessati sono i seguenti:

Provincia di Cagliari:

- Goni
- Guamaggiore
- Guasila
- Escalaplano
- Selegas
- Senorbì
- Siurgus Donigala
- Suelli

Provincia di Medio-Campidano:

- Sanluri
- Segariu
- Furtei

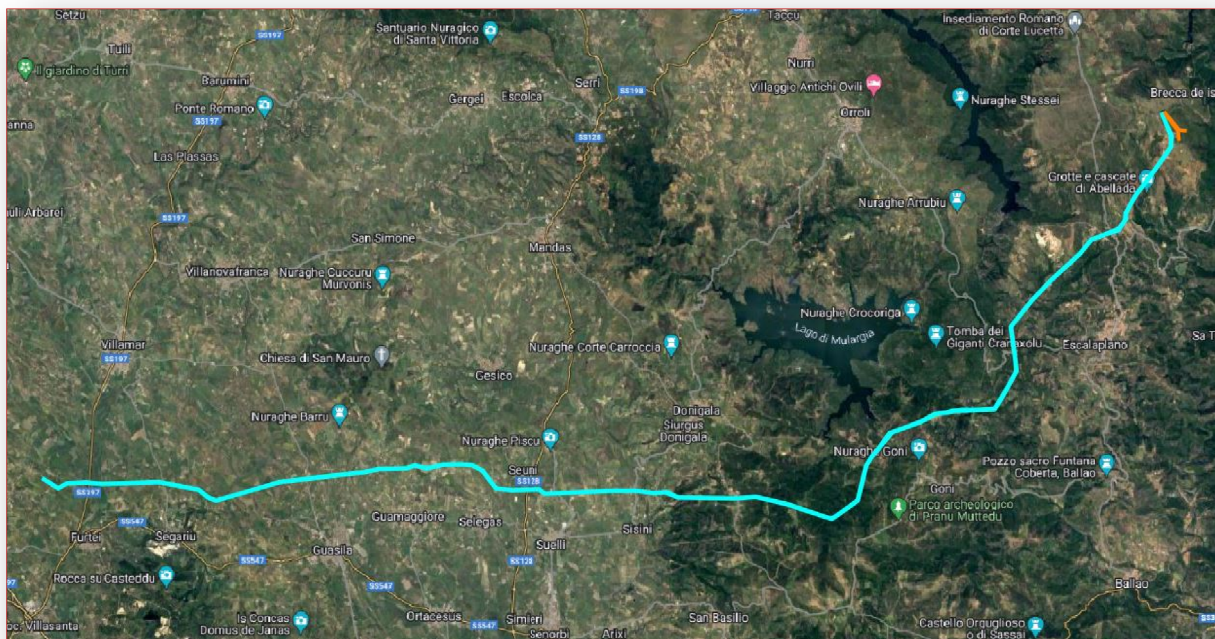
Per l'inquadramento corografico di dettaglio si rimanda agli elaborati cartografici allegati al progetto.

I nuovi elettrodotti si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 48 km ciascuno, coinvolgendo prevalentemente zone agricole e collinari.

Gli elettrodotti in oggetto hanno origine dai nuovi stalli a 150 kV della nuova stazione di "Escalaplano" lasciato il sedime della stazione, con direzione Sud-Ovest, proseguono il loro percorso superando interferenze quali corsi d'acqua, strade provinciali, altre linee elettriche ed in particolare, dopo aver percorso circa 20 km, devia verso Ovest per circa 30 km, per poi arrivare alla stazione 380/150 kV "Furtei".

Il nuovo elettrodotto di connessione lato nord sarà costituito da 123 sostegni portali di stazione esclusi, a differenza del nuovo elettrodotto lato sud che sarà costituito da 128 sostegni, portali di stazione esclusi.

Figura 1 – Inquadramento territoriale delle opere in progetto (base Google Earth)



I tracciati dei raccordi invece hanno origine dalla nuova SE RTN a 150 kV nel comune di Escalaplano e proseguono paralleli per circa 750 metri in direzione Sud-Est. Da qui, il raccordo est prosegue per

circa 200 metri in direzione Sud-Est fino ad attestarsi in prossimità di un sostegno esistente oggetto di demolizione. Il raccordo ovest procede in direzione sud-ovest per circa 290 metri fino ad intercettare l'elettrodotto esistente.

La linea si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 2.000 metri, coinvolgendo prevalentemente zone agricole.

Il presente documento contiene l'inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico preliminare dell'area attraversata dal tracciato dell'elettrodotto.

La presente relazione è stata elaborata ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale.

2 Inquadramento geologico

2.1 Cenni di geologia strutturale

La storia geologica della Sardegna è piuttosto complessa e articolata. Nell'isola sono rappresentate, in misura circa equivalente, rocce metamorfiche, magmatiche e sedimentarie (schema strutturale in Figura 2 nella pagina seguente).

Le rocce più antiche risalgono addirittura al Precambriano, un grado di metamorfismo variabile dall'anchizona all'alto grado, hanno subito deformazioni eocaledoniche e soprattutto varisiche (erciniche).

Rocce magmatiche affiorano estesamente, costituendo quasi un terzo dell'Isola; si tratta essenzialmente di un complesso intrusivo tardo-varisico, ad affinità fondamentalmente calcoalcalina, messi in posto nel Carbonifero superiore-Permiano.

Le coperture post-varisiche sono rappresentate da rocce sedimentarie e vulcaniche solo debolmente deformate durante le fasi collisionali alpine ed appenniniche e durante le fasi di rifting che hanno portato all'apertura del Bacino balearico e del Mar Tirreno.

Il basamento sardo è caratterizzato da falde varisiche vergenti verso SW (la cosiddetta "zona a falde" di *Carmignani et al.*, 1987), interposte tra il complesso metamorfico prevalentemente in facies anfibolitica della Sardegna settentrionale ed una zona esterna a thrust e pieghe ("zona esterna" di *Carmignani et al.*, 1987) intensamente deformata, ma sostanzialmente autoctona, che affiora nella parte SW dell'Isola.

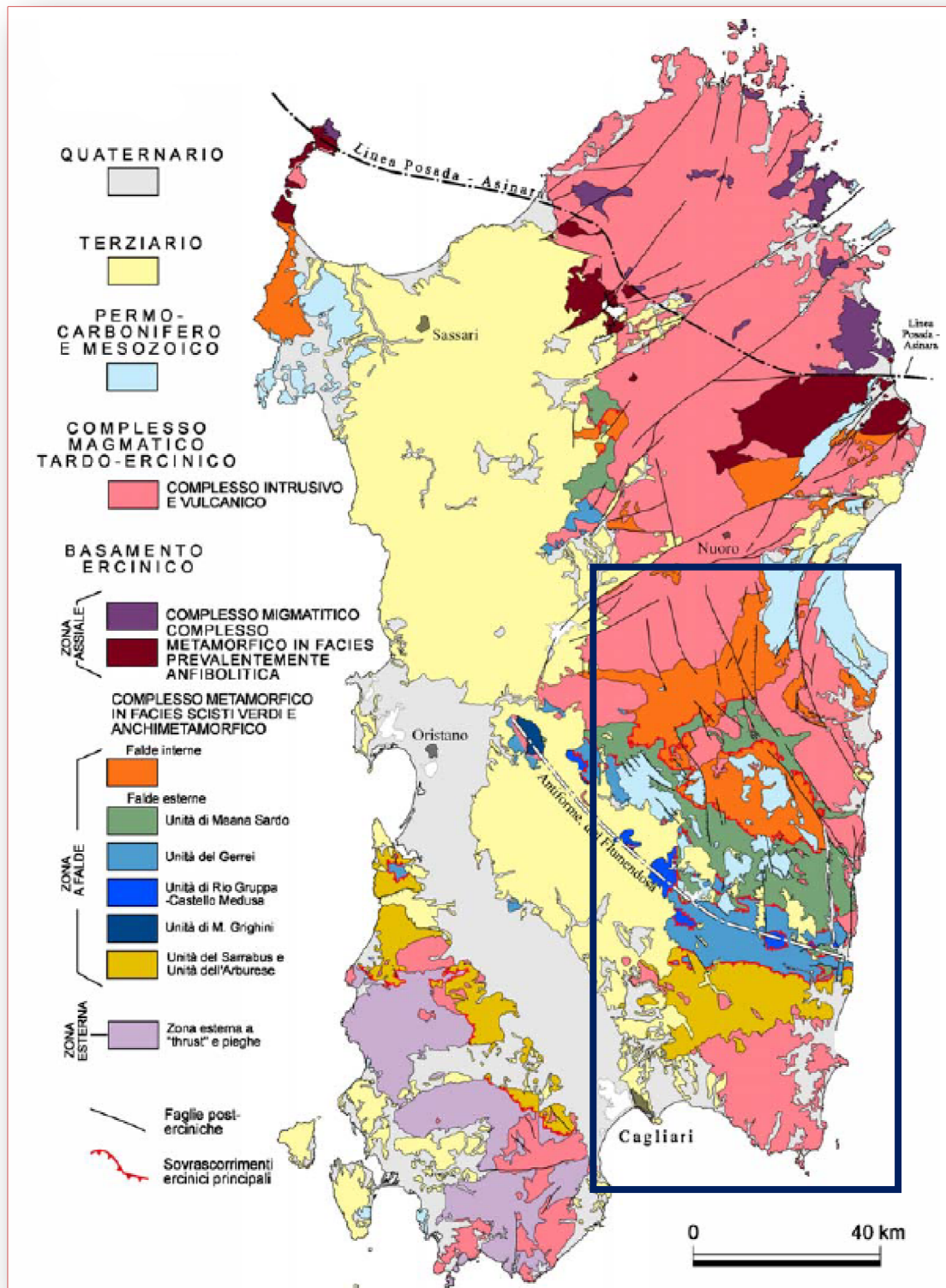
Il mancato riconoscimento di resti di crosta oceanica coinvolta nell'orogene ha portato per lungo tempo ad interpretazioni completamente ensialiche dell'evoluzione della catena: inversione di zone di rifting continentale (*Carmignani et al.*, 1979) o grandi movimenti trascorrenti attivi dal Cambriano superiore al Carbonifero.

Queste interpretazioni erano sostenute anche dall'opinione, allora ampiamente diffusa, che l'orogene varisico europeo fosse privo di importanti "falde cristalline" e di associazioni ofiolitiche con metamorfismo di alta pressione (*Badham*, 1982; *Krebs & Wachendorf*, 1973; *Vai & Cocozza*, 1986; *Zwart*, 1967), cosicché le concezioni mobilistiche della tettonica a placche hanno tardato molto ad affermarsi.

Quasi un trentennio di ricerche ha invece dimostrato che molti caratteri degli orogeni "alpinotipi" e "ercinotipi" non sono così contrastanti. Secondo *Cappelli et al.* (1992) e *Carmignani et al.* (1994) associazioni assimilabili alle falde cristalline interne del Massiccio Centrale (*Burg & Matte*, 1978; *Burg et al.*, 1989), affiorano nella Sardegna settentrionale lungo la linea Posada-Asinara, che separa il complesso magmatitico varisico dal complesso metamorfico varisico prevalentemente in facies anfibolitica (entrambi compresi nella "zona assiale" di *Carmignani et al.*, 1987).

La linea Posada-Asinara è una fascia fortemente deformata, caratterizzata dalla presenza di corpi di limitata estensione di anfiboliti con relitti di paragenesi granulitica, eclogitica (*Oggiano & Di Pisa*, 1992) e relitti di tessiture milonitiche tipiche di condizioni metamorfiche di alto grado (*Elter et al.*, 1990; *Carosi & Palmeri*, 2002, *Franceschelli et al.*, 2007).

Figura 2 – Schema tettonico del basamento varisico sardo (Carmignani et al., 2001)



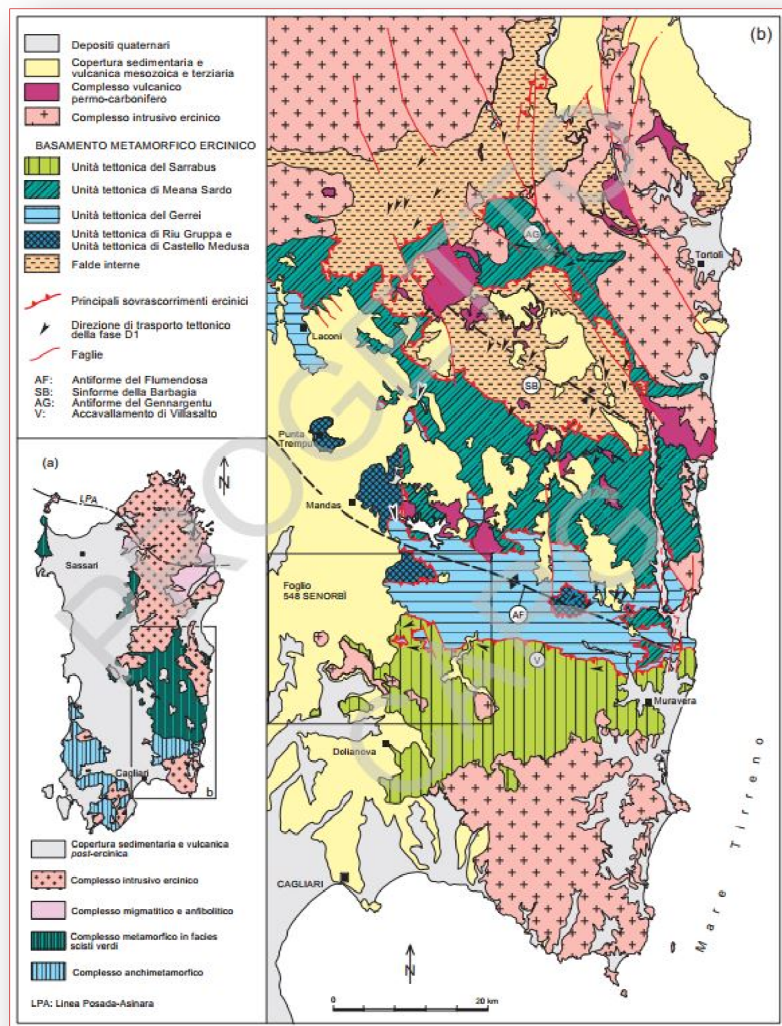
L'evoluzione post-varisica della Sardegna è sempre stata interpretata come quella di un cratone sostanzialmente stabile, soggetto a periodiche trasgressioni e regressioni senza implicazioni negli eventi collisionali che hanno interessato tutte le aree limitrofe durante il ciclo alpino. Questa

evoluzione, ben descritta da *Cocozza et al.* (1974), veniva interrotta solo durante il Terziario dall'impostazione di fosse tettoniche ("rift sardo") correlate con l'apertura del Bacino balearico.

Varie discordanze nella successione mesozoica e terziaria sono state cronologicamente correlate con eventi orogenici del ciclo alpino, senza peraltro che fosse chiaramente individuata in Sardegna una strutturazione regionale correlabile, da un punto di vista geodinamico, con le zone di collisione alpina (*Cherchi & Barberi*, 1980; *Cherchi & Montadert*, 1982; 1984; *Cherchi & Tremolieres*, 1984; *Oggiano et al.*, 1987; *Tremolières*, 1988).

Lavori recenti (*Carmignani et al.*, 1994, *Oggiano et al.*, 2009, *Oggiano et al.*, 2011) hanno evidenziato come la Sardegna sia invece stata interessata dalla tettonica collisionale terziaria al pari della Corsica, con sviluppo di un sistema di faglie trascorrenti che inducono importanti transpressioni (*Carmignani et al.*, 1992; 1994; 2004; *Pasci*, 1997), con sovrascorrimenti del basamento paleozoico sulla copertura postvarisica (M. Albo, M. Tuttavista, Supramonte) e transtensioni (bacini di Chilivani-Berchidda, Ottana) (*Oggiano et al.*, 1995).

Figura 3 – Schema tettonico semplificato della Sardegna sud-orientale (Note illustrative F 548- Senorbi, *Funedda et al.*, 1994)



Nella successione oligo-miocenica sono intercalati prodotti vulcanici calcalcalini (ciclo vulcanico calcalcalino oligo-miocenico) riferibili alla subduzione nord-appenninica e alla relativa distensione post-collisionale (*Beccaluva et al.*, 1994; *Carmignani et al.*, 1994; 2001; *Lecca et al.*, 1997).

Gli ultimi prodotti vulcanici riconosciuti nell’Isola sono rappresentati da basalti intraplacca connessi con l’apertura del Tirreno meridionale (ciclo vulcanico ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina del Plio-Pleistocene).

Nelle successioni post-varisiche della Sardegna sono quindi “registrati” con differente intensità tutti i movimenti connessi con l’evoluzione delle Alpi e degli Appennini. Questo è ben noto da tempo in Provenza, regione con la quale la Sardegna ha condiviso l’evoluzione geologica fino al Miocene inferiore. Nonostante le numerose discordanze stratigrafiche citate, gli eventi tettonici che hanno maggiormente interessato l’Isola dopo il Paleozoico sono la collisione pirenaica e quella nord-appenninica.

La nuova SE “Escalaplano” e i raccordi si impostano su rocce sedimentarie carbonatiche (vedi carta litologica), il tratto finale del raccordo est interessa anche rocce ortometamorfiche e depositi terrigeni continentali.

Il primo tratto dei tracciati degli elettrodotti (sostegno 1-68; 1-72) si sviluppa per la maggior parte su rocce metamorfiche, para- e orto-metamorfiche, alternate a depositi sedimentari terrigeni e carbonatiche e rocce magmatiche effusive (sostegno 30-33; 34-37). Il secondo tratto (Sostegno 69-125P; 73-130P) invece si sviluppa prevalentemente su rocce sedimentarie terrigene a cui si intercalano depositi alluvionali e alluvionali terrazzati.

In Figura 3 (vedi pagina precedente) è riportato un dettaglio delle caratteristiche strutturali dell’area vasta all’interno della quale sono ubicate le opere in progetto.

2.2 Formazioni affioranti

In allegato sono riportate le carte litologiche delle aree attraversate dal tracciato in scala 1:10.000 (n.6 tavole in formato A1), elaborate su piattaforma GIS partendo dai metadati scaricabili dal Geoportale della Regione Sardegna.

Per una migliore facilità di lettura, considerata l’estensione complessiva dell’elettrodotto, le formazioni esistenti sono state accorpate nelle seguenti classi litologiche:

- A1 – Rocce magmatiche intrusive
- A2 – Rocce magmatiche effusive
- A3 – Corpi filoniani e ammassi subvulcanici
- B1 – Rocce ortometamorfiche
- B2 – Rocce parametamorfiche
- C1 – Depositi sedimentari terrigeni
- C2 – Rocce sedimentarie carbonatiche

➤ C3 – Rocce e depositi vulcano-sedimentari

Di seguito vengono descritte le principali formazioni affioranti in corrispondenza dei sostegni esistenti lungo i tre tronchi dell'elettrodotto.

2.2.1 Rocce magmatiche effusive (A2)

Affiorano esclusivamente nel tratto compreso tra i sostegni n.30 e n.33 Linea N e tra i n.34 e n.37 Linea S e sono riferibili alla Successione Vulcano-Sedimentaria Tardo Paleozoica (Complesso Vulcanico Permiano).

Di seguito le unità appartenenti a questa classe litologica in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente.

Nel dettaglio, le formazioni affioranti appartenenti a questa classe litologica sono le seguenti.

Piroclastiti di Sa Fossa (Litofacies PFD_a). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, massivi, da rosa a grigiastri, con frammenti litici e pomici, intercalati in LUDb-Formazione di Rio Su Luda. Permiano inf..

Andesiti di Mataracui (MTR). Lave andesitiche in colata, talora brecciate, e in ammassi subvulcanici, olocristalline con struttura porfirica per fenocristalli di Pl, Qtz, Hbl, Px in massa di fondo micro o criptocristallina. Permiano inf..

2.2.2 Rocce ortometamorfiche (B1)

Affiorano estesamente lungo la parte mediale del tracciato degli elettrodotti, tra i sostegni n.26-27 e n.36-45 Linea N e tra i n.28-29 e n.40-49 Linea S, e rappresentano i termini del metamorfismo in facies anfibolitica del basamento ercinico.

Di seguito le unità appartenenti a questa classe litologica in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente.

Porfiroidi auct. (PRF). Metarioliti e metariodaciti con struttura occhiadina, metaepiclastiti.
Litofacies PRF_a: Porfiroidi a grossi fenocristalli: metarioliti e metariodaciti con fenocristalli di feldspato potassico di taglia fino a 12-14 cm. Ordoviciano Medio.

Argilloscisti di Rio Canoni (ACN). **Litofacies ACN_c:** Metabasiti. Derivati metamorfici di basalti alcalini e metagrovacche vulcaniche. Ordoviciano Superiore.

Formazione di Monte Santa Vittoria. **Litofacies MSV_a:** Metaepiclastiti: metaepiclastiti a matrice vulcanica, metaquarzogrovacche e metarenarie, metaconglomerati a prevalenti componenti di vulcaniti acide ("formazione di Manixeddu" Auct.). Ordoviciano Medio. **Litofacies MSV_b:** Metavulcaniti, probabili originarie piroclastiti e metaepiclastiti ("formazione di Serra Tonnai" Auct.). Ordoviciano Medio.

2.2.3 Rocce parametamorfiche (B2)

Fanno parte del complesso metamorfico in facies scisti verdi (o anchimetamorfico), e affiorano con continuità nella parte mediale del tracciato dell'elettrodotto tra i sostegni n.27-37 e n.46-68 Linea N e tra i n.28 e n.72 Linea S.

Di seguito le unità appartenenti a questa classe litologica in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente.

Metarcose di Genna Mesa (MGM). Metarcose e metagrovacche arcosiche, metaquarzoareniti e metaconglomerati quarzosi, in grossi banchi o massivi. Ordoviciano Superiore.

Scisti a Graptoliti Auct. (SGA). Metapeliti carboniose e metasiltiti con graptoliti, con intercalati livelli di diaspri neri (liditi). **Litofacies SGA_a:** Metacalcari scuri e metacalcari nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. **Litofacies SGA_b:** "Scisti a Tentaculiti" Auct.: Alternanza centimetrica regolare di metasiltiti e metacalcari grigi. Siluriano-Devoniano Medio.

Formazione di Pala Manna (PMN). Alternanze di metasiltiti e metarenarie micacee, metaquarzoareniti. **Litofacies PMN_a:** Metaconglomerati e metabrecce a liditi. **Litofacies PMN_{dv}:** Olistoliti di metacalcari Carbonifero Inferiore.

Arenarie di San Vito (SVI). Alternanze irregolari di metaquarzoareniti, metarenarie micacee e metapeliti. Livelli di metaconglomerati minuti quarzosi e rari livelli carbonatici intercalati nella parte alta. Cambriano medio – Ordoviciano Inferiore.

Argilloscisti di Rio Canoni (ACN). Metapeliti grigio-verdastre, metasiltiti carbonatiche fossilifere, rare intercalazioni di metacalcari e di metavulcaniti basiche. Ordoviciano Superiore.

2.2.4 Depositi sedimentari terrigeni (C1)

Affiorano con continuità nella parte finale dell'elettrodotto, quella che si snoda nella parte pianeggiante che va i sostegni n.16-31 e n.69-125 Linea N e tra i n.3, n.17-27 e n.73-130 Linea S, n. 40 Linea O. I depositi più recenti Olocenici, legati ai processi erosivi attuali, si concentrano nei fondovalle e ai piedi dei versanti meno acclivi. Rappresentano le successioni sedimentarie mioplioceniche e i depositi terrigeni (gravitativi ed alluvionali) recenti ed attuali.

Di seguito le unità appartenenti a questa classe litologica in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente.

Formazione di Rio Su Lada (LUD) Litofacies LUD_a: Alla base, conglomerati e microconglomerati in matrice arenacea fortemente arrossata.

Buntsandstein Auct. (BUN). Alternanza di arenarie, argilliti, siltiti, livelli marnosi con gesso e conglomerati poligenici alla base ("Verrucano" sensu Gasperi & Gelmini, 1979). Triassico Medio (Anisico).

Formazione di Genna Selole (GNS). Conglomerati quarzosi e quarzoareniti molto mature; alla base livelli carboniosi e argille. Dogger.

Formazione di Monte Cardiga (FMC). Litofacie FMC_a: Arenarie e puddinghe: arenarie grossolane e conglomerati poligenici con prevalenti clasti del basamento cristallino paleozoico, raramente argilliti con resti di piante con ostree e cerizi. Eocene Inferiore.

Formazione di Nurallu (NLL). Arenarie di Serra Longa (NLL₂): Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose. **Conglomerato di Duidduru (NLL₁):** Conglomerati poligenici eterometrici e sabbie con locali livelli di biocalcareni, talvolta con componente vulcanica. Oligocene Superiore-Burdigaliano.

Formazione della Marmilla (RML). Marne siltose alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini, talvolta con materiale vulcanico rimaneggiato. Aquitaniano – Burdigagliano Inferiore.

Marne di Gesturi (GST). Litofacies GST_c: Generalmente alla base della formazione, arenarie grossolane e conglomerati. Burdigaliano Superiore – Langhiano Medio.

Sintema di Portovesme (PVM). Subsintema di Portoscuso (PVM_{2a}). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. Pleistocene Superiore.

Coltri eluvio-colluviali. (Olocene).

Depositi alluvionali terrazzati. (Olocene).

Depositi alluvionali attuali. (Olocene).

Depositi di versante. (Olocene).

Depositi di frana. (Olocene).

2.2.5 Rocce sedimentarie carbonatiche (C2)

Le formazioni appartenenti a questa classe litologica affiorano estesamente nella parte NE delle linee, i sostegni n.1 e n.21 Linea N e n.1-25 e n.73-130 Linea S, n. 1 a n. 3 Linea O, tra n. 1 e n. 4 Linea E.

Di seguito le unità appartenenti a questa classe litologica in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente.

Muschelkalk Auct. (MUK). Calcari laminati sottilmente stratificati e calcari dolomitici in grossi strati. Triassico Medio (Ladinico).

Formazione di Dorgali (DOR). Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. Dogger – Malm.

2.2.6 Rocce e depositi vulcano-sedimentari (C3)

I depositi afferenti a questa classe litologica si trovano solo in pochi affioramenti che interessano la parte centrale della linea elettrica, in particolare i sostegni n. 39 Linea N.

Di seguito le unità appartenenti a questa classe litologica in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente.

Formazione di Rio Su Luda (LUD). Litofacies LUD_b: Sedimenti clastici da grossolani a medio fini, con importante componente vulcanica con intercalazione di tufi, marne e calcari con rare selci lacustri. Permiano Inferiore (Autuniano).

Piroclastiti di Sa Fossada (PFD). Litofacies PFD_b: Depositi di flusso piroclastico da andesitici a dacitici, ed epiclastiti grossolane, talora con livelli conglomeratici alla base. Permiano Inferiore.

2.3 Geomorfologia

La conformazione morfologica dei territori dove sono ubicate le opere in progetto, è strettamente correlata alle caratteristiche litologiche dei terreni che costituiscono il substrato. Si possono distinguere due settori bene definiti: una zona montuosa a est e una zona collinare a ovest.

L'area di progetto si inserisce nella zona di raccordo tra gli altopiani del Gerrei-Giare a est e la piana del Campidano a ovest, classicamente interpretata come un graben formatosi nel Pliocene Medio-Superiore e la cui geomorfologia è stata fortemente influenzata dal contesto geolitologico e strutturale che ha interagito con gli effetti dei cambiamenti climatici quaternari.

Partendo da Ovest (sostegni 125P-69; 130P-73) si riconosce una fascia collinare pedemontana caratterizzata da litologie prevalentemente ricadenti nella classe C1-Rocce sedimentarie terrigene con età afferenti al Permiano, Trias e Eocene che più recenti fino all'attuale e secondariamente da litologie vulcaniche (A2).

Le morfologie collinari impostate su sedimenti marnoso-arenacei terziari sono caratterizzati da un'acclività media, con fianchi dolci, e non evidenziano fenomeni di instabilità e fenomeni d'erosione particolarmente intensi; per lo più si tratta di erosioni areali e lineari localizzate, imputabili principalmente all'azione dilavante delle acque meteoriche scarsamente regimate. Dove invece il substrato è costituito da rocce vulcaniche o calcaree, più consistenti, la morfologia è caratterizzata da dossi più elevati e versanti più acclivi. Localmente la presenza di flussi piroclastici più o meno saldati genera versanti a gradinata.

Particolarmente evidenti in questa zona sono le morfologie legate alle valli fluviali riconducibile a due importanti fasi deposizionali ed erosive costituite da due cicli deposizionali riconducibili al Pleistocene superiore e all'Olocene medio-recente. I processi erosivi avvenuti durante il Pleistocene superiore hanno prodotto ingenti quantità di detriti che hanno alimentato estesi conoidi. Le morfologie caratterizzate da una elevata acclività nei pressi dei versanti e da una progressiva diminuzione della stessa nelle parti distali dei conoidi sono state nel tempo livellate da processi erosivi. Tutti i depositi alluvionali, in particolare i conoidi, sono stati poi incisi portando alla formazione di terrazzamenti con scarpate di erosione fluviale di varie decine di metri di altezza.

Nell'Olocene medio-recente si è avuta una nuova fase di aggradazione in seguito ad una nuova fase di degradazione.

Procedendo verso Est si entra nella zona modutosa, un penepiano post-ercinico formatosi durante le fasi di continentalità. Caratterizzato da quote medie sui 600 m, è delimitato da profonde incisioni e versanti a forte acclività. La parte sud-occidentale del penepiano è coperta da depositi eocenici orizzontali, quella settentrionale da depositi carbonatici mesozoici, anch'essi suborizzontali. L'originale spianamento è conservato solo in tratti limitati, mentre nella maggior parte dell'area è riconoscibile solo tramite la presenza di alcune cime di eguale altezza.

La morfologia è costituita da superfici sopraelevate riconducibili a sistemi di faglie normali ad andamento prevalentemente NO-SE, NS e NE-SO talvolta con una tipica struttura a gradinata degradante da NE verso SO. Si passa infatti da circa 800-1000 metri dei Tacchi di Jerzu-Ulassai ai 600 metri circa degli altopiani di Perdasdefogu, sino ai 340-360 metri di Taccu Piccinu presso Escalaplano.

Questi altopiani di natura carbonatica sono generalmente solcati da valli strette e profonde che incidono anche il basamento paleozoico e tendono a dividere i tavolati in più rilievi isolati a morfologia pianeggiante. Le superfici degli altopiani, sebbene abbiano ancora un andamento tabulare, sono rimodellate dagli agenti erosivi sia vallivi che di versante, con la formazione di valli incise, valli sospese e valli cieche, gradinate, grotte e condotti sotterranei.

Le valli fluviali sono generalmente molto incassate e hanno sia un andamento rettilineo legato alla presenza di strutture tettoniche sia un andamento tortuoso dove sono presenti litotipi relativamente più teneri rispetto al basamento paleozoico.

I versanti, generalmente lineari, sono molto acclivi dove affiorano le formazioni afferenti al basamento paleozoico, mentre dove sono presenti le coperture cenozoiche acquistano una morfologia a gradinata, diventando subverticali in corrispondenza degli affioramenti delle successioni carbonatiche mesozoiche. Anche dove affiorano prodotti vulcanici effusivi (basalti) i versanti delle valli diventano aspri ed irregolari.

In questo settore ovest le tipologie di dissesto sono principalmente di quattro tipologie:

- Depositi di versante caratterizzati da coltri di detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati;
- Depositi di frana sia antiche che recenti;
- Coltri eluvio-colluviali costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti;
- Depositi alluvionali e/o alluvionali terrazzati prevalentemente costituiti da ghiaie da grossolane a medie.

Per una descrizione più dettagliata delle problematiche geomorfologiche si rimanda alla trattazione delle aree classificate a pericolosità da frana nel PAI Sardegna al paragrafo 4.1.2.

2.4 Idrografia e Idrogeologia

I corsi d'acqua della Sardegna sono caratterizzati da un regime prevalentemente torrentizio, imputabile alla vicinanza tra i rilievi e le aree costiere. Nei loro tratti montuosi, collinari e di piana prossimale i corsi d'acqua mostrano pendenze elevate e sono soggetti a fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali, mentre nei mesi estivi sono soggetti a frequenti periodi di magra (non sono così infrequenti periodi di secca per più mesi consecutivi).

La parte pedemontana, dal punto di vista idrografico, presenta una fitta rete costituita da alvei canalizzati e canali artificiali costruiti a seguito di bonifiche ed utilizzati per uso irriguo. L'andamento dei corsi d'acqua principali è per lo più N-S con gli affluenti disposti E-O. I corsi d'acqua che defluiscono verso O appartengono al bacino del Flumini Mannu, quelli che scorrono in direzione opposta sono tributari del Flumendosa.

I principali corpi idrici attraversati dagli elettrodotti in questo settore pedemontano sono (da Ovest verso Est):

- Rio Geni
- Fulmini Mannu
- Torrente Lanessi
- Rio Arai
- Rio Cora Beneguzza
- Rio Cardaxius
- Rio Fannisoni
- Rio De Is Colorus

Nella zona montuosa invece i corsi d'acqua, impostati su rocce più dure (metamorfiche, carbonatiche o laviche), scorrono tra stretti meandri in alvei incassati con versanti a forte pendenza, pur conservando un carattere torrentizio sono bene sviluppati.

I principali corpi idrici attraversati dagli elettrodotti e dai raccordi in questo settore montuoso sono (da Ovest verso Est):

- Rio Muru Mannu
- Rio Uvini
- Fiume Flumendosa
- Rio Mora Moru
- Riu Raimundu
- Rio Pitioni
- Riu Pauli Longi
- Riu Tradalla
- Riu Abbelada

➤ Riu Craccalas

Il Fiume Flumendosa è il corso d'acqua principale, per deflussi annuali, ed è, per lunghezza e dimensione del bacino imbrifero, il secondo fiume della Sardegna.

L'ubicazione prevista per le opere non presenta interferenze di sorta con il reticolo idrografico esistente.

Da un punto di vista idrogeologico, l'area in studio mostra ancora una volta caratteristiche diverse per la parte pedemontana da quella montuosa.

Infatti la zona montuosa è caratterizzata dalla prevalenza di litotipi a permeabilità variabile passando dalle successioni vulcaniche con permeabilità medio-bassa a medio-alta delle successioni carbonatiche mesozoiche legata all'intensa fratturazione.

La parte pedemontana invece presenta in generale caratteristiche di permeabilità bassa o molto bassa legata alla ampia distribuzione dei depositi della Formazione della Marmilla (RML), Marne di Gestru (GST) e delle Arenarie di San Vito (PMN). La Formazione della Marmilla (RML) e le Marne di Gestru (GST) sono una successione marnosa di notevole potenza interrotta da bancate prevalentemente arenacee che, se fratturate, possono avere un certo grado di permeabilità ma non costituiscono acquiferi. Per quanto riguarda le Arenarie di San Vito (PMN) presentano una permeabilità per fessurazione da bassa a quasi nulla, in funzione della persistenza delle fratture.

Il complesso alluvionale quaternario infine è caratterizzato da elevata permeabilità per porosità negli orizzonti più grossolani e dilavati (alluvioni recenti), passante a bassa negli orizzonti che presentano un componente prevalentemente argilloso e nei detriti di falda.

3 Modellazione sismica

3.1 Classificazione sismica del territorio

I territori degli undici comuni attraversati dall'elettrodotto oggetto di nuova realizzazione (Goni, Guamaggiore, Guasila, Escalaplano, Selegas, Senorbì, Siurgus Donigala, Suelli nella Provincia di Cagliari; Sanluri, Segariu, Furtei nella Provincia del Medio-Campidano) sono inseriti nella classe sismica 4 ($a_g \leq 0,05 g$) ai sensi della O.P.C.M. 3274/2003 e ss.mm.ii., come recepito dalla Delibera della Regione Sardegna n.15/31 del 20/03/2004.

3.2 Parametrizzazione dell'azione sismica

Il D.M. 14 gennaio 2008 prima e il D.M. 17 gennaio 2018 poi hanno modificato la tipologia di approccio alla pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale¹ su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s), che attualmente viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente" come definito precedentemente nel "*Rapporto Conclusivo sulla Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica*", elaborato nel 2004 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia successivamente all'entrata in vigore dell'O.P.C.M. 3274/2003.

Secondo l'approccio "zona dipendente", adottato dalla precedente normativa nazionale in campo sismico, l'accelerazione di base a_g , senza considerare l'incremento dovuto ad effetti locali dei terreni, era direttamente derivante dalla Zona sismica di appartenenza del comune nel cui territorio è localizzato il sito di progetto.

Con l'entrata in vigore delle nuove NTC la classificazione sismica del territorio è scollegata dalla determinazione dell'azione sismica di progetto, mentre rimane il riferimento per la trattazione di problematiche tecnico-amministrative connesse con la stima della pericolosità sismica. Pertanto, la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento.

Ai sensi delle NTC 2018, fissate la vita nominale V_N , la classe d'uso C_U e la vita di riferimento V_R dell'opera (vedi Tabella 1 nella pagina seguente, ai sensi del paragrafo 2.4.3 delle NTC 2018) è possibile determinare i valori dei parametri a_g , F_0 e T^*_c su sito di riferimento rigido orizzontale necessari per la determinazione delle azioni sismiche, dove:

- a_g accelerazione orizzontale massima al 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

¹ L'accelerazione massima a_{MAX} corrisponde al picco di accelerazione orizzontale in superficie prodotto dal terremoto con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni), per terreni compatti, roccia o suolo molto rigido, in occasione di terremoti di moderata o alta magnitudo, che si verificano a distanza dal sito da media a elevata

Tabella 1 – Assunzioni per il calcolo dei parametri per la determinazione dell'azione sismica

Vita nominale V_N	≥ 100 anni
Classe d'uso	IV
Coefficiente d'uso C_U	2
Vita di riferimento V_R	200 anni

L'allegato B alle NTC 2008, confermato dalle NTC 2018, riporta i valori dei suddetti parametri per ciascun nodo del reticolo di riferimento, relativi alla pericolosità sismica.

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri "p" (a_g , F_O e T^*_c) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame.

Tuttavia, poiché il territorio della Sardegna, come del resto quello della maggior parte delle isole nazionali (ad eccezione di Sicilia, Ischia, Procida e Capri) risulta essere esterno al reticolo di riferimento, all'interno della Tabella 2 dell'Allegato B delle NTC 2008 sono stati inseriti i valori di a_g , F_O e T^*_c a cui deve fare riferimento la progettazione per determinati periodi di ritorno T_R .

In considerazione della vita di riferimento V_R dell'opera (200 anni), il T_R associato allo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita) sarebbe di 1.898 anni; poiché tale T_R non è presente nella Tabella 2 dell'Allegato B delle NTC 2008, è stato scelto il valore di T_R che più vi si avvicina, ovvero 2.475 anni; nella seguente Tabella 2 sono riportati i valori di a_g , F_O e T^*_c per l'evento sismico con detto T_R .

Tabella 2 – Valori dei parametri sismici allo SLV validi per l'opera

T_R [anni]	a_g [g]	F_O [-]	T^*_c [s]
2.475	0,076	3,09	0,401

Ai sensi delle NTC gli SLO (Stato Limite di Operatività) e SLD (Stato Limite di Danno) rappresentano gli Stati Limite di Esercizio (SLE), mentre gli SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) e SLC (Stato Limite di prevenzione del Collasso) rappresentano gli Stati Limite Ultimi (SLU) della costruzione.

I valori spettrali riportati in tabella sono da ritenersi validi per tutti i sostegni dell'elettrodotto oggetto della presente relazione; in fase di progettazione esecutiva, il valore a_g dovrà essere combinato con i coefficienti sito specifici per ciascun sostegno (coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s e coefficiente di amplificazione topografica S_T), derivanti dagli studi sismostratigrafici di dettaglio che saranno eseguiti ai sensi della normativa vigente.

4 Pericolosità – Quadro conoscitivo

4.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI è stato redatto ai sensi della legge n.183/1989 e del decreto-legge n.180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione. Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Il PAI è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Con decreto del Presidente della Regione n.121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n.58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n.43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante "*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)*". In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n.3 del 27/10/2015 è stato pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino il Testo Coordinato delle N.A. del PAI.

Rispetto al PAI approvato nel 2006 sono state apportate alcune varianti richieste dai Comuni o comunque scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio nelle aree interessate (nello specifico per il "Sub-Bacino n.5 Posada-Cedrino").

Con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Regione n.94 del 16/09/2020 sul BURAS n.58 del 24/09/2020, hanno inoltre acquisito efficacia le modifiche alle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico adottate con Deliberazione del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.1 del 16/06/2020 ed approvate con Deliberazione della Giunta regionale n.34/1 del 07/07/2020 e relativo Allegato A, come rettificata con Deliberazione 43/2 del 27/08/2020 e relativo Allegato B.

Sono contenuti e finalità del PAI:

- la delimitazione e la disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1)
- la delimitazione e la disciplina aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1)

Inoltre, con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile, il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica di cui ai precedenti punti:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1)
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1)

Le norme del piano non contengono una specifica disciplina delle aree a rischio.

4.1.1 Aree a pericolosità idraulica

Nella seguente Tabella 3 sono riportate le interferenze delle opere in progetto con le aree classificate a pericolosità idraulica nel PAI Sardegna.

Tabella 3 – Interferenza delle opere in progetto con aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI Sardegna

Classe di Pericolosità idraulica	SE "Escalaplano"	Raccordo Est	Raccordo Ovest	Sostegni Linea N	Sostegni Linea S
Hi1 - Pericolosità idraulica moderata				119, 120	124, 125
Hi2 – Pericolosità idraulica media					
Hi3 – Pericolosità idraulica elevata					
Hi4 - Pericolosità idraulica molto elevata					

Di seguito si riporta l'analisi della normativa delle classi di pericolosità idraulica interferite dal progetto (Hi1).

Le aree a pericolosità idraulica moderata **Hi1** sono normate all'art.30 delle NTA del PAI, che al comma 1 stabilisce che *"Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi"*.

In allegato è riportata la cartografia di dettaglio in scala 1:10.000 delle aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI Sardegna (n.6 tavole in formato A1).

4.1.2 Aree a pericolosità da frana

Nella seguente **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**4 sono riportate le interferenze delle opere in progetto con le aree classificate a pericolosità da frana nel PAI Sardegna.

Tabella 4 – Interferenza delle opere in progetto con aree a pericolosità da frana individuate dal PAI Sardegna

Classe di Pericolosità da frana	SE "Escalaplano"	Raccordo Est	Raccordo Ovest	Sostegni Linea N	Sostegni Linea S
Hg1 – Pericolosità da frana moderata				96	17, 30
Hg2 – Pericolosità da frana media				26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Hg3 – Pericolosità da frana elevata					
Hg4 – Pericolosità da frana molto elevata					

Di seguito si riporta l'analisi della normativa delle classi di pericolosità da frana interferite dal progetto.

Secondo quanto riportato all'art.34 delle Norme di Piano, nelle aree Hg1 compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali.

Nelle aree Hg2, così come definito all'art.33 comma 3, lettera a (aree Hg2) delle Norme di Piano, in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, sono consentiti, tra gli altri, *"gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici"*.

Si fa presente che il progetto in esame prevede la realizzazione di un nuovo elettrodotto per far fronte alla distribuzione dell'energia elettrica e che trattandosi di un intervento legato al potenziamento della infrastruttura elettrica locale l'intervento non è delocalizzabile, non

ravvisandosi inoltre problematiche inerenti ai piani di protezione civile connesse alla realizzazione degli interventi in progetto.

In aggiunta, le Norme prescrivono che, per le aree di pericolosità Hg2, per la tipologia di progetto in esame sia redatto uno studio di compatibilità geologica e geotecnica, definito dall'art.25, atto a dimostrare la coerenza del progetto proposto con le previsioni delle norme stesse e che possa prevedere eventuali misure di mitigazione e compensazione, per cui si rimanda alle considerazioni di cui al paragrafo 9.

In allegato è riportata la cartografia di dettaglio in scala 1:10.000 delle aree a pericolosità da frana individuate dal PAI Sardegna (n.6 tavole in formato A1); non sono state riportate le aree classificate Hg0).

4.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) della Regione Sardegna

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) è stato redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 della L.183/1989, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale. Con Delibera n.2 del 17/12/2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, 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 ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Piano individua le aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portate al colmo di piena corrispondenti a periodo di ritorno "T" di 2 anni (Fascia A_2), 50 anni (Fascia A_50), 100 anni (Fascia B_100), 200 anni (Fascia B_200) e 500 anni (Fascia C). Per i tratti arginati, i limiti delle fasce fluviali per gli eventi che comportano la tracimazione sono stati tracciati con riferimento ai livelli idrici derivanti dallo schema di calcolo idraulico che considera l'assenza della funzione di ritenuta dell'argine e la sezione di deflusso estesa all'intera area inondabile.

Come si legge nella Delibera di approvazione del PSFF dalla data di pubblicazione sul BURAS del decreto del Presidente della Giunta regionale conseguente alla deliberazione di approvazione in via definitiva, le aree di pericolosità individuate dal solo PSFF sono assoggettate alle norme di attuazione del PAI ed in particolare:

- Le aree di pericolosità individuate dal solo PSFF sono assoggettate alle norme di attuazione del PAI in riferimento al rispettivo livello di pericolosità definito dai corrispondenti tempi di ritorno
- Per tutti i corsi d'acqua o per i tratti degli stessi nei quali, nell'ambito dello studio del PSFF, sono state determinate aree di esondazione con la sola analisi di tipo geomorfologico deve essere applicato l'art.30 bis delle vigenti Norme di Attuazione del PAI

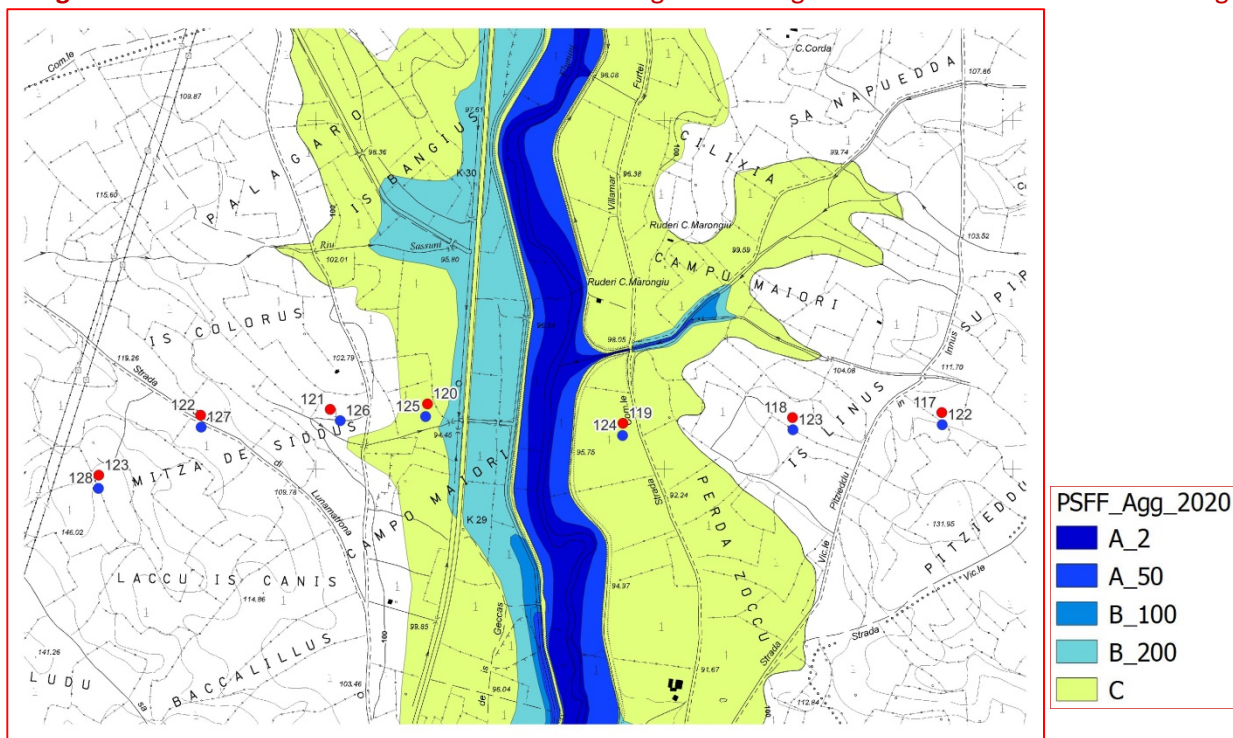
- Alle aree di pericolosità idraulica individuate dal PSFF con tempo di ritorno pari a due anni è assegnata la classe di pericolosità (Hi4) e conseguentemente le relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del P.A.I.
- Per le aree individuate di pericolosità idraulica dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, studiate sia dal P.S.F.F. che dagli ulteriori strumenti pianificatori adottati od approvati dalla Regione Sardegna (P.A.I., studi ex art. 8 comma 2 delle N.A. del P.A.I. e aree interessate dall'evento alluvionale del 18.11.2013), è applicata la disciplina più restrittiva delle N.A. del PAI afferente al livello di pericolosità idraulica più elevato.

Nella Tabella 5 è riportato quanto emerge dall'analisi della cartografia del PSFF (Figura 4):

Tabella 5 – Interferenza delle opere in progetto con aree a pericolosità individuate dal PSFF

Classe di Pericolosità	SE "Escalaplano"	Raccordo est	Raccordo est	Sostegni Linea N	Sostegni Linea S
A_2				119, 120	124, 125
A_50					
B_100					
B_200					
C					

Figura 4 – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna – Interferenza con i nuovi sostegni.



Ai sensi di quanto contenuto nella delibera di adozione del PSFF, per le aree in Fascia C si applica l'art.30 delle NTA del PAI.

Secondo quanto riportato all'art.30 delle Norme del PAI compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali in tali aree.

4.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) della Regione Sardegna

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) della Sardegna è stato introdotto dalla Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010 e s.m.i., ed è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 15/03/2016 e DPCM del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n.30 del 06/02/2017.

In aggiunta con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 17/12/2019 pubblicata sul BURAS n.56 parte I e II del 27/12/2019 è stato approvato l'aggiornamento e la revisione delle Mappe della pericolosità da alluvione e del rischio di alluvioni, di cui all'art.6 del D.Lgs. 49/2010 (II ciclo).

In adempimento delle previsioni dell'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 12 dell'art. 12 del D.Lgs. 49/2019, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

Il PGRA costituisce lo strumento di pianificazione del territorio finalizzato a ridurre le conseguenze negative causate dalle alluvioni alle persone, l'ambiente, il sistema socioeconomico e il patrimonio culturale; a tale scopo, il PGRA individua gli obiettivi per la gestione del rischio alluvioni e costituisce la base conoscitiva e operativa che supporta le attività di pianificazione locale indirizzandole alla considerazione di tutti gli elementi che influiscono sulla mitigazione del rischio idrogeologico e quindi all'attuazione delle necessarie misure di preparazione, prevenzione e protezione.

Il PGRA individua le aree soggette a pericolosità da alluvione tenendo conto dei seguenti tre scenari:

- P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con scarsa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$)
- P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ($100 \leq Tr \leq 200$)
- P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ($Tr \leq 50$)

Ai fini della redazione delle mappe di pericolosità da alluvione il PGRA si è basato sulle mappe di pericolosità idraulica redatte dal PAI, sugli studi ex art.8 c.2 del PAI, sulle mappe del PSFF e sull'evento avvenuto il 18/11/2013, accorpando le classi di pericolosità secondo gli scenari sopra elencati.

Come già detto nella descrizione del Piano di Assetto Idrogeologico, le norme del PAI sono state aggiornate con il Titolo V "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)": ai sensi del Titolo V:

- Nelle aree P3 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con particolare riferimento all'articolo 27
- Nelle aree P2 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi3 e Hi2, con particolare riferimento agli articoli 28 e 29, in considerazione del tempo di ritorno associato alla singola area, desumibile dagli elaborati del PAI, del Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e degli studi di compatibilità idraulica redatti dai Comuni ai sensi del precedente articolo 8 e già approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino
- Nelle aree P1 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi1, con particolare riferimento all'articolo 30, fatto salvo quanto specificato all'articolo 30 bis delle medesime norme

Per l'elaborazione delle mappe di rischio, invece, sono stati incrociati i dati relativi al danno potenziale ed alla pericolosità da alluvione. In particolare definiti i 3 livelli di pericolosità da alluvione (P3, P2, P1) ed i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i quattro livelli di Rischio conseguenti, secondo la matrice riportata di seguito; si specifica che le norme del piano non contengono una specifica disciplina delle aree a rischio.

Tabella 6 – Matrice di calcolo del rischio

Classi di Danno Potenziale	Classi di Pericolosità Idraulica		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R4	R3	R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Come detto nella descrizione del piano, il PGRA non è dotato di normativa propria ma si coordina con le norme del PAI; in particolare nelle aree P3 si applicano le norme delle aree Hi4 (art.27) e nelle aree P1 si applicano le norme delle aree Hi1 (art.30): per quanto attiene l'analisi dell'art.27 e dell'art.30 si rimanda al precedente paragrafo 4.1.1.

Relativamente alle interferenze del progetto con tali aree, dalla cartografia si evince che nessuna delle opere in progetto ricade in aree classificate dal PGRA.

5 Sostegni: litologia e vincoli

Di seguito vengono riportate le tabelle di sintesi riferite a ciascun sostegno delle linee degli elettrodotti in progetto, in cui sono inserite le caratteristiche litologiche del terreno e l'eventuale inserimento all'interno di aree vincolate a scopi idrogeologici o perimetrare ai sensi della pianificazione a scala di bacino (PAI) e/o sottoposte a Vincolo Idrogeologico.

5.1 Linea Nord

Tabella 7 – Tabella sintetica dei sostegni della Linea Nord

n. sostegno	Tipologia intervento	Classi litologiche	Litologia	Vincoli
1(P)	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
2	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
3	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
4	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
5	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
6	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
7	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
8	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
9	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
10	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
11	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
12	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	

13	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
14	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
15	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
16	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
17	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
18	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
19	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
20	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
21	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
22	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI GENNA SELOLE	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
23	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
24	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
25	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
26	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies nei PORFIROIDI AUCT.	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
27	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
28	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI MEANA SARDO - ARENARIE DI SAN VITO	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952

29	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI MEANA SARDO - ARENARIE DI SAN VITO	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
30	Costruzione	C3	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - Litofacies nelle PIROCLASTITI DI SA FOSSADA	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
31	Costruzione	C1	EDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Depositi di frana	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
32	Costruzione	A2	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - ANDESITI DI MATARACUI	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
33	Costruzione	A2	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - ANDESITI DI MATARACUI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
34	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - METARCOSE DI GENNA MESA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
35	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
36	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
37	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
38	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
39	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
40	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
41	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
42	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
43	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
44	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
45	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
46	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARGILLOSCISTI DI RIO CANONI	
47	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
48	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
49	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
50	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
51	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO	
52	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	

53	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
54	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
55	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
56	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
57	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
58	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
59	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
60	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
61	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
62	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
63	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
64	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
65	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - Litofacies nella FORMAZIONE DI PALA MANNA
66	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
67	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
68	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
69	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS
70	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS
71	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
72	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
73	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
74	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA

75	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
76	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
77	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
78	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
79	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
80	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA
81	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
82	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
83	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
84	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
85	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
86	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
87	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
88	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
89	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
90	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
91	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
92	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI
93	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE

			DI GESTURI	
94	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
95	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
96	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	Hg1 - Pericolosità da frana moderata
97	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
98	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
99	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
100	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
101	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
102	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
103	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
104	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
105	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
106	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
107	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
108	Costruzione	C1	DEPOSITI PLEISTOCENICI DELL'AREA CONTINENTALE - Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME)	
109	Costruzione	C1	DEPOSITI PLEISTOCENICI DELL'AREA CONTINENTALE - Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME)	
110	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
111	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
112	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA	

MARMILLA				
113	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
114	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
115	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
116	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
117	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
118	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
119	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali	Hi1 - Pericolosità idraulica moderata Classe PSFF - A-2
120	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	Hi1 - Pericolosità idraulica moderata Classe PSFF - A-2
121	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
122	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
123	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
124	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
125(P)	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	

5.2 Linea Sud

Tabella 8 – Tabella sintetica dei sostegni della Linea Sud

n. sostegno	Tipologia intervento	Classi litologiche	Litologia	Vincoli
1(P)	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
2	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	

3	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI GENNA SELOLE	
4	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
5	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
6	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
7	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
8	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
9	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
10	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
11	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
12	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
13	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
14	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
15	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
16	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
17	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	
18	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
19	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE -	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge

			FORMAZIONE DI DORGALI	991/1952
20	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
21	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
22	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
23	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
24	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI GENNA SELOLE	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
25	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - MUSCHELKALK AUCT.	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
26	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
27	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA PALEOGENICA DELLA SARDEGNA ORIENTALE - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
28	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - METARCOSE DI GENNA MESA	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
29	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
30	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	Hg1 - Pericolosità da frana moderata Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
31	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI MEANA SARDO - ARENARIE DI SAN VITO	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
32	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI MEANA SARDO - ARENARIE DI SAN VITO	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge

				991/1952
33	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI MEANA SARDO - ARENARIE DI SAN VITO	Hg2 - Pericolosità da frana media
34	Costruzione	A2	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - Litofacies nelle PIROCLASTITI DI SA FOSSADA	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
35	Costruzione	A2	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - Litofacies nelle PIROCLASTITI DI SA FOSSADA	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
36	Costruzione	A2	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - ANDESITI DI MATARACUI	Hg2 - Pericolosità da frana media Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
37	Costruzione	A2	COMPLESSO VULCANICO PERMIANO - ANDESITI DI MATARACUI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
38	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARGILLOSCISTI DI RIO CANONI	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
39	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
40	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	Vincolo Idrogeologico ART. 18 Legge 991/1952
41	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.	
42	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
43	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
44	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
45	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
46	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
47	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
48	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	
49	Costruzione	B1	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - PORFIROIDI AUCT.	

50	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - METARCOSE DI GENNA MESA
51	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.
52	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.
53	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.
54	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.
55	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.
56	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
57	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - SCISTI A GRAPTOLITI AUCT.
58	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
59	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
60	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
61	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
62	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - METARCOSE DI GENNA MESA
63	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
64	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
65	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
66	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
67	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
68	Costruzione	B2	UNITA TETTONICA DI RIU GRUPPA - FORMAZIONE DI PALA MANNA
69	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
70	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
71	Costruzione	B2	UNITA' TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO
72	Costruzione	B2	UNITA TETTONICA DEL GERREI - ARENARIE DI SAN VITO

73	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS	
74	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS	
75	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
76	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
77	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
78	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
79	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
80	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
81	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
82	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
83	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
84	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
85	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
86	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
87	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
88	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
89	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	

90	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
91	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
92	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
93	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
94	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
95	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
96	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
97	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
98	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
99	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
100	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
101	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - Litofacies nelle MARNE DI GESTURI	
102	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
103	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
104	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
105	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
106	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	

107	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
108	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
109	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
110	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
111	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
112	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
113	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
114	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
115	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
116	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
117	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
118	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
119	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
120	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
121	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
122	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
123	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
124	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali	Hi1 - Pericolosità idraulica moderata Classe PSFF - A-2

125	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	Hi1 - Pericolosità idraulica moderata Classe PSFF - A-2
126	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
127	Costruzione	C1	SEDIMENTI ALLUVIONALI - Depositi alluvionali terrazzati	
128	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	
129	Costruzione	C1	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITA' - Coltri eluvio-colluviali	
130(P)	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS - FORMAZIONE DELLA MARMILLA	

5.3 Raccordo Est

Tabella 9 – Tabella sintetica dei sostegni del Raccordo Est

n. sostegno	Tipologia intervento	Classi litologiche	Litologia	Vincoli
P	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
1E	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
2E	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
3E	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
4E	Esistente	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	

5.4 Raccordo Ovest

Tabella 10– Tabella sintetica dei sostegni del Raccordo Ovest

n. sostegno	Tipologia intervento	Classi litologiche	Litologia	Vincoli
-------------	----------------------	--------------------	-----------	---------

P	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
10	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
20	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
30	Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	
40	Costruzione	C1	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI GENNA SELOLE	

5.5 Nuova Stazione Elettrica "Escalaplano"

Tabella 11 – Tabella sintetica della SE "Escalaplano"

Tipologia intervento	Classi litologiche	Litologia	Vincoli
Costruzione	C2	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE - FORMAZIONE DI DORGALI	

6 Stima caratteristiche geotecniche unità affioranti

Di seguito si riporta una stima preliminare dei parametri geotecnici delle differenti unità litotecniche affioranti in corrispondenza dei sostegni dei tre tronchi dell'elettrodotto, desunta da dati bibliografici (*Lancellotta, 2012; Geostru, 2017*).

Tabella 12 – Stima preliminare parametri geotecnici unità litotecniche affioranti

Unità litotecnica	γ [t/m ³]	ϕ' [°]	cu [kPa]
Rocce magmatiche effusive (Piroclastiti di Sa Fossa, Andesiti di Mataracui)	1,6-1,8	30-35	-
Rocce metamorfiche (orto/para) (Formazione di Mt. S. Vittoria, Porfiroidi Auct., Metarcose di Genna Mesa, Scisti a Graptoliti, Arenaria di San Vito, ecc)	1,9-2,1	35-40	-
Depositi sedimentari terrigeni (Formazione di Rio Lada, Buntsandstein Auct., Formazione di Genna Sola, ecc)	1,8-2	30-35	-
Rocce sedimentarie carbonatiche (Muschelkalk auct., Formazione di Dorgali)	2-2,2	40-45	-
Rocce e depositi vulcano-sedimentari (Formazione di Rio Su Luda, Piroclastiti di Sa Fossada)	1,7-1,9	20-30	35-50
Depositi alluvionali terrazzati	1,7-1,9	25-35	50-70
Depositi di frana Coltri eluvio-colluviali Depositi alluvionali attuali	1,7-1,9	20-30	40-60

I range riportati in tabella, in particolare quelli relativi alle formazioni lapidee, si riferiscono ad affioramenti poco disturbati, e pertanto non possono essere considerati rappresentativi delle situazioni locali in corrispondenza dei sostegni. La corretta parametrizzazione geotecnica per ciascun sito oggetto interessato dalla realizzazione dei nuovi sostegni sarà effettuata nella fase esecutiva, in cui sarà eseguita la campagna di indagini geognostiche.

7 Ipotesi preliminare sulle tipologie fondazionali dei nuovi sostegni

Secondo il documento "Elettrodotti aerei: attività di cantiere e misure di ripristino e mitigazione – Nota tecnica" prodotto da TERNA nel 2018, la scelta della tipologia fondazionale viene condotta in funzione dei seguenti parametri, secondo i dettami del D.M. 21 Marzo 1988:

- Carichi trasmessi alla struttura di fondazione
- Modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegni
- Dinamica geomorfologica al contorno

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio possono essere così raggruppate:

Tabella 13 – Tipologie fondazionali adottate per sostegni a traliccio

Fondazione	Tipologia fondazione
Superficiale	Tipo CR
	Tiranti in roccia
	Metalliche
Profonda	Pali trivellati
	Micropali tipo "tubifix"
	Pali a spostamento laterale

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Si specifica che l'utilizzo delle fondazioni profonde è limitato a casi particolari, corrispondenti a poco più del 2% sul totale dei sostegni dell'intera rete RTN di proprietà Terna. Le fondazioni profonde vengono impiegate in situazioni di criticità, che sono sostanzialmente legate alla presenza di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, di falde superficiali e di dissesti geomorfologici. In tali situazioni le fondazioni superficiali non garantirebbero la stabilità del sostegno e quindi le condizioni di sicurezza dell'infrastruttura.

Se si considerano esclusivamente le linee a tensione 220-150-132 kV, che rappresentano la maggior parte delle linee soggette a interventi di demolizione, la percentuale di fondazioni profonde si riduce ulteriormente al di sotto dell'1%.

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrate atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni che verranno utilizzate per le opere in progetto possono essere raggruppate nelle seguenti tre tipologie:

- **FONDAZIONI SUPERFICIALI:** Utilizzate per i sostegni localizzati su depositi sciolti, in assenza di dissesti (aree Hg3 e Hg4 PAI) e con pendenza del terreno inferiore a 30°
- **FONDAZIONI ANCORATE CON TIRANTI:** Utilizzate per i sostegni localizzati su substrato roccioso, in assenza di dissesti
- **FONDAZIONI PROFONDE: (MICROPALI TIPO TUBFIX/PALI TRIVELLATI):** Utilizzate per sostegni posti in corrispondenza di aree in dissesto o su versanti con pendenze maggiori del 30%

Nella tabella seguente si riportano le tipologie fondazionali ipotizzate per ciascun sostegno; si sottolinea che tali ipotesi dovranno essere verificate in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle indagini geognostiche sito specifiche che saranno effettuate.

Tabella 14 – Ipotesi tipologie fondazionali per i sostegni di nuova realizzazione

Opera in progetto	n. sostegno	Ipotesi tipologia fondazionale
Linea Nord	1(P)	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	2	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	3	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	4	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	5	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	6	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	7	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	8	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	9	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	10	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	11	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	12	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	13	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	14	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	15	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	16	Fondazioni superficiali
Linea Nord	17	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	18	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	19	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	20	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	21	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	22	Fondazioni superficiali
Linea Nord	23	Fondazioni superficiali
Linea Nord	24	Fondazioni superficiali
Linea Nord	25	Fondazioni superficiali
Linea Nord	26	Fondazioni profonde
Linea Nord	27	Fondazioni profonde

Linea Nord	28	Fondazioni profonde
Linea Nord	29	Fondazioni profonde
Linea Nord	30	Fondazioni profonde
Linea Nord	31	Fondazioni profonde
Linea Nord	32	Fondazioni profonde
Linea Nord	33	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	34	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	35	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	36	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	37	Fondazioni profonde
Linea Nord	38	Fondazioni profonde
Linea Nord	39	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	40	Fondazioni profonde
Linea Nord	41	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	42	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	43	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	44	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	45	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	46	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	47	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	48	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	49	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	50	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	51	Fondazioni profonde
Linea Nord	52	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	53	Fondazioni profonde
Linea Nord	54	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	55	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	56	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	57	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	58	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	59	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	60	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	61	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	62	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	63	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	64	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	65	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	66	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	67	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	68	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Nord	69	Fondazioni superficiali
Linea Nord	70	Fondazioni superficiali
Linea Nord	71	Fondazioni superficiali
Linea Nord	72	Fondazioni superficiali

Linea Nord	73	Fondazioni superficiali
Linea Nord	74	Fondazioni superficiali
Linea Nord	75	Fondazioni superficiali
Linea Nord	76	Fondazioni superficiali
Linea Nord	77	Fondazioni superficiali
Linea Nord	78	Fondazioni superficiali
Linea Nord	79	Fondazioni superficiali
Linea Nord	80	Fondazioni superficiali
Linea Nord	81	Fondazioni superficiali
Linea Nord	82	Fondazioni superficiali
Linea Nord	83	Fondazioni superficiali
Linea Nord	84	Fondazioni superficiali
Linea Nord	85	Fondazioni superficiali
Linea Nord	86	Fondazioni superficiali
Linea Nord	87	Fondazioni superficiali
Linea Nord	88	Fondazioni superficiali
Linea Nord	89	Fondazioni superficiali
Linea Nord	90	Fondazioni superficiali
Linea Nord	91	Fondazioni superficiali
Linea Nord	92	Fondazioni superficiali
Linea Nord	93	Fondazioni superficiali
Linea Nord	94	Fondazioni superficiali
Linea Nord	95	Fondazioni superficiali
Linea Nord	96	Fondazioni profonde
Linea Nord	97	Fondazioni superficiali
Linea Nord	98	Fondazioni superficiali
Linea Nord	99	Fondazioni superficiali
Linea Nord	100	Fondazioni superficiali
Linea Nord	101	Fondazioni superficiali
Linea Nord	102	Fondazioni superficiali
Linea Nord	103	Fondazioni superficiali
Linea Nord	104	Fondazioni superficiali
Linea Nord	105	Fondazioni superficiali
Linea Nord	106	Fondazioni superficiali
Linea Nord	107	Fondazioni superficiali
Linea Nord	108	Fondazioni superficiali
Linea Nord	109	Fondazioni superficiali
Linea Nord	110	Fondazioni superficiali
Linea Nord	111	Fondazioni superficiali
Linea Nord	112	Fondazioni superficiali
Linea Nord	113	Fondazioni superficiali
Linea Nord	114	Fondazioni superficiali
Linea Nord	115	Fondazioni superficiali
Linea Nord	116	Fondazioni superficiali
Linea Nord	117	Fondazioni superficiali

Linea Nord	118	Fondazioni superficiali
Linea Nord	119	Fondazioni profonde
Linea Nord	120	Fondazioni profonde
Linea Nord	121	Fondazioni superficiali
Linea Nord	122	Fondazioni superficiali
Linea Nord	123	Fondazioni superficiali
Linea Nord	124	Fondazioni superficiali
Linea Nord	125(P)	Fondazioni superficiali
Linea Sud	1(P)	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	2	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	3	Fondazioni superficiali
Linea Sud	4	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	5	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	6	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	7	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	8	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	9	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	10	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	11	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	12	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	13	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	14	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	15	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	16	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	17	Fondazioni profonde
Linea Sud	18	Fondazioni superficiali
Linea Sud	19	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	20	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	21	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	22	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	23	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	24	Fondazioni superficiali
Linea Sud	25	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	26	Fondazioni superficiali
Linea Sud	27	Fondazioni superficiali
Linea Sud	28	Fondazioni profonde
Linea Sud	29	Fondazioni profonde
Linea Sud	30	Fondazioni profonde
Linea Sud	31	Fondazioni profonde
Linea Sud	32	Fondazioni profonde
Linea Sud	33	Fondazioni profonde
Linea Sud	34	Fondazioni profonde
Linea Sud	35	Fondazioni profonde
Linea Sud	36	Fondazioni profonde
Linea Sud	37	Fondazioni ancorate con tiranti

Linea Sud	38	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	39	Fondazioni profonde
Linea Sud	40	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	41	Fondazioni profonde
Linea Sud	42	Fondazioni profonde
Linea Sud	43	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	44	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	45	Fondazioni profonde
Linea Sud	46	Fondazioni profonde
Linea Sud	47	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	48	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	49	Fondazioni profonde
Linea Sud	50	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	51	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	52	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	53	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	54	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	55	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	56	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	57	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	58	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	59	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	60	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	61	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	62	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	63	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	64	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	65	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	66	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	67	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	68	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	69	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	70	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	71	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	72	Fondazioni ancorate con tiranti
Linea Sud	73	Fondazioni superficiali
Linea Sud	74	Fondazioni superficiali
Linea Sud	75	Fondazioni superficiali
Linea Sud	76	Fondazioni superficiali
Linea Sud	77	Fondazioni superficiali
Linea Sud	78	Fondazioni superficiali
Linea Sud	79	Fondazioni superficiali
Linea Sud	80	Fondazioni superficiali
Linea Sud	81	Fondazioni superficiali
Linea Sud	82	Fondazioni superficiali

Linea Sud	83	Fondazioni superficiali
Linea Sud	84	Fondazioni superficiali
Linea Sud	85	Fondazioni superficiali
Linea Sud	86	Fondazioni superficiali
Linea Sud	87	Fondazioni superficiali
Linea Sud	88	Fondazioni superficiali
Linea Sud	89	Fondazioni superficiali
Linea Sud	90	Fondazioni superficiali
Linea Sud	91	Fondazioni superficiali
Linea Sud	92	Fondazioni superficiali
Linea Sud	93	Fondazioni superficiali
Linea Sud	94	Fondazioni superficiali
Linea Sud	95	Fondazioni superficiali
Linea Sud	96	Fondazioni superficiali
Linea Sud	97	Fondazioni superficiali
Linea Sud	98	Fondazioni superficiali
Linea Sud	99	Fondazioni superficiali
Linea Sud	100	Fondazioni superficiali
Linea Sud	101	Fondazioni superficiali
Linea Sud	102	Fondazioni superficiali
Linea Sud	103	Fondazioni superficiali
Linea Sud	104	Fondazioni superficiali
Linea Sud	105	Fondazioni superficiali
Linea Sud	106	Fondazioni superficiali
Linea Sud	107	Fondazioni superficiali
Linea Sud	108	Fondazioni superficiali
Linea Sud	109	Fondazioni superficiali
Linea Sud	110	Fondazioni superficiali
Linea Sud	111	Fondazioni superficiali
Linea Sud	112	Fondazioni superficiali
Linea Sud	113	Fondazioni superficiali
Linea Sud	114	Fondazioni superficiali
Linea Sud	115	Fondazioni superficiali
Linea Sud	116	Fondazioni superficiali
Linea Sud	117	Fondazioni superficiali
Linea Sud	118	Fondazioni superficiali
Linea Sud	119	Fondazioni superficiali
Linea Sud	120	Fondazioni superficiali
Linea Sud	121	Fondazioni superficiali
Linea Sud	122	Fondazioni superficiali
Linea Sud	123	Fondazioni superficiali
Linea Sud	124	Fondazioni profonde
Linea Sud	125	Fondazioni profonde
Linea Sud	126	Fondazioni superficiali
Linea Sud	127	Fondazioni superficiali

Linea Sud	128	Fondazioni superficiali
Linea Sud	129	Fondazioni superficiali
Linea Sud	130(P)	Fondazioni superficiali
Raccordo Est	P	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Est	1E	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Est	2E	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Est	3E	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Est	4E	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Ovest	P	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Ovest	1O	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Ovest	2O	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Ovest	3O	Fondazioni ancorate con tiranti
Raccordo Ovest	4O	Fondazioni ancorate con tiranti

8 Verifica compatibilità idraulica intervento

La compatibilità idraulica dell'intervento è stata verificata per i soli sostegni che andranno a ricadere in area Hi1 del PAI vigente (vedere la Tavola in allegato), ovvero:

- Linea Nord: 119 e 120
- Linea Sud: 124 e 125

Bisogna premettere che la tipologia del nuovo sostegno che sarà utilizzato nel presente progetto è del tipo che solitamente vengono utilizzati per la realizzazione di elettrodotti RTN 150 kV.

I sostegni, in configurazione semplice terna, hanno le fasi disposte a triangolo con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

L'altezza dei sostegni varia in funzione delle caratteristiche altimetriche del terreno, in modo da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 metri.

Ciascun sostegno si può, in generale, considerare composto dai piedi, dalla base, dal tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Appare quindi evidente che la realizzazione dei sostegni non comporterà alcun incremento del rischio per le aree adiacenti a quella di intervento, dato che i piedi dei sostegni sono facilmente aggirabili e non rappresentano un ostacolo significativo al transito delle acque di piena.

Per ridurre il rischio per l'infrastruttura, si suggerisce di alzare i piedi del sostegno fino ad una quota congrua (1 metro) rispetto a quella del piano di campagna delle aree circostanti per i sostegni ricadenti in area Hi1 o superiore.

9 Verifica geologica e geotecnica intervento

La compatibilità geologica e geotecnica dell'intervento è stata verificata per i sostegni ricadenti in area Hg1 e Hg2, del PAI vigente (vedere la Tavola in allegato), ovvero quelli di Tabella 15.

Tabella 15– Interferenza delle opere in progetto con aree a pericolosità da frana individuate dal PAI Sardegna

Classe di Pericolosità da frana	SE "Escalaplano"	Raccordo Est	Raccordo Ovest	Sostegni Linea N	Sostegni Linea S
Hg1 – Pericolosità da frana moderata				96	17, 30
Hg2 – Pericolosità da frana media				26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Hg3 – Pericolosità da frana elevata					
Hg4 – Pericolosità da frana molto elevata					

Il sostegno n.96 della linea N si trova poco a nord dell'abitato di Guasila posizionato sul fianco di un versante prospiciente il Rio Arai, alla quota di 273 metri s.l.m.m., la pendenza del versante è intorno ai 17°. Il substrato è costituito dalle Marne di Gesturi nella litofacies GST_c costituita da arenarie grossolane e conglomerati. L'area non presenta indizi di instabilità potenziale o in atto. In sede di progettazione esecutiva saranno eseguite le indagini geognostiche necessarie al corretto dimensionamento delle fondazioni del nuovo sostegno.

I sostegni n.26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 della Linea N e i sostegni n.28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36 della Linea S dalla cartografia del PAI Sardegna, ricadono tutti in aree classificate Hg2, mentre il sostegno 30 Linea S ricade in classe Hg1. Si tratta di un areale molto vasto situato nella zona di passaggio tra la zona pedemontana e quella montuosa, ad est dell'abitato di Escalaplano a quote comprese tra i 200 e i 300 m slm. Le pendenze del versante variano da 10 a 35°. Il substrato è costituito dalle Andesiti di Mataracui (sostegni: 32, Linea N; 36 Linea S), Arenarie di San Vito (sostegni: 28, 29 Linea N; 31, 32, 33 Linea S), Porfiroidi Auct. Litofacies PRF_a (sostegni: 26 Linea N); Piroclastiti di Sa Fossada litofacies PFD_a (sostegni: 30 Linea N; 34, 35 Linea S), Metarcese di Genna Mesa (sostegni: 28 Linea S), Scisti a Graptoliti Auct. (sostegni: 27 Linea N; 29, 30 Linea S). Solo il sostegno n.31 ricade su un deposito di frana antico. Nel complesso tutta la zona non mostra segni di instabilità in atto o potenziali. In sede di progettazione esecutiva saranno eseguite le indagini geognostiche necessarie al corretto dimensionamento delle fondazioni del nuovo sostegno.

Il sostegno n.17 della Linea S si trova ubicato in località Sa Perda Motta nel Comune di Escalaplano, su un terreno poco acclive (pendenza 9°) privo di vegetazione utilizzato per scopi agricoli che si

trova alla base di un pendio. Il substrato è costituito dalla Formazione di Monte Gardiga. Il sostegno è posizionato al limite dell'area classificata Hg1. Nel complesso tutta la zona non mostra segni di instabilità in atto o potenziali. Si suggerisce di spostare il sostegno più a ovest, al di fuori dell'area classificata Hg1. In sede di progettazione esecutiva saranno eseguite le indagini geognostiche necessarie al corretto dimensionamento delle fondazioni del nuovo sostegno.

10 Conclusioni

Nel presente studio sono state analizzate le problematiche di natura geologica, geomorfologica ed idrogeologica connesse alla realizzazione di:

- Nuova stazione elettrica di smistamento 150 kV "Escalaplano";
- Due elettrodotti AT a 150 kV in semplice terna, su palificata separata, di collegamento tra la nuova stazione di smistamento 150 kV "Escalaplano" e la stazione elettrica RTN 380/150 kV di "Furtei". I nuovi elettrodi si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 48 km ciascuno;
- Nuovi raccordi a 150 kV di connessione tra la nuova stazione elettrica "Escalaplano", tramite connessione entra-esci, alla linea esistente a 150 kV in semplice terna "Goni – Ulassai". I raccordi hanno una lunghezza complessiva di circa 2.000 metri suddivisi in 950 metri per il raccordo est e 1.050 metri per il raccordo ovest.

Sulla base delle considerazioni espresse nella presente relazione, si ritiene che le opere in progetto siano in linea generale pienamente compatibili con il quadro normativo (a livello di pianificazione regionale e di bacino) e con l'assetto idraulico e geomorfologico dei luoghi.

Le criticità evidenziate nel presente studio dovranno essere approfondite in sede di progettazione esecutiva attraverso l'esecuzione di opportune e mirate indagini geognostiche.

A disposizione per approfondimenti e chiarimenti,

Dott. Geol. Luca Bargagna



Pisa, 30.03.2023