

**COSTRUZIONE LINEE 15kV IN CAVO INTERRATO E IN CAVO AEREO PER
ALIMENTAZIONE CABINA DI TERZI DENOMINATA "EOLICO ALBRIC 2" DESTINATA
ALLA CONNESSIONE DI "IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE EOLICA ALBRIC SRL"
E ALLA TRASFORMAZIONE MT/BT
Strada Lathari Coiluna - Comuni di Buddusò e Alà dei Sardi
PROVINCIA DI SASSARI**

PROGETTO DEFINITIVO

ITER	PRESTAZIONE	ENELTEL	WBS	DATA
2352084	260902104	034032637	UD11F200082	Novembre 2022

ELENCO ELABORATI

	RELAZIONE ASSEVERATA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA (ai sensi dell'art 27 comma 4 lett. g delle N.A. PAI)

PROGETTAZIONE

Lithos S.r.l.
Via Municipale, 94 – Tissi (SS)
P.Iva 02135250906
Dott. Geol. Alessandro Muscas – Ing. Fabio Cambula

APPROVAZIONI e-DISTRIBUZIONE

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	3
3	DETTAGLI PROGETTUALI	5
3.1	Descrizione degli interventi e Criteri di progettazione.....	5
3.2	Specifiche degli elementi strutturali componenti l'impianto.....	6
3.2.1	Cabina elettrica - Consegna 15 kV (MT) e trasformazione 15 kV - 400/230V (MT/BT) 6	
3.2.2	Linea elettrica aerea a 15kV (MT).....	7
3.2.3	Caratteristiche linea elettrica a 15 kV in cavo interrato.....	8
3.2.4	Caratteristiche linea in fibra ottica aerea	8
3.2.5	Caratteristiche linea in fibra ottica interrata	8
3.3	Interferenze col reticolo idrografico regionale.....	9
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	14
4.1	Inquadramento geologico-strutturale.....	14
4.2	Inquadramento idrogeologico e geomorfologico.....	16
4.3	Contesto geologico con preciso riferimento al progetto.....	17
5	INQUADRAMENTO IDRAULICO	18
6	INQUADRAMENTO PAI, PSFF, STUDIO DI DETTAGLIO DELL'ASSETTO IDRAULICO COMUNALE PAI.....	19
7	AMMISSIBILITA' E COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	22
7.1	Ammissibilità degli interventi.....	22
7.2	Compatibilità Idraulica degli interventi.....	23

ALLEGATI INSERITI NEL TESTO

- Inquadramento area intervento su base I.G.M. - Scala 1:25.000
- Inquadramento area intervento su base C.T.R. - Scala 1:10.000
- Inquadramento geologico
- Inquadramento su PAI vigente - Scala 1:10.000
- Inquadramento su PSFF - Scala 1:10.000

1 PREMESSA

Il presente lavoro, commissionato da e-Distribuzione, costituisce la relazione asseverata di compatibilità idraulica per la costruzione delle **“Linee 15 kV in cavo interrato e in cavo aereo per alimentazione cabina di terzi denominata “Eolico Albric 2” destinata alla connessione di “Impianto di produzione da fonte Eolica Albric srl” e alla trasformazione MT/BT” ubicata nei comuni di Buddusò e Alà dei Sardi (strada Lathari Coiluna).**

Le attività previste in progetto ricadono in parte all'interno delle Fasce di prima Salvaguardia istituite dall'art. 30 ter delle Norme di Attuazione del PAI e, pertanto, ai sensi del comma 3 del citato articolo, si applicano le norme di disciplina per le aree a pericolosità idraulica molto elevata Hi4 di cui all'art. 27 delle N.A. del PAI.

Il lavoro consiste nella realizzazione di un tratto di linea elettrica in cavo aereo di sviluppo di 6860 metri, di un tratto di linea elettrica interrata di sviluppo di circa 1300 metri, di un cavo di fibra ottica aerea di sviluppo pari a 6860 m e di un tratto di fibra ottica interrata di sviluppo 660 m circa.

Tali interventi, che saranno descritti più diffusamente nei successivi paragrafi, sono comunque consentiti tra quelli previsti dall'articolo 27 delle N.A. PAI (ott. 2020), essendo riconducibili a «nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili...omissis». Essi sono ammissibili previa predisposizione di apposito studio di compatibilità idraulica da redigere ai sensi dell'art. 24 delle N.A. del PAI, ovvero della Relazione asseverata nelle casistiche di cui all'art.27 delle stesse norme.

2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Gli interventi sottoposti allo studio di compatibilità idraulica sono localizzati in agro del Comune di Buddusò e Alà dei Sardi. I riferimenti topografici sono stati desunti dalla cartografia IGM in scala 1: 25.000 n. 461 Sezione II - "Alà dei Sardi", n. 462 Sezione III "Piras" e n. 481 sez. I "Buddusò"; nella Cartografia tecnica regionale in scala 1:10.000, le opere ricadono nei Fogli 461160, 462130, 481040 e 482010. Di seguito viene riportato l'inquadramento degli interventi su carta aerofotogrammetrica, mentre successivamente sono illustrati anche gli inquadramenti di dettaglio.

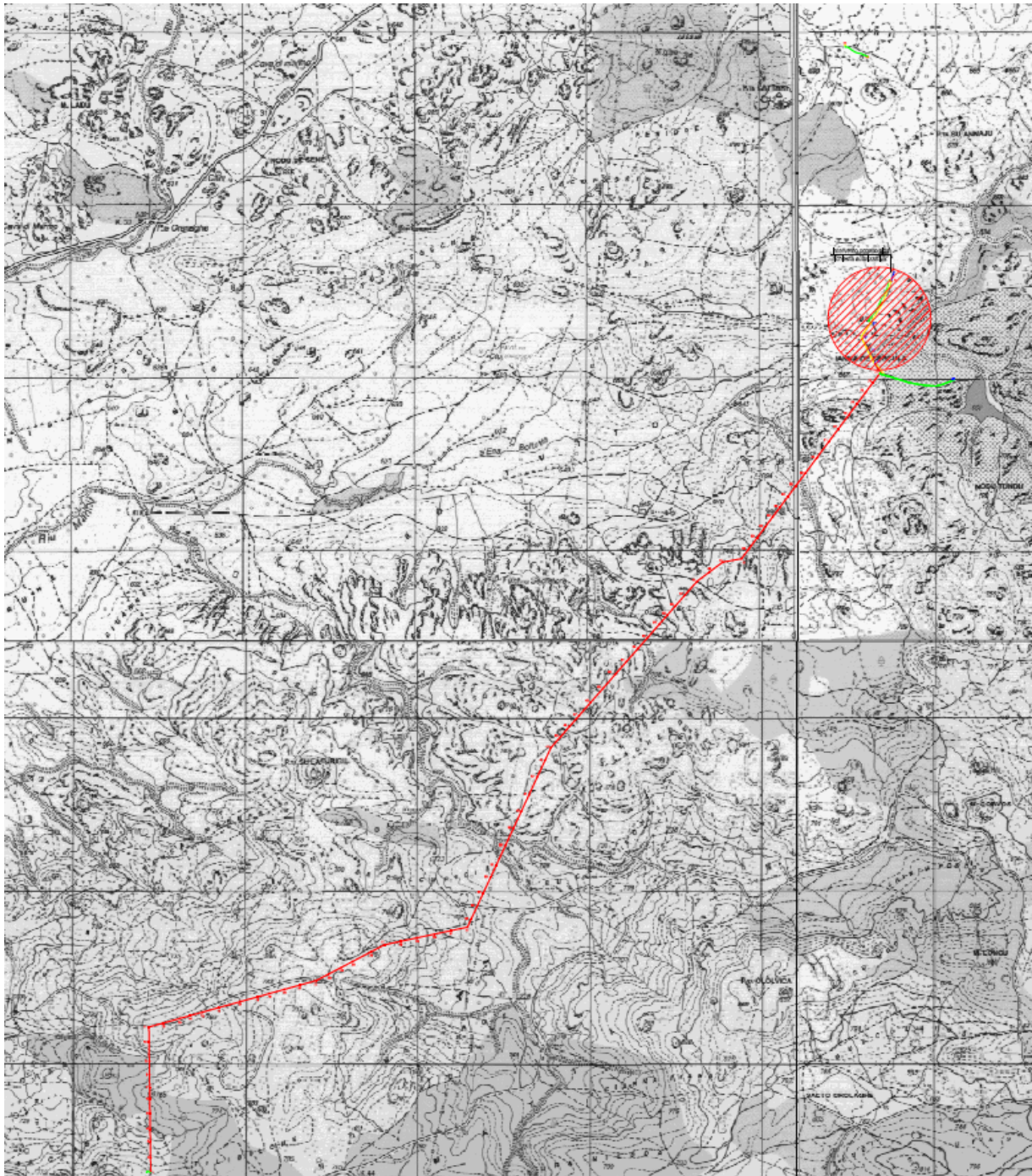


Figura 1 – Inquadramento generale interventi su IGM 1:25.000.

♦ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ♦

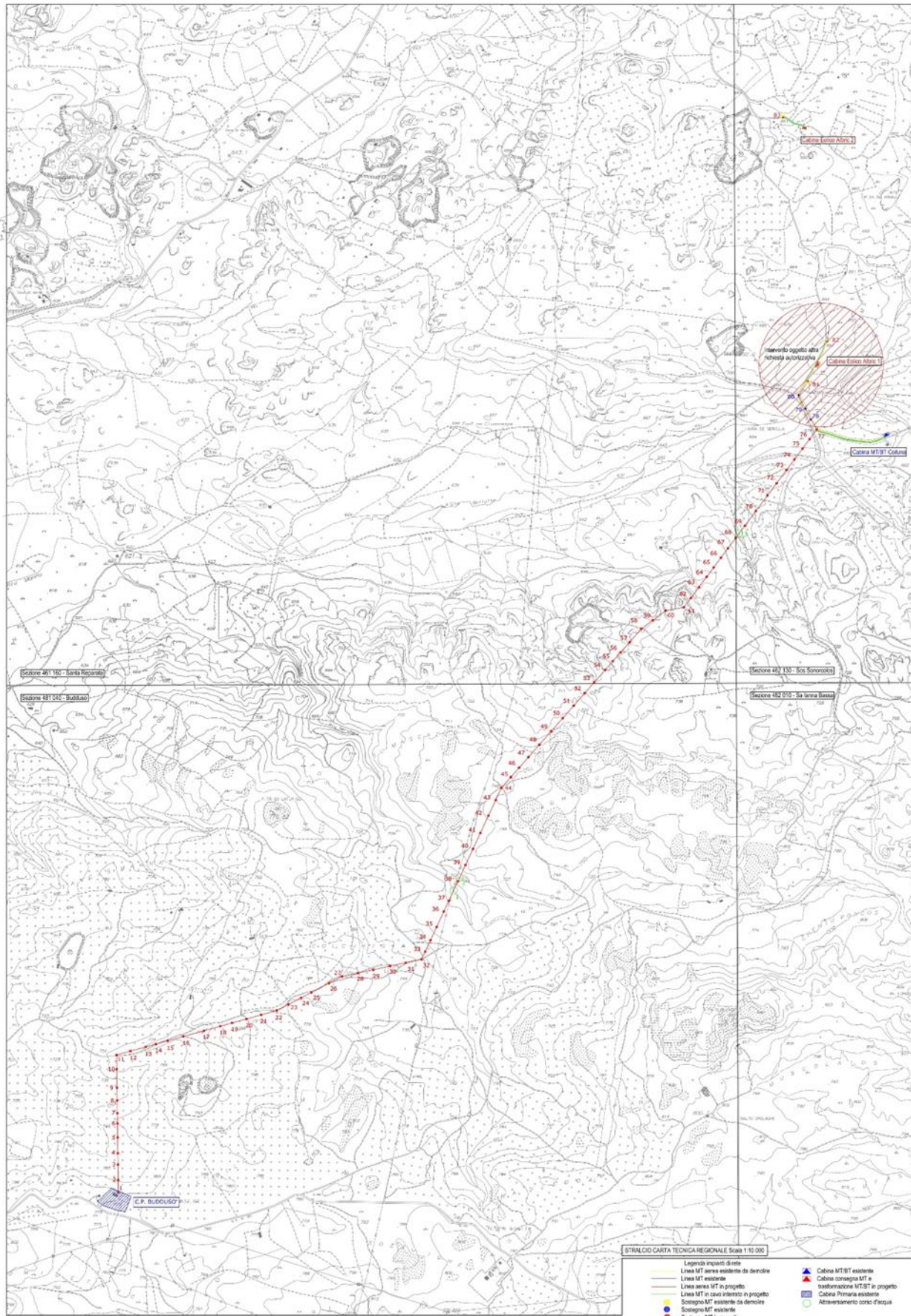


Figura 2 – Inquadramento generale interventi su C.T.R. 1:10.000

3 DETTAGLI PROGETTUALI

3.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

L' E-Distribuzione, deve provvedere alla realizzazione di nuovi impianti per l'allaccio di un'utenza, nei comuni di Buddusò e Alà dei Sardi mediante nuova linea a 15 kV IN CAVO INTERRATO cordato ad elica visibile sez. AL 3x1x240 mmq, di lunghezza pari a circa 40,00 m, in uscita dalla Cabina Primaria Buddusò, che si attesterà ad un sostegno capolinea (Sostegno n° 1) da posizionarsi all'interno della suddetta Cabina Primaria. Inoltre si procederà alla costruzione di una nuova linea a 15 KV in cavo aereo cordato ad elica visibile sez. AL 3x150+50Y, di lunghezza pari a 6860,23 m dal Sostegno n° 1 al Sostegno n° 77.

Quindi si prevede la realizzazione di una nuova linea a 15 kV in cavo interrato cordato ad elica visibile sez. AL 3x1x240 mmq, di lunghezza pari a circa 940,00 m con scavo di 470,00 m da realizzarsi per interconnessione in entra-esce dal sostegno n° 77 alla Cabina MT/BT esistente denominata “Coiluna”.

Si procederà inoltre alla costruzione di una nuova linea a 15 kV in cavo interrato cordato ad elica visibile sez. AL 3x1x185 mmq, di lunghezza pari a circa 320,00 m con scavo di 160,00 m per alimentazione cabina di terzi denominata “Eolico Albric 2” per la consegna utente MT e la trasformazione MT/BT. Tale parte di impianto da realizzarsi per connessione in entra-esce intercettando una linea in cavo aereo MT esistente con sostituzione sostegno n° 83.

Il progetto degli impianti di rete prevede la posa di fibra ottica (FO) costituita da FO aerea in cavo ADSS sulla stessa palificazione delle linee 15 kV per una lunghezza pari a circa 6860 m e da FO interrata costituita da cavo ottico dielettrico posata contestualmente alle linee 15 kV in cavo interrato per una lunghezza pari a circa 660 m.

Prevista costruzione	Descrizione impianto	Entità	UM
X	Linea elettrica in cavo aereo a 15 kV (MT)	6860,23	Metri
X	Linea Fibra Ottica aerea	6860,23	Metri
X	Linea elettrica cavo interrato a 15 kV (MT)	1300,00 (linee MT) 670,00 m (scavo)	Metri Metri
X	Linea Fibra Ottica interrata	670,00	Metri
X	Equipaggiamento elettromeccanico, Trasformatore MT/BT per Cabina secondaria	1	Num.

Il tracciato è stato studiato in modo da ottenere, nel contesto ambientale in cui è inserita l'opera, un impatto visivo ottimale, con l'intento del rispetto ambientale, arrecando alle proprietà

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

interessate al transito il minor sacrificio possibile. Al termine dei lavori di costruzione della linea in progetto, E-Distribuzione dichiara di voler provvedere al ripristino dello stato originario dei luoghi.

I criteri seguiti per le scelte progettuali sono principalmente quelli di:

- definire una configurazione impiantistica dell'impianto di rete, secondo i criteri stabiliti delle linee guida e-distribuzione per lo sviluppo della rete di distribuzione;
- definire una configurazione impiantistica tale da garantire adeguato livello di qualità della fornitura di energia elettrica;
- definire un percorso di sviluppo dell'impianto di rete comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, arrecando il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate.

Il progetto tiene inoltre conto delle procedure adottate da e-distribuzione per l'erogazione del servizio di connessione, in conformità con le previsioni della Delibera 348/07 e 333/07 e delle successive integrazioni e modifiche.

3.2 SPECIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI L'IMPIANTO

Nei paragrafi seguenti sono descritte le specifiche degli elementi d'impianto.

3.2.1 Cabina elettrica - Consegna 15 kV (MT) e trasformazione 15 kV - 400/230V (MT/BT)

La realizzazione del manufatto di tipo box secondo le specifiche ENEL DG 2092 ed 3 sarà a cura dalla Società Albric la quale si occuperà dell'acquisizione dell'area sulla quale verrà edificato il fabbricato e della richiesta delle autorizzazioni a tutti gli Enti interessati.

E-Distribuzione, una volta realizzato il fabbricato effettuerà l'equipaggiamento elettromeccanico completo di apparecchiature per la consegna MT, di organi di manovra e sezionamento, trasformatore MT/BT e apparecchiature per il telecontrollo, automazione e telegestione.

Le seguenti prescrizioni si applicano al fabbricato cabina:

- i locali devono essere dotati di un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale, sia per un'autogrù con peso a pieno carico di 180 q;
- le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 e una adeguata ventilazione a circolazione naturale di aria;
- le tubazioni di ingresso dei cavi devono essere sigillate onde impedire la propagazione o l'infiltrazione di fluidi liquidi e gassosi;
- la struttura deve essere adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare allagamenti ed

infiltrazioni di acqua.

3.2.2 Linea elettrica aerea a 15kV (MT)

Per linea elettrica aerea si intende l'insieme di tutti gli elementi indispensabili per la sua realizzazione.

I componenti indispensabili sono:

- I sostegni e/o pali che occorrono per "sostenere" il conduttore alla distanza minima dal terreno o da interferenze (S.S., S.P., F.S. Ecc.) come riportata nelle Norme CEI 11-4.
- La fondazione dei sostegni, del tipo monolitico, realizzata in opera con calcestruzzo cementizio dosato di modo da ottenere una resistenza caratteristica non inferiore ai 150 Kg/cm²;
- Il conduttore, formato da uno o più fili di alluminio, di lega di alluminio, di rame, o di acciaio zincato o rivestito di alluminio o di una combinazione di tali fili cordati tra loro ed aventi, insieme, la funzione di condurre una corrente;
- I supporti, del tipo a sospensione e/o amarro a seconda delle caratteristiche di sollecitazione dinamica del conduttore sui sostegni.

3.2.2.1 Canalizzazioni per la linea interrata a 15 kV (MT)

Per canalizzazione si intende l'insieme del canale, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalle Norme CEI. In particolare detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto). La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi MT posati a profondità maggiore di 1,7 m. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato);
- 1,00 m (su terreno pubblico);

I cavidotti saranno realizzati con tubazione in corrugato PEAD a doppia parete di diametro pari a 160 mm per la linea a Media Tensione e a 125 mm per la linea a Bassa Tensione.

La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo lo scavo.

3.2.2.2 Caratteristiche linea aerea a 15 kV (MT)

CAVO AEREO MT

Il cavo MT sarà del tipo tripolare ad elica visibile in particolare:

- cavo cordato in alluminio su fune portante nella formazione 3x150+50Y mmq secondo tabella Enel allegata.

SOSTEGNI MT IN PROGETTO

- i sostegni del tipo in lamiera poligonale e ottagonale (LAMS/POL - LAMS/OTT) infissi su blocchi di fondazione di tipo monolitico con calcestruzzo cementizio dosato di modo da ottenere una resistenza caratteristica non inferiore ai 150 Kg/cm².

14/H/24 (LAMS/OTT) N° 5 Sostegno n° 1-32-61-77	H.f.t. 12,60 m
14/E/17 (LAMS/POL) N° 40 Sostegno n° 2-4-5-9-10-12-13-15-16-18-20-21-23-24-25-28-31-34-35-36-37-38-41-42-43-45-46-53-54-55-59-63-68-69-70-71-72-73-74-75	H.f.t. 12,60 m
12/E/17 (LAMS/OTT) N° 4 Sostegno n° 3-19	H.f.t. 10,80 m
14/D/14 (LAMS/POL) N° 7 Sostegno n° 6-7-8-56-62-66-67	H.f.t. 12,60 m
12/H/24 (LAMS/OTT) N° 2 Sostegno n° 11-81	H.f.t. 10,80 m
12/D/15 (LAMS/OTT) N° 3 Sostegno n° 14-33-76	H.f.t. 10,80 m
16/E/17 (LAMS/POL) N° 12 Sostegno n° 17-26-29-30-39-40-47-48-49-50-51-57-83	H.f.t. 14,40 m
14/F/17 (LAMS/POL) N° 1 Sostegno n° 22	H.f.t. 12,60 m
14/G/24 (LAMS/POL) N° 4 Sostegno n° 27-44-60	H.f.t. 12,60 m
18/F/17 (LAMS/POL) N° 1 Sostegno n° 52	H.f.t. 16,20 m
16/F/17 (LAMS/POL) N° 1 Sostegno n° 58	H.f.t. 14,40 m

3.2.3 Caratteristiche linea elettrica a 15 kV in cavo interrato

I cavi MT saranno del tipo cordato ad elica visibile per la distribuzione interrata a tensione

U₀/U=12/20 kV, con isolamento ridotto e schermo in tubo di alluminio:

- Sezione 3 x (1x240) mmq e 3 x (1x185) mmq ad elica visibile.

Il cavidotto sarà realizzato come descritto nel paragrafo CANALIZZAZIONI e conformemente alle modalità indicate nelle allegare sezioni di posa.

Il progetto per la costruzione dell'elettrodotta è stato redatto e dovrà essere realizzato in conformità alle normative attualmente in vigore (norma CEI 103-6) con l'impiego di cavi ad elica visibile.

3.2.4 Caratteristiche linea in fibra ottica aerea

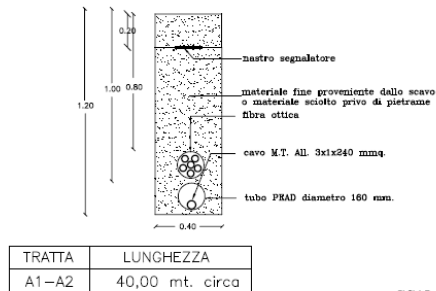
Cavo Ottico dielettrico autoportante ADSS con protezione alla penetrazione da pallini da caccia per linee elettriche aeree.

3.2.5 Caratteristiche linea in fibra ottica interrata

Cavo Ottico dielettrico per posa in tubazione.

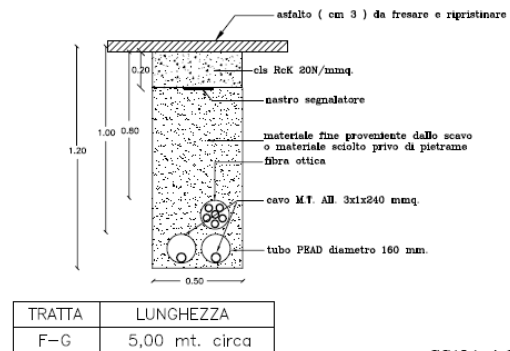
◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

**PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO
INTERNO CABINA PRIMARIA "BUDDUSO"**



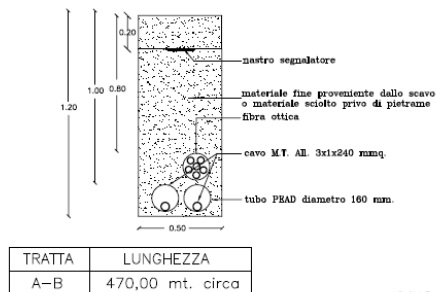
SCALA 1:20

**PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO
ATTRAVERSAMENTO CON STRADA COMUNALE (ASFALTO)**



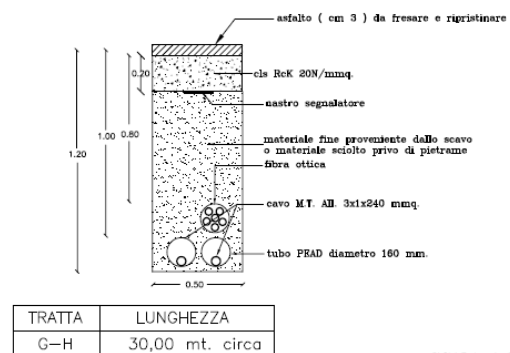
SCALA 1:20

**PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO
PARALLELISMO CON STRADA COMUNALE (BANCHINA IN TERRA)**



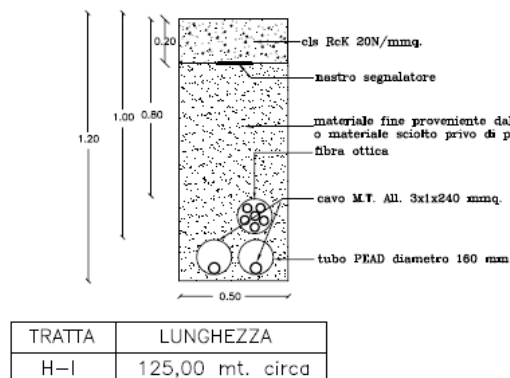
SCALA 1:20

**PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO
PARALLELISMO CON STRADA COMUNALE (ASFALTO)**



SCALA 1:20

**PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO
PARALLELISMO CON STRADA COMUNALE (CLS)**



SCALA 1:20

Figura 3 – Sezioni tipo di posa interrata del cavidotto

3.3 INTERFERENZE COL RETICOLO IDROGRAFICO REGIONALE

Dall'analisi del database Geotopografico DBG_T_10k_Versione 0.1 nello shapefile "04_Elemento idrico.shp" e della cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25VS, si rileva che gli interventi in progetto interferiscono con n. 9 corsi d'acqua, come rappresentato nelle seguenti figure.

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

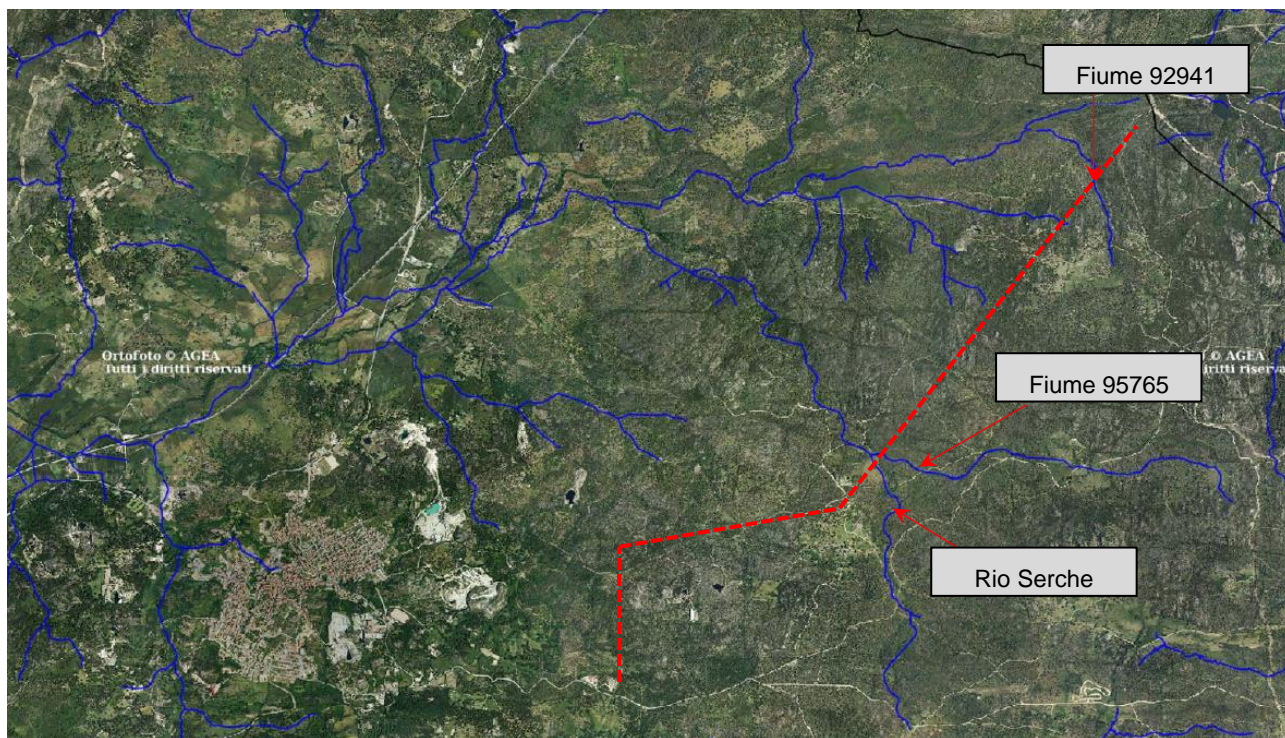


Figura 4 – Inquadramento reticolo idrografico (shapefile 04_elemento idrico) con individuazione della linea aerea in progetto

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

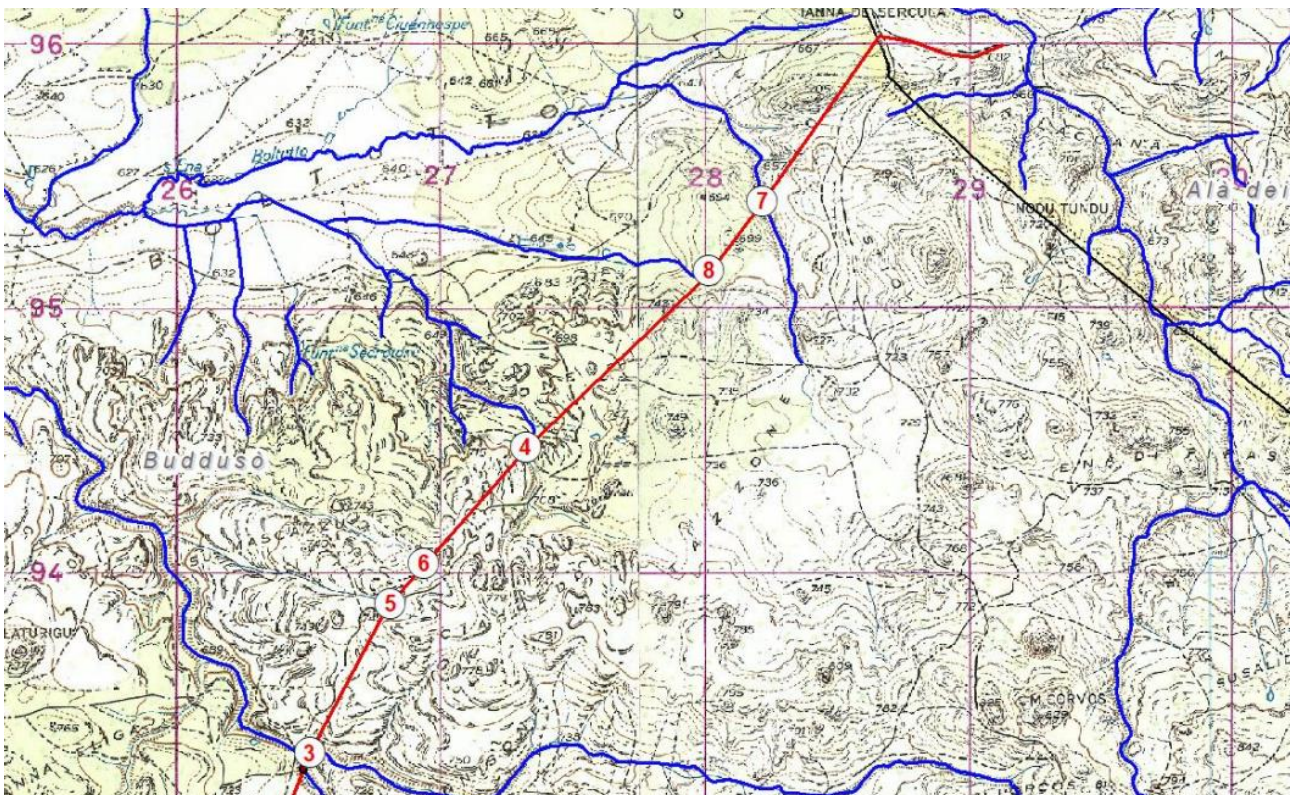
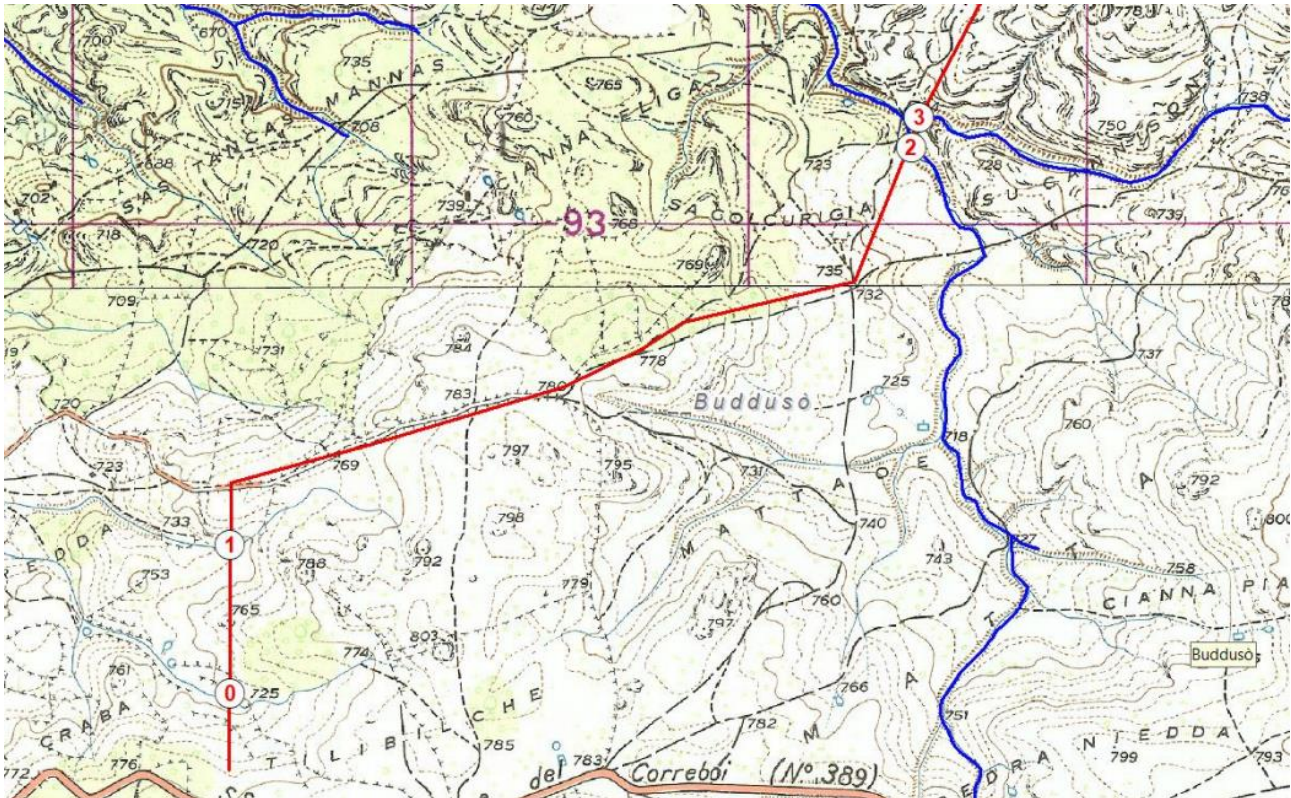


Figura 5 – Inquadramento interferenze corsi d'acqua (shapefile + IGM) e tracciato dell'intervento (in rosso)

Tabella 1 – Riepilogo interferenze col reticolo idrografico

ID	Elem. idrico da shapefile reticolo/IGM	Tipo di interferenza	Tipologia intervento e modalità di realizzazione	N. Strahler
0	Compluvio IGM	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1
1	Compluvio IGM	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1
2	Rio Serche	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	2
3	104008_FIUME_95765	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1
4	104008_FIUME_102185 – Compluvio IGM	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	2
5	Compluvio IGM (tratto iniziale di monte - elemento effimero)	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1
6	Compluvio IGM (tratto iniziale di monte - elemento effimero)	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1
7	104008_FIUME_92491	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1
8	104008_FIUME_111713 (tratto iniziale di monte - elemento effimero)	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	1

A titolo esemplificativo, si riportano alcuni stralci del profilo della linea aerea in corrispondenza delle interferenze con i corsi d'acqua Rio Serche, Fiume 95764 e Fiume 92941 tratti dal progetto e-Distribuzione, al quale si rimanda per maggiori dettagli.



4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L’assetto geologico della Sardegna è caratterizzato da un basamento metamorfico paleozoico (intruso dalle plutoniti tardo-varisiche del Batolite Sardo-Corso) e da coperture sedimentarie e vulcaniche. Durante l’Oligo-Miocene, a seguito dell’apertura del Bacino Balearico, l’intera Sardegna (congiuntamente alla Corsica) si separa dal bordo meridionale dell’Europa per posizionarsi al centro del Mediterraneo. Tale sfenocasma trasforma l’isola in un arco magmatico responsabile del primo ciclo vulcanico oligo-miocenico i cui prodotti calcalcinici si depongono all’interno della cosiddetta “Fossa Sarda” o “Rift Sardo”, una depressione che dal Golfo dell’Asinara fino a quello di Cagliari è caratterizzata da bacini connessi tra loro da faglie di trasferimento e delimitati a ovest e a est (spesso tramite faglie dirette) da alti strutturali di basamento. Successivamente alla messa in posto delle vulcaniti, i bacini continuano ad approfondirsi registrando così una trasgressione marina documentata dalla deposizione (in *onlap* sulle sequenze vulcano-sedimentarie). Infine, un’ulteriore tettonica distensiva plio-pleistocenica è responsabile dell’ultimo ciclo vulcanico caratterizzato da un magmatismo anorogenico intraplacca con effusioni di lave perlopiù basaltiche.

All’interno di questo schema geologico regionale, nell’area di intervento affiorano le plutoniti tardo-varisiche che costituiscono il Batolite Sardo-Corso. Nello specifico l’opera insisterà sulla *facies* “Santa Reparata” dell’intrusione di Buddusò e sulla *facies* “Loelle” dell’intrusione di Sos Canales. Nello specifico, la *facies* “Santa Reparata” è costituita da monzograniti a tendenza leucocrata, a grana media ed equigranulari. La *facies* Loelle invece è costituita da leucograniti a grana fine a carattere peralluminoso per la presenza di granato. L’intero massiccio cristallino ora rappresentato è inoltre pervasivamente attraversato da un complesso filoniano, fortemente eterogeneo dal punto di vista compositivo, e costituito da filoni basici (a composizione fondamentalmente basaltica-olivinica e trachibasaltica) e filoni acidi. Questi ultimi sono costituiti o da porzioni più differenziate del plutone stesso, messi in posto nelle fasi finali di contrazione termica per fenomeni di filtro-prensa, oppure più spesso sono rappresentati da filoni di quarzo massivo, non di rado associato a mineralizzazioni idrotermali (e.g. barite, fluoro etc).

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

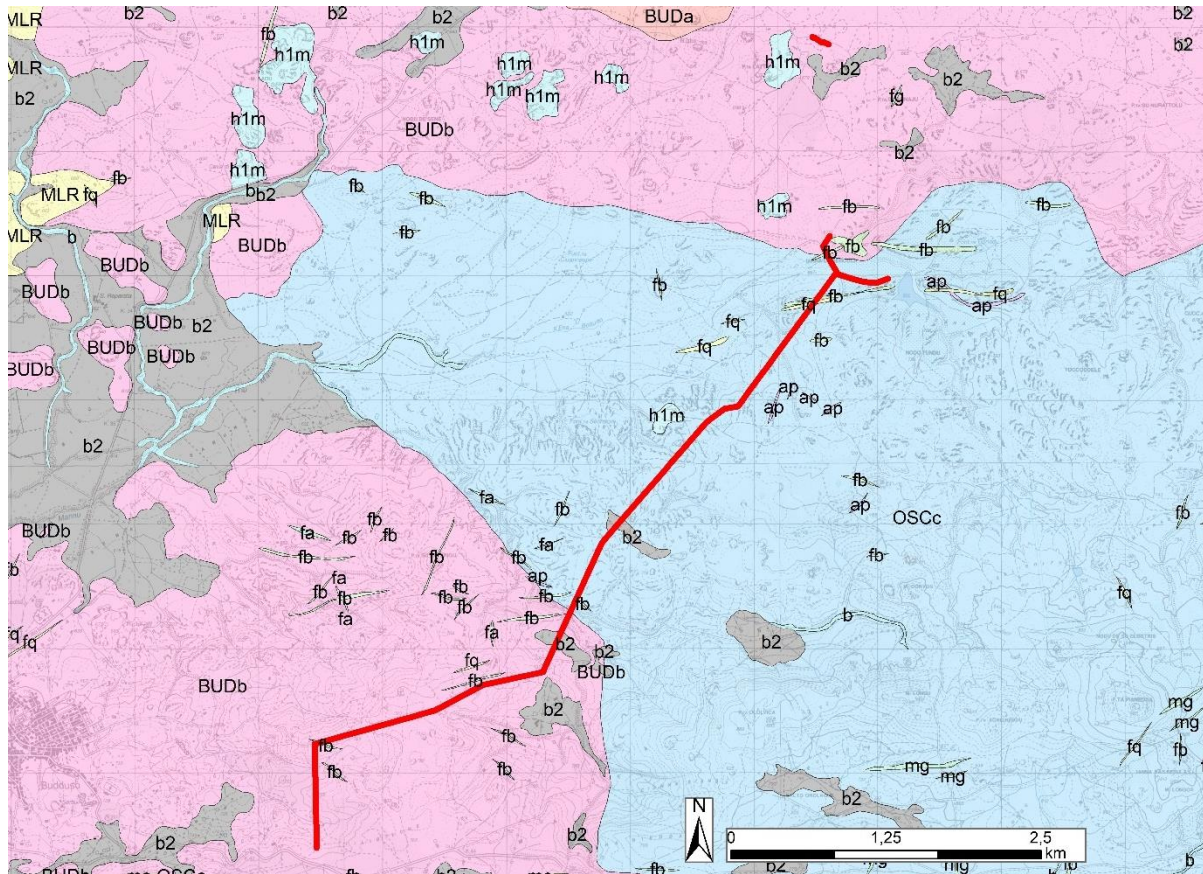


Figura 8– Carta geologica dell'area di intervento su cui si riporta in rosso la nuova linea in progetto. Modificata da "RAS - carta geologica della Sardegna 1:25000". Ritaglio non in scala.

Legenda:

Depositi antropici:

h1r: Materiali di riporto e aree bonificate

Depositi olocenici:

b: depositi alluvionali

Complesso intrusivo carbonifero-permiano

ap: filoni e ammassi aplitici

fb: filoni basaltici a serialità transizionale

fq: filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati

mg: filoni e ammassi di micrograniti

MLR: Unità intrusiva di Monte Lerno (leucograniti)

BUDb: Facies Santa Reparata dell'Unità Intrusiva di Buddusò (monzograniti equigranulari)

OSCc: Facies Loelle dell'Unità Intrusiva di Sos Canales (leucograniti a grana fine a granato)

OSCa: Facies Punta Gomoretta dell'Unità Intrusiva di Sos Canales (graniti peralluminosi porfiritici)

Basamento metamorfico paleozoico

Mc: micascisi e paragneiss indifferenziati

L'assetto strutturale degli affioramenti si caratterizza per un primo sistema di *joint* spesso connessi al raffreddamento e all'esumazione delle plutoniti, mentre i più importanti lineamenti tettonici sono da ricondurre alla geodinamica terziaria e rappresentati da *mirror faults* e coniugate delle principali faglie trascorrenti a direzione prevalente NE-SW come ad es. la faglia di Tavolara che borda il settore a ovest dell'area di studio fino al Lago del Lerno o la faglia W-E Posada Buddusò. Attorno alle faglie a maggiore energia sono riconoscibili anche fasce cataclastico-milonitiche sulle quali ha potuto agire con maggiore incisività l'erosione e l'alterazione delle plutoniti, generando le valli su cui poi si è impostato il reticolo idrografico superficiale. I prodotti trasportati sono rinvenibili nei depositi alluvionali di fondo valle di esiguo spessore e costituiti fondamentalmente da elementi eterometrici predominantemente sabbiosi di natura quarzo-feldspatica con matrice limo-argillosa.

4.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'assetto geologico e strutturale precedentemente esposto ha influenzato fortemente l'area vasta della zona di intervento. Nello specifico, la geomorfologia risente della diversa attitudine all'erosione/alterazione delle diverse plutoniti a causa della loro eterogeneità composizionale. I termini granodioritici e monzogranitici sono difatti caratterizzati da maggiori spessori di suolo e da morfologie di paesaggio generalmente morbide e arrotondate. Al contrario, le litologie leucomonzogranitiche, in virtù dell'elevato contenuto in quarzo, sono caratterizzate da esigui spessori di suolo e versanti con roccia affiorante. Infine come già accennato, connessi ai lineamenti tettonici, sono riconoscibili più o meno ampie fasce cataclastico-milonitiche dove l'erosione/alterazione ha potuto agire in maniera più incisiva portando alla formazione di numerose vallate rettilinee successivamente sfruttate dal reticolo idrografico superficiale.

L'area può quindi essere considerata collinare, inserita all'interno dell'altopiano di Buddusò-Alà a quote comprese tra i 790 e i 670 m. s.l.m. circa.

Durante le osservazioni dirette effettuate lungo il tracciato, non sono stati riscontrati indizi geomorfologici di instabilità dei versanti o segni di mobilitazioni di materiali lungo il pendio.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di un substrato di rocce granitoidi con coperture di depositi eluvio-colluviali limitate. Tali complessi, da un punto di vista idrogeologico, presentano caratteristiche di permeabilità alquanto differenti.

La permeabilità delle plutoniti non fratturate è da ritenersi molto bassa e, seppure tali rocce raramente costituiscano un acquifero nel senso classico del termine, risulta presente una certa circolazione idrica legata al grado di fratturazione e ai filoni, che localmente possono costituire delle vie preferenziali per il flusso idrico sotterraneo e fornire quantitativi d'acqua discreti,

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

soprattutto a grande profondità. Tale permeabilità aumenta ulteriormente in luogo delle fasce cataclastiche.

Discreta può essere invece considerata la permeabilità primaria per porosità delle coperture alluvionali e delle coltri di granito arenizzato derivanti dall'alterazione *in situ* dei graniti stessi ma, come già accennato, sono stati minimi gli spessori rinvenuti lungo il tracciato dell'opera in progetto.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, il settore dell'area di intervento mostra un reticolo idrografico con un drenaggio verso NW fino ad immettersi sul Rio Mannu di Buddusò il quale a sua volta costituisce un immissario del Lago Lerno.

Si segnala che i corsi d'acqua attorno all'area di intervento mostrano carattere prettamente stagionale e in alcuni casi torrentizio, attivandosi fondamentalmente a seguito degli eventi piovosi.

4.3 CONTESTO GEOLOGICO CON PRECISO RIFERIMENTO AL PROGETTO

L'assetto geologico locale è stato ricostruito sulla base dei riscontri diretti sulle formazioni in affioramento. L'assetto litostratigrafico locale è caratterizzato da plutoniti monzogranitiche e leucomonzogranitiche che caratterizzano il *bedrock* interessato da una più pervasiva fratturazione in corrispondenza dei lineamenti tettonici su cui si è impostato il reticolo idrografico superficiale. Il substrato lapideo è ricoperto da un'esigua coltre eluviale caratterizzata da clasti di natura granitica in matrice sabbiosa prevalente, all'interno della quale è possibile osservare anche *boulders* isolati dall'erosione di dimensioni più importanti.

Topograficamente l'opera si svilupperà fondamentalmente su terreni perlopiù sub-pianeggianti ad eccezione del settore tra i sostegni 50-70 dove si raggiungeranno anche perdenze del 40%.

5 INQUADRAMENTO IDRAULICO

L'area di progetto, ricadente all'interno del Comune di Buddusò e di Alà dei Sardi, nella Provincia di Sassari; è inquadrata all'interno del "Sub-Bacino n° 03 - Coghinas-Mannu-Temo" della Regione Sardegna.

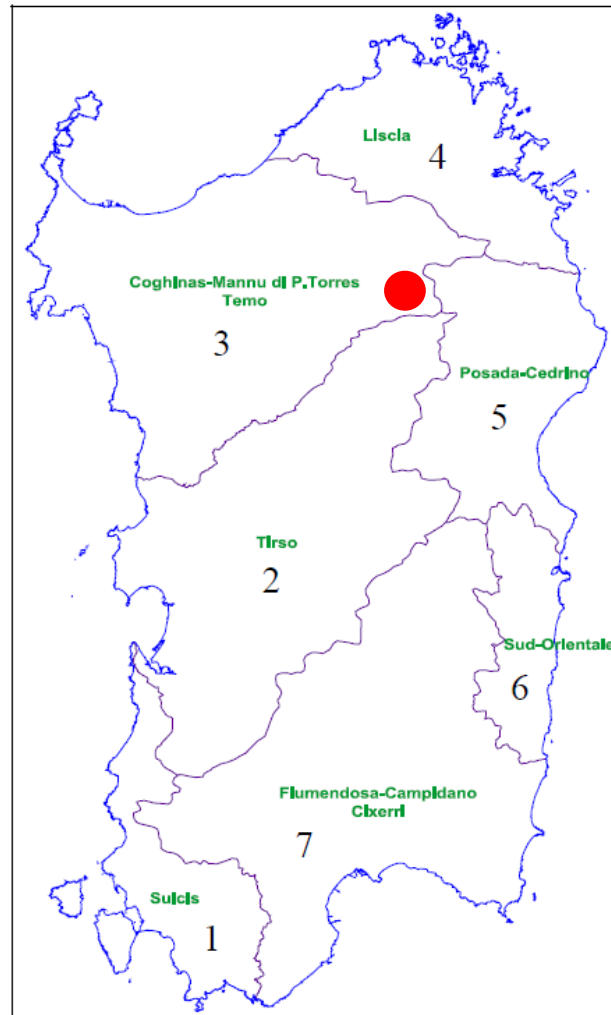


Figura 9 – Inquadramento dell'area in esame nel quadro di unione dei sub-bacini regionali

L'idrografia superficiale dell'area è dominata dalla presenza del Rio Mannu di Oschiri, di cui sono affluenti i corsi d'acqua interessati dagli attraversamenti della linea aerea Rio Serche, Fiume 95765 e Fiume 92941; il Mannu raggiunge più a Ovest il Fiume Coghinas.

6 INQUADRAMENTO PAI, PSFF, STUDIO DI DETTAGLIO DELL'ASSETTO IDRAULICO COMUNALE PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di dettaglio, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 e dell'art. 24 comma 6 delle suddette Norme di Attuazione da parte dei Comuni e degli Enti territoriali, e rappresentate su strati informativi specifici.

Inoltre, il **Piano Stralcio delle Fasce Fluviali** (P.S.F.F.) costituisce un approfondimento ed un'integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Esso 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. Con la deliberazione n. 1 del 16/06/2020 il Comitato Istituzionale ha stabilito che il PSFF costituisce una variante al PAI ai sensi del combinato disposto dagli artt. 37 e 42 (comma 7) delle Norme di Attuazione del PAI.

Il **Piano di Gestione del Rischio di alluvioni** (PGRA), previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010, si colloca nell'ampio quadro di pianificazione regionale già esistente in materia di pericolosità idrogeologica. Il PGRA è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni. Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento. Per la predisposizione delle mappe di pericolosità da alluvione (Il ciclo di pianificazione), il PGRA ha recepito le aree a pericolosità idraulica individuate nell'ambito del PAI, del PSFF e degli studi di assetto idrogeologico comunali, nonché le perimetrazioni derivanti dagli "Scenari di intervento strategici e coordinati – Scenari stato attuale" (predisposti ai sensi dell'art. 44 delle NA del PAI) e le aree interessate dal fenomeno alluvionale del 2013 denominato "Cleopatra".

◆Relazione asseverata di compatibilità idraulica◆

Infine, vi sono le cosiddette Fasce di prima Salvaguardia istituite ai sensi **dell'art. 30-ter** delle N.A. del PAI per alcuni compluvi minori indicati nella vecchia Cartografia IGM in scala 1:25.000 e per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico ufficiale, individuato nello shapefile **"04_elemento_idrico.shp"** del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica.

Nel caso in esame l'intervento si colloca in un settore privo di aree a pericolosità idraulica derivanti da Studi di dettaglio, ma ai margini di quelli redatti dal Comune di Buddusò e dal Comune di Alà dei Sardi.

La linea aerea in progetto ricade nelle cosiddette Fasce di Prima Salvaguardia istituite ai sensi dell'art. 30 ter delle N.A. del PAI, come riportato di seguito.

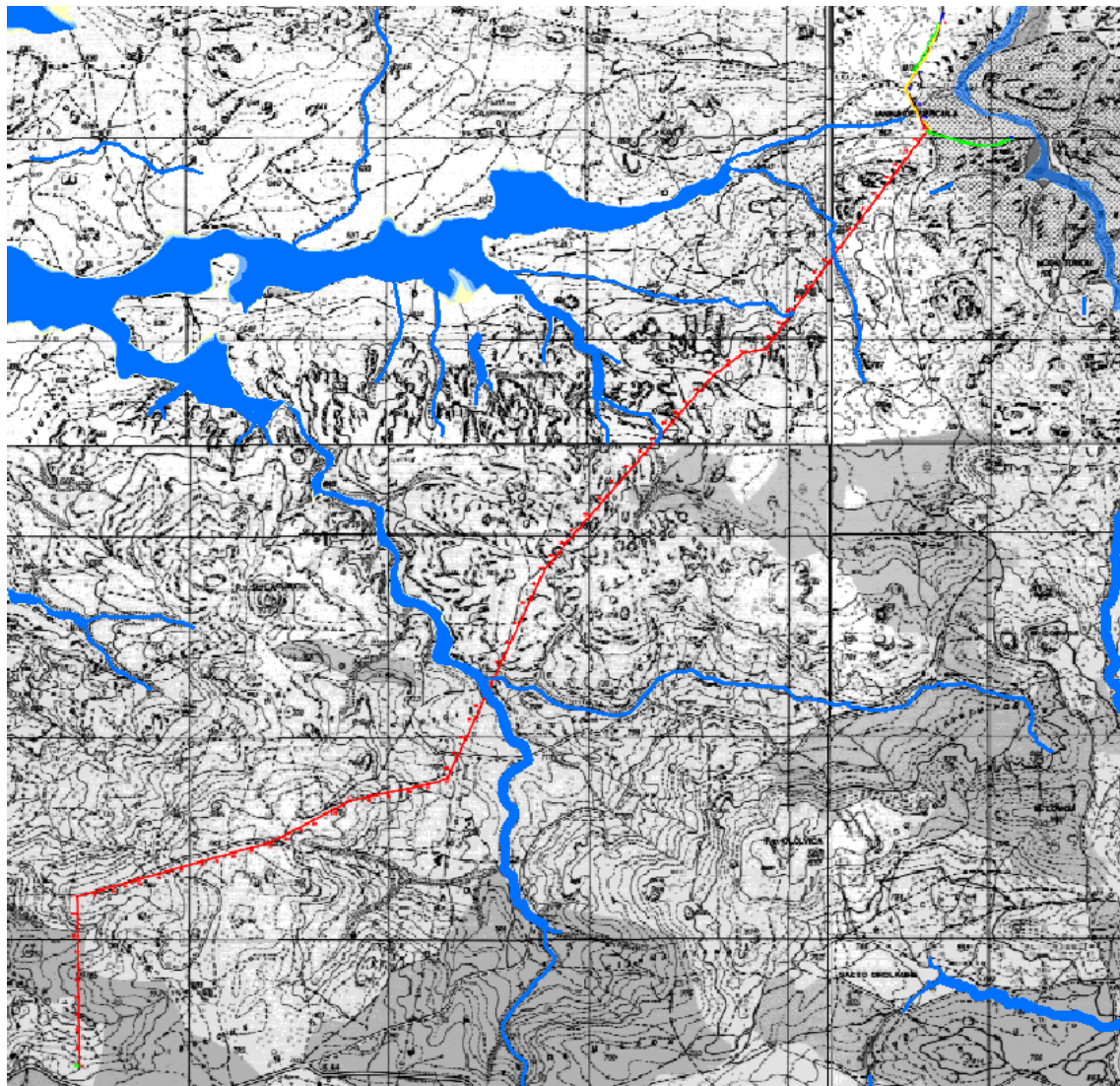


Figura 10 – Aree a pericolosità idraulica da studi di assetto idrogeologico comunali (Comune di Buddusò e Alà dei Sardi) e fasce - Art. 30 ter N.A. del PAI -

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

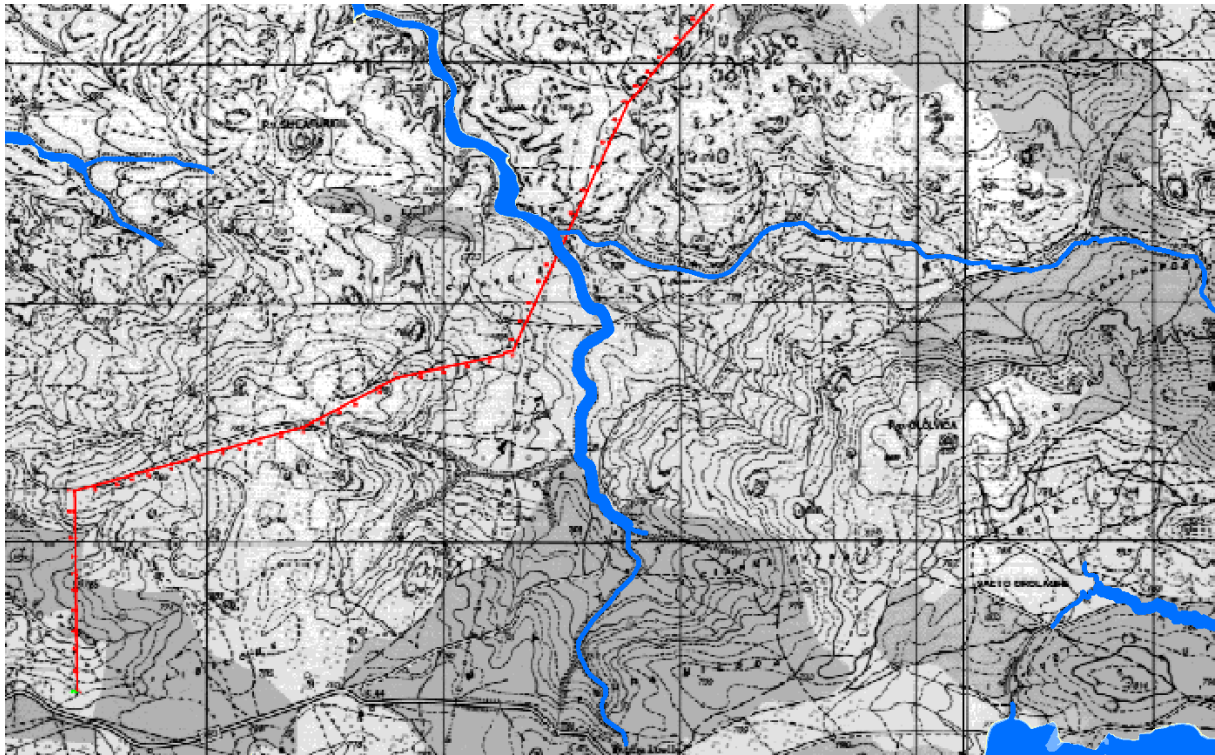


Figura 11 – Aree a pericolosità idraulica da Art. 30 ter N.A. del PAI - Comune di Buddusò - dettaglio SUD

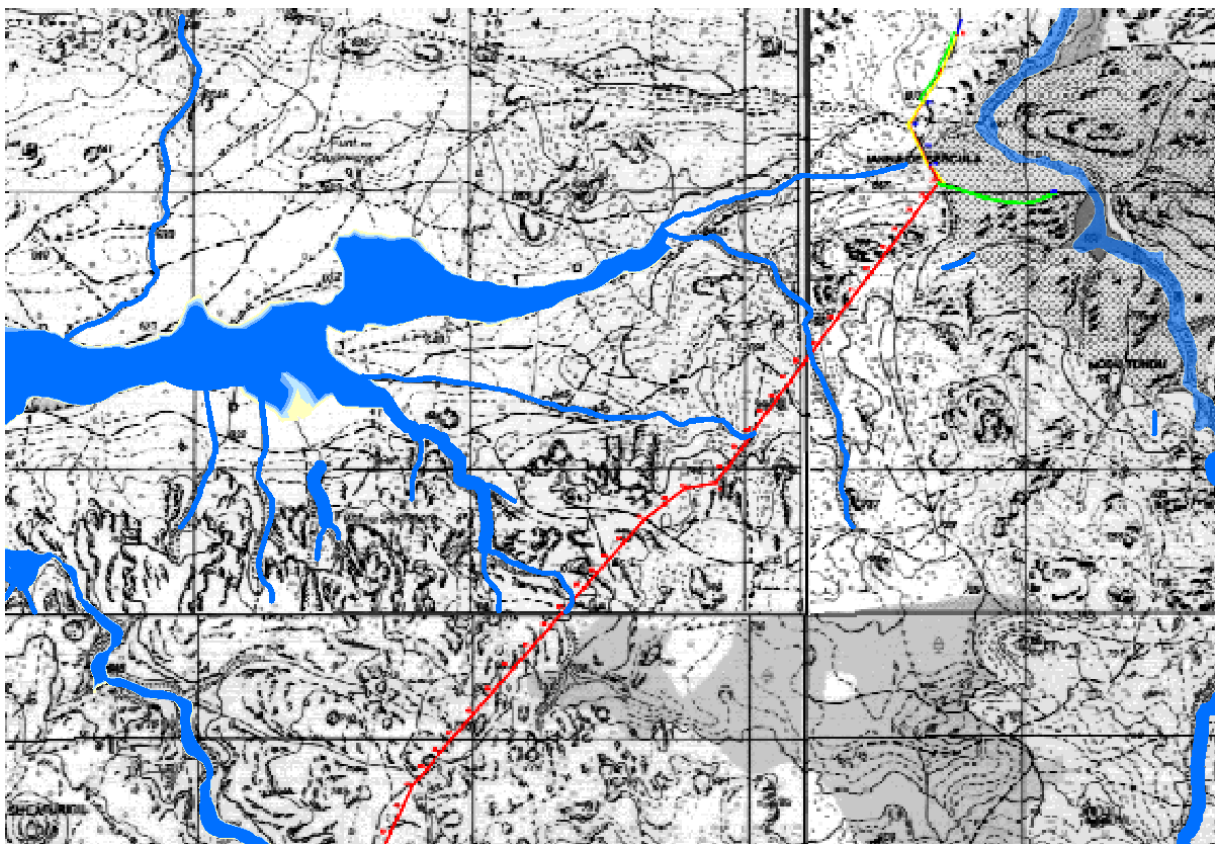


Figura 12 – Aree a pericolosità idraulica da studi di assetto idrogeologico comunali (Comune di Buddusò e Alà dei Sardi) e fasce - Art. 30 ter N.A. del PAI - dettaglio NORD

7 AMMISSIBILITA' E COMPATIBILITÀ IDRAULICA

7.1 AMMISSIBILITÀ DEGLI INTERVENTI

Le opere previste dal presente progetto ricadranno in parte all'interno delle fasce di prima salvaguardia definite ai sensi dell'Art. 30 ter delle N.A. del PAI e come tali saranno soggette alle verifiche di ammissibilità di cui all'art. 27 delle N.A. del PAI. Nel caso specifico, per i tratti di linea che ricadono all'interno dei perimetri suddetti si può affermare che gli interventi sono comunque da ritenere ammissibili in forza dell'art. 27, comma 3, lettera g) o lettera h) delle N.A. PAI, in quanto riferibili a «nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili....omissis» o ad «allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti».

In relazione all'occupazione degli spazi interni alle fasce di prima salvaguardia da parte dei sostegni della linea aerea, per la valutazione dell'ammissibilità e della compatibilità idraulica, si fa riferimento al testo dell'art. 27 comma 4 lettera g) delle N.A. del PAI che recita:

4. Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:

g. nuovi impianti tecnologici fuori terra ad eccezione dei ripetitori e dei tralicci per il trasporto dell'energia elettrica e di quelli espressamente consentiti dalle presenti norme; nel caso in cui le linee aeree per il trasporto dell'energia determinino l'attraversamento di un corso d'acqua, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che i sostegni sono posizionati il più distante possibile dall'alveo e dalle golene, che il sistema sostegno-fondazione risulti adeguatamente dimensionato e verificato anche rispetto a tutte le possibili azioni di tipo idrostatico e dinamico indotte dalla corrente e che le linee aeree garantiscano un adeguato franco sulla piena 200 anni con valore minimo pari a 1,5 metri.

Pertanto, si evince che le Norme ammettono la realizzazione dei tralicci per il trasporto dell'energia elettrica all'interno delle aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) e a maggior ragione è ammessa la realizzazione dei sostegni previsti nel presente progetto che dal punto di vista dell'influenza nella dinamica idraulica rappresentano un ostacolo di minore entità rispetto ai tralicci, ben più ingombranti.

Riguardo all'eventualità di sviluppare l'analisi idraulica prevista dall'Art. 30 ter comma 2, si segnala che i corsi d'acqua interessati dagli interventi, per i quali non sono state determinate le aree di pericolosità idraulica, sono di ordine 1 e 2 e pertanto non è dovuta la suddetta analisi idraulica.

♦ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ♦

Tabella 2 – Riepilogo interferenze col reticolo idrografico e Ammissibilità ai fini del PAI

ID	Elem. idrico da shapefile reticolo/IGM	Tipo di interferenza	Tipologia intervento e modalità di realizzazione	Ammissibilità (rif. N.A. PAI)	Studio di compatibilità idraulica (SI/No)
0	Compluvio IGM	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
1	Compluvio IGM	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
2	Rio Serche	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
3	104008_FIUME_95765	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
4	104008_FIUME_102185 – Compluvio IGM	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
5	Compluvio IGM (tratto iniziale di monte - elemento effimero)	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
6	Compluvio IGM (tratto iniziale di monte - elemento effimero)	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
7	104008_FIUME_92491	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO
8	104008_FIUME_111713 (tratto iniziale di monte - elemento effimero)	Attraversamento alveo/fasce art. 30-ter	Posa del cavo in linea aerea	Art. 27 comma 4 lett. g	NO

7.2 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

Per valutare la compatibilità idraulica degli interventi, occorre verificare se le opere in progetto influiscano negativamente sulla dinamica idraulica dei corpi idrici indicati. Si ritiene di poter affermare la totale ininfluenza delle opere in progetto rispetto ai fenomeni di piena; infatti, con riferimento alle interferenze con le aste più significative - Rio Serche, Fiume 95765 e Fiume 92491 – si osserva che la linea aerea non interferirà con le piene dei corsi d'acqua in quanto i cavi, in corrispondenza dei punti più depressi e con maggiore freccia, avranno quote maggiori rispetto agli alvei di 10.68 m, 21.00 m e 12.00 m; rispetto alle aree laterali (golene o argini) il franco disponibile sarà sempre superiore a 10.00 m e quindi sufficientemente cautelativo anche rispetto al rischio di essere intercettati da oggetti (rami, vegetazione) trasportati dalla corrente. I sostegni avranno diametri di 15-64 cm e si ritiene che non interferiranno con la dinamica idraulica.

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

Si precisa che la porzione di linea interrata non ricade in aree di pericolosità idraulica a all'interno delle fasce di prima salvaguardia di cui all'art. 30 ter delle N.A. del PAI.

Sulla base di quanto sopra esposto e ai sensi del comma 4 lett. g dell'art. 27 delle N.A. del PAI, i sottoscritti Geologo Alessandro Muscas, iscritto all'Ordine dei Geologi della regione Sardegna sez. A al n° 210 e Ing. Fabio Cambula iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Sassari sez. A al n. 719, in qualità di Tecnici incaricati per la compatibilità idraulica dell'intervento “COSTRUZIONE LINEE 15kV IN CAVO INTERRATO E IN CAVO AEREO PER ALIMENTAZIONE CABINA DI TERZI DENOMINATA “EOLICO ALBRIC 2” DESTINATA ALLA CONNESSIONE DI “IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE EOLICA ALBRIC SRL” E ALLA TRASFORMAZIONE MT/BT – Comuni di Buddusò e Alà dei Sardi”, con la presente relazione asseverata prendono atto di assumere la qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli articoli 359 e 481 del Codice penale, e sono consapevoli delle penalità previste in caso di dichiarazioni mendaci o che affermano fatti non conformi al vero, sotto la propria responsabilità

ASSEVERANO CHE

- i sostegni in progetto ricadono al di fuori dell'alveo ordinario e ad una distanza dallo stesso tale da non condizionare la dinamica idraulica;
- il sistema sostegno-fondazione risulta adeguatamente dimensionato. Si prescrive, per quanto nelle competenze degli scriventi, di rivalutare i dimensionamenti qualora all'atto degli scavi dovesse emergere che i terreni di posa presentino caratteristiche scadenti e non idonee alle fondazioni proposte. Data la circostanza che trattasi di linee elettriche da realizzarsi in prossimità di elementi idrici di primo e secondo ordine gerarchico, non si ritiene necessario verificare il sistema sostegno-fondazione anche rispetto alle azioni idrostatiche e idrodinamiche indotte dalla corrente;
- le linee aeree garantiscono un adeguato franco sulla piena 200 anni, sicuramente superiore al valore minimo pari a 1,50 metri prescritto dalle N.A. del PAI.

Alla luce della situazione di fatto, si ritiene che gli interventi in progetto, riferiti alla realizzazione della linea elettrica aerea MT, siano sostanzialmente ininfluenti rispetto alla pericolosità idraulica, ovvero non producano peggioramenti della situazione e non impediscano la realizzazione di interventi di mitigazione ed in generale rispettino i requisiti previsti **dall'art. 23 comma 9 delle N.A. del PAI.**

- a. non peggiora le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle;
- b. non peggiora le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;

◆ Relazione asseverata di compatibilità idraulica ◆

- c. non compromette la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime;
- d. non aumenta il pericolo idraulico con nuovi e significativi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invaso delle aree interessate;
- e. non produce l'incremento di l'impermeabilità dei suoli;
- g. non compromette la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua presenti nell'area;
- h. non interferisce con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;
- i. non contrasta con i principi di ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale, limitando la realizzazione di tratti fuori terra;
- l. non incrementa le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito;
- n. garantisce condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;
- o. garantisce coerenza con i piani di protezione civile.
- p. non incrementa la pericolosità idraulica definita negli strumenti pianificatori vigenti;
- q. non influisce significativamente sul regime di deflusso del reticolo idrografico dell'area;
- r. non produce effetti erosivi in caso di piena;
- s. non impedisce la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico nel settore di territorio in esame.

Si raccomanda comunque che le opere di realizzazione della linea MT siano eventualmente sospese in fase realizzativa in caso di "allerta meteo" diramato dal Sistema della Protezione Civile della Regione Autonoma della Sardegna.

Ing. Fabio Cambula



Dott. Geol. Alessandro Muscas

