



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA
Comuni di:



Armungia



Burcei



San Vito



Villasalto

IMPIANTI DI GENERAZIONE ELETTRICA
DA FONTI RINNOVABILI

Codici Rintracciabilità Terna: 201900759 - 201900807 - 201900878

PROGETTO OPERE DI RETE TERNA
NUOVE STAZIONI DI ARMUNGIA E BURCEI
E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE

TITOLO

*RELAZIONE DESCRITTIVA E
DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA*

COMMITTENTE



Queequeg Renewables, Ltd
Unit 3.21, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK)
Company number: 111780524

Ecoenergy Project 2 S.r.l.
via Alessandro Manzoni, 30
20121 MILANO (MI)

PROGETTAZIONE



Ing. Marco Angelo Luigi MURRU
via Pietro Nenni, 11
09042 Monserrato (CA)
Tel +39(0)70-5740021

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Marco Angelo Luigi Murru: Coordinamento e progetto Impianti Elettrici

Ing. Mauro Murru: progetto Impianti Elettrici

Geol. Nicola Demurtas: parte Geologica e Idrogeologica

Ing. Valentina Pisu: parte Ambientale

| Rev. | Documento | Redatto | Verificato | Approvato | Data |
|------|-------------|---------------|----------------|-------------------|---------------|
| 00 | 2332E 10030 | Relatori vari | Valentina Pisu | Marco A. L. Murru | Febbraio 2022 |

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 2 di 36 |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. OGGETTO E SCOPO | 3 |
| 2. DESCRIZIONE DELLE AREE INTERESSATE..... | 3 |
| 2.1. Localizzazione delle aree di intervento e delle soluzioni proposte | 3 |
| 2.2. Il contesto ambientale e paesaggistico | 6 |
| 2.3. Inquadramento geomorfologico e geologico generale | 8 |
| 2.4. Inquadramento idrogeologico e pedologico generale | 11 |
| 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI RETE | 12 |
| 3.1. Descrizione situazione attuale della rete | 12 |
| 3.2. Ipotesi soluzioni configurazione di rete | 13 |
| 3.3. Descrizione componenti delle opere di rete | 15 |
| 3.3.1. Nuove Stazioni Elettriche Terna | 15 |
| 3.3.1.1. Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV ARMUNGIA | 15 |
| 3.3.1.2. Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV BURCEI | 16 |
| 3.3.1.3. Opere civili | 17 |
| 3.3.2. Nuovi elettrodotti 150 kV | 18 |
| 3.3.2.1. Conduttori e funi di guardia | 18 |
| 3.3.2.2. Sostegni di linea | 18 |
| 3.3.2.3. Opere civili – Fondazioni sostegni di linea | 18 |
| 4. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO E DI TUTELA | 20 |
| 4.1. Quadro legislativo sovranazionale in materia di tutela ambientale | 20 |
| 4.1.1. La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide | 20 |
| 4.1.2. La Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e la Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" | 21 |
| 4.1.3. Aree IBA – Important Bird and Biodiversity Area | 23 |
| 4.2. Quadro legislativo vincolistico e programmatico nazionale | 24 |
| 4.2.4. Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 | 24 |
| 4.2.5. Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91) | 26 |
| 4.2.6. Vincoli idrogeologici (R.D. n° 3267/23) | 26 |
| 4.2.7. Acque pubbliche e pertinenze idrauliche | 27 |
| 4.2.8. R.D. 523/1904 Testo unico delle opere idrauliche | 27 |
| 4.2.9. Servitù di uso civico | 27 |
| 4.2.10. Piano Tutela delle Acque | 28 |
| 4.2.11. Piano Paesaggistico Regionale | 28 |
| 4.2.12. Piano stralcio di Assetto Idrogeologico | 30 |
| 4.2.13. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali | 31 |
| 4.2.14. Legge Regionale n° 31 del 1989 e aree RIN | 32 |
| 4.2.15. Aree percorse da incendio (D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 – artt. 3 e 10 1.353/2000) | 33 |
| 4.2.16. Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.) | 33 |
| 4.2.17. Piano Forestale Ambientale Regionale | 33 |
| 4.2.18. Legge Regionale n°23 del 29 luglio 1998 | 34 |
| 4.2.19. Piani Urbanistici Comunali | 35 |
| 4.2.20. Considerazioni conclusive | 35 |
| 5. FATTIBILITÀ ECONOMICA | 36 |

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 3 di 36 |

1. Oggetto e scopo

Oggetto della presente relazione è la descrizione e la fattibilità tecnico-economica per la realizzazione delle opere di rete necessarie alla connessione di diversi impianti di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica e fotovoltaica, da realizzarsi in agro dei Comuni di Ballao, Siurgus Donigala, Mandas e Armungia in Provincia Sud Sardegna.

Le opere di rete insistono sui Comuni di: Armungia, Burcei, San Vito e Villasalto.

In particolare, facendo riferimento alle STMG di pertinenza, le opere della rete elettrica nazionale sono necessarie a permettere l'immissione dell'energia rinnovabile proveniente da:

Impianto Eolico da 92,4 MW nel Comune di Siurgus Donigala (CA), STMG Codice Pratica 201900759;

Impianto Eolico da 92.4 MW nel Comune di Ballao (CA), STMG Codice Pratica 201900807;

Impianto Fotovoltaico da 55 MW nei Comuni di Siurgus Donigala e Mandas (CA), STMG Codice Pratica 201900878.

Lo scopo del presente documento è quello di descrivere la situazione attuale della parte di rete AT coinvolta e le proposte di modifica necessarie per l'immissione dell'energia rinnovabile prodotta dagli impianti sopra elencati.

2. Descrizione delle aree interessate

2.1. Localizzazione delle aree di intervento e delle soluzioni proposte

Le aree interessate dalla proposta progettuale, che insistono sui territori più a nord del Parco regionale dei Sette Fratelli, all'interno del parco Geominerario del Sarrabus-Gerrei, come sarà meglio evidenziato di seguito dalla descrizione del contesto ambientale e paesaggistico, sono state individuate, con particolare riferimento alle posizioni di due nuove stazioni e di un nuovo elettrodotto, considerando il migliore compromesso tra tutela dei territori e disposizione delle opere di rete esistenti: sono state pertanto stralciate soluzioni non convenienti che, per maggiori percorsi, vincoli o costi non risultano di fatto realizzabili, in considerazione anche del fatto che le nuove infrastrutture sono di interesse nazionale, finanziate dallo stato e devono pertanto essere caratterizzate oltre che da un'alta efficienza funzionale anche da un costo adeguato e accettabile.

La soluzione progettuale proposta, relativa alla realizzazione delle sottostazioni elettriche Armungia e Burcei e della linea elettrica 150 kV di collegamento, è localizzata nella subregione denominata Sarrabus-Gerrei della Sardegna sud orientale: nello specifico il Sarrabus ne costituisce la zona a sud est, interessando i comuni di Burcei, Castiadas, Muravera, San Vito, Villaputzu e Villasimius, mentre il Gerrei interessa i comuni di Armungia, Ballao, San Basilio, Sant'Andrea Frius, Escalaplano, Goni, San Nicolò Gerrei, Silius, Villasalto disposti in direzione nord ovest.

La proposta progettuale interessa i territori dei comuni di: Armungia (SU), Burcei (CA); San Vito (SU) e Villasalto SU).

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murre via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 4 di 36 |

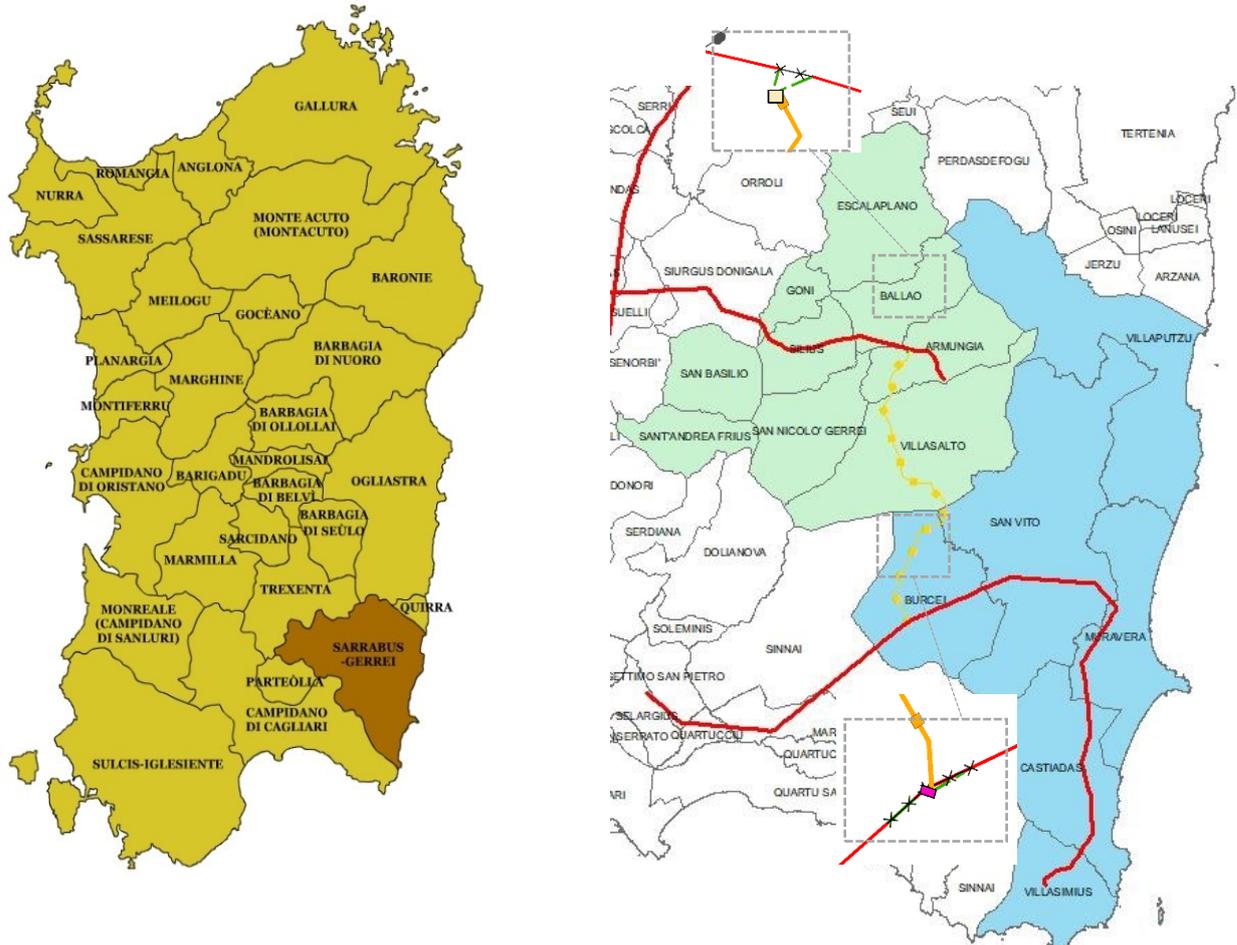
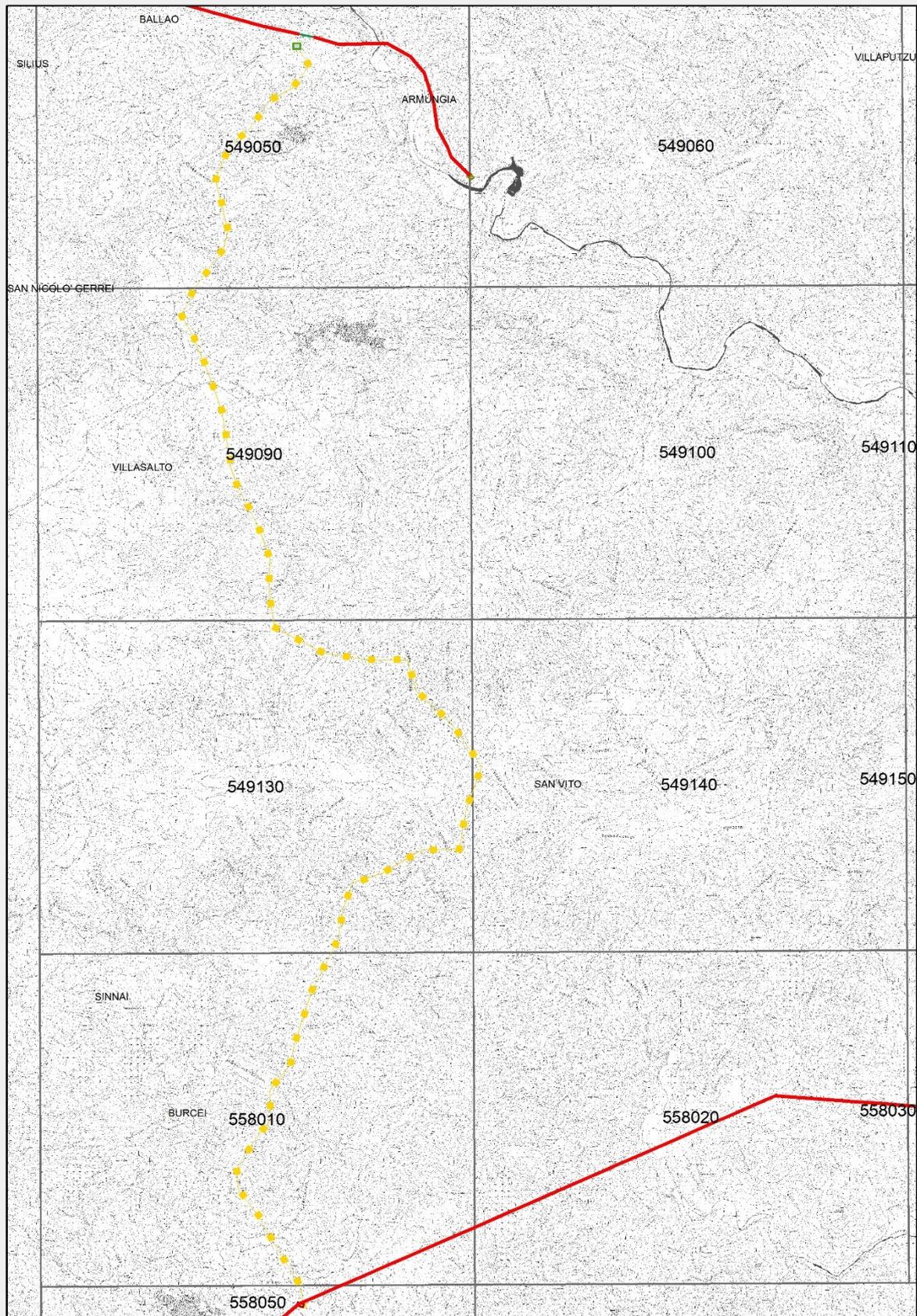


Figura 1 Rappresentazione della subregione del Sarrabus-Gerrei e della soluzione progettuale proposta

L'area, caratterizzata da una grande diversità di caratteri geomorfologici, vista la densità pari a circa 25 abitanti per km², risulta essere scarsamente popolata: i comuni di Armungia e Villasalto, contando il primo 450 abitanti e il secondo circa 1000, raggiungono una densità abitativa appena di 8 abitanti per km².

Le infrastrutture principali e di collegamento con la città metropolitana di Cagliari sono costituite dalla Strada Statale n. 125 Orientale Sarda che attraversa il Sarrabus sino alla regione dell'Ogliastra a nord-est, e dalla Strada Statale n. 387 del Gerrei che taglia trasversalmente il Sarrabus-Gerrei passando per la subregione del Parteolla verso sud.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 5 di 36 |



8 IV

3:

Figura 3 Inquadramento della proposta progettuale su carta CTR (scala di origine 1:10.000)

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 6 di 36 |

2.2. Il contesto ambientale e paesaggistico

Il territorio interessato dalla soluzione progettuale è definito dal punto di vista morfologico dal sistema montano del Parco dei Sette Fratelli che degrada a est verso la costa di Muravera e a ovest verso la piana del Campidano, passando per gli altopiani e le colline della valle del rio Flumendosa che attraversa il Sarrabus da nord-ovest verso sud-est. Oltre che dal Flumendosa, che costituisce il fiume più rilevante sia in termini di lunghezza che di portata, la zona è caratterizzata dalla presenza di numerosi altri corsi d'acqua a carattere torrentizio, il rio Quirra e rio Picocca i principali, che, non essendo regolamentati come il rio Flumendosa, durante gli anni particolarmente piovosi danno luogo a non rari fenomeni di carattere alluvionale.

L'intera area, risalente al Paleozoico, è geologicamente molto antica e geomorfologicamente molto varia: da punte di rilievo come il massiccio granitico dei Sette Fratelli (1.023 m) e del Cardiga (676 m), attraverso valli boschive o scarpate scoscese si arriva rapidamente a quote a livello del mare con spiagge, stagni (Colostrai il più importante) e piccole pianure alluvionali.

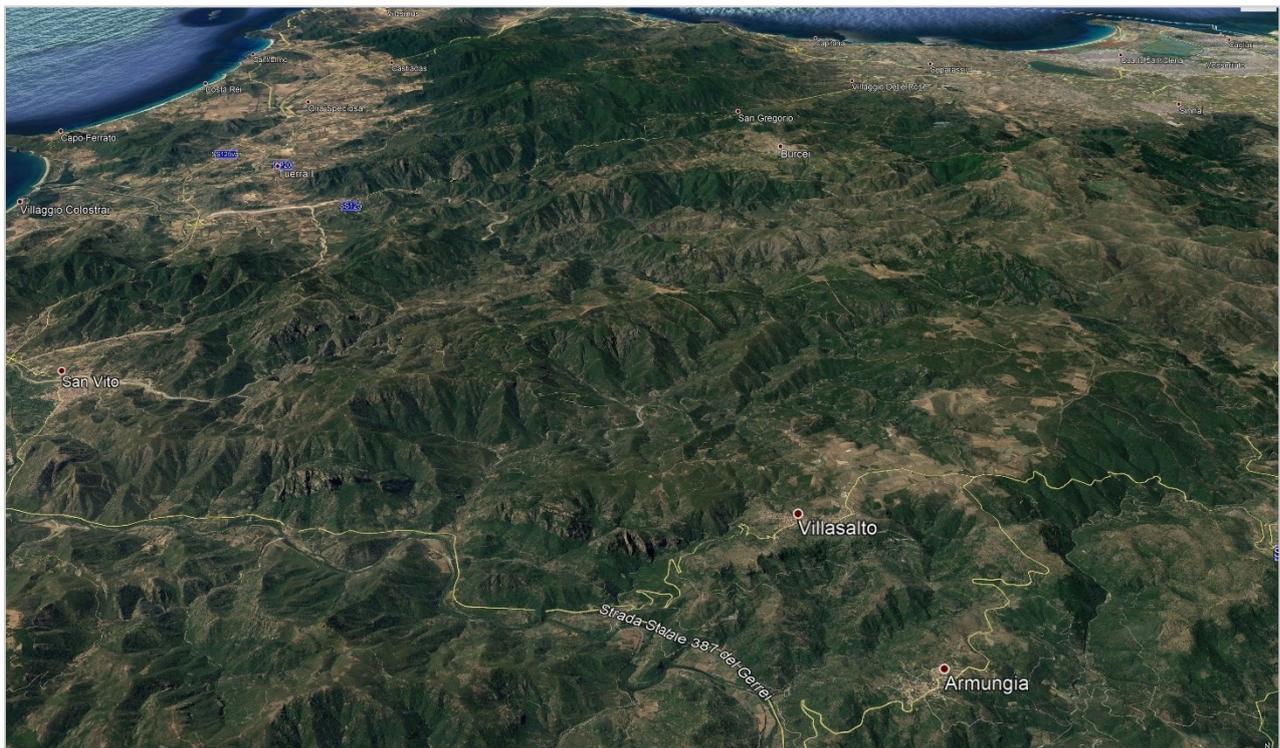


Figura 4 Vista nord-sud dei territori interessati dall'intervento

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 7 di 36 |



Figura 5 Vista sud – nord dei territori interessati dall'intervento

L'ecosistema di riferimento è la macchia mediterranea nella quale si sviluppano diverse sorgenti e boschi di sughere, lecci e olivi.

Le aree interessate dalla proposta progettuale costituiscono i territori più a nord del Parco regionale dei Sette Fratelli (istituito ex Legge Regionale 31/89), che conta complessivamente un'area di circa 60.000 ettari, di cui quasi diecimila ricoperti di foreste e i cui complessi montuosi raggiungono vette di circa mille metri. La sua superficie comprende le punte montagnose e la foresta demaniale omonime, le foreste di Castiadas e quella di Monte Genis, interessando il territorio di una decina di comuni del Sarrabus e del basso Campidano.

Burcei è l'unico centro abitato, a 700 metri d'altitudine, completamente circondato dal parco.

Il parco è caratterizzato da un ecosistema complesso, con endemismi e peculiarità specifiche. Sui rilievi predominano la foresta-macchia di lecci, sughere, roverelle, ginestre e un sottobosco di essenze mediterranee. A quote più basse, crescono mirto, lentischi, olivastri e ginepri, e in prossimità dei corsi d'acqua, oleandri, pioppi e salici.

È compresa nel parco l'oasi faunistica dei Sette Fratelli, uno degli areali di eccellenza per il cervo sardo, e l'Oasi faunistica del Monte Genis ove nel 1987 sono stati reintrodotti i mufloni.

Oltre il Parco regionale, in corrispondenza della soluzione progettuale, sono istituite la Zona di Protezione Speciale ITB043055 "Monte dei Sette Fratelli" e la IBA 186 "Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus" per il monitoraggio e la protezione dell'avifauna.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 8 di 36 |

Oltre che essere caratterizzato per l'importante ambiente di importanza naturalistica e ambientale, l'area del Sarrabus è parte anche del Parco Geominerario della Sardegna, di cui costituisce con 575 km² circa il 15% dell'intera estensione del parco regionale; dei giacimenti di piombo, antimonio e argento, sfruttati sin dai fenici e dai punici, sopravvivono attualmente sporadiche testimonianze di archeologia industriale.

2.3. Inquadramento geomorfologico e geologico generale

Gli interventi in progetto, come descritto in precedenza, interessano i territori comunali di Armungia, Villasalto, San Vito e Burcei.

Al fine di caratterizzare in maniera preliminare l'area in studio è stato eseguito un rilievo speditivo dell'area in esame, comprendente sia il settore montano che quello collinare. Le aree pianeggianti risultano limitate e poco estese rispetto ai settori menzionati in precedenza.

La quasi totalità delle forme di versante risulta essere generalmente in evidenza, con rotture di pendio maggiormente accentuate in corrispondenza degli affioramenti litologici lapidei, i quali si presentano più resistenti nei confronti dell'azione modellatrice degli agenti esogeni. L'assetto morfologico dell'intera zona è ben strutturato in due unità con caratteristiche omogenee: la fascia montuosa e la fascia collinare.

La prima risulta costituita da differenti litologie riconducibili alle formazioni paleozoiche principalmente metamorfiche e secondariamente magmatiche e rappresentate da: metasiltiti, metarenarie, quarziti, metacalcari, porfidi granitici e gabbro – tonaliti.

Tali litologie conferiscono all'area in studio la tipica morfologia delle aree interessate da formazioni sia metamorfiche che magmatiche tipo intrusivo. La fascia montuosa, inoltre, è modellata dall'idrografia superficiale, che nel corso del tempo ha trasmesso all'area un aspetto particolare, definito, in letteratura geomorfologica, "maturo". Le numerose diaclasi presenti nelle suddette litologie ne hanno governato fortemente l'evoluzione morfologica in quanto, essendo zone di maggiore debolezza, hanno consentito agli agenti meteoroclimatici di esplicare un elevato potere erosivo.

La fascia collinare, invece, è caratterizzata da una medio - alta inclinazione determinata anche dal deposito, alla base dei rilievi, dei prodotti limosi e sabbiosi di alterazione dei vari litotipi di origine metamorfica e magmatica. Sono presenti, inoltre, sedimenti e suoli di età quaternaria. L'erosione di tipo selettivo fa sì che gli agenti esogeni agiscano in maniera differente a seconda del litotipo presente, provocando, in tal modo, cambiamenti anche bruschi del contesto morfologico.

Nelle litologie sopra menzionate, appare evidente che il ruscellamento superficiale sia assai più rilevante dell'infiltrazione, in quanto i depositi metamorfici e relativi prodotti di alterazione limosi e argillosi, fungendo da letto impermeabile, impediscono la penetrazione delle acque meteoriche. La macchia mediterranea, inoltre, presente per notevoli estensioni, assolve tuttavia al compito, seppure parziale, di regimazione delle acque meteoriche.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 9 di 36 |

Il settore oggetto di intervento ricade all'interno del sub bacino numero 7 – Flumendosa Campidano Cixerri. Quest'ultimo può essere suddiviso in due sotto sub bacini, il principale relativo al fiume Flumendosa e il secondario relativo al bacino del rio Picocca. Numerosi risultano essere gli affluenti dei due corpi idrici principali, che con il loro tracciato interessano l'area in esame.

Oltre ai sistemi morfologici naturali e ai conseguenti processi geomorfici agenti, sui quali non ci soffermeremo oltre, si evidenziano, in tutto il settore, frequenti modificazioni del paesaggio indotte dall'azione antropica, quest'ultima in continua evoluzione. In definitiva, l'area in esame è contraddistinta da una limitata presenza di fenomeni geomorfologici legati alla dinamica dei versanti.

Per quanto concerne l'inquadramento geologico, l'area è costituita da diverse formazioni geologiche riferibili principalmente al Paleozoico e al Quaternario.

Il territorio, infatti, è costituito da:

- Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE;
- Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE;
- Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE;
- Litofacies nel Subsintema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.;
- Porfidi granitici, di colore prevalentemente rosato e rossastro, a struttura da afirica a porfirica per fenocristalli di Qtz, Fsp e Bt e tessitura isotropa; in giacitura prevalentemente filoniana, talvolta in ammassi. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO;
- UNITÀ INTRUSIVA DI BURCEI. Gabbro-tonaliti (da quarzo-gabbri a tonaliti) grigio-verdi, a grana media, talora inequigranulari per fenocristalli di Pl, Opx, Bt; tessitura isotropa. Locali granodioriti grigio-chiare. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO;
- Complesso Granitoide del Sarrabus - Unità intrusiva di San Gregorio: Leucosienograniti biotitici, a grana medio-grossa, equigranulari (CARBONIFERO SUP - PERMIANO);
- Litofacies nella FORMAZIONE DI PALA MANNA. Olistoliti di liditi e metapeliti carboniose. CARBONIFERO INF.;
- CALCARI DI VILLASALTO AUCT. Metacalcari grigi spesso nodulari, fossiliferi, da massicci a stratificati, con sottili intercalazioni di metapeliti carboniose. DEVONIANO MEDIO – CARBONIFERO INF.;
- FORMAZIONE DI PALA MANNA. Metasiltiti talvolta alternate a metarenarie micacee, metaquarzoareniti; frequenti olistostromi. CARBONIFERO INF.;
- SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. Metapeliti carboniose e metasiltiti con graptoliti, con intercalati livelli di diaspri neri (liditi). SILURIANO – DEVONIANO MEDIO;
- Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. "Scisti a Tentaculiti" Auct.: Alternanza centimetrica regolare di metasiltiti e metacalcari grigi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO;
- PORFIDI GRIGI DEL SARRABUS. Metarioliti e metariodaciti grigio-scure porfiriche, metatufi e metaepiclastiti con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO;

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 10 di 36 |

- ARENARIE DI SAN VITO. Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.

Il Quaternario, che ricopre, come detto, limitate porzioni del territorio in esame, è rappresentato da depositi pleistocenici e olocenici in facies continentale, i quali danno luogo ad affioramenti continui e di medio spessore. Tali affioramenti risultano di semplice interpretazione nonostante la presenza dei massicci insediamenti agricoli sviluppatasi negli ultimi decenni, con conseguente modificazione dell'assetto morfologico del territorio.

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

Per quanto riguarda il complesso magmatico del Paleozoico, siamo in presenza dei filoni di porfido granitico e della Facies S. Gregorio, costituita da Leucosienograniti biotitici, a grana medio-grossa, equigranulari, con locali porzioni subdecimetriche pegmatoidi; localmente facies microporfiriche; scarsi inclusi microgranulari femici; indice di colore 5÷7%.

Per quanto concerne invece la copertura metamorfica del Paleozoico, essa è costituita principalmente dalla Formazione delle Arenarie di San Vito e dalla Formazione di Pala Manna. La coltre di terreni Cambriaco - Silurici è rappresentata essenzialmente da metarenarie, metasiltiti, metapeliti e quarziti.

Le Arenarie di San Vito rappresentano una potente successione terrigena affiorante in tutte le Falde esterne del Sulcis orientale e sud Sardegna in generale. La successione è costituita da metarenarie micacee e feldspatiche. Formano regolari alternanze, da centimetriche a metriche, con metasiltiti e metapeliti grigio-verdastre e nere. Per aumento di spessore degli intervalli arenitici, si passa localmente a metarenarie e quarziti con sottili intercalazioni filladiche scure.

Per quanto concerne la Formazione di Pala Manna, si tratta dei depositi terrigeni silicoclastici (facies Culm) deposti nell'avanfossa della Catena ercinica, ora affioranti nel sud Sardegna. La maggior parte della successione è costituita da metarenarie e quarziti alternate a metargilliti, con locali livelli di metaconglomerati, metavulcaniti basiche, metavulcanoclastiti e metargilliti con associate quarziti nere (liditi). Secondo Maxia (1983) questa successione dal basso verso l'alto comprenderebbe tre unità: a) alla base metarenarie e metasiltiti grigio verdi con intercalazioni di metaconglomerati poligenici che raggiungono alcuni metri di potenza, costituiti da elementi millimetrici e centimetrici di liditi e quarzo bianco a matrice siltitico arenacea, con rari livelli di metavulcaniti e metavulcanoclastiti basiche; b) la parte mediana è costituita da metaradiolariti e quarziti scure in grossi banchi, alternate con metarenarie e metasiltiti, talora associate a livelli di meta vulcaniti e metavulcanoclastiti basiche; c) infine, alla sommità, metarenarie e metargilliti con strutture gradate. Recentemente la successione è stata

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 11 di 36 |

descritta anche da BARCA et altri (1998) che segnalano strutture torbiditiche, debris flow, slumping e, in particolare, olistostromi e grandi olistolitidi contenenti graptoliti del Siluriano. Secondo questi Autori tutto il complesso sormonta tettonicamente la successione siluriano-devoniana di M. Padenteddu. Lo spessore dell'intera successione è difficilmente valutabile a causa dell'intensa tettonizzazione; nell'area di maggiore sviluppo dovrebbe superare i 250-300 m.

2.4. Inquadramento idrogeologico e pedologico generale

Le considerazioni idrogeologiche del settore in esame sono basate sull'analisi dei fattori che influenzano la dinamica della circolazione idrica sotterranea e superficiale. Esse sono la geologia, la struttura e la giacitura delle varie litologie affioranti, nonché la morfologia, la climatologia e la vegetazione. Anche le opere antropiche possono influenzare l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo o facilitarne lo scorrimento superficiale. Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità delle coltri di alterazione superficiale, delle formazioni alluvionali quaternarie ove presenti, nonché dalla media - bassa permeabilità della formazione metamorfica e magmatica profonda. La falda freatica scorre entro le coltri di alterazione e i depositi alluvioni ciottolose – sabbiose – limose. La superficie piezometrica si riscontra in genere ad una profondità che varia tra 5,0 e 10,0 m, con direzione di flusso verso i corsi d'acqua generali. Per quanto concerne le falde artesiane invece, interessano le formazioni geologiche del Paleozoico e si rinvengono a profondità differenti e comunque in media oltre i 30,0 – 40,0 metri di profondità.

Gli aspetti pedologici della zona, come sempre accade, sono da ricondursi alla varietà litologica presente, alle dinamiche intervenute e responsabili dell'assetto attuale dell'area, nonché alla morfologia peculiare presente. E' noto infatti che i processi di pedogenizzazione si originano sempre in funzione del tipo litologico. Nei territori comunali di Armungia, Villasalto e Burcei, dunque, essendo presenti caratteristiche litologiche relative a eventi alluvionali e alle formazioni magmatiche e metamorfiche, i suoli potranno essere assai diversi tra loro (classificazione U.S.D.A. Soil Taxonomy).

In tale studio risulta di notevole importanza l'influenza degli orizzonti pedologici (legati a litologie di origine alluvionale) sulla circolazione delle acque sia nello strato non saturo che in quello saturo.

Per quanto concerne, i suoli derivanti da sedimenti alluvionali, appartenenti alla classe dei Vertic Xerofluvents, siamo in presenza di spessori maggiori di 100 cm con permeabilità media e tessitura da sabbioso – franca a franco – argillosa con contenuto in scheletro assai vario ma che, in alcuni casi, può essere molto abbondante. La struttura risulta essere da poliedrica subangolare ad angolare. Questi suoli rappresentano gli orizzonti pedogenetici riscontrati nell'area interessata dal progetto e pur presentando una cospicua frazione limo - argillosa, garantiscono, in caso di allagamento, un discreto drenaggio superficiale.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 12 di 36 |

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI RETE

3.1. Descrizione situazione attuale della rete

Nella rete elettrica di alta tensione della Regione Sardegna, per la parte inerente la Rete di Trasmissione Nazionale, sono presenti i livelli di tensione 150 - 220 e 380 kV, nella mappa sottostante è rappresentata la mappa AT regionale (indicativa¹).

La mappa, che per la zona d'intervento è rappresentativa della situazione reale, evidenzia come proprio in corrispondenza della zona Ballao, Armungia e Burcei, non c'è magliatura di rete impedendo una corretta gestione dei flussi di energia (load-flow), per questo nei programmi di sviluppo del Gestore della Rete Nazionale sono già previsti dei nuovi elettrodotti, in particolare quello da CP Goni verso SE Selargius, che tuttavia senza altri interventi non risolverebbe la necessità di incremento di trasmissione per il ramo interessato dalla CP Goni fino ad EAF Armungia.

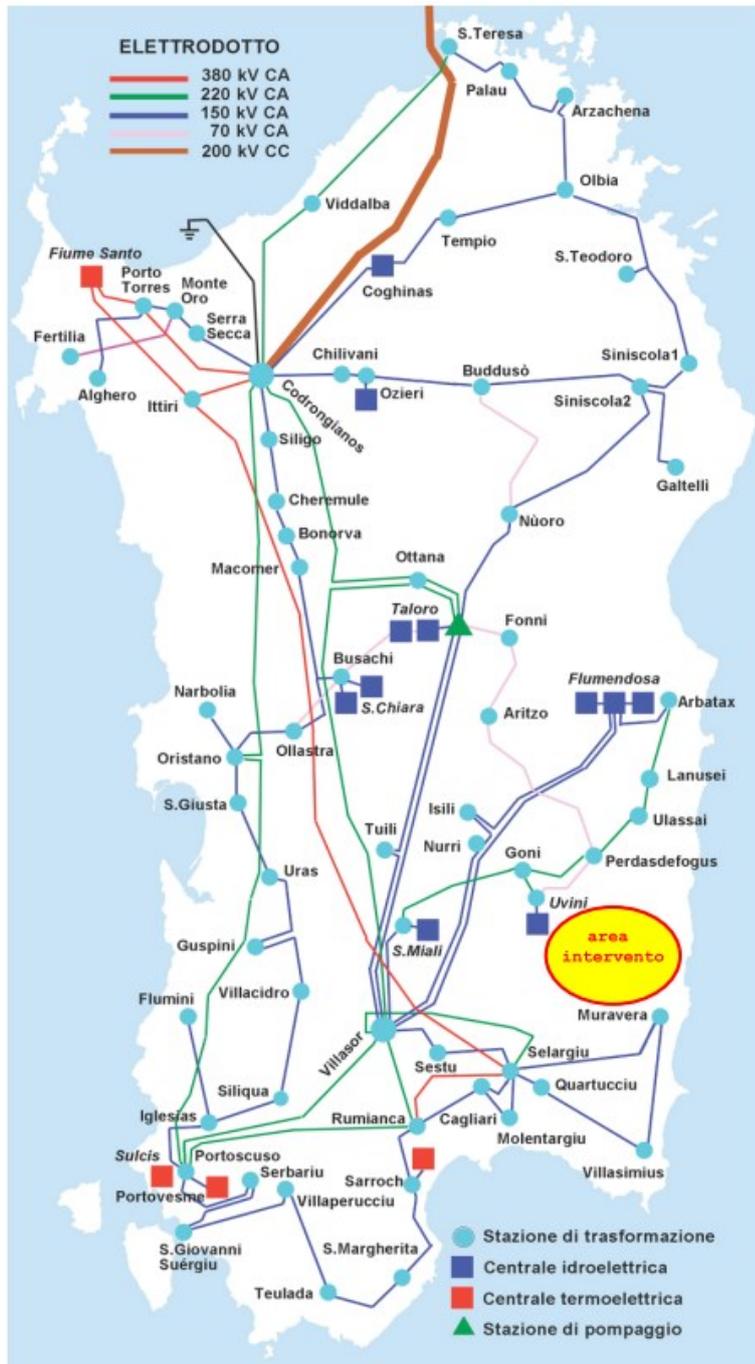


Figura 6 Mappa al 2014, (fonte Eletrificazione della Sardegna M. De Vincenzi - G. Fasano)

¹ La mappa non è aggiornata con gli ultimi sviluppi, ad es. non è rappresentato il nuovo collegamento da 1 GW del SAPEI.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 13 di 36 |

3.2. Ipotesi soluzioni configurazione di rete

Con riferimento alla mappa precedente, possiamo schematizzare in blocchi funzionali le varie parti di rete ed evidenziare l'ipotesi di una richiusura inserendo: due nuove stazioni AT nei rami CP **Goni – Eaf Armungia** e **Selargius-Muravera** da collegarsi con un **nuovo elettrodotto**.

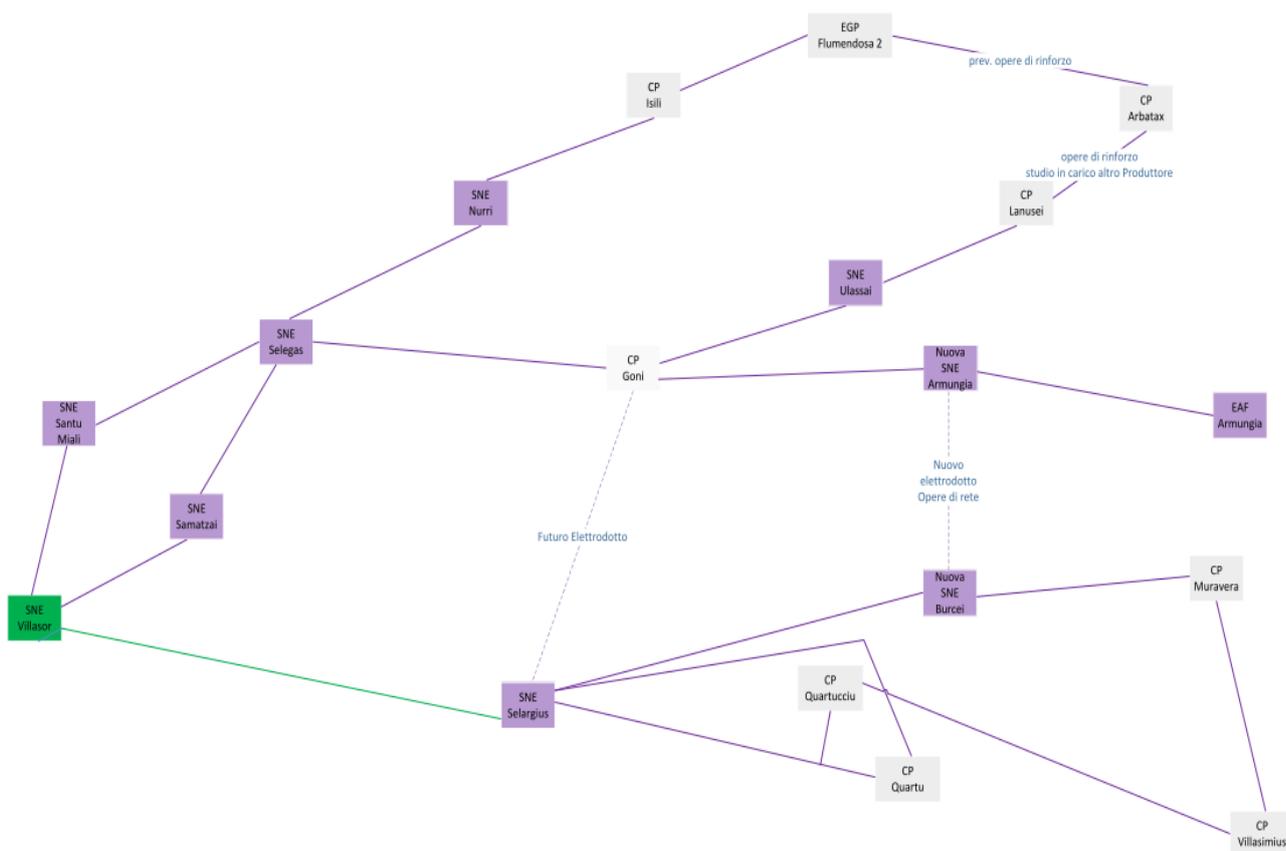


Figura 7 Schema a blocchi- Rete dell'area di interesse con la configurazione RTN in progetto

La soluzione individuata, che coinvolge le connessioni descritte nell'oggetto del presente documento, prevede:

1. una nuova SE (in agro di Armungia), sul ramo **CP Goni - EAF Armungia**;
2. una nuova SE (in agro di Burcei) più a sud sul ramo **SE Selargius - CP Muravera**
3. un nuovo elettrodotto (in agro di Armungia, San Vito e Burcei), che collega le due nuove **SE Armungia - SE Burcei**.
4. verifica sul ramo CP Goni Nuova SNE Armungia

Nella figura di seguito è meglio evidenziata geograficamente la situazione rappresentata nello schema a blocchi precedente.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 14 di 36 |

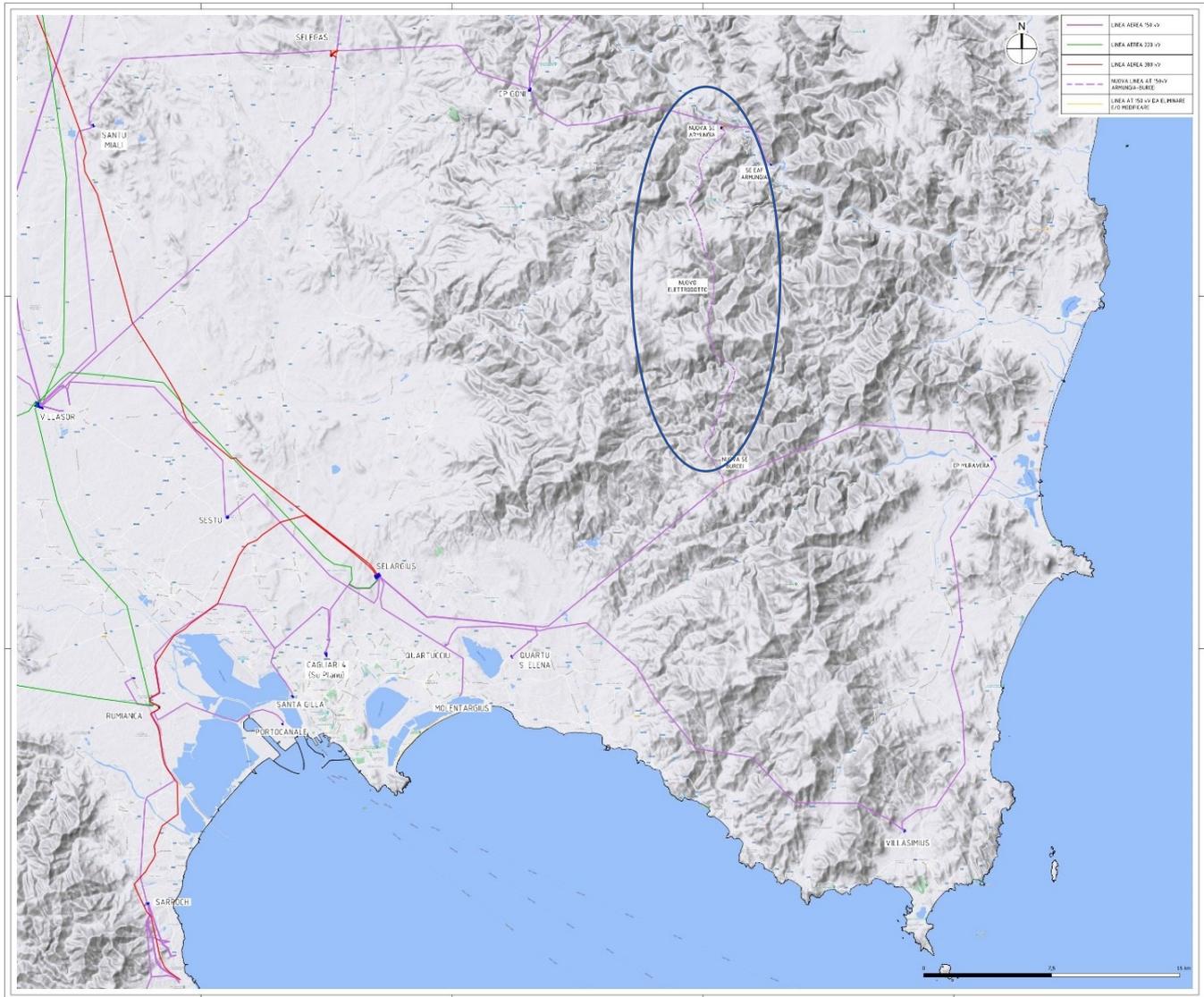


Figura 8 - Mappa porzione di rete AT con gli interventi ipotizzati nell'area di interesse

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 15 di 36 |

3.3. Descrizione componenti delle opere di rete

3.3.1. Nuove Stazioni Elettriche Terna

Per la connessione delle fonti rinnovabili in oggetto e di altre eventuali future, è necessaria la costruzione di una nuova stazione Terna sul ramo **CP Goni - EAF Armungia** che verrà inserita nelle Opere di Rete, ricadente in territorio del Comune di Armungia, chiamata in questo documento **SE Armungia**. Di seguito la sua configurazione di base.

3.3.1.1. Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV ARMUNGIA

Configurazione elettromeccanica:

- Doppia Sbarra
- Isolamento AIS
- 2 Stalli per congiuntore sbarre
- 2 predisposizioni, disponibili per futuri stalli;
- 2 stalli linea in entra-esce, per il taglio linea CP Goni – SE EAF Armungia
- 1 stallo arrivo in cavo per un produttore
- 1 stallo linea verso nuova stazione SE Burcei

Gli stalli linea saranno equipaggiati ciascuno con 2 sezionatori di sbarra verticali a semipantografo, 1 interruttore in SF₆, 1 sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, 1 terna di TV ed 1 terna di TA per le protezioni. Lo stallo parallelo sbarre sarà equipaggiato con 2 sezionatori di sbarra verticali a semipantografo, 1 interruttore in SF₆, 1 terna di TA per le protezioni.

Le linee 150 kV aeree in ingresso stazione si atterreranno su sostegni portali di altezza massima pari a 15 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7 m.

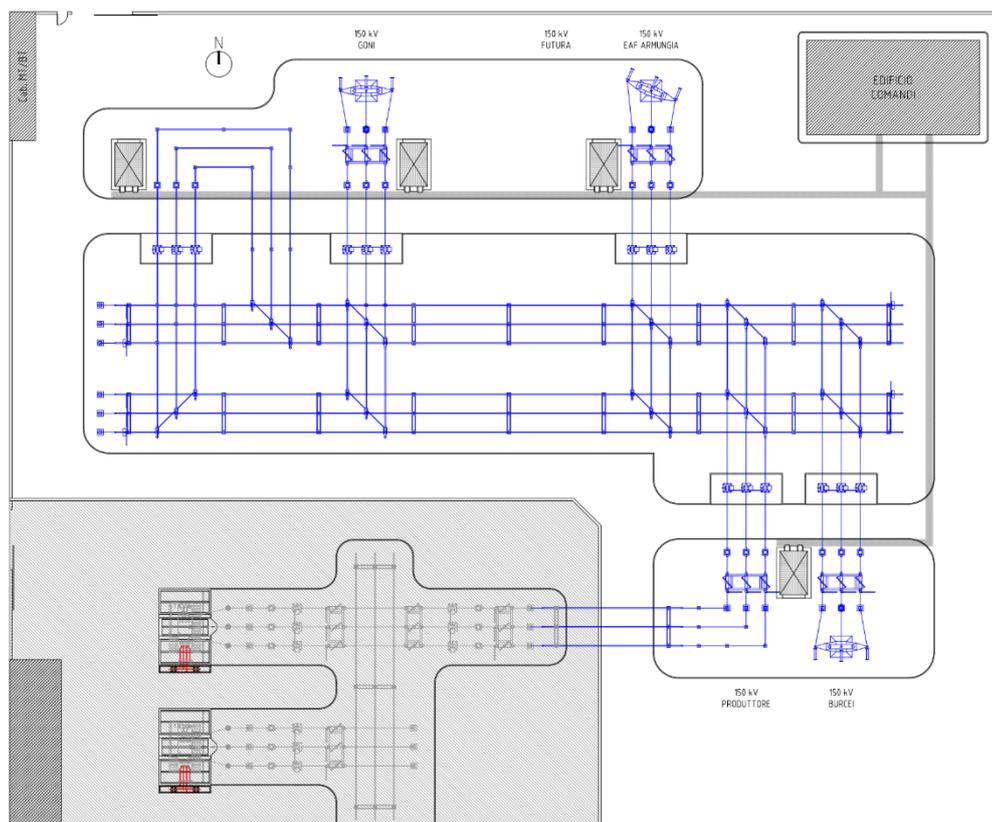


Figura 9 Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV – SE ARMUNGIA

Per maggior dettagli vedasi documento: 2332C 20130.

| | | |
|--|--|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 16 di 36 |

3.3.1.2. Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV BURCEI.

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

configurazione elettromeccanica:

- Doppia Sbarra
- Isolamento AIS
- 2 Stalli per congiuntore sbarre
- 2 stalli linea in entra-esce, per il taglio linea SE Selargius - CP Muravera
- 1 stallo linea verso nuova stazione SE Armungia
- 1 predisposizione per futuro stallo

Gli stalli linea saranno equipaggiati ciascuno con 2 sezionatori di sbarra verticali a semipantografo, 1 interruttore in SF6, 1 sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, 1 terna di TV ed 1 terna di TA per le protezioni.

Lo stallo parallelo sbarre sarà equipaggiato con 2 sezionatori di sbarra verticali a semipantografo, 1 interruttore in SF6, 1 terna di TA per le protezioni.

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

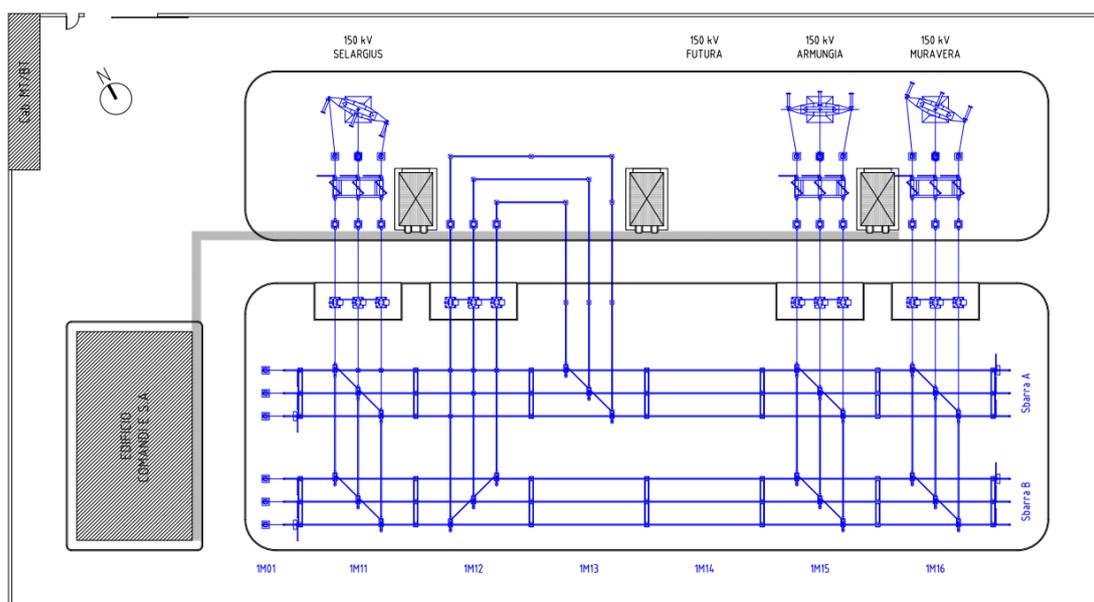


Figura 10 Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV BURCEI

Per maggior dettaglio vedasi documento 2332C 20330 - PLANIMETRIA GENERALE SSNE_BURCEI
 Entrambe le stazioni saranno comprensive dei rispettivi fabbricati.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murrù via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 17 di 36 |

3.3.1.3. Opere civili

Sbancamenti recinzioni e fondazioni apparecchiature

Per ospitare le stazioni, sono previste opportune opere di scavo e sbancamento per il livellamento dell'area, l'installazione delle recinzioni, delle fondazioni delle diverse apparecchiature elettromeccaniche, delle sbarre e dei portali di stazione.

Edificio Comandi e Servizi Ausiliari (S.A.)

Dedicato ad ospitare i quadri di comando e controllo, gli apparati di teleconduzione, le batterie, i quadri B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, i servizi per il personale di manutenzione.

L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 30 x 15 m ed altezza di circa 4,8 m.

Edificio alimentazioni MT

Tale edificio sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i i quadri MT di arrivo linea dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione. Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 15 x 3 m con altezza 2.90 m, collocato in prossimità della recinzione di stazione.

Chioschi

Prefabbricati destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 2,40 x 4,80 m ed altezza di circa 3,00 m.

Viabilità cavidotti e corrugati area stazione

Le vie cavo consentiranno il collegamento delle alimentazioni elettriche all'impianto nonché il collegamento ausiliario tra le apparecchiature ed i punti di comando e controllo e saranno costituite da cunicoli e tubazioni interrati. I cunicoli saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni delle vie cavo saranno in PVC, serie pesante, rinfiancate da cls.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna saranno pavimentate con binder e finitura di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murrù via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 18 di 36 |

3.3.2. Nuovi elettrodotti 150 kV

Come descritto nella premessa dovrà essere costruito un nuovo elettrodotto sulla direttrice congiungente le nuove stazioni **SE Armungia - SE Burcei**, esso sarà previsto secondo gli standard tecnici dalla società TERNA S.p.A, Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, tale elettrodotto si connetterà agli stalli predisposti nelle nuove stazioni.

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

La progettazione sarà altresì conforme a tutte le leggi e norme in materia di elettrodotti, che in fase definitiva verrà riportato nel paragrafo dei riferimenti normativi.

3.3.2.1. Conduttori e funi di guardia

Come richiesto dal gestore di rete i raccordi alla nuova SE verranno realizzati con linee in semplice terna con disposizione a triangolo dei conduttori.

Per ciascuna fase elettrica si è previsto un conduttore singolo di energia del tipo unificato a corda di alluminio-acciaio ACSR di diametro complessivo di 31,50 mm.

Per i conduttori si è ipotizzata un'altezza da terra non inferiore a metri 10,00, arrotondamento per eccesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, come da standard, a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare/uniformare la messa a terra dei sostegni. La stessa fune di guardia sarà del tipo incorporante fibre ottiche in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm in conformità allo standard previsto dal Progetto Unificato TERNA.

3.3.2.2. Sostegni di linea

La scelta dell'altezza dei sostegni, della lunghezza delle campate e di conseguenza i tracciati ipotizzati sono stati sviluppati con riferimento all'impiego di tipologie della serie del Progetto Unificato 132/150kV semplice terna tronco piramidali – Tiro Pieno con impiego per la Zona di riferimento.

Maggiori dettagli su questa parte sono disponibili sul documento:

2332E 10020 00 – Valutazione Previsionale Campi Elettromagnetici - Opere di Rete Terna.

3.3.2.3. Opere civili – Fondazioni sostegni di linea

Con il termine fondazione si intende la struttura (mista in acciaio-calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi al terreno (compressione e/o strappamento), generati da:

- peso dei conduttori;
- peso degli armamenti,
- peso del sostegno,

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 19 di 36 |

con anche sommate le azioni del vento sulle sezioni coperte da un eventuale manicotto di ghiaccio (in funzione della zona climatica).

Le fondazioni unificate per i sostegni della serie 150 kV semplice terna sono del tipo a piedini separati e sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a)** un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggi sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b)** un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c)** un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili, su terreni allagabili o su versanti ad elevata pendenza, potrebbero essere necessarie fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche che saranno effettuate in fase esecutiva.

Per l'opera in oggetto in fase esecutiva saranno effettuate delle approfondite indagini geognostiche, che permetteranno di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 20 di 36 |

4. Inquadramento vincolistico e di tutela

L'intervento proposto, riguardando la realizzazione di un elettrodotto da 150 kV della lunghezza di circa 26 km di collegamento tra le sottostazioni elettriche in progetto Armungia e Burcei, è tra i progetti da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale. Ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 7bis - Competenze in materia di VIA e di verifica di assoggettabilità a VIA, comma 2, sono infatti sottoposti a verifica di assoggettabilità a VIA in sede statale i progetti di cui all'allegato II alla parte seconda; al punto 4 dell'allegato II - Progetti di competenza statale alla Parte Seconda del Decreto sono indicati:

4) *Elettrodotti aerei con tensione nominale di esercizio superiore a 150 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 15 km ed elettrodotti in cavo interrato in corrente alternata, con tracciato di lunghezza superiore a 40 chilometri".*

4-bis) *Elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 km.*

Per la definizione del quadro programmatico, pianificatorio e vincolistico è stata analizzata la normativa regionale, nazionale e comunitaria vigente in materia di urbanistica e di tutela dell'ambiente e del paesaggio, allo scopo di valutare la coerenza degli interventi con gli indirizzi della pianificazione sovraordinata e locale.

4.1. Quadro legislativo sovranazionale in materia di tutela ambientale

4.1.1. La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide

La "Convenzione di Ramsar" è un trattato intergovernativo stipulato nel 1971 in Iran che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale dell'ecosistema delle zone umide e delle loro risorse.

Le zone umide conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza; al centro della filosofia di Ramsar è il concetto di "uso razionale" di queste zone, definito come "mantenimento della loro funzione ecologica, raggiunto attraverso l'attuazione di approcci ecosistemici, nel contesto di uno sviluppo sostenibile".

Con il D.P.R. 13/03/1976, n. 448 la Convenzione è diventata esecutiva.

Nella Regione Sardegna sono identificati e classificati otto siti Ramsar; l'area oggetto di intervento non è compresa tra i siti individuati e tutelati.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 21 di 36 |

4.1.2. La Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e la Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"

Ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" è stata istituita la rete ecologica *Natura 2000* che costituisce il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità e per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario (SIC)*, identificati secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, designati successivamente quali *Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*, e comprende le *Zone di Protezione Speciale (ZPS)* istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici, che si integra all'interno delle disposizioni della Direttiva Habitat.

La Direttiva Uccelli riconosce la perdita e il degrado degli habitat come i più gravi fattori di rischio per la conservazione degli uccelli selvatici e si pone pertanto l'obiettivo della loro protezione attraverso l'individuazione delle ZPS che includano i territori più adatti alla sopravvivenza delle specie protette. Diversamente dai SIC, la cui designazione in ZSC richiede una lunga procedura, le ZPS sono designate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000.

Nel sito interessato dagli interventi in progetto non sono individuate Zone di Interesse Comunitario (SIC) disciplinate ai sensi della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE "Habitat", né *Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*.

Di contro, **le opere sono interferenti con la Zone di Protezione Speciale (ZPS) disciplinate ai sensi della Direttiva Comunitaria 2009/147/CE "Uccelli" con codice ITB043055 "Monte dei Sette Fratelli"**.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 22 di 36 |

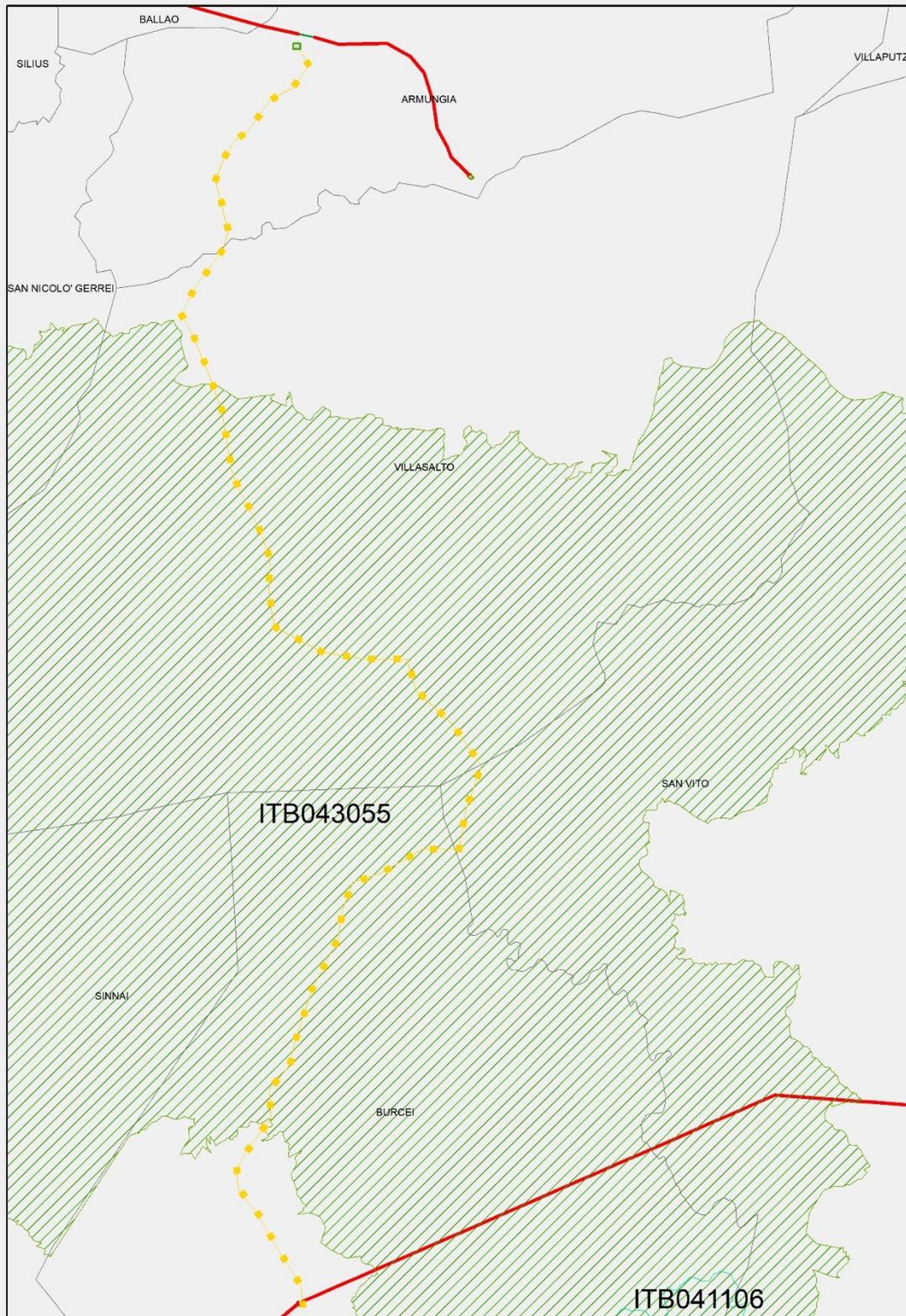


Figura 11 Rappresentazione della Zone di Protezione Speciale (ZPS) disciplinata ai sensi della Direttiva Comunitaria 2009/147/CE "Uccelli" con codice ITB043055 "Monte dei Sette Fratelli" interferente con le previsioni di progetto

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 23 di 36 |

4.1.3. Aree IBA – Important Bird and Biodiversity Area

Le IBA, acronimo di Important Bird and Biodiversity Area, sono aree che rivestono un importante ruolo per gli uccelli selvatici, individuate dal BirdLife International attraverso criteri standardizzati e applicati a livello internazionale. Uno degli obiettivi principali del progetto del BirdLife International è quello di sviluppare programmi di monitoraggio nelle aree individuate al fine di valutare eventuali cambiamenti del numero della specie studiate e i possibili effetti che tali cambiamenti comporterebbero sull'habitat, contribuendo in questo modo anche ad indirizzare la gestione e la conservazione dell'area, e quindi l'istituzione di zone SIC e ZPS.

Il sito interessato dagli interventi ricade entro l'area IBA denominata “Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus” con codice IT186, di superficie pari a circa 40.000 ettari, individuata in termini generali per la presenza in particolare di uccelli rapaci (aquila reale).

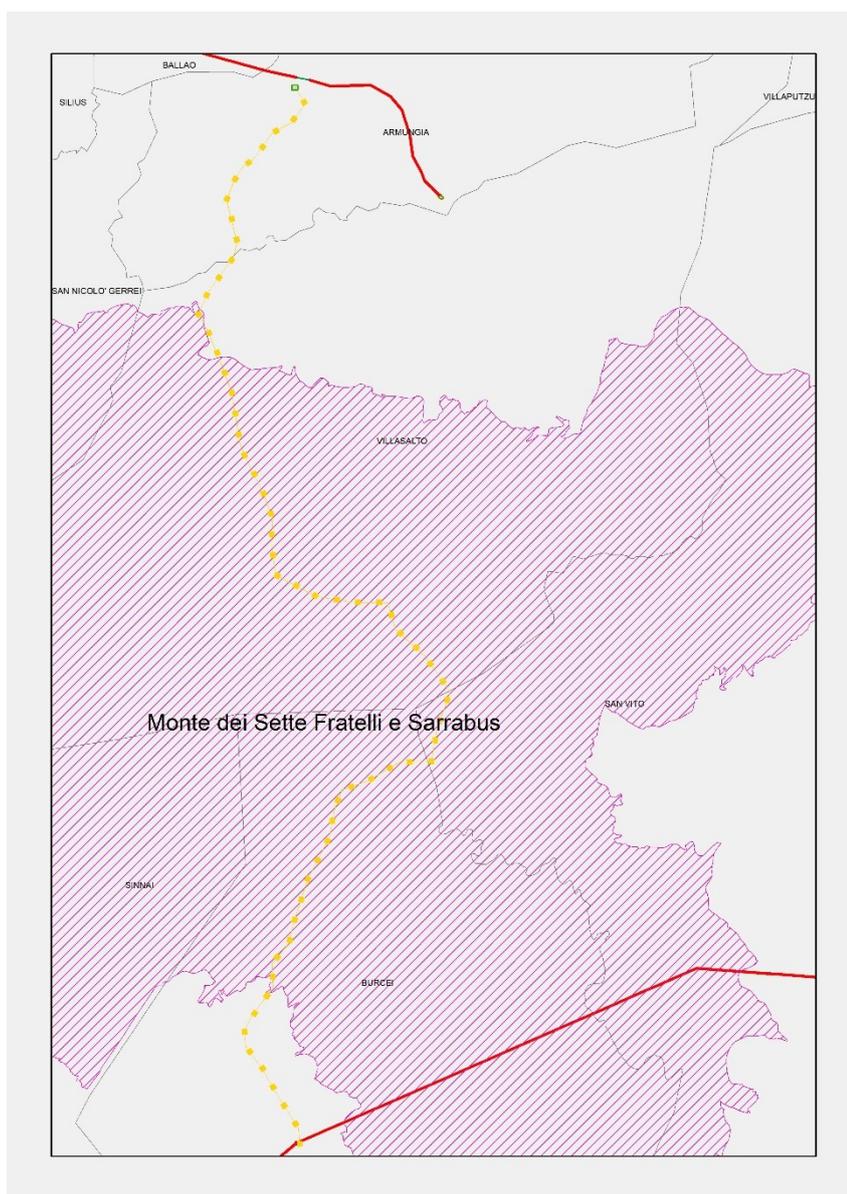


Figura 12 Rappresentazione della area IBA denominata “Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus” con codice IT186, interferente con le previsioni di progetto

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 24 di 36 |

4.2. Quadro legislativo vincolistico e programmatico nazionale

4.2.4. Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004

Il Codice dei beni culturali e paesaggistici di cui al D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 è il principale riferimento legislativo per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale di tutto il territorio nazionale. Ai sensi dell'articolo 10 del Codice sono definiti *beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.*

La Parte II del Codice tratta specificatamente dei Beni Paesaggistici sottoposti al regime di tutela per il loro *notevole interesse pubblico*, così definiti ai sensi dell'art. 136:

- a) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) *le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) *le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

Sono inoltre aree tutelate per legge, ai sensi dell'art. 142, comma 1) del Codice, a esclusione dei casi previsti dai commi 2) e 3):

- a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole, i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*
- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 25 di 36 |

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;

l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico.

Sono inoltre Beni Paesaggistici gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico Regionale, così come previsto dall'articolo 143 del Codice, a cui si rimanda per la specifica trattazione.

Le soluzioni progettuali interferiscono sia con aree boscate, così come individuate nell'assetto ambientale del Piano Paesaggistico Regionale, sia con corsi d'acqua iscritti negli elenchi pubblici e relativa fascia di 150 metri.

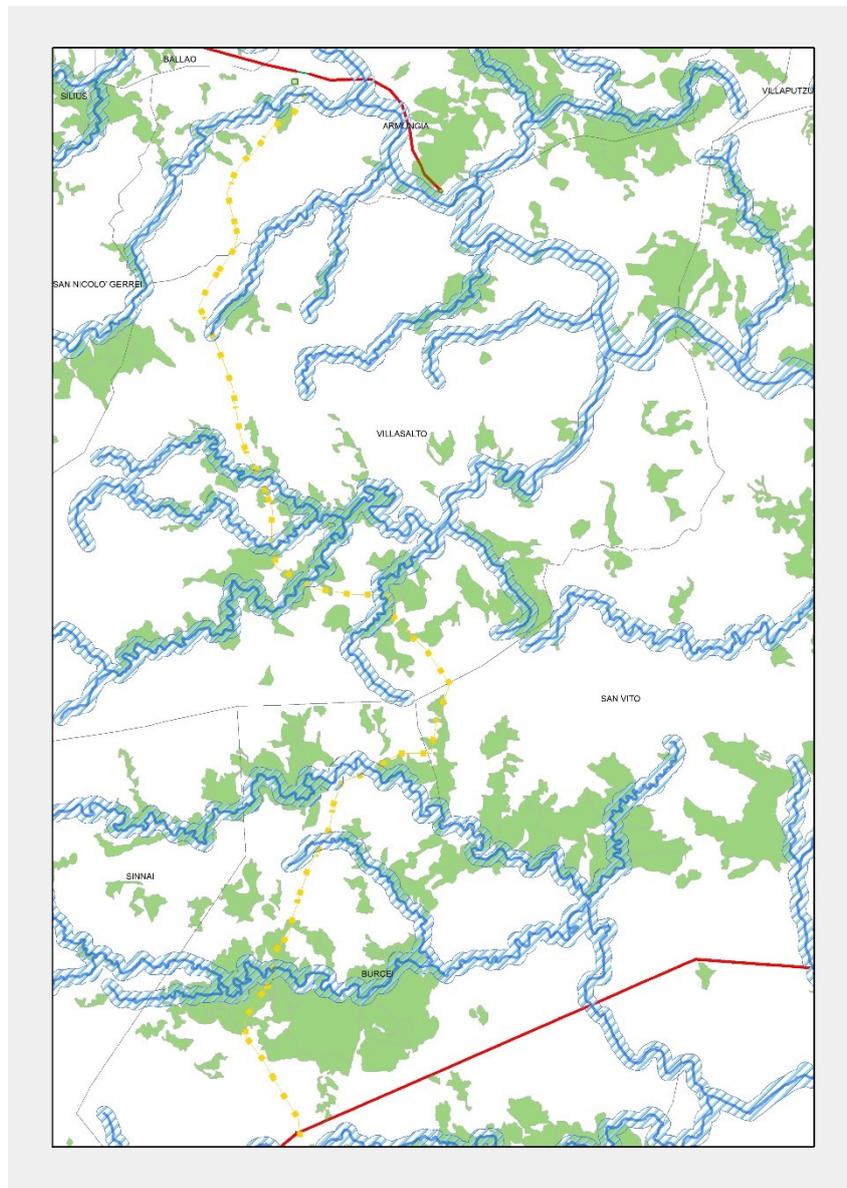


Figura 13 Rappresentazione delle aree vincolate ex art. 142, D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 26 di 36 |

4.2.5. Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)

La Legge Quadro n. 394 del 06/12/1991 è il principale strumento normativo per l'istituzione delle aree protette, attraverso la quale il patrimonio naturale nazionale è sottoposto a regimi speciali di tutela e gestione. Le aree protette sono classificate dalla Legge relativamente alle specifiche caratteristiche in parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve nazionali e aree marine protette.

Mentre i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nazionali sono contenuti nella legge quadro n. 394 del 6 dicembre 1991, i principi per l'istituzione e la gestione delle aree protette regionali sono contenuti nella L.R. n. 31 del 7 giugno 1989, a cui si rimanda per relativo inquadramento. **Il sito non comprende aree in cui sono stati istituiti Parchi Nazionali o Regionali ai sensi della Legge n. 394 del 06/12/1991 - "Legge quadro sulle aree protette".**

4.2.6. Vincoli idrogeologici (R.D. n° 3267/23)

Il Regio Decreto n. 3267 del 30/12/1923 prescrive limitazioni d'uso relativamente alla realizzazione di nuove opere e al taglio della vegetazione nelle aree vincolate allo scopo di non turbarne l'assetto idrogeologico.

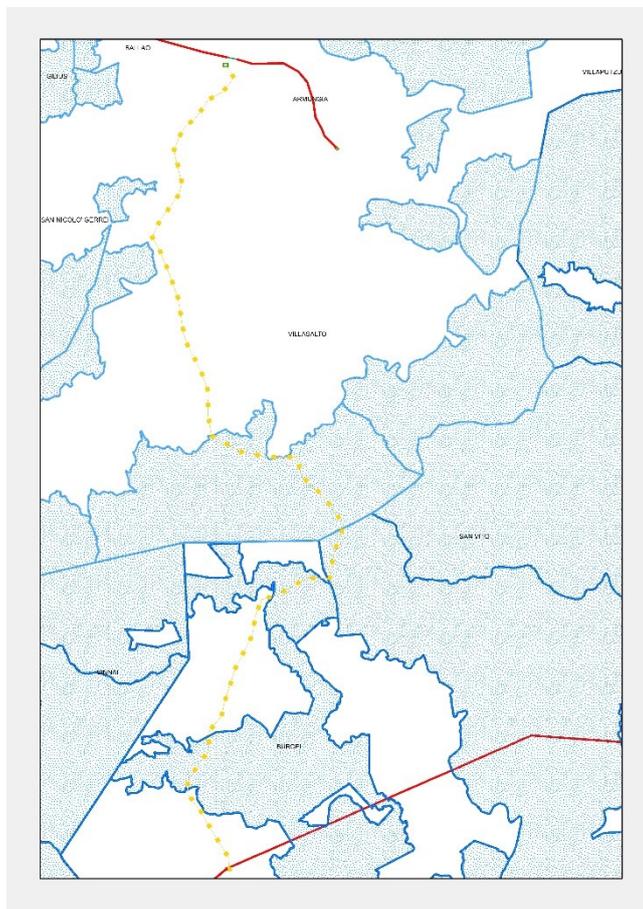


Figura 14 Carta tematica vincoli idrogeologici ai sensi del R.D. n. 3267/23

Nell'area interessata dalle opere in progetto si individuano aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi dell'articolo 1 del Regio Decreto (e art. 18 della L. 991/1952) come da cartografia allegata.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 27 di 36 |

4.2.7. Acque pubbliche e pertinenze idrauliche

Le opere in progetto interferiscono con alcuni corsi d'acqua di cui all'elenco del "Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d'acqua a pelo libero" reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775. Tali corsi d'acqua sono classificati anche come beni paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004, e sono rappresentati nella figura rappresentata nel precedente relativo paragrafo.

4.2.8. R.D. 523/1904 Testo unico delle opere idrauliche

Il Regio Decreto 523/1904 ha scopo di tutelare i corsi d'acqua, gli argini e gli elementi ripariali, imponendo l'inedificabilità in prossimità degli stessi, con lo scopo di tutelare la ragione pubblicistica dello sfruttamento delle acque demaniali e mantenere libero il deflusso delle acque scorrenti di fiumi, torrenti canali e scolatoi pubblici. L'articolo 96, alla lettera f) impone una distanza non "minore di metri quattro per le piantagioni e movimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi".

Nell'area oggetto di intervento sussiste tale vincolo, essendo le opere interferenti con diversi corsi d'acqua; nella disposizione dei tralicci e delle opere connesse saranno pertanto rispettate le fasce di rispetto dettate dalla normativa.

4.2.9. Servitù di uso civico

Ai sensi dell'art. 6 della L.R. 14.03.1994 n. 12, l'Assessorato Regionale dell'Agricoltura provvede a formare l'inventario generale delle terre civiche libere da occupazioni esistenti nella Regione, articolato per comuni, che costituisce, ai sensi dell'art. 7 della L.R. n. 12/1994, il documento ufficiale per la programmazione degli interventi di utilizzazione, recupero e valorizzazione dei terreni ad uso civico; ai sensi del medesimo articolo, l'Assessorato dell'Agricoltura inoltre provvede ad apportare all'inventario e ai relativi elenchi le variazioni conseguenti alle modifiche verificatesi negli elementi che li costituiscono. Gli elenchi pertanto sono in continuo aggiornamento.

La presenza di terre gravate da Usi Civici nei territori interessati dagli interventi è stata verificata dall'analisi dell'inventario delle terre civiche prodotta dall'Agenzia regionale per il sostegno all'agricoltura Argea della Regione Sardegna, aggiornato a dicembre 2019 per i comuni di Burcei e Armungia, e risalente ad aprile 2012 per il comune di Villasalto. Va evidenziato come gli elenchi ai quali si fa riferimento non riportano eventuali variazioni agli stessi successive alla data di pubblicazione e derivanti da atti di disposizione autorizzati, da provvedimenti giurisdizionali, da modificazioni intervenute sugli originari provvedimenti di accertamento formale o da modificazioni dei dati catastali identificativi dei terreni. Per una corretta e aggiornata individuazione delle particelle soggette ad uso civico è pertanto opportuno, in fase di progettazione definitiva, fare riferimento alle indicazioni dell'Ufficio Tecnico Comunale di riferimento e in particolare ai certificati di destinazione urbanistica riferiti a ciascuna particella catastale interessata dagli interventi e relative fasce di rispetto.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 28 di 36 |

Tra queste, da una prima ricognizione e verifica negli elenchi sopra menzionati, **risultano soggette all'uso civico** le seguenti:

Comune di Armungia

| Foglio | mappale | intestazione |
|--------|---------|--------------------|
| 52 | 61 | Comune di Armungia |

Comune di Villasalto

| Foglio | mappale | intestazione |
|--------|---------|----------------------|
| 67 | 5 | Comune di Villasalto |
| 82 | 4 | Comune di Villasalto |
| 92 | 5 | Comune di Villasalto |

Non risultano invece gravate da uso civico particelle catastali interne al comune di Burcei.

4.2.10. Piano Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) approvato con Delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 14/16 del 4 aprile del 2006, costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, c. 6-ter della legge n. 183 del 1989 e s.m.i., in considerazione delle prescrizioni dettate dalla Direttiva 2000/60/CE che disciplina la redazione del Piano di Gestione dei bacini idrografici. Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

L'area interessata dal progetto ricade all'interno del sub bacino numero 7 – Flumendosa Campidano Cixerri, suddiviso in due sotto sub bacini, il principale relativo al fiume Flumendosa e il secondario relativo al bacino del rio Picocca. Numerosi risultano essere gli affluenti dei due corpi idrici principali, che con il loro tracciato interessano l'area in esame. il Piano non indica per l'area e per i corsi d'acqua presenti nessun tipo di sensibilità o vulnerabilità, e non sono prescritte particolari norme relativamente agli interventi in progetto.

4.2.11. Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato redatto ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio in qualità di piano urbanistico con specifica attenzione ai valori paesaggistici.

La disciplina del Piano Paesaggistico Regionale, redatto in seguito alla L.R. n° 8/2004 ("norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale"), entrato in vigore con la "Delibera della Giunta Regionale 5 settembre 2006, n. 36/7 L.R. n. 8 del 25.11.2004, articolo 1, comma 1, "Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo ambito omogeneo", viene

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 29 di 36 |

applicata in riferimento al territorio considerato, non trattandosi di ambito costiero, solamente per la parte riguardante i beni paesaggistici e i beni identitari individuati.

Nelle aree oggetto di intervento sono individuati beni tutelati ai sensi degli articoli 142 e 143 del D.Lgs. 42 del 22/01/2004.

Nello specifico, ai sensi dell'art. 142 sono individuate zone boscate, così come definite nel D.Lgs. 34/2018 e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e relative sponde per una fascia di 150 metri ciascuna.

Ai sensi dell'art. 143, sono individuate le seguenti aree oggetto di salvaguardia:

- **corsi d'acqua e relativa fasce di 150 metri dalle relative sponde**
- **aree dell'organizzazione mineraria "Monti Narba"**
- **aree gestione speciale Ente Foreste "Sette Fratelli" e "Villasalto"**
- **Parco Geominerario Storico della Sardegna "Serrabus Gerrei"**

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 30 di 36 |

4.2.12. Piano stralcio di Assetto Idrogeologico

Attraverso il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna (PAI) sono individuate lungo tutto il territorio regionale le aree a pericolo e rischio di frana e a pericolo e rischio inondazione, per le quali sono indicate specifiche norme prescrittive e pianificatorie.

Parte delle opere previste (la sottostazione Armungia e la parte iniziale della linea AT) ricadono in area a rischio geomorfologico (Rg1) e a pericolo geomorfologico (Hg1 e Hg0).

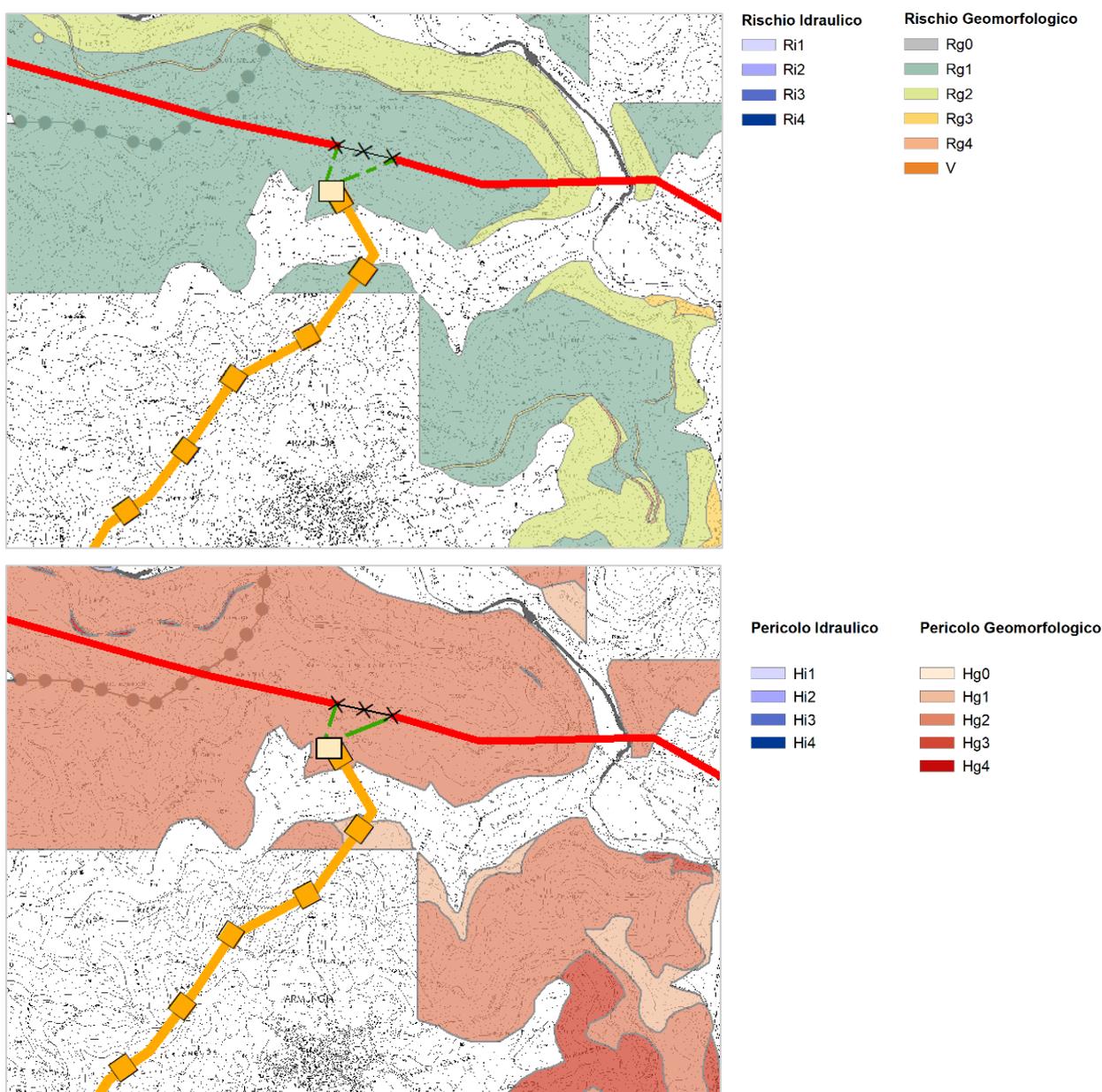


Figura 15 Stralcio Piano Assetto Idrogeologico

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 31 di 36 |

4.2.13. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è stato approvato in via definitiva con Delibera n. 2 del 17/12/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, ai sensi dell'art. 9 della Legge Regionale n. 19/2006 come modificata dalla Legge Regionale n. 28/2015.

Il Piano, che ha valore di piano territoriale di settore, è uno strumento di approfondimento e integrazione del Piano di Assetto Idrogeologico e costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali finalizzate al conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua tale da garantire la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa fisica, l'uso del suolo e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

La linea aerea AT è interessata dalla fascia C del Piano.

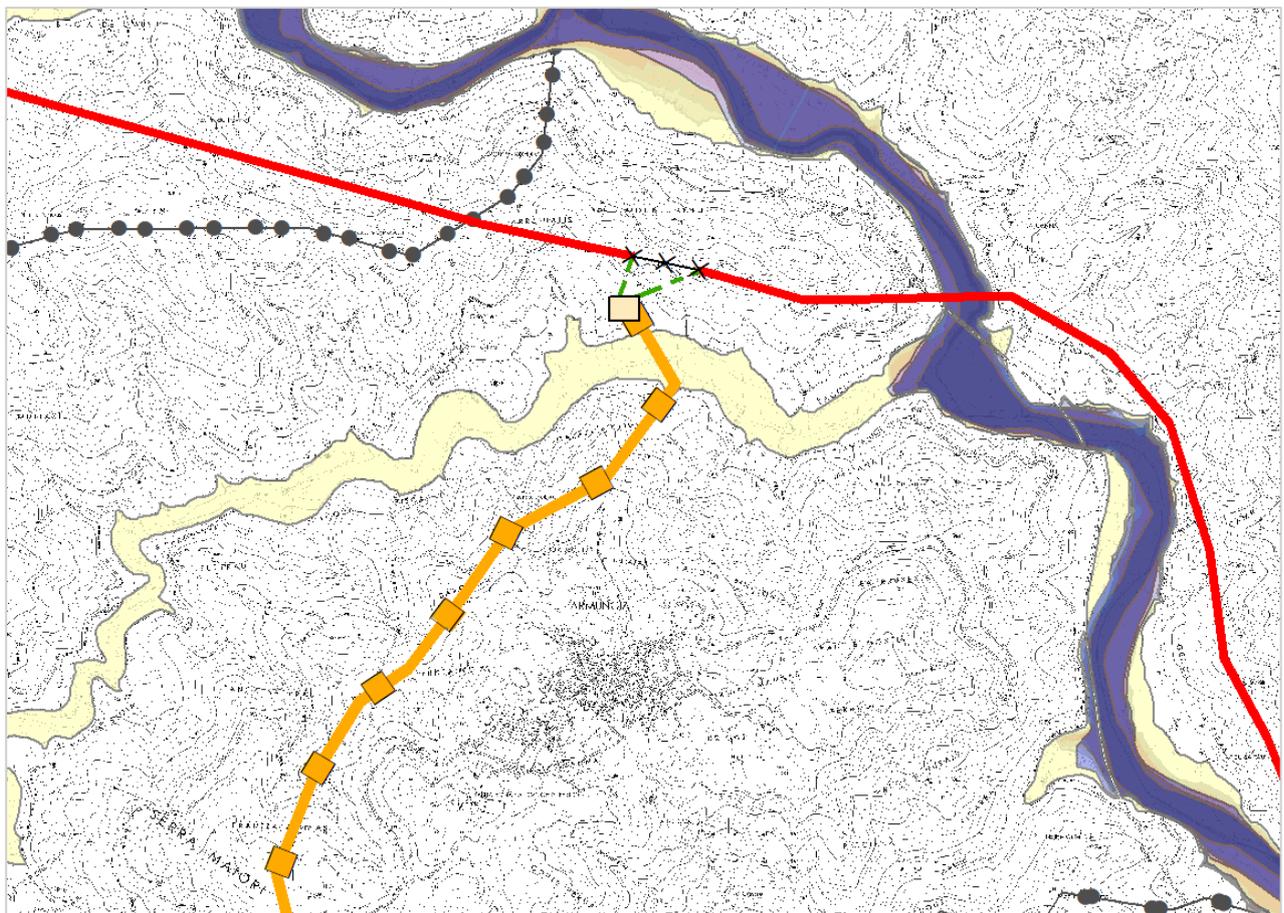


Figura 16 Carta tematica del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 32 di 36 |

4.2.14. Legge Regionale n° 31 del 1989 e aree RIN

Con la Legge Regionale n. 31 del 7.06.1989 la Regione ha delineato le norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale al fine della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna.

Parte della linea AT e la sottostazione Burcei ricadano entro la perimetrazione del Parco regionale Sette Fratelli – monte Genis istituito ai sensi della legge Regionale sulle aree naturali n. 31/89.

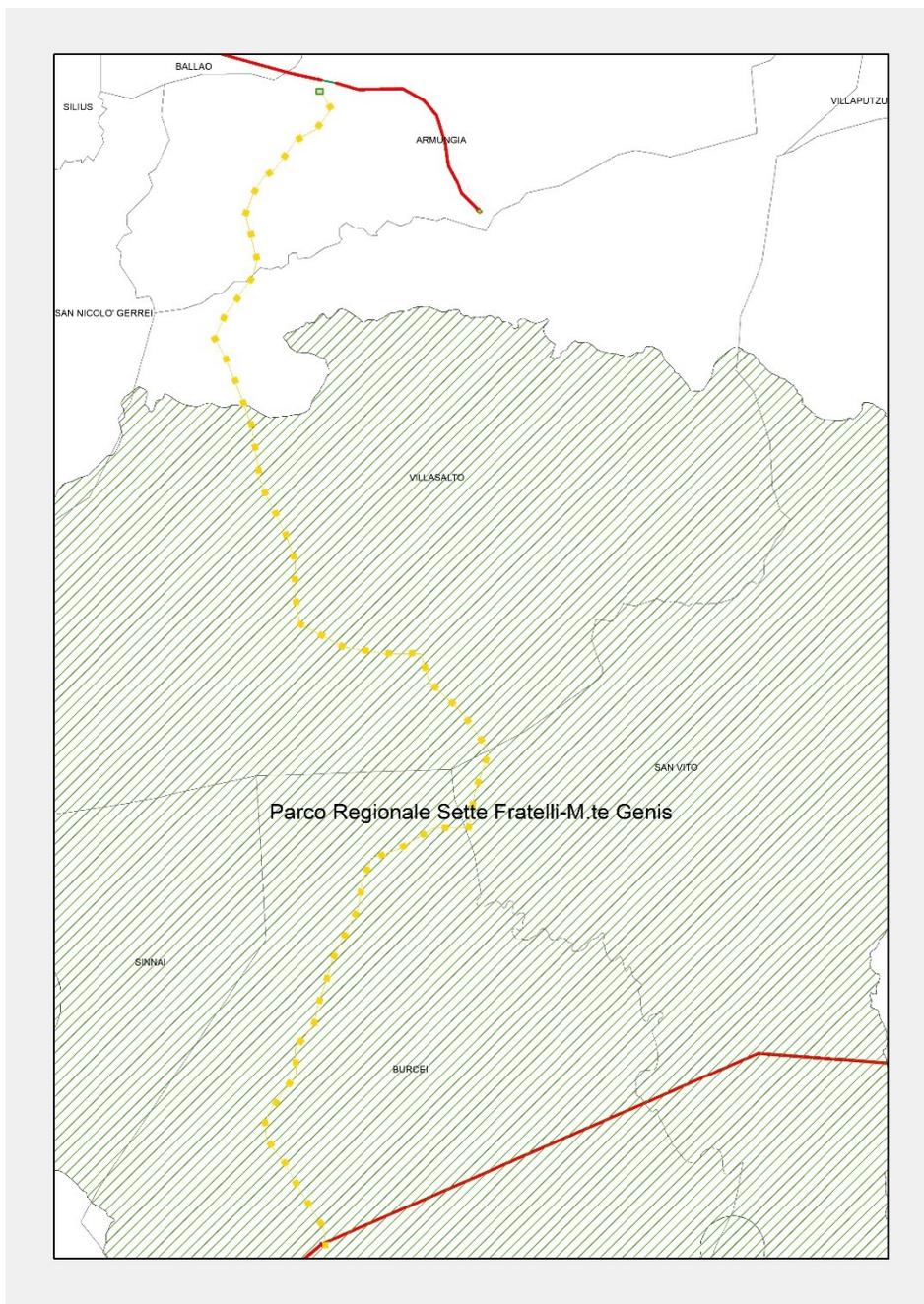


Figura 17 Rappresentazione dell'area del Parco regionale dei Sette Fratelli rispetto alle opere proposte in progetto

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 33 di 36 |

Le RIN, istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente, sono aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale che per le relazioni con parchi, riserve o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (art. 4, comma 2 della L.R. 31/89). Le zone oggetto di intervento non sono state dichiarate aree RIN.

4.2.15. Aree percorse da incendio (D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 – artt. 3 e 10 I.353/2000)

La Delibera regionale n° 36/46 del 2001 recepisce le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della Legge 353/2000 che disciplinano gli usi e la gestione delle aree percorse da incendi; tali norme prevedono in particolare la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni, il divieto di pascolo per 10 anni e il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

L'area individuata per la realizzazione degli interventi non interferisce con porzioni di territorio percorsi da incendio.

4.2.16. Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)

L'area oggetto di intervento non è interessata da attività di cava pertanto non vi sono elementi disciplinati dalla normativa regionale (Legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989).

4.2.17. Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 3/21 del 24.01.2006, è uno strumento di pianificazione e gestione del territorio che persegue obiettivi di salvaguardia ambientale, di conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, di tutela della biodiversità delle specie vegetali e animali e di miglioramento delle economie locali.

Il territorio regionale è suddiviso in distretti in relazione alle specificità paesaggistiche, morfologiche, vegetazionali, ambientali e naturalistiche di ciascuno. Il sito interessato dal progetto è compreso nella scheda di distretto n. 22 – Basso Flumendosa e parte nel distretto n. 23 – Sette Fratelli.

In riferimento alla Tav. 9 – Aree a vocazione sughericola allegata al Piano, una piccola porzione della linea aerea AT limitrofa alla sottostazione Burcei in progetto è individuata quale "altre aree forestali e preforestali ad alta vocazione sughericola". La linea aerea inoltre attraversa aree di gestione pubblica forestale EFS.

Per quanto riguarda i tematismi relativi all'uso del suolo, ai vincoli idogeologici e alle aree istituite di tutela naturalistica indagati nel Piano, si fa riferimento ai paragrafi specifici trattati nel presente Studio.

| | | |
|--|---|--|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 34 di 36 |

4.2.18. Legge Regionale n°23 del 29 luglio 1998

La legge regionale 23/98 tutela e protegge la fauna selvatica secondo metodi di razionale programmazione del territorio e di uso delle risorse naturali, in attuazione delle Direttive 79/409/CEE, 85/411/CEE, 91/244/ e 92/43/CEE con i relativi allegati, concernenti la conservazione della fauna selvatica e degli habitat naturali e seminaturali, nonché delle Convenzioni internazionali sulla tutela della fauna selvatica, e in particolare della Convenzione di Parigi del 18 ottobre 1950, della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971 e della Convenzione di Berna del 19 settembre 1979.

Ai sensi dell'art. 4 della Legge Regionale, la Regione istituisce oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat ricompresi anche nelle zone di migrazione dell'avifauna, e procede alla realizzazione degli interventi di ripristino dei biotopi distrutti o alla creazione di nuovi biotopi.

Le opere di rete non interferiscono con la limitrofa Oasi permanente Monte Genis (OASI_CA7), istituita con Decreto Ass. Difesa dell'Ambiente n. 161 del 4/09/1995 (Det. D.S. n. 669 del 28/06/2013 e n. 742 del 18/07/2013).

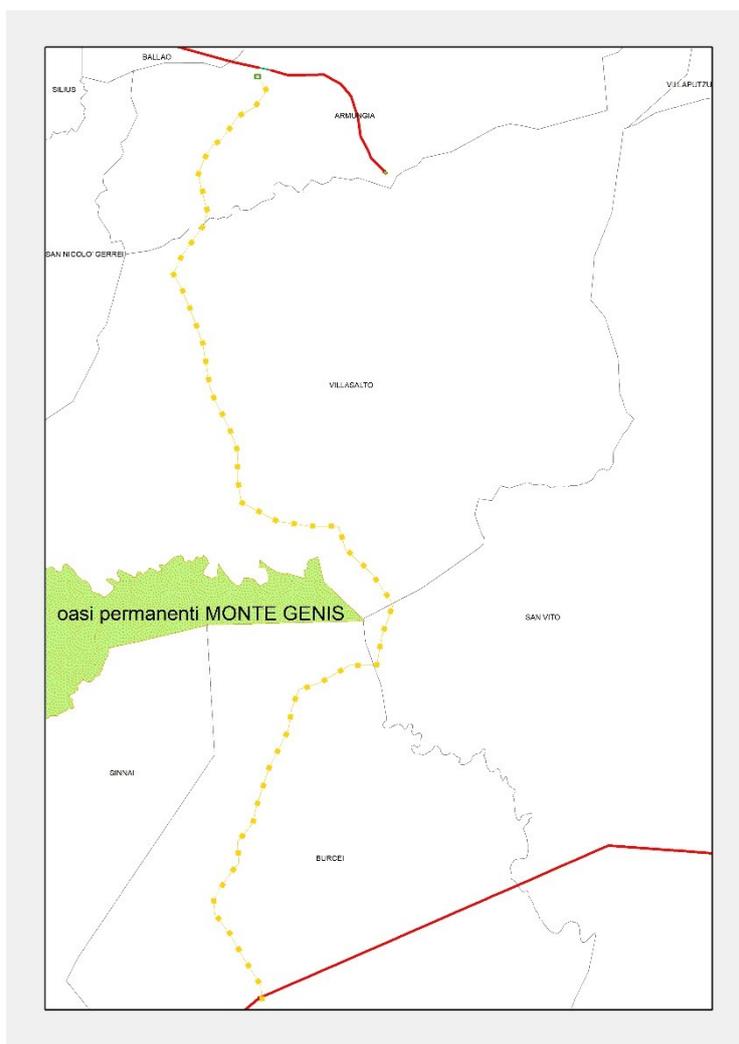


Figura 18 Rappresentazione dell'Oasi permanente Monte Genis interferente con le opere in progetto

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 35 di 36 |

4.2.19. Piani Urbanistici Comunali

Gli interventi previsti nella soluzione progettuale insistono nei territori comunali di Armungia, di Villasalto, San Vito e di Burcei.

Gli interventi sono localizzati in aree extraurbane, a destinazione agricola e di salvaguardia ambientale, rispetto alle quali si rimanda alla normativa sovraordinata.

4.2.20. Considerazioni conclusive

La soluzione progettuale proposta e descritta nel presente documento, dalle analisi e simulazioni indagate che hanno riguardato anche soluzioni alternative, è risultata essere dal punto di vista tecnico-economico la più efficace e conveniente.

Per quanto riguarda la fattibilità ambientale-vincolistica, è da sottolineare che l'ampiezza delle principali aree tutelate presenti nel territorio (Parco Regionale dei Sette Fratelli, Parco Geominerario della Sardegna, sito ZPS e sito IBA) e vista la posizione della rete AT esistente, non consentono di tracciare soluzioni non interferenti.

In fase di progettazione si sono adoperati tutti gli accorgimenti utili e necessari al fine di garantire il rispetto delle norme di tutela e salvaguardia, le prescrizioni vincolistiche, gli indirizzi di gestione e uso di ciascun tematismo di carattere ambientale e paesaggistico indagato. In particolare, la soluzione tecnica prospettata consente di evitare interferenze con l'area dell'Oasi di Monte Genis.

È da sottolineare che l'area per contro si presta alla realizzazione dell'infrastruttura proposta vista la scarsa popolosità della zona e la scarsa presenza di realtà abitative lungo il tracciato.

| | | |
|---|--|---|
| PROGETTAZIONE: Tecnoprogetti Engineering & Consulting Ing. Marco Angelo Luigi Murru via Pietro Nenni, 11- 09042 – Monserrato (CA) | CLIENTE: QUEEQUEG RENEWABLES, LTD Unit 3.21, 1110 Great West Road - TW80GP London (UK) Ecoenergy Project 2 S.r.l. via Alessandro Manzoni, 30 - 20121 MILANO (MI) | DOCUMENTO: 2332E 10030 Rev. 00 del 11/02/2022 |
| OGGETTO: IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI - PROGETTO OPERE DI RETE: NUOVE STAZIONI TERNA DI ARMUNGIA E BURCEI E NUOVO ELETTRODOTTO CONGIUNGENTE - RELAZIONE DESCRITTIVA E DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA - | | Pag. 36 di 36 |

5. Valutazione economica

Con riferimento alle valutazioni economiche, i costi sono stati stimati in parte con riferimento al documento del Gestore della Rete Nazionale: *Soluzioni tecniche convenzionali per la connessione alla RTN - Rapporto sui costi medi degli impianti di rete*, in parte con valutazioni di riferimento euristiche per opere similari.

Si riporta di seguito la valutazione economica distinta, per singole opere funzionali, che scaturisce dai riferimenti sopra citati.

| item | Descrizione | Costi |
|------|---|-----------------------|
| 1 | Stazione SE Terna Armungia. Stazione di smistamento 150 kV a doppia sbarra, tipologia AIS, con quattro stalli equipaggiati e spazio per due stalli aggiuntivi, come da descrizione al paragrafo 3.3.1.1 | 4'175'000,00 € |
| 2 | Stazione SE Terna Burcei. Stazione di smistamento 150 kV a doppia sbarra, tipologia AIS, con tre stalli equipaggiati e spazio per uno stallo aggiuntivo come da descrizione al paragrafo 3.3.1.2 | 3'795'000,00 € |
| 3 | Linea aerea in semplice terna a 150 kV, di circa 26 km su terreni a media ed alta pendenza come da descrizione al paragrafo 3.3.2 | 7'535'000,00 € |

Il costo totale delle opere di rete descritte ammonta a: **15'505'000,00 €**