

“TACCU SA PRUNA”

Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta flessibilità

Connessione alla RTN – Studio di Impatto Ambientale

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



GEOTECH S.r.l.

SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

Sintesi Non Tecnica



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	Giugno 2022	Geotech S.r.l	Geotech S.r.l	Edison

Codice commessa: G929

Codifica documento: G929_SIA_R_005_SNT_1-1_REV00



1	PREMESSA.....	3
2	DIZIONARIO TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI.....	4
3	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	6
3.1	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
3.2	OPERE DI UTENZA	6
3.2.1	PARTE 1 – ELETTRDOTTO AEREO 380 KV	7
3.2.2	PARTE 2 – AREA DI TRANSIZIONE AEREO-CAVO	7
3.2.3	PARTE 3 – CAVO INTERRATO 380 KV.....	7
3.2.4	PARTE 4 – CAVO SUB LACUALE 380 KV	8
3.2.5	PARTE 5 – CAVO INTERRATO 380 KV IN GALLERIA	8
3.3	OPERE RTN.....	8
3.3.1	STAZIONE ELETTRICA “SE NURRI 2”	8
3.3.2	ELETTRDOTTI AEREI 380 KV ST “SE SANLURI – SE NURRI 2”	9
3.4	OPERE RTN DI SANLURI E RELATIVI RACCORDI AEREI.....	10
3.4.1	STAZIONE ELETTRICA 150/380 KV “SE SANLURI”	10
3.4.2	RACCORDI AEREI 380 KV SULLA “ITTIRI – SELARGIUS”	11
3.5	RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	13
3.6	PROPONENTE.....	14
3.7	AUTORITÀ COMPETENTE ALL’APPROVAZIONE/AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO	14
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	15
5	MOTIVAZIONE DELL’INIZIATIVA.....	17
6	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA.....	18
6.1	OPZIONE ZERO	18
6.2	SCENARI ALTERNATIVI - OTTIMIZZAZIONI.....	18
6.2.1	OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI IN FASE DI SIA E PTO	23
7	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL PROGETTO.....	26
8	MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	28
8.1	GENERALITÀ	28
8.2	FASI DI VALUTAZIONE.....	28
8.3	AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	28
8.4	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI ANALISI	29
8.5	FATTORI DI PERTURBAZIONE CONSIDERATI	29
8.6	MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	29
8.6.1	ESEMPIO APPLICATIVO PER L’USO DELLE MATRICI DEGLI IMPATTI	33



9 AZIONI DI MITIGAZIONE36



1 PREMESSA

La presente sintesi non tecnica ha lo scopo di sintetizzare le informazioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale in un linguaggio non tecnico comprensibile e utile per il proficuo svolgimento delle fasi di partecipazione, attraverso una esposizione lineare e diretta che sintetizzi ed esponga i concetti e le relazioni tra le diverse informazioni che hanno contribuito a formare gli esiti delle analisi e delle valutazioni condotte, in funzione dei principali effetti sull'ambiente connessi alla realizzazione e all'esercizio del progetto in esame. In tal modo è possibile consentire a fruitori non necessariamente esperti delle tematiche trattate di poter comprendere in maniera esaustiva il progetto e l'effetto che la realizzazione dell'impianto eolico e il relativo esercizio genera sull'ambiente.

In generale uno Studio di Impatto Ambientale si articola in tre sezioni o quadri di riferimento (Analisi delle motivazioni e delle coerenze Descrizione del progetto ed Analisi di compatibilità dell'opera) ed è corredato dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri, dagli studi specialistici e dalla presente Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico.

Infatti, la normativa vigente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale richiede che, tra la documentazione che il proponente è tenuto a fornire all'Autorità competente, sia compreso un documento atto a dare al pubblico informazioni sintetiche e comprensibili anche per i non addetti ai lavori (Amministratori ed opinione pubblica) concernenti le caratteristiche dell'intervento ed i suoi prevedibili impatti ambientali sul territorio nel quale dovrà essere inserita l'opera.

Lo Studio è stato costruito non solo facendo riferimento alle relazioni specialistiche, ma anche alle elaborazioni, grafiche e testuali, del Progetto Definitivo dell'intervento. L'opera da un punto di vista programmatico è stata inserita in un contesto facente riferimento sia al quadro della situazione energetica a livello nazionale che a quello regionale attraverso gli strumenti di Pianificazione di settore.



2 DIZIONARIO TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Nella tabella seguente si riporta un prospetto sintetico dei termini tecnici e non utilizzati nella relazione ai fini di una maggiore comprensione da parte dei non addetti ai lavori.

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMO
Fonti energetiche rinnovabili	Fonti dotate di un potenziale energetico che si rinnova continuamente. Sono considerati impianti alimentati da fonti rinnovabili quelli che per produrre energia elettrica e termica utilizzano il sole, il vento, l'acqua, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici e inorganici o di biomasse.	-
Gas serra	Sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera che tendono a bloccare l'emissione di calore dalla superficie terrestre. La loro concentrazione crescente nell'atmosfera produce un effetto di riscaldamento della superficie terrestre e della parte più bassa dell'atmosfera. L'elenco dei gas serra è molto ampio. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione 6 gas serra: l'anidride carbonica (CO ₂), il metano (CH ₄), il protossido di azoto (N ₂ O), i clorofluorocarburi (CFC), i perfluorocarburi (PFC) e l'esafioruro di zolfo (SF ₆).	-
Anidride carbonica (CO ₂)	È un gas incolore, inodore e non velenoso che si forma con la combustione del carbonio e la respirazione degli organismi viventi. Sostanza fondamentale nei processi vitali delle piante e degli animali. È il principale fra i cosiddetti gas serra.	-
Rete elettrica	Insieme di impianti, linee e stazioni per la movimentazione di energia elettrica e la fornitura dei necessari servizi ausiliari.	-
Delibera di Giunta regionale	-	dgr
Decreto legislativo	-	d.lgs
Legge regionale	-	lr
Valutazione di impatto ambientale	Procedura amministrativa di supporto per l'autorità competente (come Ministero dell'Ambiente o Regione) finalizzata ad individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali di un'opera, il cui progetto è sottoposto ad approvazione o autorizzazione.	VIA
Valutazione di incidenza	La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.	VInCA
Important Bird Area	Le Important Bird Areas o IBA, sono delle aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità, la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da BirdLife International. Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS. Le IBA sono state utilizzate per	IBA



	valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli Stati membri.	
Siti di Importanza Comunitaria	Un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è un'area naturale protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Vengono istituite in ciascuno Stato per contribuire alla rete europea delle aree naturali protette (Rete Natura 2000). Possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi, ecc.) istituiti a livello statale o regionale.	SIC
Zona Speciale di Conservazione	Una zona speciale di conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva Habitat della Commissione europea, è un sito di importanza comunitaria (SIC) in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea.	ZSC
Zone di Protezione Speciale	Le zone di protezione speciale (ZPS), sono zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori. Tali aree sono state individuate dagli stati membri dell'Unione europea (Direttiva 79/409/CEE nota come Direttiva Uccelli [1]) e assieme alle zone speciali di conservazione costituiscono la Rete Natura 2000.	ZPS
Volt (V)	Unità di misura della tensione elettrica.	-
Watt (W)	Unità di misura della potenza (1W = 1 J/s).	-
MegaWattora (MWh)	Unità di misura derivata dell'energia (1MWh = 3.6 x 10 ⁹ J).	
GigaWattora (GWh)	Unità di misura derivata dell'energia (1GWh = 3.6 x 10 ¹² J).	-



3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

3.1 Breve descrizione del progetto

Come anticipato in premessa, oggetto del presente Studio di impatto ambientale sono esclusivamente le opere di rete propedeutiche al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità di potenza massima di generazione pari a circa 350 MW e in pompaggio pari a circa 400 MW da realizzarsi nel territorio comunale di Esterzili, appartenente alla circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari.

L'iniziativa proposta da Edison S.p.A. risulta pienamente in linea con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

Il PNIEC, per sopperire alle criticità del sistema energetico italiano, prevede la necessità di sviluppare almeno 6 GW di nuovi sistemi di accumulo al 2030 (di cui almeno 3 GW di impianti di pompaggio), soprattutto al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo.

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili.

Nel seguito si riporta una breve sintesi degli interventi previsti per la cui descrizione approfondita delle caratteristiche tecniche si rimanda alle specifiche relazioni tecniche illustrative di ciascun intervento contenute nei rispettivi Piani Tecnici delle Opere (PTO).

3.2 Opere di Utenza

L'intervento consiste nella realizzazione di un elettrodotto 380 kV di un elettrodotto misto interrato/sub-lacuale/aereo di connessione tra la SU Edison "Taccu Sa Pruna" e la RTN.

La connessione avverrà come descritto nei seguenti punti:

- Parte 1: elettrodotto aereo singola terna 380 kV per uno sviluppo totale di 10.5 km e 24 sostegni, in partenza dall'area di transizione aereo-cavo e in arrivo alla futura Stazione Elettrica RTN di Nurri ("SE Nurri 2"). Tutti i sostegni sono previsti del tipo a traliccio in singola terna.
- Parte 2: area di transizione aereo-cavo che occuperà una superficie di 2100 m² circa e che avrà la funzione tecnica di convertire l'elettrodotto di utenza da cavo ad aereo;
- Parte 3: cavo interrato singola terna 380 kV, complessivamente lunga circa 3.8 km, da posarsi lungo la strada che dall'area di transizione aereo-cavo porta al Lago Flumendosa;
- Parte 4: cavo sub-lacuale 380 kV lungo 1.1 km circa che verrà posato sul fondo del Lago Flumendosa per attraversarlo da est a ovest;
- Parte 5: cavo interrato singola terna 380 kV da posarsi lungo la viabilità di accesso alla centrale (galleria) per una lunghezza di circa 1.6 km.

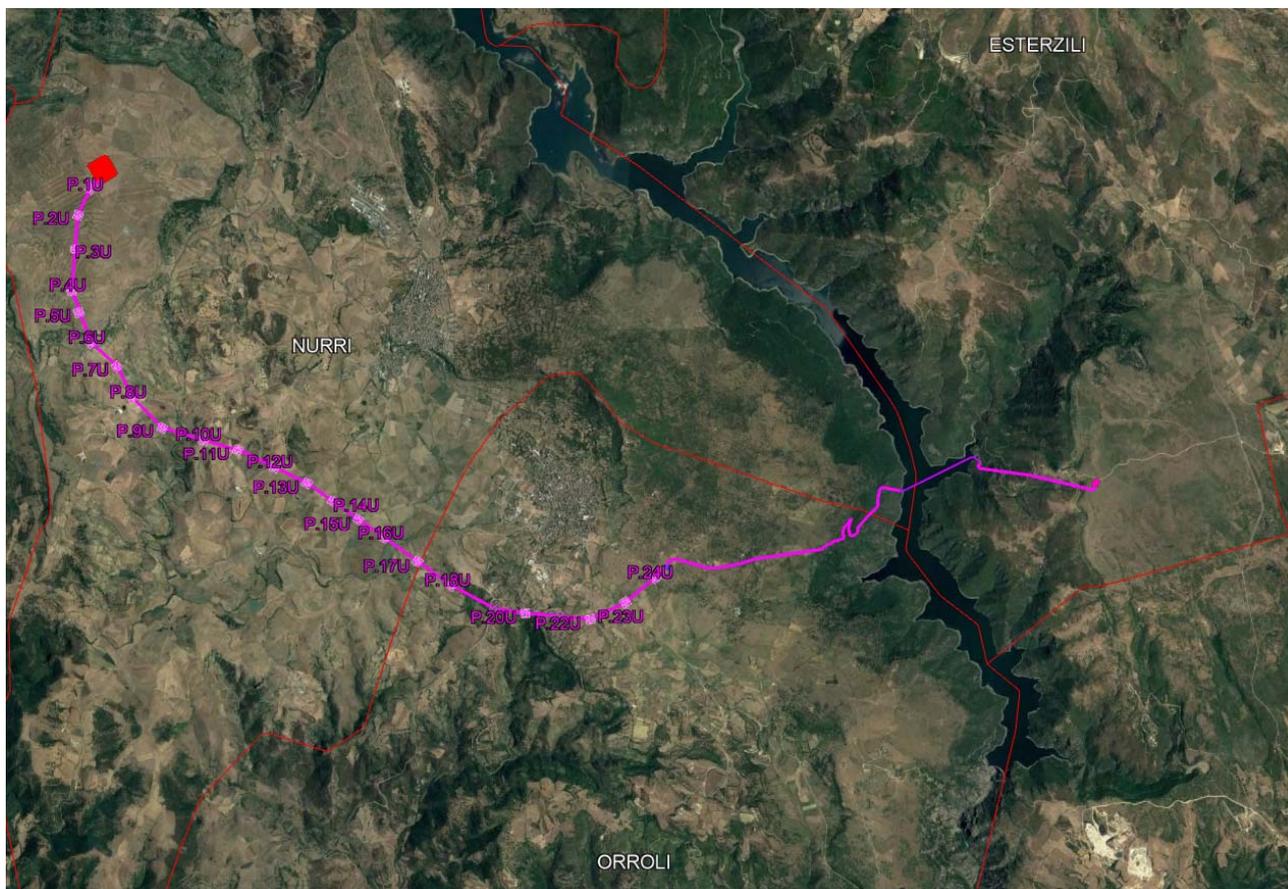


Figura 1 – Inquadramento dell'elettrodotto di utenza 380 kV "SE Nurri 2 – SU Taccu Sa Pruna" su base ortofoto

3.2.1 Parte 1 – elettrodotto aereo 380 kV

L'elettrodotto aereo in singola terna 380 kV partirà dalla futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Nurri "SE Nurri 2" in località Corti Turaci in comune di Nurri. La linea assume un andamento NNE-ONO e subito dopo le prime due campate diventa N-S fino al sostegno P.6. Tra i sostegni P.6 e P.19 i conduttori hanno un andamento ONO-SSE per poi diventare E-O fino al sostegno P.22. Da quest'ultimo fino all'area di transizione aereo-cavo, la linea assume un andamento SSO-ENE.

L'unica interferenza importante in termini di viabilità è rappresentata dalla campata "P.6-P.7" che attraversa la Strada Statale 198 "di Seui e Lanusei". In totale l'elettrodotto si sviluppa per 10.5 km e prevede la posa di 24 sostegni.

3.2.2 Parte 2 – area di transizione aereo-cavo

La parte di elettrodotto aereo termina con l'innesto dei conduttori della campata dal P.24 sul portale dell'area di transizione aereo-cavo la quale avrà la funzione tecnica di convertire l'elettrodotto da aereo a cavo interrato. Tale area è ubicata in comune di Orroli lungo la Strada Vicinale "Funtana Spidu" e occuperà un'area di circa 2100 m² alla quale vanno aggiunti circa 370 m² da adibire a mitigazione ambientale/paesaggistica e 500 m² per la viabilità di accesso all'area. All'interno dell'area di sedime della stessa è previsto un edificio adibito a locale quadri per i servizi ausiliari e generali.

3.2.3 Parte 3 – cavo interrato 380 kV

Dal terminale cavo dell'area di transizione, partirà il cavo interrato 380 kV in singola terna previsto in posa sulla Strada Vicinale "Funtana Spidu" e sulla pista di servizio per l'accesso alla sponda Ovest del Lago Flumendosa nel comune di Orroli.

La parte prevista sulla Strada Vicinale si sviluppa per 1.8 km mentre quella sulla pista di servizio per 1.7 km circa (fino alla pk 3+500). Da qui, il cavo verrà posato in cunicolo sulla scarpata che collega l'ultimo tornante



della pista di servizio alla sponda Ovest del lago (250 m di posa circa). Questa parte di cavo termina nella prima buca giunti di transizione terra-lago (BG9).

3.2.4 Parte 4 – cavo sub lacuale 380 kV

A partire dalla BG9, il cavo diventerà di tipo marittimo e sarà posato, per una lunghezza di circa 1.1 km, sul fondale del Lago Flumendosa fino a raggiungere, sulla sponda opposta, l'insenatura dove si affaccia l'accesso della galleria alla centrale in caverna dell'impianto. Qui, sulla spiaggia, è prevista una seconda buca giunti di transizione lago-terra (BG10) e, contestualmente, la fine del tratto di posa in cavo marittimo. La tratta è ubicata per la prima parte nel comune di Orroli e per la seconda in quello di Esterzili.

3.2.5 Parte 5 – cavo interrato 380 kV in galleria

Terminata la tratta sub-lacuale, il cavo riprende ad essere di tipo terrestre. Come già anticipato, il passaggio avviene nella buca giunti di transizione lago-terra (BG10) situata sulla spiaggia della costa Est del lago. Il posizionamento di quest'ultima è prossimo al piazzale di accesso alla galleria della centrale in caverna. Da qui la posa del cavo che arriva fino alla Stazione Utente in caverna avviene sulla viabilità di accesso alla centrale in caverna dell'impianto e cioè nella galleria. La lunghezza totale di questo tratto è di circa 1.7 km. Tutto il tratto ricade nel territorio comunale di Esterzili.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni tecniche specialistiche relative alle opere di utenza.

3.3 Opere RTN

3.3.1 Stazione Elettrica "SE Nurri 2"

La nuova Stazione Elettrica "SE Nurri 2" verrà realizzata nel comune di Nurri in prossimità della località Corti Turaci, a Nord-Ovest dell'abitato di Nurri, poco sopra la Stazione Elettrica esistente di Terna "SE Nurri".

Essa ricade interamente nel Comune di Nurri e occuperà una superficie di circa 63700 m² alla quale si aggiungono 11000 m² di aree per la viabilità di accesso e le scarpate scavo-riporto per la realizzazione del piano di posa. Le scarpate verranno realizzate per creare il piano di stazione che si assesterà a una quota di 700.50 m. s.l.m. e saranno poste al di fuori del perimetro della stazione segnalato dai muri e dalle recinzioni perimetrali. L'accesso all'area avverrà da una strada comunale che si stacca dalla S.S.198 all'altezza del km 6+800 circa.

La stazione sarà dotata di 1 sezione a 380 kV e 2 sezioni 150 kV con isolamento in aria e stalli tradizionali. Sono previsti 10 stalli nella sezione 380 kV e 10 stalli per ogni sezione 150 kV.

Nella stazione sarà presente un edificio comandi, un edificio servizi ausiliari, un magazzino, opere accessorie e viabilità interna.

Dal punto di vista orografico l'area di pertinenza della futura Stazione Elettrica è situata in una zona prevalentemente pianeggiante ma data l'estensione areale di interesse, per la realizzazione della SE saranno necessari interventi di modellazione del terreno di modesta entità.

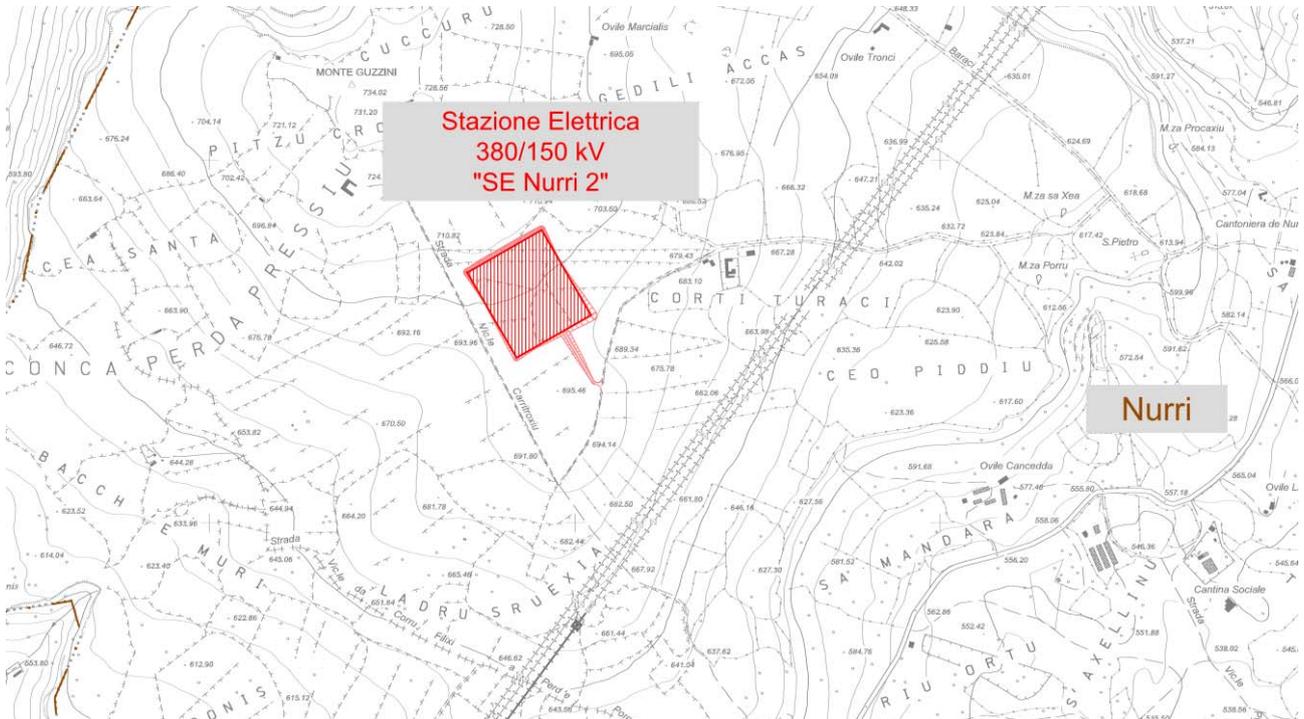


Figura 2 – Inquadramento dell'area di stazione su base CTR

Per maggiori dettagli si rimanda alla relativa Relazione tecnica illustrativa.

3.3.2 Elettrodotti aerei 380 kV ST “SE Sanluri – SE Nurri 2”

L'intervento consiste nella realizzazione di due nuovi elettrodotti aerei a 380 kV di connessione tra le future Stazioni Elettriche di trasformazione 380/150 kV “SE Nurri 2” e la “SE Sanluri” da ubicarsi rispettivamente nei comuni di Nurri e Sanluri.

I due elettrodotti, in singola terna con sostegni di tipo a traliccio, attraversano 10 comuni compresi tra Sanluri e Nurri e, per buona parte del loro tracciato, sono uno parallelo all'altro. Ai fini di una migliore comprensione delle opere in progetto, vengono indicati con Nord (“SE Sanluri – SE Nurri 2” – Nord) e Sud (“SE Sanluri - SE Nurri 2” - Sud) in relazione alla loro posizione geografica reciproca. L'elettrodotto a Nord sarà lungo circa 29 km e prevede 66 sostegni mentre l'elettrodotto a Sud sarà lungo 29.5 km circa e prevede 69 sostegni.

Partendo dalla SE di Sanluri, l'elettrodotto aereo “SE Sanluri- SE Nurri 2” – Nord (in rosso nelle cartografie) si sviluppa verso E per poi assumere un andamento ENE in corrispondenza del sostegno P.5, andamento che verrà mantenuto fino al sostegno P.13. Da quest'ultimo fino al P.29 la direzione assunta è verso NE per tornare nuovamente ENE fino al sostegno P.51. Dal P.51 l'andamento dell'elettrodotto vira verso NNE fino all'ingresso della linea in Stazione a Nurri. La linea interessa nove comuni e i sostegni ricadono in aree prevalentemente agricole, adibite a prato/pascolo o coltivazioni ma comunque lontane da centri abitati.

La linea “SE Sanluri- SE Nurri 2” – Sud ha uno sviluppo verso E a partire dalla “SE Sanluri” fino al sostegno P.5. Da quest'ultimo fino al P.16 la direzione assunta è ENE per poi virare verso NE fino al sostegno P.26, con una leggera variazione verso ENE tra il sostegno P.20 e il P.21. Quest'ultima direzione è ripresa tra il palo P.26 e il P.35, per poi tornare verso E tra il P.35 e il P.42. Fino al sostegno P.53, il tracciato subisce una serie di brusche variazioni di direzione e nello specifico assume un andamento ENE tra P.42 e P.47, NNE tra P.47 e P.48, NE tra P.48 e P.50 ed infine ENE tra P.50 e P.53. A questo punto la linea Sud ritorna pressoché parallela all'elettrodotto Nord sviluppandosi verso NNE fino al suo ingresso in stazione. Anche in questo caso l'elettrodotto attraversa nove comuni, interessando aree prevalentemente agricole.

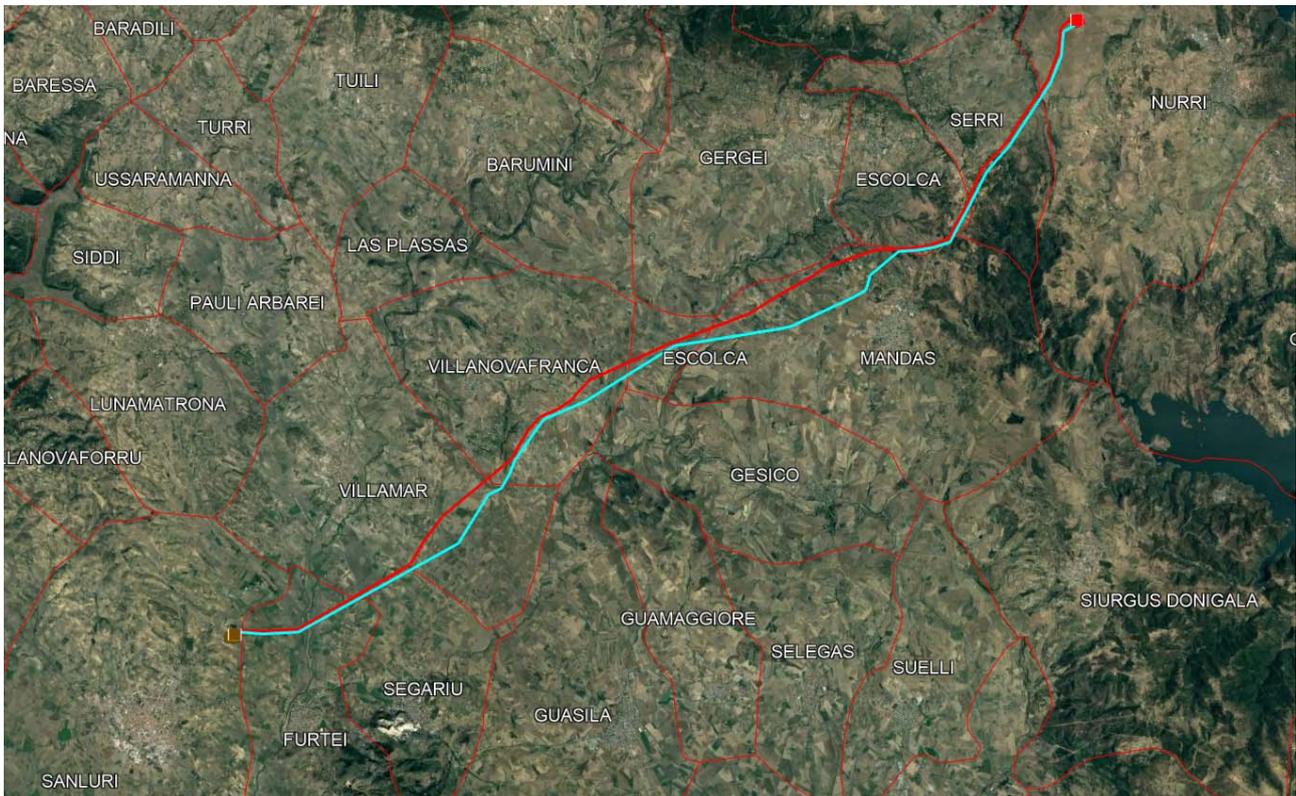


Figura 3 – Inquadramento degli elettrodotti aerei 380 kV “SE Sanluri – SE Nurri 2” su base ortofoto

Per maggiori dettagli si rimanda allo specifico PTO.

3.4 Opere RTN di Sanluri e relativi raccordi aerei

Come già anticipato in precedenza, il progetto delle opere RTN di Sanluri (nuova stazione elettrica e raccordi aerei entra-esce sulla esistente linea “Ittiri – Selargius”) è stato in precedenza presentato in autorizzazione da un altro proponente in quanto facente parte di una sua STMG. Essendone venuto a conoscenza, nel corso di un tavolo tecnico, il proponente Edison S.p.A. ha richiesto ufficialmente la possibilità a Terna SpA di utilizzare, al fine di minimizzare l’uso del suolo e ottimizzare le risorse di rete, lo stesso progetto e connettersi pertanto a tale stazione. In data 10/06/2022 il Gestore della Rete, con apposita nota concedeva al proponente l’uso del progetto per la connessione dell’impianto di pompaggio di Taccu Sa Pruna. Nel presente SIA viene pertanto considerato proprio tale progetto mantenendone intatte le caratteristiche tecniche nonché l’inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto.

3.4.1 Stazione Elettrica 150/380 kV “SE Sanluri”

La nuova Stazione Elettrica “SE Sanluri” verrà realizzata nel comune di Sanluri, in località Genna de Bentu, in destra idrografica del Rio Sassuni in località Genna de Bentu.

Essa sarà dotata di 1 sezione a 380 kV e 2 sezioni a 150 kV con isolamento in aria e stalli tradizionali. Sono previsti 12 stalli nella sezione 380 kV e 12 stalli per la sezione 150 kV a Ovest e 13 stalli per la sezione 150 kV a Est.

Nella stazione sarà presente un edificio comandi, un edificio servizi ausiliari, un magazzino, opere accessorie e viabilità interna. La superficie destinata all’area di stazione vera e propria (quella ricompresa all’interno della recinzione di confine) sarà di circa 67500 m²; si aggiungono 68500 m² di aree per la viabilità di accesso, le scarpate scavo-riparto per la realizzazione del piano di posa e le aree destinate alla mitigazione ambientale.

Dal punto di vista orografico l’area di pertinenza della futura Stazione Elettrica è situata in una zona pianeggiante; ciò nonostante, data soprattutto l’estensione areale del piano di imposta della SE, saranno necessari interventi di modellazione del terreno che porteranno il piano di posta ad una quota di 152.50 m.

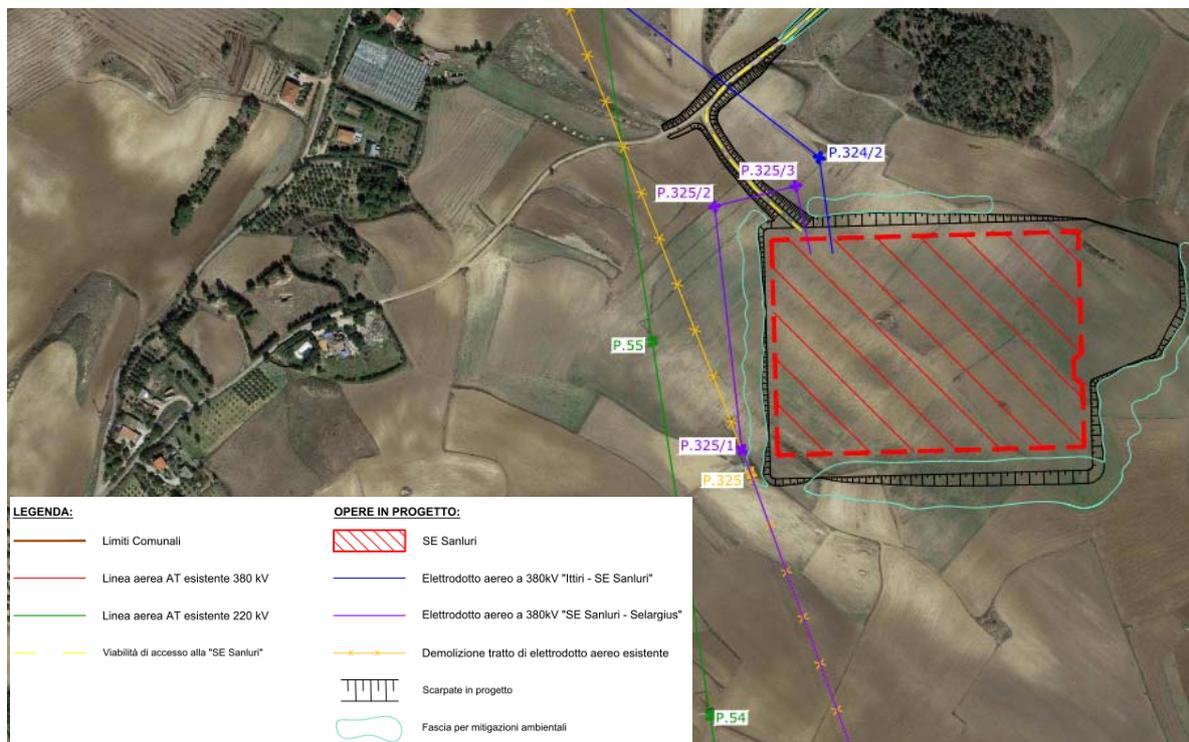


Figura 4 – Inquadramento dell'area di stazione su base Ortofoto

L'accesso alla futura Stazione Elettrica avverrà da una strada vicinale che si stacca, nella zona di contrada Marmilla in Comune di Furtei, dalla S.S.197. Successivamente ci si immette sulla Strada Comunale "Lunamatrona" e poco dopo, all'altezza dell'incrocio con la Strada Comunale "Paurosa", il tracciato della strada di accesso alla futura SE prende la strada a sinistra per circa 450 m. Al termine di questi 450 metri, si stacca sulla sinistra, in direzione Sud, una strada di nuova realizzazione per l'accesso all'area di stazione.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica Sanluri" e al relativo PTO.

3.4.2 Raccordi aerei 380 kV sulla "Ittiri – Selargius"

L'intervento, ricadente completamente nel comune di Sanluri, consiste nella realizzazione di due elettrodotti aerei entra-esci di raccordo tra la linea esistente 380 kV "Ittiri-Selargius" e la futura Stazione Elettrica di Sanluri. Gli elettrodotti di raccordo saranno in singola terna, uno per ciascuno dei due rami in cui verrà aperta la linea esistente "Ittiri-Selargius", con sostegni del tipo a traliccio armati con tre fasi in conduttore trinato ovvero con tre conduttori per ciascuna fase.

Il raccordo "SE Sanluri – Selargius" prevede la realizzazione di 3 nuovi sostegni, di cui uno (325/1) a sostituzione dell'esistente p.325 che verrà demolito, e 940 m circa di elettrodotto, mentre il raccordo "Ittiri – SE Sanluri" prevede 2 nuovi sostegni, di cui uno (324/1) a sostituzione dell'esistente p.324 che verrà demolito, e 930 m circa di linea.

Il raccordo aereo "Nord" ovvero quello che da Ittiri arriverà a Sanluri, avrà un andamento NNO-SSE ed entrerà in stazione con andamento N-S. Il raccordo aereo "Sud" ovvero quello che dalla futura SE di Sanluri andrà a Selargius, uscirà dalla stazione con un primo tratto ad andamento N-S, proseguendo con una campata E-O e andrà ad inserirsi sull'esistente linea "Ittiri – Selargius" con un andamento N-S.

Entrambi i raccordi saranno ubicati su terreni agricoli, al di fuori di aree abitate. Dal punto di vista delle interferenze, si interseca la linea esistente 220 kV "Villasor – Mogorella" nella campata 324/1 – 324/2 del raccordo in progetto "Ittiri – Sanluri".

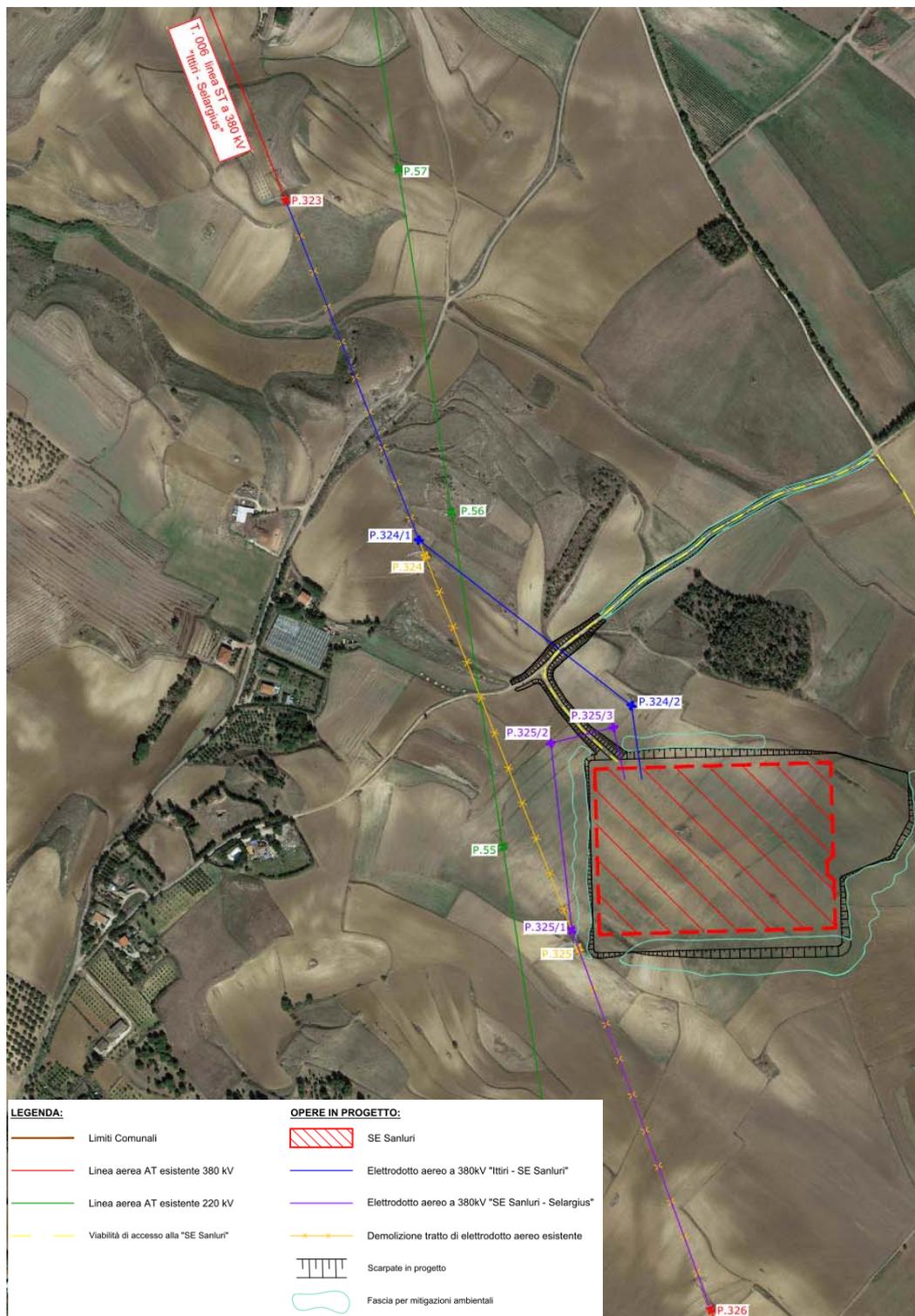


Figura 5 – Inquadramento dell'area su base Ortofoto

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO.



3.5 Riepilogo degli interventi in progetto

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere.

INTERVENTO	ELETTRODOTTI AEREI		ELETTRODOTTI IN CAVO	STAZIONE ELETTRICA
	km	n° sostegni	km	Area sedime(m ²)
"SU Taccu Sa Pruna"				(Parte integrante dell'opera sotterranea Edison)
Elettrodotto interrato (misto terrestre e sub-lacuale)/aereo a 380 kV " SE Nurri 2 – SU Taccu Sa Pruna"	10.5	24	6.5	
Area di transizione aereo-cavo				2100
"SE Nurri 2"				63735
Elettrodotto aereo 380 kV "SE Nurri – SE Sanluri" - Nord	29	66		
Elettrodotto aereo 380 kV "SE Sanluri – SE Nurri" - Sud	29.5	69		
"SE Sanluri"				67530
Raccordo aereo 380 kV "SE Sanluri – Selargius"	0.94	3		
Raccordo aereo 380 kV "Ittiri – SE Sanluri"	0.93	2		



3.6 Proponente

Edison, con più di 130 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da oltre 200 impianti, tra cui centrali idroelettriche (64 mini-idro), 50 campi eolici e 64 fotovoltaici e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e low carbon, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici ed a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

3.7 Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto

- Ministero della transizione ecologica - Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali.
- Ministero dello sviluppo economico - Divisione V - Regolamentazione infrastrutture energetiche.



4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto in esame è ubicato nella porzione centro meridionale della Regione Sardegna in un territorio appartenente alla città metropolitana di Cagliari ed alla provincia del Medio Campidano, in particolare nelle aree denominate Campidano, Marmilla, Texenta e Sarcidano. Tra i possibili scenari alternativi analizzati in fase di studio preliminare è stato individuato il tracciato più funzionale, che ha tenuto conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente e sul paesaggio ed in riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia.

I territori comunali interessati dalle opere di connessione del futuro impianto di pompaggio ad alta flessibilità sono, a partire da Est verso Ovest, quelli di Esterzili, Orroli, Nurri, Serri, Escolca, Mandas e Gergei appartenenti alla circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari, e quelli di Villanovafranca, Villamar, Segariu, Furtei e Sanluri appartenenti alla provincia del Medio Campidano.

In particolare, a partire dalla SU Edison "Taccu Sa Pruna", partono le opere di utenza costituite dall'elettrodotto di utenza aereo/interrato (misto terrestre e sub-lacuale) a 380 kV per la connessione della "SU Taccu Sa Pruna" alla futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Nurri "SE Nurri 2", e dell'area di transizione tra la parte di elettrodotto di utenza in cavo interrato e quella in aereo. Mentre, in riferimento alle opere RTN sono previste una nuova Stazione Elettrica RTN 380/150 kV "SE Nurri 2" nel comune di Nurri, due nuovi elettrodotti aerei 380 kV ST per il collegamento tra la futura Stazione Elettrica "SE Nurri 2" e la futura Stazione Elettrica RTN 380/150 kV "SE Sanluri" e due elettrodotti aerei 380 kV di raccordo tra l'elettrodotto aereo esistente "Ittiri-Selargius" e la futura Stazione Elettrica "SE Sanluri". È prevista, infine, la demolizione di un breve tratto della linea 380 kV ST "Ittiri-Selargius" compreso tra i due suddetti raccordi.

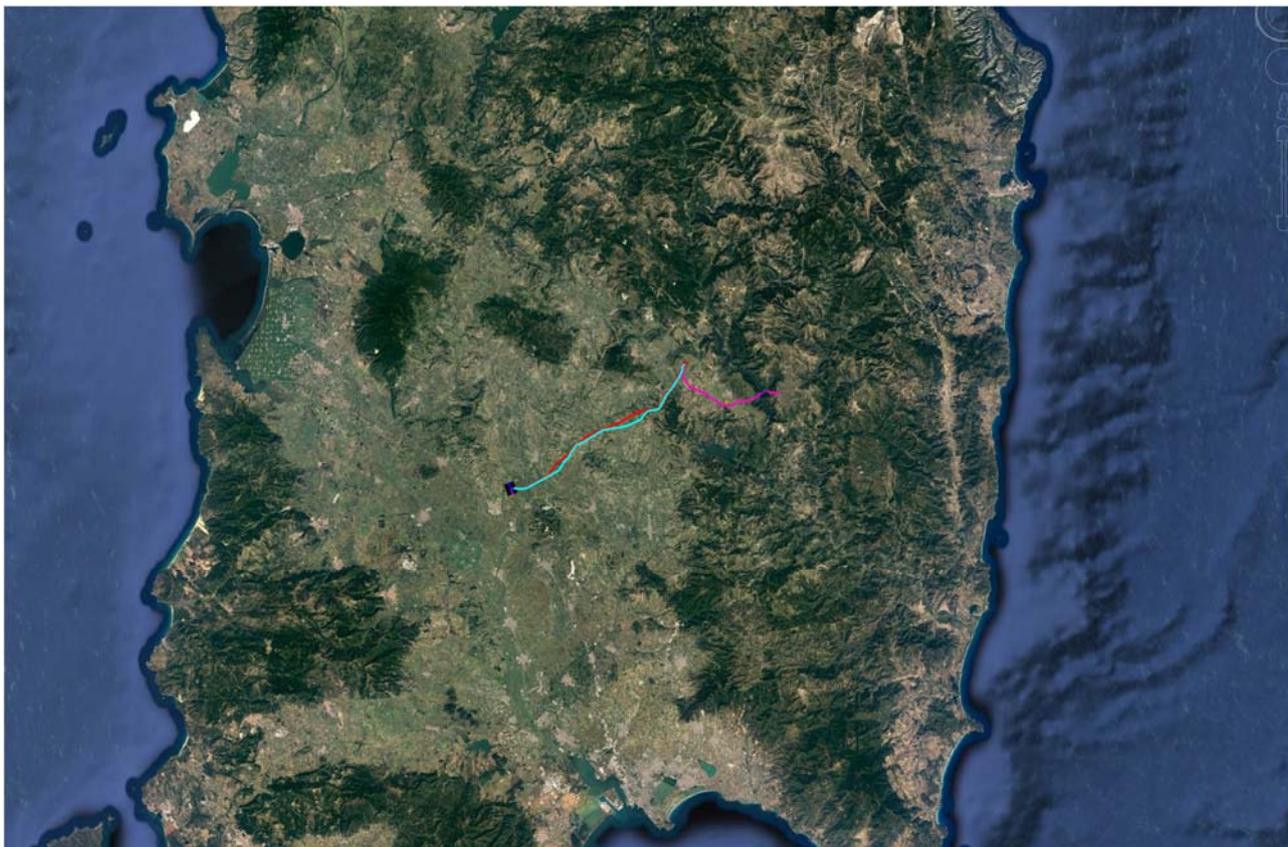


Figura 6. Localizzazione delle opere nell'ambito della regione Sardegna

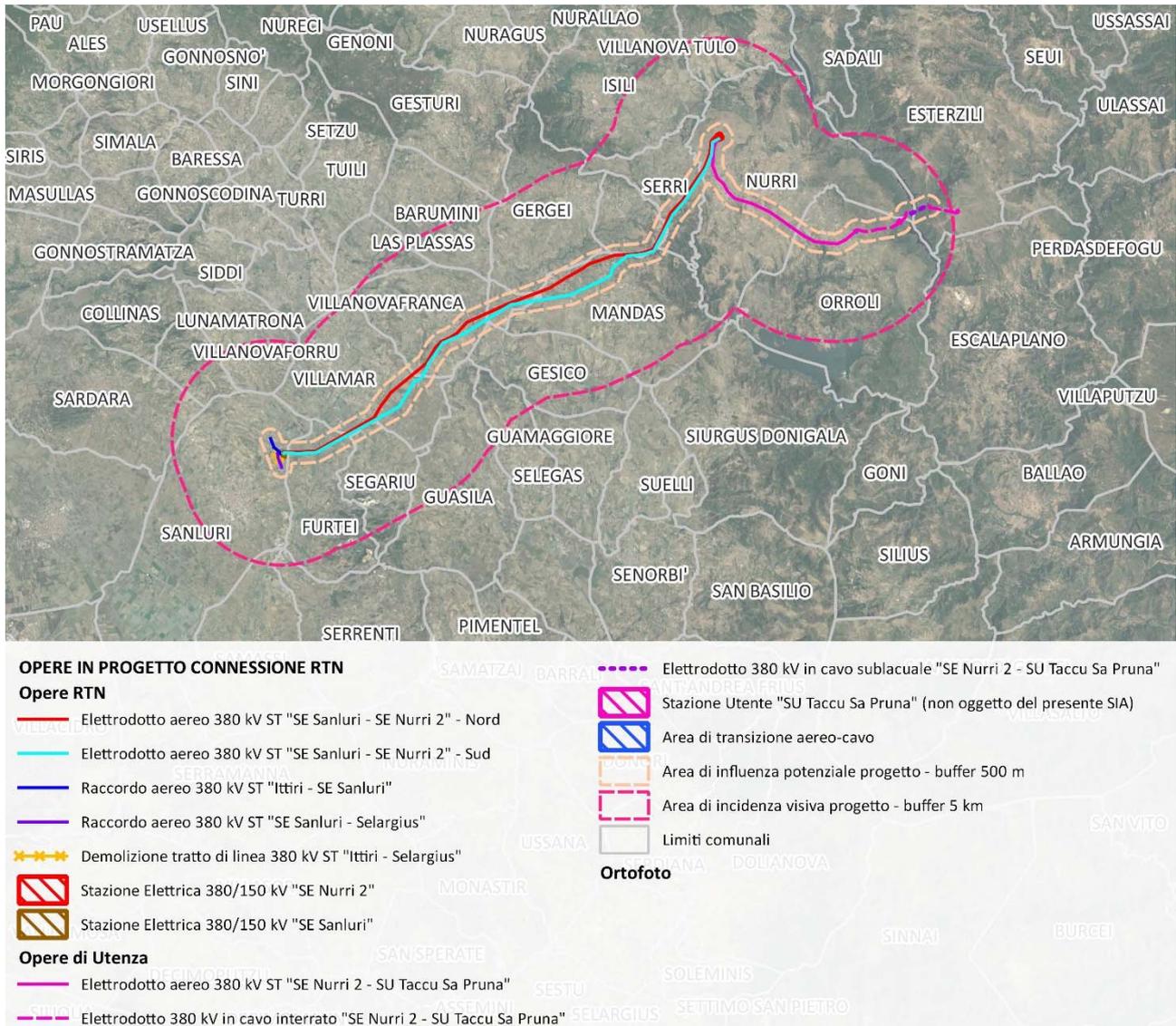


Figura 7. Inquadramento territoriale su ortofoto con indicazione dell'area di intervento

La vegetazione dell'area direttamente interessata dal progetto è costituita prevalentemente da terreni seminativi adibiti alla coltivazione di cereali e foraggere, da prati stabili e da superfici ricoperte da vegetazione arborea ed arbustiva, che saranno comunque tutelate e non coinvolte dall'intervento. La scelta dimensionale e localizzativa dell'intervento di progetto, conformemente a quanto richiesto dal Gestore della RTN, ha tenuto conto della distanza del punto previsto per la connessione alla rete di conferimento dell'energia, al fine di minimizzare la lunghezza complessiva dei cavidotti/elettrodotti di collegamento e di tutte le infrastrutture ad essi associate.

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. L'elaborato "Corografia generale di progetto-CTR" riporta, su base cartografica CTR in scala 1:50.000, l'ubicazione degli interventi previsti. Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.



5 MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA

Come anticipato in premessa, oggetto del presente Studio di impatto ambientale sono esclusivamente le opere di rete propedeutiche al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità da realizzarsi nel territorio comunale di Esterzili appartenente alla circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari di potenza nominale pari a circa 350 MW.

L'iniziativa proposta da Edison S.p.A. risulta pienamente in linea con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

Il PNIEC, per sopperire alle criticità del sistema energetico italiano, prevede la necessità di sviluppare almeno 6 GW di nuovi sistemi di accumulo al 2030 (di cui almeno 3 GW di impianti di pompaggio), soprattutto al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo.

In particolare, gli impianti di pompaggio costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire – in tempi rapidi – servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison è inoltre coerente con le esigenze di Terna, che ritiene indispensabile la realizzazione di ulteriore capacità di accumulo idroelettrico e/o elettrochimico in grado di contribuire alla sicurezza e all'inerzia del sistema attraverso la fornitura di servizi di rete (regolazione di tensione e frequenza) e di garantire la possibilità di immagazzinare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili quando questa è in eccesso rispetto alla domanda o alle capacità fisiche di trasporto della rete, minimizzando/eliminando le inevitabili situazioni di congestione; un maggior apporto di accumulo, segnatamente accumulo idroelettrico, è indispensabile per un funzionamento del sistema elettrico efficiente ed in sicurezza.

Infatti, le variazioni del contesto, incremento FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) e contestuale dismissione di impianti termoelettrici poco efficienti, causano già oggi, e ancor di più in futuro, significativi impatti sulle attività di gestione della rete che sono riconducibili principalmente a caratteristiche tecniche di questi impianti, alla loro non programmabilità e alla loro localizzazione spesso lontana da centri di consumo, causando un aumento delle situazioni di congestione sulla rete di trasmissione.

Il pompaggio fornirà servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'overgeneration nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico) e potrà così contribuire anche alla riduzione delle congestioni di rete.

In particolare, la transizione energetica provoca sulla rete una serie di fenomeni che dovranno essere presi in considerazione nei prossimi anni. Fra questi citiamo:

- Riduzione dell'inerzia del sistema elettrico;
- Riduzione di risorse che forniscono regolazione della tensione;
- Riduzione di risorse che forniscono regolazione della frequenza;
- Riduzione del margine di adeguatezza per coprire i picchi di carico;
- Crescenti periodi di over-generation nelle ore centrali della giornata, che possono portare a tagli dell'energia prodotta se il Sistema non è provvisto di capacità di accumulo o di riserva adeguate;
- Aumento del fabbisogno di riserva in assenza di un miglioramento nelle previsioni FRNP;
- Aumento congestioni di rete per distribuzione non coerente degli impianti FER rispetto al consumo;
- Crescenti problematiche di gestione del sistema, dovute all'aumento della Generazione Distribuita.

Le problematiche citate sono amplificate nei loro effetti dalla crescente elettrificazione dei consumi energetici finali. Infatti, già oggi e in misura sempre crescente nei prossimi anni, l'interruzione della fornitura elettrica comporta l'indisponibilità di servizi essenziali, come ad esempio la mobilità, il riscaldamento e la climatizzazione, la cottura e la conservazione dei cibi. Il vettore elettrico rappresenta quindi una delle componenti chiave della transizione energetica.



6 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA

6.1 Opzione zero

La mancata realizzazione dell'opera comporterà la non realizzazione dell'impianto pompaggio mediante accumulo ad alta flessibilità "Taccu Sa Pruna" e delle opere propedeutiche alla sua realizzazione. In particolare tale eventualità comporterà:

- Mancata realizzazione della Stazione Utente in caverna "SU Taccu Sa Pruna";
- Mancata realizzazione dell'elettrodotto aereo/interrato/sub-lacuale di connessione tra la futura Stazione Utente e la futura Stazione Elettrica RTN di Nurri. Tale opera, comprende l'area di transizione aereo-cavo;
- Mancata realizzazione della Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "SE Nurri 2";
- Mancata realizzazione degli elettrodotti aerei "SE Nurri - SE Sanluri" e "SE Sanluri – SE Nurri";
- Mancata realizzazione della Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "SE Sanluri" e relativi raccordi aerei 380 kV entra-esci sull'elettrodotto aereo esistente "Ittiri-Selargius";
- Mancato miglioramento della magliatura della rete AAT a 380 kV nella Regione;
- Mancato aumento di produzione di energia elettrica da FER, a favore del mantenimento della produzione da fonti non rinnovabili in contraddizione con i principi pronunciati dall'Unione Europea in merito alla transizione energetica a fonti rinnovabili e conseguente mancata diminuzione di inquinamento atmosferico;
- Mancata realizzazione di risorse atte a garantire la regolazione del sistema elettrico e la sua adeguatezza ed inerzia per coprire picchi di carico;
- Mancata realizzazione di un'adeguata quota di capacità di accumulo quale fattore essenziale del processo di transizione verso un sistema energetico decarbonizzato, in quanto gli impianti di pompaggio mediante accumulo prelevano energia dalla rete quando la richiesta è bassa e immettono energia nella rete quando la richiesta è alta; impianti ad alta flessibilità come quello in progetto consentono risposte rapide a queste esigenze di rete.

6.2 Scenari alternativi - Ottimizzazioni

Gli scenari presi in considerazione e che di seguito si riportano sinteticamente sono tratti dallo studio di pre fattibilità sottoposto al gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna Rete Italia SpA) che ha valutato la fattibilità tecnica.

Tale studio di fattibilità individuava quattro soluzioni di connessione alla RTN (con diverse ipotesi localizzative della nuova SE "Nurri 2" e, conseguentemente del tracciato dei raccordi) e per ognuna di esse sono state analizzate la fattibilità tecnica, paesaggistica, urbanistica e ambientale al fine di individuare, tra le soluzioni proposte, quella che, a parità di requisiti tecnici, risultasse essere a minor costo ambientale, oltre che coerente con le necessità di sviluppo della rete.

I tracciati delle nuove linee elettriche delle diverse soluzioni ipotizzate sono stati progettati secondo gli standard tecnici previsti dalla società TERNA S.p.A, gestore della rete di trasmissione nazionale, a cui sarà collegata anche la nuova linea in progetto.

Nello specifico si è fatto riferimento al Progetto Unificato TERNA per gli elettrodotti aerei, in cui sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, conduttori, buche giunti ecc.) con le relative modalità di impiego.

Si sottolinea come lo sviluppo progettuale in fase di PTO, abbia portato, per ovvie ragioni di ottimizzazione a una scala più di dettaglio, a un raffinamento del tracciato proposto nello Studio di



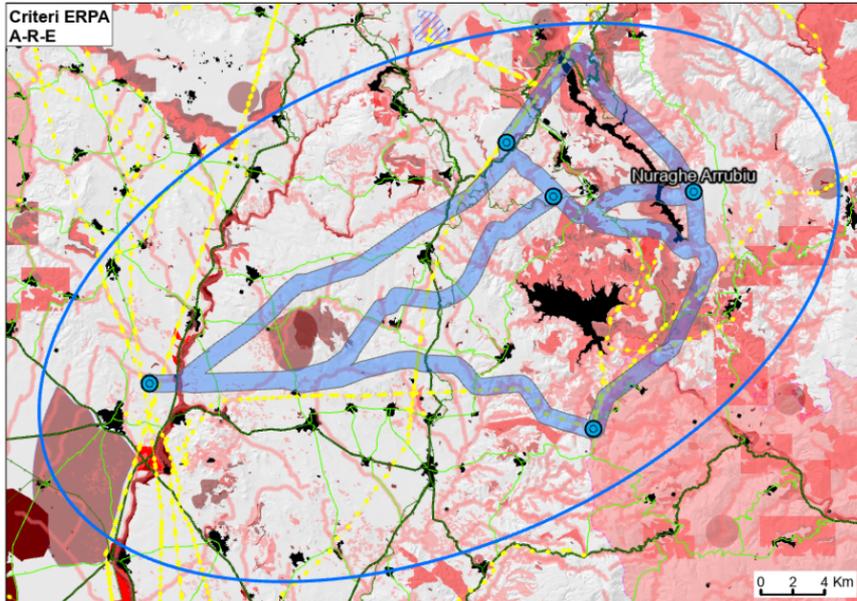
Individuazione dell'area di studio sovrapposta al sistema di RTN Terna.



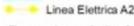
L'analisi dei settori ambientali maggiormente interessati dal Progetto è stata effettuata attraverso la sovrapposizione della cartografia digitale reperita sul Geoportale della regione Sardegna mettendo a sistema gli strati informativi di maggior rilievo al fine delle analisi in oggetto.

Grazie alla caratterizzazione ambientale del sito, è stato possibile applicare i criteri ERPA e individuare le potenziali aree di fattibilità ambientale, entro le quali determinare i corridoi a meglio fattibilità

Gli elementi individuati nell'inquadramento ambientale che rientravano tra quelli individuati nei criteri ERPA, sono stati classificati, secondo i criteri di (Esclusione, Repulsione, Problematicità e Attrazione) attraverso la definizione di più categorie (R1, R2, ..), in funzione dell'incidenza sulla valutazione del grado di compatibilità/sostenibilità delle future infrastrutture elettriche.

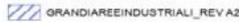


Legenda

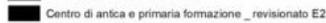
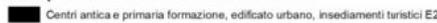


Rete Stradale A2 - ATTRAZIONE

codEnte



Componente insediativo ESCLUSIONE



Beni paesaggistici (Ex Art 136_142) E2

- Archeologico
- Architettonico
- Beni identitari

Componente insediativo REPULSIONE

- NUCLEI CASE SPARSE R1
- Aree estrattive - insediamenti produttivi R3
- fascia_150m_fiumi R3
- fiumi_torrenti_corsiaacqua R3
- Contermini_Laghi_300m R3
- beniPaesaggisticiExArt143_PLG R1
- parcoGeomAmbientaleStorico R3
- alberiMormentali R1
- grotteCaverne R1
- monumentiNatistituitiL31-89 R2
- Area presenza chirotofauna1km
- Area Interesse Botanico Fitogeografico R3
- areeInteresseFaunistico R3
- areeQuotaSuperiore900m R3

Componente ambientale REPULSIONE

- Aree antropizzate
- Boschi R1
- BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE R3
- CASTAGNETI DA FRUTTO R3
- MACCHIA MEDITERRANEA R3
- OLIVETI R3
- SUGHERETE R1

LEGENDA

VIGNETI R3

- Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali R1
- Important_Bird_Area R1 VB
- Oasi permanenti di protezione faunistica R2 VB
- Oasi permanenti di protezione faunistica proposte R3 VB
- Area gestione speciale ente foreste R2
- sitiInteresseComunitario R1 VB
- Zone protezione speciale R1 VB

PGRA_2017 (pericolo alluvione)

H₁_max

- H1
- H2 - R2
- H3 - R1
- H4 - R1

PGRA_2017 (pericolo frane)

H₂_Max

- Hg0
- Hg1
- Hg2 - R2
- Hg3 - R1
- Hg4 - R1



L'analisi svolta ha permesso di individuare quattro corridoi di fattibilità selezionando percorsi che contemporaneamente tendano a limitare l'attraversamento di territori di pregio ambientale, paesaggistico e/o culturale, privilegiando per quanto possibile aree ad elevata attrazione per la realizzazione dell'intervento, e non si discostino eccessivamente dal percorso più breve che congiunge le due stazioni di origine e destinazione.

Sono quindi state ipotizzate quattro possibili soluzioni di connessione alla RTN dell'impianto di pompaggio Edison. Nella figura di seguito, dove è riportato anche l'attuale assetto della RTN, sono indicati i corridoi di fattibilità ambientale derivante dall'applicazione dei criteri ERPA.

All'interno dei corridoi sono state studiate delle ipotesi di connessione tra l'impianto di accumulo idroelettrico e la rete elettrica esistente.

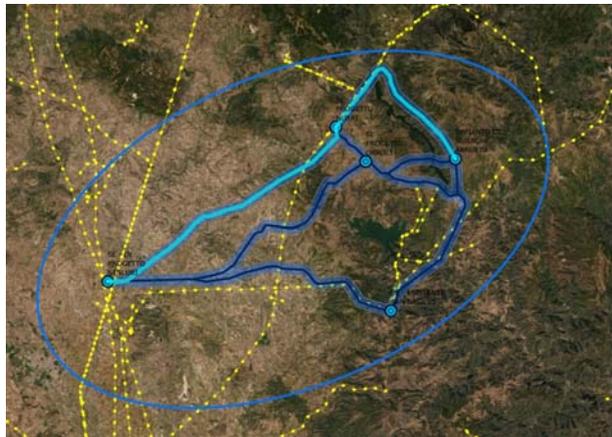


Figura 8: Inquadramento delle possibili soluzioni di connessione

Nel dettaglio la soluzione di connessione RTN ipotizzata deve prevedere:

1. Connessione dell'impianto ad una futura Stazione RTN 380/150 kV mediante un elettrodotto 380 kV in antenna;
2. Realizzazione di una nuova stazione RTN 380/150 kV di allaccio dell'utenza alla RTN;
3. Connessione della futura Stazione RTN 380/150 kV alla futura Stazione 380/150 kV in comune di Sanluri.

Nella figura riportata sopra, è indicato l'attuale assetto della RTN, e i corridoi di fattibilità ambientale derivanti dall'applicazione dei criteri ERPA. All'interno dei corridoi sono state studiate delle ipotesi di connessione tra l'impianto di accumulo idroelettrico e la rete elettrica esistente

**SCENARI ALTERNATIVI***Soluzione 1*

Comuni interessati: Esterzili, Sadali, Villanova Tulo, Nurri, Serri, Escolca, Mandas, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri.

Lunghezza del tracciato: 47,5 km circa di cui 28 km di linee che, una volta realizzate, faranno parte delle linee RTN.

Soluzione 2

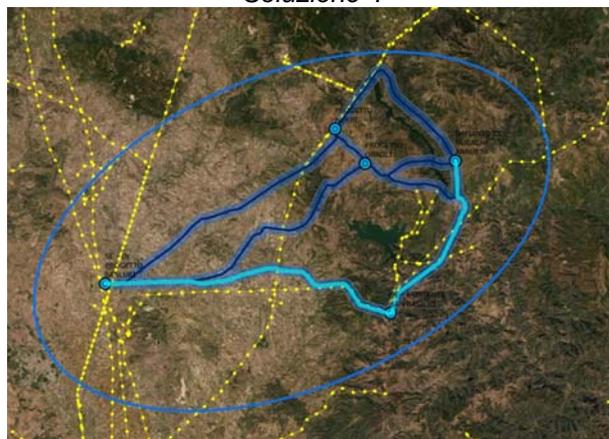
Comuni interessati: Esterzili, Orroli, Nurri, Serri, Escolca, Mandas, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri.

Lunghezza del tracciato: 42,8 km circa di cui 28 km di linee che, una volta realizzate, faranno parte delle linee RTN.

Soluzione 3

Comuni interessati: Esterzili, Orroli, Nurri, Mandas, Gesico, Guamaggiore, Guasila, Segariu, Furtei, Sanluri.

Lunghezza del tracciato: 44,8 km circa di cui 30,8 km di linee che, una volta realizzate, faranno parte delle linee RTN.

Soluzione 4

Comuni interessati: Esterzili, Escalaplano, Goni, Siurgus Donigala, Suelli, Selegas, Guasila, Segariu, Furtei, Sanluri.

Lunghezza del tracciato: 48,3 km circa di cui 30 km di linee che, una volta realizzate, faranno parte delle linee RTN.

Lo studio delle soluzioni ha messo in risalto le principali caratteristiche progettuali in termini di fattibilità tecnica e ambientale.

- Da un punto di vista di caratteristiche tecniche delle soluzioni (Lunghezza del tracciato), si osserva che lo sviluppo degli elettrodotti nelle soluzioni proposte 1, 2, 3 e 4 è pressoché simile;
- Dal punto di vista urbanistico tutte le soluzioni proposte intercettano marginalmente e per brevi tratti suoli urbanizzati caratterizzati dalla presenza di fabbricati rurali;
- Da un punto di vista di fattibilità paesaggistico-ambientale le soluzioni proposte si equivalgono, tutti i corridoi proposti interferiscono con fasce di rispetto di corsi d'acqua e anche con la fascia di rispetto del Lago basso del Flumendosa. Tutte e tre le soluzioni ipotizzate interferiscono con aree a bosco;



- Dal punto di vista naturalistico si evidenzia che la soluzione 3 interferisce con l'Oasi permanente di Protezione faunistica e di cattura istituita Nuraghe Arrubiu;
- tutte le soluzioni intercettano aree a vincolo idrogeologico, e solo marginalmente suoli urbanizzati (fabbricati rurali) ma non siti contaminati;
- Dal punto di vista geologico-geotecnico le soluzioni risultano fattibili, in quanto le interferenze con aree a pericolosità geomorfologica e rischio geomorfologico possono essere ridotte limitando il posizionamento dei sostegni al loro interno.

Dalle analisi derivanti dallo studio effettuato è emerso che le soluzioni proposte godono di requisiti di fattibilità ambientale ma necessitano di approfondimenti a scala più di dettaglio e valutazioni in sito al fine di scegliere lo scenario tecnicamente più fattibile e a minor costo ambientale nonché di eventuali e ulteriori ottimizzazioni di progetto da effettuarsi in fase di PTO.



6.2.1 Ottimizzazioni progettuali in fase di SIA e PTO

Il contenimento dell'impatto territoriale di un'infrastruttura come un elettrodotto o una SE è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Si ricorda che la STMG dell'impianto in esame, definita dal Gestore della Rete (TERNA), prevede, *il collegamento dell'impianto di pompaggio, in antenna a 380 kV, su una nuova stazione di smistamento (SE) a 380 kV della RTN, che dovrà essere collegata, per il tramite di due nuovi elettrodotti RTN a 380 kV, con una nuova SE RTN 380 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius", posta a circa 40 km lineari dall'impianto di pompaggio di "Tacco Sa Pruna".*

Il primo passo effettuato in sede di stesura di PTO e SIA è stato quello di valutare, tra le soluzioni di fattibilità proposte, quale, tra le zone scelte, fosse più idonea alla realizzazione della *nuova stazione di smistamento (SE) imposta dalla STMG effettuando, se necessario, opportune ottimizzazioni.*

Lo studio di pre-fattibilità suggerisce alcuni nodi di connessione, interni ai corridoi di fattibilità ambientale trattasi del nodo 1,2 e del nodo sul quale insiste la CP Goni:



Figura 9: Individuazione (in rosso) dei 3 nodi di connessione esaminati in sede di SIA al fine di individuare il corridoio ambientale entro cui sviluppare la connessione alla rete RTN.

Le dimensioni dell'area minima necessaria alla realizzazione della SE sono tali da escludere a priori la possibilità di ampliare la CP esistente di Goni, poiché, dopo opportuni approfondimenti tecnici, si è verificato che le caratteristiche orografiche del sito sono sfavorevoli da un punto di vista dimensionale. Di conseguenza anche la soluzione di corridoio 4, passante per Goni è stata esclusa. Si rileva inoltre che le aree interessate dalla soluzione di corridoio n.4 possiedono, rispetto alle altre, una condizione altimetrica e geomorfologica complessa con presenza di aree idrogeologicamente instabili critiche, che hanno portato ad escludere il corridoio da ulteriori successivi approfondimenti.

Escludendo la reale fattibilità del Nodo di connessione della CP di Goni, sono stati esaminati i Nodi di connessione 1 e 2 proposti dallo studio di fattibilità.



- Nodo1 (Zona Monte Guzzini) – area già perturbata dalla presenza di un corridoio infrastrutturale RTN, una SE esistente e parchi eolici esistenti.
- Nodo 2 (Area agricola in zona priva di infrastrutture energetiche di rilievo).

A seguito delle analisi ambientali preliminari e a valle dei sopralluoghi in sito è stata scelta, come area idonea al posizionamento della nuova SE di Nurri (poiché area già perturbata e non vergine), il Nodo1 (Zona Monte Guzzini) ed è stato individuato come “corridoio di fattibilità preferenziale”, individuato nello studio di prefattibilità con il n. 2, che attraversa i territori dei comuni di: Esterzili, Escalaplano, Goni, Siurgus Donigala, Suelli, Selegas, Guasila, Segariu, Furtei, Sanluri.

La realizzazione della Nuova SE non dovrà compromettere la funzionalità delle due linee elettriche RTN esistenti (NURRI STAZIONE-SAMATZAI NK e NURRI STAZIONE-ISILI) escludendo la possibilità di generare un “fuori servizio” della linea o della SE esistente.

Sull’area della nuova SE in progetto e relativo corridoio di fattibilità, in sede di SIA, è stato compiuto un attento studio geomorfologico del territorio oggetto di intervento, tramite analisi cartografiche dettagliate, dapprima utilizzando la cartografia istituzionale messa a disposizione dagli enti territoriali regionali quale: Ortofotocarta, dati DTM passo 5 m e 1 m, e Database Geotopografico, e successivamente effettuando opportuni sopralluoghi e rilievi del territorio con tecnologie ad alta precisione (Rilievi topografici in sito), si sono individuate le aree con caratteristiche planoaltimetriche idonee ad ospitare le opere oggetto d’intervento. A queste analisi sono stati sovrapposti i vincoli territoriali (derivanti dai criteri ERPA e da ulteriori elementi di caratterizzazione territoriale raffinati in sede di SIA) la cui presenza influenza la reale fattibilità dell’intervento quali:

- Favorire l’utilizzo di corridoi infrastrutturali esistenti limitando, dove tecnicamente possibile, interferenze con strade panoramiche e percorsi di fruizione turistica e ricettiva
- Allontanare la linea dai centri abitati mantenendo una distanza cautelativa, di 50 m, da ogni manufatto edilizio mappato e cartografato;
- Evitare interferenze dirette al suolo con boschi, prati e pascoli percorsi dal fuoco sul cui incide un vincolo d’inedificabilità temporale;
- Evitare interferenze dirette al suolo con aree soggette ad uso civico. La presenza dell’uso civico è stata verificata sui “Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020” consultabile sul sito istituzionale della Regione;
- Mantenere una distanza cautelativa di 100m da tutti i beni paesaggistici tutelati, così come rappresentati nel Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e beni identitari aggiornato al 31-03-2017 e pubblicato sul Geoportale Cartografico della Regione Sardegna;
- Evitare le interferenze con aree classificate come a pericolo idraulico Hi4 ed Hi3 nella cartografia PAI-PGRA;
- Limitare le interferenze tra i sostegni e le aree classificate come a pericolo idraulico Hi2 e Hi1 e di frana Hg4, Hg3, Hg2, Hg1;
- Limitare le interferenze con le aree di salvaguardia in prossimità dei corsi d’acqua privi di classificazione PAI (Art 30ter NTA PAI);
- Limitare le interferenze al suolo in un buffer di 50 metri dai corsi d’acqua (art 8c9 NTA PAI);
- Evitare interferenze al suolo con i corsi d’acqua in un buffer di 10 m;
- Evitare interferenze al suolo con la zona di tutela assoluta per pozzi e sorgenti ad uso idropotabile (buffer 10 m) e limitare le interferenze con la relativa zona di rispetto (200 m.).
- Limitare interferenze al suolo con aree di dissesto attive
- Evitare interferenze con aree facenti parte la Rete Natura 2000. Le opere hanno mantenuto una distanza cautelativa di 1km dagli habitat prioritari presenti all’interno del SIC-ZSC così come cartografati sul Piano di Gestione del Sito.

A fine cautelativo tali dati sono stati integrati utilizzando ulteriori strati informativi:

- Dati cartografici derivanti dal Database Geotopografico della Regione (Edizione 2021).
- Dati cartografici derivanti dal geoportale <http://nurnet.crs4.it/>
- Dato GIS servizio WFS (<http://nurnet.crs4.it/geoserver/nurnet/wfs?request=getCapabilities>)



L'attendibilità dei dati di natura archeologica (es. Nuraghi, tombe di giganti ecc...) è stata verificata e dettagliata in sede di Valutazione Preventiva del rischio Archeologico a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Le analisi ambientali effettuate hanno portato alla definizione dello schema di progetto oggetto dello SIA e del PTO. Un elemento di criticità tecnica e ambientale, sotto molteplici profili, è l'attraversamento del Lago Basso del Flumendosa, sul quale sono state effettuate alcune riflessioni ed analisi ambientali che hanno portato ad escludere la possibilità di attraversamento con linee elettriche aeree, concentrando l'attenzione sulla fattibilità di realizzare l'attraversamento in cavo terrestre e sub-lacuale.

In conclusione, in base alle analisi effettuate in fase preliminare, si ritiene che la Soluzione di progetto 2 sia la migliore e la più auspicabile sia dal punto di vista tecnico che dell'impatto sul territorio circostante. In particolare è stato individuato il tracciato più funzionale, che ha tenuto in conto tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia.

La localizzazione dei tracciati degli elettrodotti nonché la posizione della futura Stazione Elettrica di trasformazione di Nurri (SE "Nurri 2") derivano da un percorso di studio e ricerca nell'area e di condivisione con il gestore della RTN al fine di individuare quale fosse il tracciato preferibile e a minor impatto.

A valle di tutte le analisi effettuate è stato così sviluppato il progetto oggetto del presente SIA (e PTO) che, riguarda la realizzazione delle seguenti opere:

- Le opere di utenza Edison:
 - La Stazione Utente "SU Taccu Sa Pruna";
 - L'elettrodotto di utenza 380 kV di collegamento tra la "SU Taccu Sa Pruna" e la futura Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV "SE Nurri 2". La connessione utente sarà composta da un elettrodotto misto aereo e interrato (a sua volta misto sub-lacuale e terrestre) per una lunghezza complessiva di 10.5 km circa per la parte aerea, 5.4 km per la parte in cavo interrato e 1.1 km circa per la parte di cavo sub-lacuale. Da quest'ultima dimensione è esclusa la parte di posa del cavo interrato nella galleria di accesso alla centrale in caverna. L'opera di utenza comprende l'area di transizione aereo-cavo per 2100 m² circa.

- Le opere RTN:
 - La futura stazione di trasformazione 380/150 kV "SE Nurri 2";
 - Due elettrodotti aerei in singola terna a 380 kV di collegamento tra la "SE Nurri 2" e la futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Sanluri "SE Sanluri" per una lunghezza pari a 29 km circa per l'elettrodotto a nord e 29.5 km circa per l'elettrodotto a sud;
 - La futura stazione di trasformazione 380/150 kV in comune di Sanluri e la relativa connessione in entra/esci sulla esistente linea 380 kV "Ittiri – Selargius".



7 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL PROGETTO

Gli interventi oggetto del presente lavoro sono di seguito sintetizzati:

- Opere di utenza

TIPOLOGIA DI OPERA	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO
Stazione Utente “SU Taccu Sa Pruna”	Costruzione della Stazione Utente “SU Taccu Sa Pruna” per la connessione alla RTN dell’impianto di pompaggio Edison	Nuova costruzione
Elettrodotto aereo/interrato 380 kV	Costruzione dell’elettrodotto di utenza aereo/interrato (misto terrestre e sub-lacuale) a 380 kV per la connessione della “SU Taccu Sa Pruna” alla futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Nurri “SE Nurri 2”	Nuova costruzione
Area di transizione aereo-cavo	Costruzione dell’area di transizione tra la parte di elettrodotto di utenza in cavo interrato e quella in aereo	Nuova costruzione

- Opere RTN

TIPOLOGIA DI OPERA	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO
Stazione Elettrica 380/150 kV “SE Nurri 2”	Costruzione della Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV “SE Nurri 2”	Nuova costruzione
Elettrodotti aerei 380 kV	Costruzione di due elettrodotti aerei 380 kV per il collegamento tra la futura Stazione Elettrica “SE Nurri 2” e la futura Stazione Elettrica “SE Sanluri”	Nuova costruzione

- Opere RTN di Sanluri

TIPOLOGIA DI OPERA	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO
Stazione Elettrica 380/150 kV “SE Sanluri”	Costruzione della Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV “SE Sanluri”	Nuova costruzione
Raccordi aerei 380 kV	Costruzione di due elettrodotti aerei 380 kV di raccordo tra l’elettrodotto aereo esistente “Ittiri-Selargius” e la futura Stazione Elettrica “SE Sanluri”	Nuova costruzione
Elettrodotto aereo 380 kV “Ittiri – Selargius”	Demolizione di un tratto della linea esistente 380 kV “Ittiri-Selargius”	Demolizione

Per una descrizione dettagliata delle opere in progetto si rimanda allo specifico PTO



Nelle tabelle seguenti si riassumono le caratteristiche dimensionali delle opere previste, suddivise per tipologia di intervento.

OPERE DI UTENZA	
Opera	Caratteristiche dimensionali
Elettrodotto di utenza 380 kV ST "SE Nurri 2 – SU Taccu Sa Pruna" (tratto aereo)	Lunghezza elettrodotto: 10.5 km n° sostegni: 24
Area di transizione aereo-cavo	Area sedime: 2.100 m ²
Elettrodotto di utenza 380 ST kV "SE Nurri 2 – SU Taccu Sa Pruna" (tratto interrato)	Lunghezza cavo interrato: 5.4 km Lunghezza cavo sub-lacuale: 1.1 km
Stazione Utente "SU Taccu Sa Pruna"	(Parte integrante dell'opera sotterranea Edison)

OPERE RTN	
Opera	Caratteristiche dimensionali
Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Nord	Lunghezza elettrodotto: 29 km n° sostegni: 66
Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	Lunghezza elettrodotto: 29.5 km n° sostegni: 69
Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "SE Nurri 2"	Area sedime: 63.735 m ²
OPERE RTN SANLURI	
Raccordo aereo 380 kV ST "SE Sanluri – Selargius"	Lunghezza elettrodotto: 940 m n° sostegni: 3
Raccordo aereo 380 kV ST "Ittiri – SE Sanluri"	Lunghezza elettrodotto: 930 m n° sostegni: 2
Elettrodotto aereo 380 kV ST "Ittiri – Selargius"	Lunghezza demolizione: 1.6 km n° sostegni: 2
Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "SE Sanluri"	Area sedime: 67.530 m ²



8 MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

8.1 Generalità

All'interno dello Studio di Impatto Ambientale di cui la presente relazione costituisce la Sintesi non Tecnica, ciascuna componente ambientale è stata sottoposta a valutazione secondo la seguente struttura:

- descrizione dell'ambiente potenzialmente soggetto ad impatti importanti (baseline), sia in termini di singole componenti (aria, acqua, ...), sia in termini di sistemi complessivi di interazioni;
- indicazione degli effetti attesi, chiarendo in modo esplicito le modalità di previsione adottate, gli effetti legati alle pressioni generate (inquinanti, rifiuti, ...) e le risorse naturali coinvolte;
- descrizione delle misure previste per il contenimento degli impatti negativi, distinguendo le azioni di:
 - Prevenzione, che consente di evitare l'impatto;
 - Mitigazione, che consente di ridurre gli impatti negativi;
 - Compensazione, che consente di bilanciare gli impatti residui a valle delle mitigazioni.
- valutazione complessiva degli impatti individuati.

In generale, gli impatti sono stati descritti attraverso i seguenti elementi:

- **Sorgente**: è l'intervento in progetto (opere fisicamente definibili o attività antropiche) suscettibile di produrre interventi significativi sull'ambiente in cui si inserisce;
- **Interferenze dirette**: sono le alterazioni dirette, descrivibili in termini di fattori ambientali, che l'intervento produce sull'ambiente in cui si inserisce, considerate nella fase iniziale in cui vengono generate dalle azioni di progetto (ad esempio: rumori, emissioni in atmosfera o in corpi idrici, occupazione di aree, ...);
- **Bersagli ambientali**: sono gli elementi (ad esempio un edificio residenziale o un'area protetta) descrivibili in termini di componenti ambientali, che possono essere raggiunti e alterati da perturbazioni causate dall'intervento in oggetto.

Si possono distinguere "bersagli primari", fisicamente raggiunti dalle interferenze prodotte dall'intervento e "bersagli secondari", che vengono raggiunti attraverso vie critiche più o meno complesse. Bersagli secondari possono essere costituiti da elementi fisicamente individuabili ma anche da sistemi relazionali astratti quali attività antropiche o altri elementi del sistema socio-economico.

Gli effetti su un bersaglio ambientale provocati dall'intervento in progetto possono comportare un danneggiamento del bersaglio o un suo miglioramento; si può avere altresì una diminuzione oppure un aumento delle caratteristiche indesiderate rispetto alla situazione precedente.

8.2 Fasi di valutazione

Gli impatti sono stati valutati in due fasi:

- **Fase di cantiere**, coincidente con l'esecuzione delle opere previste, in cui sono state considerate esclusivamente le attività e gli ingombri funzionali alla realizzazione dell'intervento (es. aree di cantiere, viabilità sterrata di accesso alle aree di cantiere, presenza di mezzi, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo di materiali);
- **Fase di esercizio**, nella quale, oltre agli impatti generati dall'esercizio delle opere, sono stati considerati gli impatti derivanti da ingombri, aree o attrezzature (es. superfici SE e fondazioni tralicci di sostegno, fasce di rispetto, viabilità di servizio) che si prevede di mantenere durante tutta la vita utile delle opere (per cui non è prevista la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi a conclusione della fase di cantiere).

La fase di dismissione dell'impianto non è stata presa in considerazione poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e comunque è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

8.3 Ambito territoriale di riferimento

L'area di influenza potenziale delle opere proposte rappresenta l'area entro cui è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi in relazione alle interferenze ambientali del progetto sulla componente ambientale esaminata: l'area di analisi è assunta pari ad un **buffer di 0.5 km** dall'asse linea.

Non ci sono precisi riferimenti normativi o disposizioni regolamentari che disciplinano un buffer minimo per le valutazioni di impatto visivo di opere di rete, tuttavia nel caso in esame si è ritenuto sufficientemente cautelativo



considerare un'**area vasta di potenziale incidenza visiva** delle opere in progetto pari al territorio compreso entro un **raggio di 5 km** in quanto l'occhio umano ha una capacità visiva limitata e non infinita.

L'area impegnata è costituita dalle superfici necessarie per la sicurezza, l'esercizio e la manutenzione degli interventi.

8.4 Componenti ambientali oggetto di analisi

La presente analisi di compatibilità ambientale, in base alle disposizioni degli artt. 5-22 del D. lgs. n.152/2006, ha valutato gli effetti significativi, diretti ed indiretti, sulle seguenti componenti ambientali:

- Popolazione e salute umana: effetti sulla salute umana e sul contesto economico, incluso l'eventuale impatto del traffico veicolare generato in fase di cantiere;
- Biodiversità: impatti sugli assetti degli ecosistemi, della flora e della fauna presenti nell'area;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: impatti sul suolo sotto il profilo pedologico, nonché modifiche indotte sugli usi del suolo ed eventuali sottrazioni di suolo;
- Geologia ed acque: potenziali interferenze con le caratteristiche geomorfologiche dell'area, i corpi idrici superficiali e sotterranei;
- Atmosfera (aria e clima): potenziali immissioni in atmosfera di sostanze di qualsiasi natura nonché potenziali impatti sul clima;
- Sistema paesaggistico (paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali): influenze sulle caratteristiche percettive del paesaggio, alterazioni dei sistemi paesaggistici ed eventuali interferenze con elementi di valore storico-architettonico;
- Agenti fisici (rumore, campi elettromagnetici): impatto sul clima acustico dell'area di intervento.

8.5 Fattori di perturbazione considerati

I fattori di perturbazione presi in considerazione sono di seguito riportati:

- Emissioni in atmosfera di gas serra e di altre sostanze inquinanti;
- Sollevamento di polveri dovuto al transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere ed alle operazioni di cantiere e di gestione;
- Emissioni di rumore dovute al transito dei mezzi;
- Dispersione nell'ambiente di sostanze inquinanti, accidentale e sistematica;
- Interferenze con le falde e con il deflusso delle acque;
- Alterazione dell'uso del suolo;
- Rischi per la salute pubblica;
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- Alterazioni delle popolazioni di flora e fauna, legate direttamente (principalmente in virtù di sottrazione di habitat) o indirettamente (in virtù dell'alterazione di altre matrici ambientali) alle attività in progetto;
- Alterazione dei caratteri morfologici, identitari e culturali del paesaggio circostante;
- Incremento della presenza antropica in situ;
- Incremento dei volumi di traffico veicolare riconducibili alle attività previste in progetto.

Le possibili alterazioni, dirette ed indirette, sono individuate in dettaglio nella trattazione delle singole componenti ambientali.

Non sono stati considerati gli impatti legati a:

- Emissione di radiazioni ionizzanti e non poiché, in base alle attività previste in situ, sono nulle;
- Emissione di vibrazioni, ritenute trascurabili poiché durante i lavori è previsto esclusivamente l'impiego di comuni mezzi ed attrezzature di cantiere.

8.6 Modalità di valutazione degli impatti

L'analisi degli impatti sul sistema ambientale è stata schematizzata in una serie di elaborati tavolari (Matrici degli impatti – Valutazione degli impatti): per ogni componente ambientale la matrice di impatto illustra gli impatti delle opere in progetto (suddivise per tratti di opere omogenee) nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione e le relative misure di mitigazione.

Sono state individuate le seguenti classi di livello di impatto:



	+++	Positivo a livello nazionale
	++	Positivo a livello regionale
	+	Positivo a livello locale
	0	Non rilevante
	-	Poco significativo
	--	Significativo
	---	Molto significativo

Si sottolinea che il livello di impatto stimato non tiene conto delle misure di mitigazione.

La valutazione degli impatti si articola in due fasi:

1. definizione della scala per gli impatti stimati, che comporta un giudizio sulla loro significatività in un certo specifico contesto;
2. definizione dell'importanza delle risorse impattate (ponderazione).

Tali fasi devono considerare anche la variabile tempo: la reversibilità (a breve o a lungo termine) o l'irreversibilità dell'impatto.

Le stime di impatto sono poi state trasformate in valori riferiti ad una scala convenzionale (-3 ... +3), dove lo 0 corrisponde all'assenza di impatto, -3 all'impatto negativo massimo e +3 a quello positivo massimo:

VALORE	IMPATTO
-3	Impatto ambientale negativo rilevante che porta alla ridefinizione e riprogettazione dell'intervento
-2	Impatti negativi rilevanti individuabili e mitigabili
-1	Alcuni impatti negativi individuabili e mitigabili
0	Nessun impatto – impatto poco significativo
+1	Impatto positivo di rilevanza locale
+2	Impatto positivo di rilevanza regionale
+3	Impatto positivo di rilevanza nazionale

Una volta riportate le varie stime di impatto in un'opportuna scala di giudizio, si dispone di una matrice di valori che rappresentano le utilità (o disutilità) degli impatti del progetto su ciascuna risorsa o componente ambientale considerata.

Le risorse coinvolte non hanno lo stesso grado di importanza per la collettività, pertanto è opportuno procedere ad una ponderazione degli impatti stimati: le modalità di attribuzione dei pesi possono essere diverse, purché chiaramente specificate, ripercorribili ed eventualmente modificabili da parte del valutatore e, in generale, dei vari soggetti interessati al processo di valutazione.

Nel caso in esame si è ritenuto opportuno distribuire un ammontare fisso di pesi (pari a 100) tra le componenti ambientali; per rendere meno soggettiva la valutazione delle risorse è stato utilizzato il seguente schema di giudizio:



COMPARTO AMBIENTALE	VALORE	PESO	VALUTAZIONE IMPATTO
Componente ambientale oggetto di stima di impatto	Valore di impatto attribuito a ciascun comparto ambientale e derivante dalla scala di giudizio	Peso attribuito a ciascun comparto ambientale (somma dei pesi = 100)	peso * valore.

Di seguito è riportata l'omogeneizzazione delle singole stime di impatto effettuata secondo la metodologia proposta in precedenza:

COMPARTO AMBIENTALE	VALORE ELETTRRODOTTI AEREI	VALORE ELETTRRODOTTI INTERRATI	VALORE CAVO SUBLACUALE	VALORE STAZIONI ELETTRICHE
Atmosfera	0	0	0	0
Ambiente idrico	0	0	0	0
Suolo e sottosuolo	0	0	0	0
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	-1	-1	-1	-1
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	0
Rumore e vibrazioni	0	0	0	0
Paesaggio	-1	0	0	-1

La ponderazione degli impatti – ossia l'attribuzione di un peso relativo a ciascun comparto ambientale ed all'impatto atteso su di esso – ha considerato i seguenti aspetti:

- La somma dei singoli pesi è pari ad un ammontare fisso (100);
- Un peso maggiore è stato assegnato ai comparti ambientali con una ricaduta diretta ed immediata sulla salute umana (Atmosfera, Ambiente idrico, Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, Rumore e Vibrazioni) con una somma totale fissata in 72;
- Un peso inferiore è stato attribuito ai comparti che concorrono a determinare la qualità della vita del singolo individuo o della collettività, intesa come possibilità e capacità di fruizione dell'ambiente da parte dell'uomo (Paesaggio), con una somma totale fissata in 12: tali impatti non hanno una ricaduta immediata sulla salute umana ma a medio termine;
- Un peso immediatamente inferiore è stato assegnato ai comparti ambientali non direttamente interagenti con l'uomo o il cui deterioramento non comporta un'immediata ricaduta sulla salute umana o sulla qualità della vita, ma che inevitabilmente avrà delle ricadute negative a lungo termine: la somma totale dei pesi è fissata in 16.

Di seguito si riporta la tabella con le valutazioni di impatto, che risultano dal prodotto del valore per il peso attribuito al comparto ambientale: l'impatto può assumere un valore compreso tra "- 300" (impatto negativo più elevato), "0" (impatto nullo) e "+ 300" (impatto positivo più elevato).

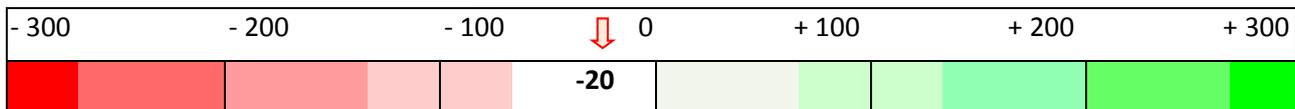
Il valore attribuito a ciascun comparto è stato assegnato in base ai risultati delle analisi condotte, tenendo implicitamente conto della possibilità di mitigare gli impatti mediante l'adozione di opportune misure di mitigazione.



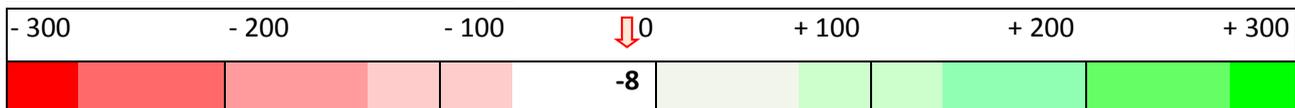
COMPARTO AMBIENTALE	PESO	VALORE				VALUTAZIONE IMPATTO			
		Elettrodotti aerei	Elettrodotti interrati	Cavo sublacuale	Stazioni elettriche	Elettrodotti aerei	Elettrodotti interrati	Cavo sublacuale	Stazioni elettriche
Atmosfera	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Ambiente idrico	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Suolo e sottosuolo	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	8	-1	-1	-1	-1	-8	-8	-8	-8
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumore e vibrazioni	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Paesaggio	12	-1	0	0	-1	-12	0	0	-12
						-20	-8	-8	-20

Applicando la metodologia sopra esposta, le opere in progetto risultano avere un impatto ambientale complessivo moderatamente negativo. Però, se si considera che il risultato negativo peggiore che possa risultare dall'applicazione del metodo prescelto è -300, la valutazione complessiva si colloca in una posizione prossima o coincidente alla zona mediana ed alla neutralità per ogni tipologia di intervento, come di seguito riportato graficamente:

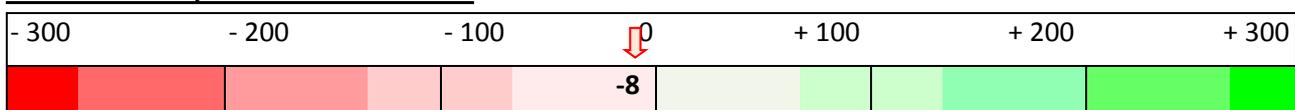
Valutazione impatto elettrodotti aerei



Valutazione impatto elettrodotti interrati

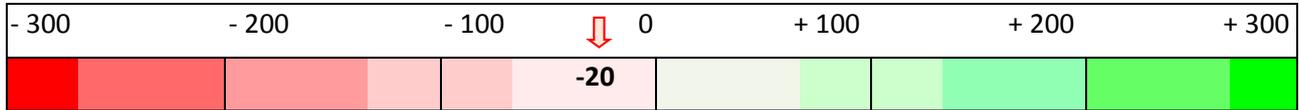


Valutazione impatto cavo sublacuale





Valutazione impatto stazioni elettriche



In conclusione, le analisi ambientali hanno influenzato fin dall’inizio le scelte progettuali che hanno seguito criteri di sostenibilità quali:

- delocalizzare gli elettrodotti dai centri abitati e da eventuali aree di futura espansione urbanistica;
- laddove possibile, evitare l’inserimento delle opere in ambiti sensibili in termini ambientali e/o paesaggistici, minimizzando l’interferenza con possibili corridoi ecologici;
- valutare approfonditamente la sostenibilità paesaggistica dell’intervento (con particolare riferimento alla visibilità dell’opera).

8.6.1 Esempio applicativo per l’uso delle matrici degli impatti

Analisi relativa al comparto ambientale “Atmosfera”. Sotto è riportato un estratto della matrice degli impatti del comparto atmosfera.

OPERE IN PROGETTO	MATRICE DEGLI IMPATTI - ELETTRODOTTI AEREI		MATRICE DEGLI IMPATTI - ELETTRODOTTI INTERRATI	
		<p>2</p> <p>Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Nord Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud Raccordo aereo 380 kV ST "Ittiri - SE Sanluri" Raccordo aereo 380 kV ST "SE Sanluri - Selargius" Demolizione tratto di linea 380 kV ST "Ittiri - Selargius" Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Nurri 2 - Sili Taccu Sa Pruna"</p>		<p>3</p> <p>Elettrodotto 380 kV in cavo interrato "SE Nurri 2 - Sili Taccu Sa Pruna"</p>
COMPARTO AMBIENTALE - ATMOSFERA	<p>4</p> <p>APERTURA CANTIERE (Occupazione suolo - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri)</p>	6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 25	6	6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12
	<p>REALIZZAZIONE FONDAZIONI (Danni - Profondazione poli - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri)</p>	6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 25		6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 25
	<p>5</p> <p>MONTAGGIO SISTEMI (Utilizzo mezzi - Rumore - Creazione inquinanti atmosferici)</p>	6 - 9 - 10 - 11 - 12		6 - 9 - 10 - 11 - 12
	<p>TEATURA LINEA (Utilizzo mezzi - Rumore - Creazione inquinanti atmosferici)</p>	6 - 9 - 10 - 11 - 12		6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 25
			8	6 - 9 - 10 - 11 - 12
	<p>7</p> <p>VALORE COMPLESSIVO</p>	6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 25		<p>VALORE COMPLESSIVO</p> <p>6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12</p>



Individuazione del comparto ambientale analizzato nella matrice;



Tipologia dell'opera analizzata;



Individuazione del tratto in cui rientra il sostegno da valutare;



Individuazione della fase progettuale;



Individuazione dell'azione di progetto da valutare e potenziali perturbazioni correlate;



Stima del valore d'impatto per il tratto analizzato (riferito alla sola azione di progetto scelta) e misure di mitigazione proposte (**con specifico riferimento ai sostegni coinvolti, nel caso in cui la mitigazione non riguardi tutto il tratto analizzato**);



Valore complessivo per le fasi di realizzazione e di esercizio (valore attribuito senza tener conto delle eventuali mitigazioni proposte);



Stima del valore complessivo d'impatto per il tratto analizzato ed insieme misure di mitigazione proposte;

LEGENDA - LIVELLO DI IMPATTO STIMATO	
AMBIENTO IDRICO	POSITIVO A LIVELLO NAZIONALE
	POSITIVO A LIVELLO REGIONALE
	POSITIVO A LIVELLO LOCALE
	NON RILEVANTE
	POCO SIGNIFICATIVO
	SIGNIFICATIVO
	MOLTO SIGNIFICATIVO

NOTA: Il livello di impatto è stato stimato senza tener conto delle Misure di Mitigazioni, che con la loro azione riducono l'impatto stimato nei vari comparti ambientali





Scala del valore dell'impatto stimato.



9 AZIONI DI MITIGAZIONE

Lo Studio di impatto ambientale ha evidenziato la necessità di porre in atto ulteriori azioni per ridurre o eliminare potenziali perturbazioni al sistema ambientale, precisando le metodologie operative. Tali azioni sono recepite integralmente dal progetto e gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio saranno armonizzati con esse. Segue un elenco sintetico di tutti gli interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazione proposti (cfr sezione Analisi di compatibilità dell'opera del presente SIA).

MISURE DI MITIGAZIONE	
1*	<i>Fondazioni profonde</i>
	Gli eventuali sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica e ad elevata pericolosità geologica verranno realizzati su fondazioni profonde il cui piano di fondazione verrà approfondito al di sotto della quota massima di erosione, nel primo caso, e al raggiungimento del substrato roccioso, nel secondo caso.
2*	<i>Opere di protezione da eventuali alluvioni</i>
	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica - idraulica saranno realizzati con piedini sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento della piena di progetto.
3*	<i>Opere di protezione passiva dei sostegni da eventi alluvionali</i>
	Realizzazione di cunei dissuasori a protezione dei sostegni nel caso di eventi alluvionali.
4*	<i>Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni di crollo</i>
	Realizzazione di barriere paramassi di tipo elastoplastica a difesa dei sostegni da eventuali fenomeni di crollo
5	<i>Riduzione del rumore e delle emissioni</i>
	In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale. Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.). Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. Divieto di lavorazione nelle ore notturne – divieto di lavorazione nei periodi riproduzione delle specie protette (aprile-giugno).
6	<i>Ottimizzazione trasporti</i>
	Sarà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero che per i mezzi pesanti.
7	<i>Abbattimento polveri da depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione</i>
	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento. Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza. Copertura dei depositi con stuoie o teli. Bagnatura del materiale sciolto stoccato.
8	<i>Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra dal cantiere</i>
	Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita. Copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto. Riduzione dei lavori di paleggio del materiale sciolto. Bagnatura del materiale.
9	<i>Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere</i>
	Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto. Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.



10	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate
	Bagnatura del terreno. Bassa velocità di intervento dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto. Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.
11	Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate
	Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto
12	Recupero aree non pavimentate
	Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso.
13	Corretta scelta del tracciato
	<p>I criteri che hanno guidato la fase di scelta dei tracciati hanno permesso di individuare i percorsi che interferissero meno con la struttura del paesaggio.</p> <p>Oltre alla valutazione di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, sono stati applicati altri criteri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni, predisponendo un tracciato lungo un corridoio di fattibilità tecnico, ambientale e infrastrutturale.</p> <p>La progettazione ha consentito di dislocare e allontanare le linee dai centri abitati, centri storici e da strade panoramiche.</p> <p>È stata privilegiata la localizzazione delle linee trasversalmente ai versanti e non lungo la linea di massima pendenza, al fine di diminuire la percezione delle linee; parallelamente sono state sfavorite le zone di cresta per avere come quinta i versanti collinari, diminuendo in tal modo la visibilità dell'opera.</p> <p>L'attento studio dei vincoli presenti sul territorio (di carattere paesaggistico, idrogeologico e ambientale) e i sopralluoghi effettuati hanno permesso di perfezionare la scelta del tracciato e l'ubicazione dei singoli tralicci in modo da interferire il meno possibile con aree di pregio e con zone vulnerabili.</p>
14	Dimensione e tipologia dei sostegni
	<p>La progettazione è stata volta a contenere, per quanto possibile, l'altezza dei sostegni.</p> <p>Sono stati utilizzati tralicci tradizionali, la cui caratteristica principale è avere una struttura reticolare che, con le apposite colorazioni, è facilmente mitigabile.</p>
15	Inserimento cromatico dell'infrastruttura
	<p>Particolare attenzione è stata posta al progetto cromatico dell'infrastruttura, che tiene in considerazione il contesto storico, culturale e materiale in cui l'opera va ad inserirsi. Il metodo del cromatismo di paesaggio predominante si basa sullo studio della percezione visuale del luogo, cercando di valutarne i mutamenti cromatici e comparando mediante criteri funzionali gli elementi naturali ed artificiali.</p> <p>In base all'uso del suolo delle aree attraversate si possono determinare le relative cromie predominanti, ovvero la cromia che risulta sovrastare per l'arco temporale più lungo, calcolato dallo studio delle variazioni cromatiche durante l'arco temporale stagionale.</p> <p>Importante è anche valutare il "Fondale Relativo" delle opere, determinato, per ogni singolo intervento, dai punti visuali preferenziali.</p> <p>Tale analisi ha determinato che i sostegni, al fine di mitigarne l'impatto visivo, siano verniciati con un colore neutro "grigio cielo" (RAL 7035) nella parte alta; tale colorazione potrà essere modificata secondo il colore della scala RAL richiesto dagli Enti competenti.</p>
16	Scelta e posizionamento aree di cantiere



	Per quanto riguarda l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetale si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada, soprattutto quando il tracciato attraversa zone caratterizzate da habitat forestali.
17	<i>Cronoprogramma dei lavori all'interno dei Siti Natura 2000</i>
	NA
18	<i>Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi</i>
	L'accesso alle piazzole dei sostegni in fase di cantiere avviene attraverso la viabilità esistente (comprese le strade forestali ed interpoderali) o, nel caso dei micro cantieri difficilmente raggiungibili dagli automezzi di trasporto, tramite elicottero. Si limiterà l'apertura di nuove piste di accesso.
19	<i>Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei micro cantieri</i>
	Nei micro cantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli sostegni) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
20	<i>Trasporto dei sostegni effettuato per parti</i>
	Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.
21	<i>Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori</i>
	La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.
22	<i>Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna</i>
	Si tratta di misure previste in fase di progettazione, previa consultazione di tecnici specialisti che hanno valutato, sulla base della conoscenza dell'avifauna presente e della morfologia del paesaggio, i tratti di linea maggiormente sensibili al rischio elettrico (nella fattispecie i tratti di linea più sensibili al rischio di collisione contro i cavi aerei). Per l'intervento oggetto del presente studio, è stata prevista la messa in opera di segnalatori ottici e acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. Spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno.
23	<i>Ripristino vegetazione nelle aree dei micro cantieri e lungo le nuove piste di accesso</i>
	A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulizia ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso saranno ripristinate prevedendo le seguenti tipologie di intervento: <ul style="list-style-type: none">▪ Ripristino all'uso agricolo;▪ Ripristino a prato.



24	Controllo ed eradicazione di essenze alloctone
	Durante i ripristini ambientali delle aree di cantiere, al fine di contrastare l'alterazione di habitat semi-naturali nei dintorni dell'area di intervento, si procederà al controllo ed eradicazione di eventuali essenze alloctone che potrebbero entrare in competizione con le specie sinantropiche locali ai margini delle aree di intervento o nell'area alla base dei sostegni.
25	Limitazione agli impianti di illuminazione elettrodotti
	In caso si renda necessario il posizionamento di impianti di illuminazione nelle aree di cantiere principali per necessità tecniche, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.
26	Limitazione agli impianti di illuminazione stazione elettrica
	Il posizionamento di impianti di illuminazione nella stazione elettrica in progetto, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.
27	Riutilizzo del materiale scavato
	Il materiale in eccesso scavato in corrispondenza dei sostegni e delle aree delle future stazioni elettriche, derivante dalle attività di scavo per la costruzione delle fondazioni, sarà prevalentemente riutilizzato in sito. Nel primo caso (aree sostegno) il materiale sarà riutilizzato in loco al fine di rimodellare e riprofilare il terreno limitrofo allo scavo, nel secondo caso (area Stazione Elettrica di Montescaglioso) il materiale in esubero sarà smaltito come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.lgs.152/06 (con riferimento alle Relazioni dei Piani preliminari gestione Terre e Rocce da Scavo del Piano Tecnico delle Opere)
28	Mascheramenti a verde
	Lungo la fascia perimetrale delle nuove Stazioni Elettriche, saranno realizzate delle fasce con funzioni di mascheramento, caratterizzate da vegetazione arborea ed arbustiva, disposte a siepe o filare, secondo schemi quanto più possibili naturaliformi. Le specie di possibile impiego faranno riferimento a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento, quindi specie ecologicamente coerenti e tipiche dei contesti locali. La provenienza del materiale vegetale impiegato dovrà essere autoctona e certificata.
Note	
*	La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geomeccaniche - verifiche idrauliche.