



Engineering & Construction



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

GRE CODE

PAGE

1 di/of 31

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: EN

Ampliamento a 36kV SE "Codrongianos"

STUDIO DI FATTIBILITA'



File:

00	Apr.2023	Issued			
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>

GRE VALIDATION

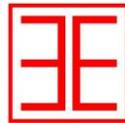
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	9	9	I	T	W	1	6	0	5	5	1	4	0	0	1	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

2 di/of 31

INDEX

1. PREMESSA	3
2. IPOTESI DI POSIZIONAMENTO	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2.1. Generalita'	4
2.2. Raccordi alla RTN	6
2.3. Sistema di scarico acque	7
3. ANALISI VINCOLISTICA	9
3.1. Pianificazione energetica	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.1. Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima per il periodo 2021-2030 (PNIEC) e Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.2. Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.2. Pianificazione territoriale e paesaggistica.....	9
3.2.1. Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna (PPR)	9
3.3. Pianificazione locale.....	13
3.3.1. Rapporti con il progetto	13
3.4. Pianificazione settoriale.....	14
3.4.1. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna	14
3.4.2. Vincolo idrogeologico	15
3.4.3. Aree Appartenenti a Rete Natura 2000 e altre aree protette.....	15
3.4.4. Aree percorse da incendio.....	16
4. INQUADRAMENTO GENERALE DEL SUB BACINO COGHINAS-MANNU-TEMU.	18
4.1. Introduzione	18
4.2. Inquadramento geologico.....	20
4.3. Tettonica.....	20
4.4. Stratigrafia.....	21
4.5. Idrologia e pericolosità idraulica	24
5. ANALISI DELLE SOLUZIONI IPOTIZZATE	26
5.1. Premessa	26
5.2. Ipotesi 1	27
5.3. Ipotesi 2	28
6. CONCLUSIONI	30
7. TAVOLE ALLEGATE	31



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

3 di/of 31

1. PREMESSA

Il presente studio di prefattibilità riguarda la localizzazione della Nuova SE RTN 150/36kV "Codrongianos 36", che nasce dall'esigenza di accogliere le iniziative di produzione da fonte rinnovabile che insistono ed insisteranno nella zona di influenza della SE medesima.

La Nuova Stazione 150/36kV "Codrongianos 36" costituisce l'ampliamento a 36 kV della stazione esistente a 380/220/150 kV "Codrongianos", che non è possibile all'interno della medesima stazione, e sarà direttamente connessa a quest'ultima attraverso 4 collegamenti distinti, essendo di fatto un satellite della attuale stazione elettrica.

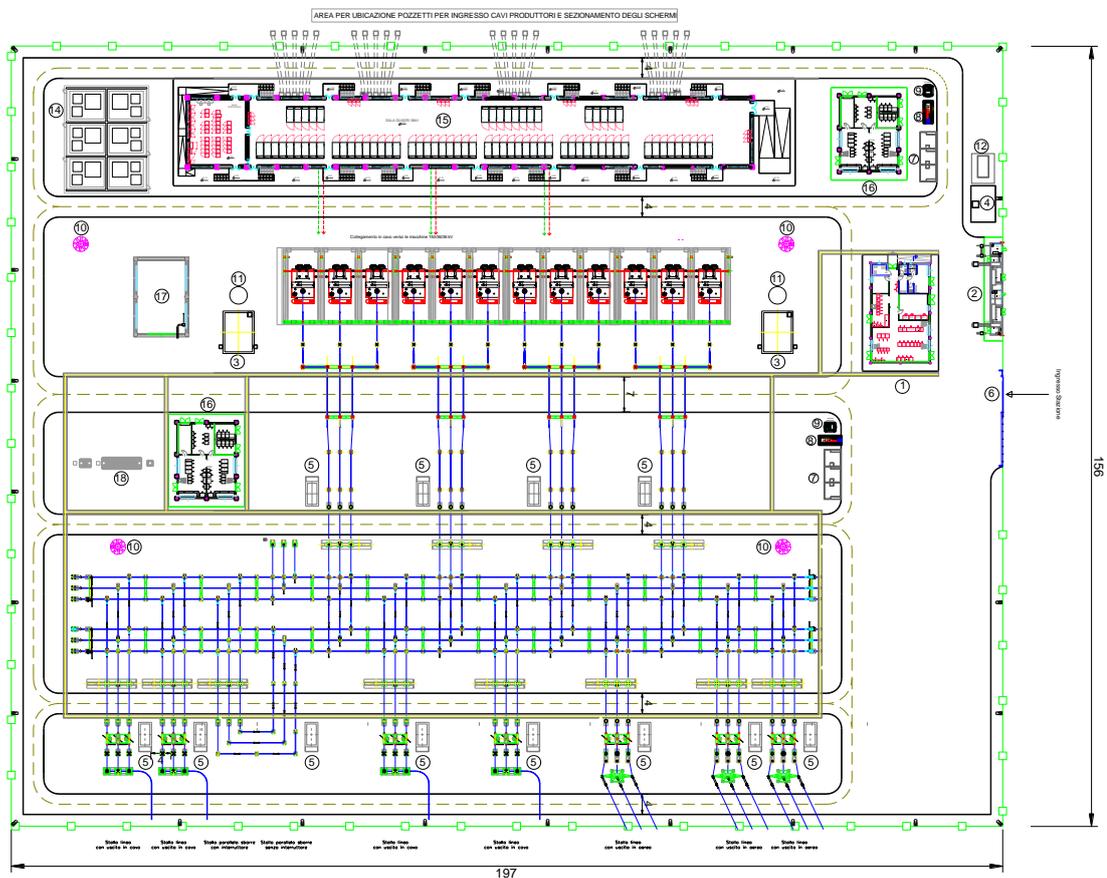
L'analisi è stata condotta su base cartografica e mediante sopralluoghi in sito per la verifica dello stato dei luoghi.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE

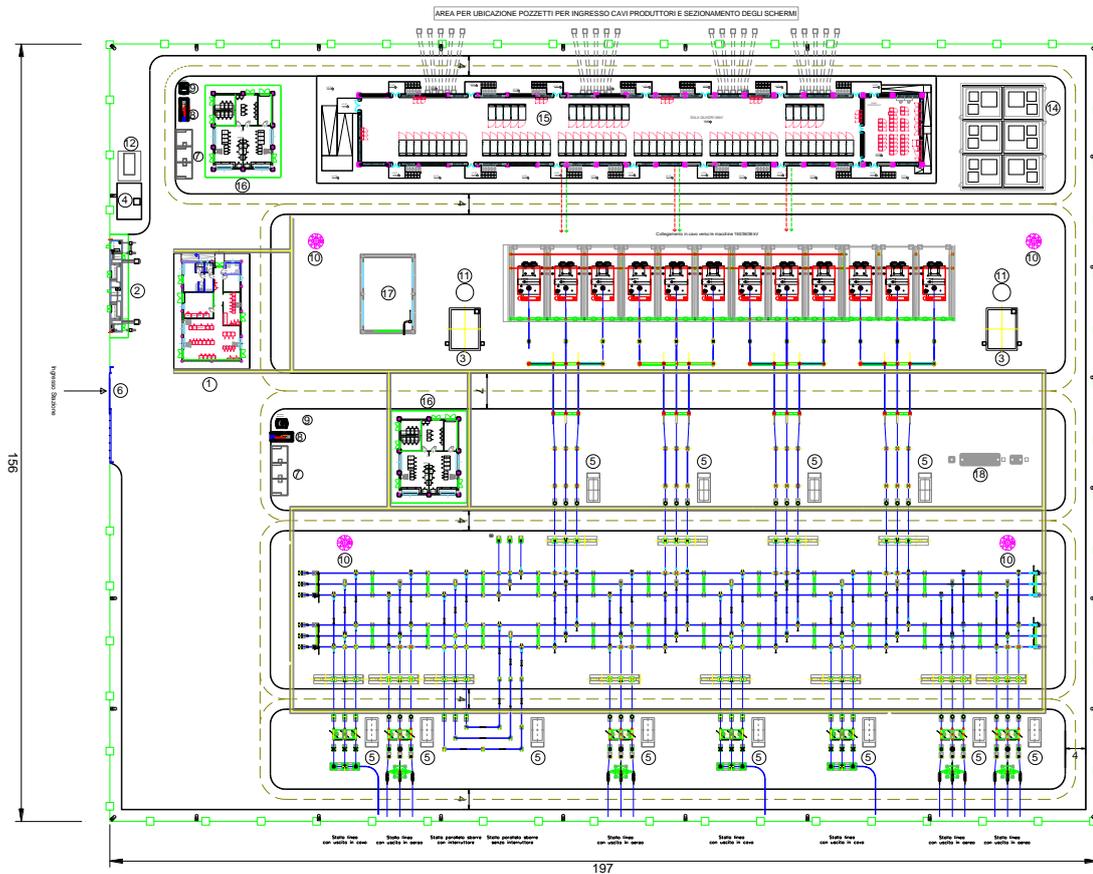
2.1. Generalita'

Le possibili soluzioni studiate sono in tutto 2: la prima delle due soluzioni interessa l'agro del Comune di Codrongianos, mentre la seconda è situata nel comune limitrofo di Ploaghe, entrambi in provincia di Sassari.

Per l'ingombro della stazione è stato considerato un layout ipotetico come quello riportato nella figura seguente, che presenta dimensioni esterne pari a 171X93 m ca, cui bisogna aggiungere l'ingombro della strada perimetrale prevista dagli standard TERNA.



Layout della stazione per la soluzione 1



Layout della stazione per la soluzione 2

Come si può osservare la stazione presenta in questa configurazione 7 stadi 150 kV disponibili, con la possibilità di aggiungere ulteriori 2 stadi a 150 kV.

La ricerca del sito ottimale si è basata sullo studio delle pendenze del terreno e sull'analisi vincolistica nell'area presa in esame, oltre che sulla necessità di trovare posizioni che fossero compatibili con tutte le iniziative dell'area.

L'area di studio, è stata scelta per contenere per quanto possibile la lunghezza dei tracciati di progetto e occupare perciò la minor porzione di territorio possibile.

Per la determinazione del sito, oltre ad una analisi dei vincoli insistenti nell'area, è stato considerato il progetto di ampliamento della stazione elettrica esistente per il nuovo collegamento in c.c. previsto (SACOI II) e per quanto possibile si è tenuto conto della presenza di impianti fer in autorizzazione.



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

6 di/of 31

2.2. Raccordi alla RTN

Trattandosi di un ampliamento con adozione di una stazione satellite, i collegamenti previsti sono teoricamente tutti verso la stazione esistente. Nel caso in esame, su indicazioni di TERNA, il satellite dovrà avere almeno 4 differenti connessioni a 150 kV con la stazione, occupando quindi altrettanti stalli all'interno della stazione esistente.

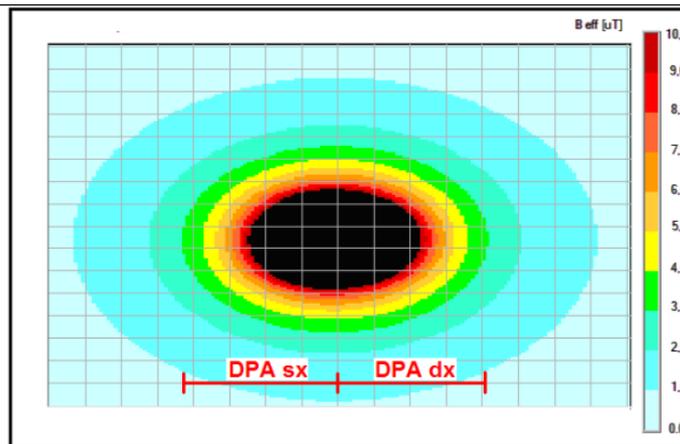
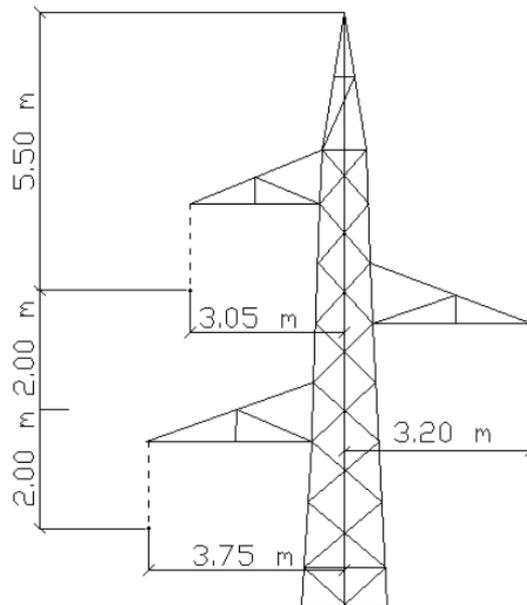
La stazione attuale ha però la disponibilità di soli 2 stalli, pertanto per i collegamenti è stato previsto di intercettare alcune linee esistenti in modo da sfruttarne l'ingresso in stazione esistente.

I nuovi raccordi in progetto, saranno palificati con sostegni in singola terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

In genere in corrispondenza dell'apertura della linea saranno utilizzati sostegni di tipo eccezionale, che permettono di connettere le linee di raccordo con angoli anche di 90° rispetto alla direzione della linea esistente.

Per quanto riguarda i CEM, le fasce di rispetto considerate nel caso della linea in semplice terna come sopra identificata (caso di sostegni a 150 kV, peggiore dal punto di vista dei CEM), sono quelle della figura seguente.

SOSTEGNO SEMPLICE TERNA 150 kV



PORTATA SECONDO CEI 11-60

Diametro conduttore [mm]	Sezione Totale conduttore [mm ²]	PORTATA SECONDO CEI 11-60					
		ZONA A Periodo Freddo			ZONA B Periodo Freddo		
		Corrente [A]	DPA [m]		Corrente [A]	DPA [m]	
sx	dx		sx	dx			
31,50	585,35	870	22,00	21,00	675	19,50	18,50
22,80	307,75	576	18,00	17,00	444	16,00	15,00

Quindi la distanza di sicurezza dalle eventuali abitazioni e recettori sensibili da considerare sarà di circa 22m dall'asse della linea essendo i nuovi raccordi AT ricadenti in zona A.

2.3. Sistema di scarico acque

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.).



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

8 di/of 31

Per la raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici sarà predisposto un apposito circuito di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta che convoglierà le acque nere in appositi collettori (serbatoi da vuotare periodicamente o fosse chiarificatrici tipo IMHOFF).

Lo smaltimento delle acque, meteoriche o nere, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-irrigazione o altro.

3. ANALISI VINCOLISTICA

Per tutte le soluzioni è stata verificata la sussistenza dei vincoli sia nell'area direttamente occupata dalla stazione, sia per la fascia di territorio impegnata dalle ipotesi di ciascuno dei raccordi alla linea esistente.

In particolare sono state prese a riferimento le tavole dei vincoli a corredo del piano territoriale paesistico regionale, che costituisce un compendio dei principali tematismi ambientali e paesaggistici della Regione.

Oltre a ciò, laddove disponibili, sono stati considerati anche i Piani Regolatori/Regolamenti urbanistici dei comuni potenzialmente interessati e i Piani di Bacino dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, per la verifica delle aree a rischio geomorfologico e idraulico.

Di seguito si presenta una breve descrizione dei piani considerati e il loro rapporto con le opere in progetto.

3.1. Pianificazione territoriale e paesaggistica

3.1.1. Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna (PPR)

A seguito della L.R. n.8 del 2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale", la Regione Sardegna ha recepito quanto stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) introducendo il Piano Paesaggistico Regionale, che assume i contenuti di cui all'art.143 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato approvato con D.G.R. n.36/7 del 5/09/2006 ed è entrato in vigore con la pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna, avvenuta l'8/09/2006.

Il PPR in particolare:

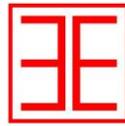
- ripartisce il territorio regionale in ambiti 27 Ambiti di Paesaggio Costiero. Nella fattispecie l'intervento interessa l'ambito costiero n. 6 "Carbonia ed Isole Sulcitane";
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione ed il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio ed individua le azioni necessarie al fine di orientare ed armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica.

Il PPR è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale e relativi allegati, che motiva e sintetizza le scelte operate dal PPR;
- cartografia relativa agli Ambiti di Paesaggio Costieri (perimetrazione e struttura fisica);
- cartografia del territorio regionale relativa agli Assetti sopra indicati (Assetto Ambientale; Assetto Storico-Culturale; Assetto Insediativo);
- cartografia illustrativa a scala regionale delle aree gravate da usi civici;



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

10 di/of 31

- Norme Tecniche di Attuazione e relativi allegati.

Il PPR ha effettuato la ricognizione dell'intero territorio regionale per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche ed insediative, articolandosi in Assetto Ambientale, Assetto Storico-Culturale, Assetto Insediativo. Per ogni assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

Come specificato all'art.4 comma 4 delle Norme di Piano, e come dettagliato nella "Circolare esplicativa del Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo" di cui al Prot. n. 550/Gab del 23/11/2006, le disposizioni del P.P.R. sono immediatamente efficaci nelle parti dei territori comunali rientranti negli Ambiti di Paesaggio Costieri di cui all'art.14 delle stesse N.T.A.. Tale efficacia deve considerarsi riferita sia alle prescrizioni previste dalle NTA che alle direttive per le componenti di paesaggio.

Come specificato nel 5 comma dello stesso art.4 fanno eccezione alla citata disposizione di carattere generale gli elementi di seguito indicati, che sono invece soggetti alla disciplina del P.P.R. indipendentemente dalla loro localizzazione nell'ambito del territorio regionale:

- gli immobili e le aree caratterizzate dalla presenza di beni paesaggistici di valenza ambientale, storico culturale e insediativo;
- i beni identitari di cui di cui all'art.6, 5 comma delle N.T.A..

In aggiunta, nel marzo 2017, è stato pubblicato l'aggiornamento del repertorio dei beni paesaggistici e identitari tipizzati e individuati dal Piano Paesaggistico Regionale. In particolare, a seguito delle procedure di copianificazione sono stati aggiornati i seguenti layer cartografici: Beni culturali di natura archeologica; Beni culturali di natura architettonica; Beni identitari, di carattere non archeologico, tipizzati e individuati dal PPR; Beni paesaggistici, di carattere archeologico o architettonico, tipizzati e individuati dal PPR; Beni paesaggistici o identitari per i quali è stata proposta l'insussistenza del vincolo paesaggistico o identitario. Di conseguenza nel seguente allineamento si è fatto riferimento alla cartografia vettoriale originaria del piano (al 2006) con l'aggiornamento del repertorio (al 2017).

3.1.1.1. Rapporti con il progetto

La valutazione della coerenza del progetto con la disciplina del PPR è stata effettuata esaminando la cartografia e le NTA associate ai tre assetti del territorio sopra indicati: Assetto Ambientale, Assetto Storico-Culturale e Assetto Insediativo.

ASSETTO AMBIENTALE

Nella tavola 6 e nella tavola 11 si riporta un estratto dell'Assetto Ambientale così come individuato dal PPR, mentre nella seguente Tabella 3.1.1.1a sono individuate le interferenze tra le opere e gli elementi rappresentati in carta.

Tabella 3.1.1.1a Interferenza delle opere in progetto con elementi dell'Assetto Ambientale - PPR Sardegna

ASSETTO AMBIENTALE			
<u>BENI PAESAGGISICI</u>			
<i>Beni Paesaggistici ambientali art. 142 D.Lgs.42/2004 e s.m.i.</i>			
Tipologia	Linee e stazione	Interferenza tratti Aerei	Interferenza stazione e/o Sostegni
Territori coperti da boschi e foreste	Ipotesi 1 e 2	-	-
<i>Beni Paesaggistici ambientali art. 143 D.Lgs.42/2004 e s.m.i.</i>			
Tipologia	Linee e stazione	Interferenza tratti Aerei	Interferenza stazione e/o Sostegni
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	Ipotesi 1 e 2	(solo tratto in cavo per ipotesi 2)	-
Aree a quota superiore ai 900 m slm	Ipotesi 1 e 2	-	-
Grotte	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>COMPONENTI DI PAESAGGIO⁽²⁾</u>			
Tipologia	Linee e stazione	Interferenza tratti Aerei	Interferenza stazione e/o Sostegni

<u>Aree naturali e subnaturali</u> : vegetazione a macchia e aree umide	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Aree naturali e subnaturali</u> : Boschi	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Aree seminaturali</u> : Praterie	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Aree ad utilizzazione agroforestale</u> : colture specializzate e arboree	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Aree ad utilizzazione agroforestale</u> : Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte	Ipotesi 1	si	si
	Ipotesi 2	si	si
<i>Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate</i>			
Tipologia	Linee	Interferenza tratti Aerei (compresi tra i sostegni n.)	Interferenza Sostegni⁽¹⁾
<u>oasi</u>	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Siti di interesse comunitario</u>	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89;</u>	Ipotesi 1 e 2	-	-
<u>Aree gestione speciale ente foreste</u>	Ipotesi 1 e 2	-	-

Dalla Tabella 3.1.1.1a si evince che il progetto in esame non interessa beni paesaggistici ambientali di cui agli artt.142-143 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., disciplinati all'art.18 delle NTA del PPR.

In merito alle componenti di paesaggio con valenza ambientale, in generale l'art.21 comma 4 delle NTA del PPR stabilisce che in tutte le componenti possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture, se previsti nei relativi piani di settore, tra cui le linee elettriche non altrimenti localizzabili.

Ad ogni modo di seguito si riporta l'analisi della norma relativa alle componenti di paesaggio con valenza ambientale.

L'art.29 delle NTA, per le aree ad utilizzazione agro-forestale, contiene alcune prescrizioni per la pianificazione settoriale e locale pertanto non applicabili al progetto in esame.

Si può ritenere che nel nostro caso, per l'ipotesi 1 e per la 2, l'intervento, insistendo prevalentemente su ambiti agro-forestali, è compatibile con le norme del PPR.

ASSETTO STORICO-CULTURALE

Nella Tavola 6 si riporta un estratto dell'Assetto Storico Culturale così come individuato dal PPR (con il relativo aggiornamento avvenuto nel 2017), mentre nella Tavola 7, per ragioni di visibilità, è riportato il perimetro del parco geominerario (bene identitario).

Si può facilmente osservare che le interferenze tra il progetto e gli elementi rappresentati in carta sono assenti. Si segnala la relativa vicinanza (circa 300m) tra l'ipotesi 1 e il bene identitario costituito dalla chiesa romanica di sant'Antonio di Salvenero.

ASSETTO INSEDIATIVO

Per quanto riguarda l'assetto insediativo, le opere interferiscono con il sistema infrastrutturale (in particolare con il ciclo dell'energia elettrica, rappresentato dalla linea elettrica da aprire per raccordare la nuova stazione).

A questo proposito, per quanto concerne il sistema delle infrastrutture, l'art.103 delle NTA del PPR contiene prescrizioni inerenti ampliamenti e localizzazione di nuove infrastrutture, ed in particolare gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:

- a) previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R.;
- b) ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;
- c) progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.

Sulla base di quanto sopra non si ravvisano particolari fattori ostativi per la realizzazione delle opere.

3.2. Pianificazione locale

L'analisi degli strumenti della pianificazione comunale è stata svolta consultando la documentazione relativa ai piani comunali vigenti (estratti degli elaborati cartografici e delle Norme Tecniche di Attuazione) reperiti online.

I Comuni interessati sono Codrongianos e Ploaghe, in provincia di Sassari.

3.2.1. Rapporti con il progetto

In Tavola 3 si riporta l'estratto cartografie della pianificazione comunale del comune di Codrongianos, dotato di PUC.

L'ipotesi 1 ricade in area agricola di tipo E2.

L'ipotesi 2, invece ricade interamente in zona agricola del comune di Ploaghe che possiede solo un piano di fabbricazione, che disciplina le sole aree urbane.

Si ritiene che non ci siano fattori ostativi per la realizzazione delle opere.

3.3. Pianificazione settoriale

3.3.1. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il PAI del bacino unico della Regione Sardegna è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10/07/2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il Piano è stato oggetto di numerose varianti, richieste dai Comuni o scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio (Studi di cui all'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I.).

In aggiunta, con D.P.R. n.121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n.58 del 19/12/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.T.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.T.A. del PAI del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, a sua volta suddiviso in sette sottobacini.

Sono contenuti e finalità del PAI:

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

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

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

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

3.3.1.1. Rapporti con il progetto

Considerando la natura dei tematismi perimetrati dal PAI, si assumono significativi unicamente i casi di interferenza diretta dei sostegni, considerando l'interferenza aerea non significativa, ed

ovviamente dell'area di stazione. Parimenti non significativa si considera l'interessamento delle aree di pericolosità idraulica con le tratte in cavo interrato.

In Tavola 8 si riporta un estratto delle aree classificate a pericolosità idraulica e nella tavola 9 di frana, dall'esame della quale si può osservare che non ci sono interferenze dirette con i sostegni o con le opere di stazione, ma solo con i tratti interrati della soluzione 2. La tavola 14 riporta l'andamento dei corsi d'acqua classificati con il metodo Strahler, per i quali valgono le indicazioni dell'articolo 30ter del PAI: anche in questo caso non ci sono interferenze.

3.3.2. Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico venne istituito e regolamentato con il R.D. n.3267/1923 e con il R.D. n.1126/1926 e s.m.i.. Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico: non è preclusivo della possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela degli interessi pubblici e alla prevenzione del danno.

Il R.D. n.3267/1923 vincola, per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

3.3.2.1. Rapporti con il progetto

Il Geoportale della Regione Sardegna, nella sezione "Aree tutelate" mette a disposizione la cartografia relativa alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico di cui si riporta un estratto nella Tavola 7.

Dalla figura emerge che le opere non interferiscono con aree a vincolo idrogeologico.

3.3.3. Aree Appartenenti a Rete Natura 2000 e altre aree protette

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia d'intervento dell'Unione Europea per la salvaguardia degli habitat e delle specie di flora e fauna. Tale Rete è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuate dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo.

I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalla Direttiva Europea 79/409/CEE (e successive modifiche), concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e dalla Direttiva Europea 92/43/CEE (e successive modifiche), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche. La direttiva 92/43/CEE (direttiva "Habitat") è stata recepita dallo stato

italiano con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

Per la conservazione delle numerose specie di uccelli soggetti a tutela, in accordo con la Direttiva "Uccelli" n. 409/79, sono state inoltre individuate alcune aree che identificano i luoghi strategicamente importanti per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente, denominate aree IBA (Important Birds Areas).

Con Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" le aree naturali protette sono classificate come Parchi Nazionali, Parchi Naturali Regionali e Interregionali, Riserve Naturali. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento (VI EUAP, Elenco Ufficiale delle Aree Protette), approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.

In aggiunta la Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale" ha previsto l'istituzione di tali aree protette in ambito regionale.

3.3.3.1. Rapporti con il progetto

L'inquadramento delle ipotesi allo studio nel contesto delle aree naturali protette è mostrato nella Tavola 11.

Le opere non interessano direttamente le aree appartenenti alla RN2000, che sono comunque lontane ben oltre i 5 km.

In aggiunta non si rileva la presenza di aree IBA

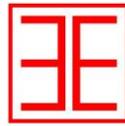
3.3.4. Aree percorse da incendio

La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

- vincoli quindicennali: la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

17 di/of 31

salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;

- vincoli decennali: nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;
- vincoli quinquennali: sui predetti soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.

Dall'esame della tavola 13 si osserva come le ipotesi allo studio non interessano aree percorse da incendio di tipo pascolo o bosco.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.

Per una migliore comprensione dell'assetto geologico-strutturale dell'area e dei rapporti stratigrafici tra le singole formazioni geologiche affioranti si ritiene utile un conciso excursus sulla ricostruzione dell'evoluzione geodinamica di questo territorio riconosciuta dalla bibliografia di settore.

4.1. Introduzione

Il Sub_Bacino si estende per 5402 Km², pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione. I corsi d'acqua principali sono i seguenti.

Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).

Il Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra.

Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.

Rio Mascari, affluente del Mannu di Portotorres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.

Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario. In particolari situazioni meteomarine il deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea.

Il Rio Sa Entale, che si innesta nel Temo in destra idrografica, e il Rio Ponte Enas, in sinistra, costituiscono gli affluenti principali per estensione del rispettivo bacino.

o Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 Km² ed è regolato da due invasi, riceve contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchidde, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.

E' da annoverare, inoltre, una serie di rii minori che si sviluppa nella Nurra e nell'Anglona, e, segnatamente:

Rio Barca.

Fiume Santo.

Rio Frigiano.

Mannu di Sorso.

Il Sub_Bacino Coghinas-Mannu-Temo può essere suddiviso in tre grandi sotto insiemi:

il settore Orientale e Sud-Orientale è prevalentemente paleozoico; una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante. Le alluvioni del Coghinas

sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza - Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante.

Il settore Centrale è prevalentemente terziario. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "fossa sarda", ed in parte sul basamento cristallino paleozoico. Il Complesso vulcanico oligo-miocenico è stato ricoperto dalla "Serie sedimentaria miocenica (un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnoso-arenacei). Infine i prodotti del vulcanismo plio-quaternario e i depositi detritici quaternari in corrispondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua.

Il settore Nord-Occidentale è costituito dallo zoccolo cristallino dell'horst della Gallura paleozoico e dalle formazioni carbonatiche mesozoiche che culminano con i rilievi del Doglia e del sistema di Punta Cristallo e di Capo Caccia. Le intrusioni granitiche erciniche affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara

Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Nel settore Orientale, le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasti allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "cataste di blocchi sferoidali"; nel settore Centrale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

4.2. Inquadramento geologico

A partire dall'Oligo-Miocene, in coincidenza con i movimenti tettonici connessi con l'apertura del bacino balearico e di quello tirrenico settentrionale, che portarono alla rotazione del blocco sardo-corso, in Sardegna si ebbe la formazione della Fossa Sarda (Auct.), ossia una grande fossa tettonica che si sviluppava dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari, nella quale si depositarono potenti successioni di sedimenti marini (2° e 3° ciclo sedimentario miocenico) e continentali e di prodotti vulcanici calco-alcalini. In tale contesto, il bacino del Logudoro rappresentava un semi-graben orientato NNW, il cui riempimento risulta costituito da due sequenze stratigrafiche principali. La più antica (Burdigaliano-Langhiano) è una successione sedimentaria costituita da calcari litorali e sabbie alla base, seguite da marne tipiche di ambiente marino più profondo, giacente sulle sottostanti vulcaniti oligo-mioceniche e interrotta superiormente da una superficie erosiva. Su quest'ultima, poggia una successione deposizionale più giovane (Serravalliano-Messiniano inf.), costituita da sabbie fluvio-marine di ambiente fluvio-deltizio alla base e da calcari di piattaforma interna ricchi in alghe (Mazzei e Oggiano, 1990; Funedda et alii, 2000). Tra le due sequenze, sono evidenti movimenti tettonici che diedero luogo a sollevamenti differenziali e, in parte, causarono l'erosione dei sedimenti della sequenza sedimentaria più antica e la deposizione di sedimenti silicoclastici d'ambiente continentale e transizionale. In particolare, subito dopo la traslazione del blocco sardo-corso, nel Burdigaliano mediosup. ebbe termine il vulcanismo andesitico e si manifestò una temporanea emersione, con deposizione, in ambiente di conoide alluvionale e fluvio-deltizio, di sabbie e conglomerati (Formazione di Oppia Nuova). Nel Burdigaliano sup. in Sardegna iniziò una seconda fase trasgressiva (2° ciclo sedimentario miocenico), durante la quale si accumularono sedimenti dapprima prevalentemente sabbiosi e carbonatici (Calcari di Mores) in ambiente francamente marino con paleo-batimetrie di 15-20 metri (Barca et al., 2000), poi marnoso-argillosi (Marne di Borutta) in ambiente circalitorale - epibatiale, con massimo trasgressivo sui 100-150 metri (Barca et al., 2000). Dopo una breve emersione, durante la quale si ebbe la deposizione delle sabbie del Serravalliano (Sabbie di Florinas) e con la quale ebbe termine il 2° ciclo sedimentario, si manifestò a partire dal Serravalliano sup. fino al Messiniano inf. una terza fase trasgressiva (3° ciclo sedimentario miocenico), nella quale si depositarono calcari di piattaforma con paleobatimetria che non superava probabilmente i 15-20 metri (Calcari superiori di Monte Santo, Mazzei e Oggiano, 1990; Barca et al., 2000). Verso la fine del Messiniano, ma soprattutto durante il Pliocene medio-superiore e il Pleistocene, la Sardegna fu nuovamente interessata da una forte ripresa della tettonica distensiva, come conseguenza dell'apertura del Mar Tirreno meridionale, che diede luogo a un'attività vulcanica essenzialmente alcalina, manifestatasi nell'area di studio con espandimenti di flussi lavici basaltici alcalini al di sopra della serie miocenica.

4.3. Tettonica

Sono stati riconosciuti i seguenti sistemi di tettonica distensiva (Funedda et al., 2000): – un sistema con direzione NNW caratterizzato da faglie normali immergenti verso ENE. L'età è supposta burdigaliana medio-superiore, nonostante una quasi generale loro riattivazione nel Pliocene; – un sistema E-W, tipico dell'area logudorese, particolarmente attivo durante il Serravalliano e poi ampiamente ripreso anch'esso durante il sollevamento pliocenico; – un sistema N-S che interessa nell'area di Florinas i Calcari di Monte Santo e, nell'area di Mores, le Marne di Borutta. Le relative faglie sono normali subverticali. Parecchi centri di emissione di questo ciclo magmatico sono localizzati lungo queste faglie nell'area di studio così come in tutta l'Isola. Ciò prova che il sistema ha età pliocenica, connesso con l'apertura del Mar Tirreno meridionale.

4.4. Stratigrafia

Nell'area della stazione elettrica e nel suo intorno si rinviene la seguente successione dal basso all'alto (Funedda et al., 2000):

τ – Ignimbriti (Burdigaliano inf. - 18-20 Ma)

Si tratta di vulcaniti calco-alcaline rappresentate da flussi piroclastici di tipo "ash-flow" e "pumice-flow" con composizione da riolitici a dacitica a trachitica. Affioranti nei pressi di Ploaghe, dove costituiscono i rilievi prettamente collinari di Monte Iradu e di Monte Meanu, queste vulcaniti sono state ascritte alla Serie Andesitica Superiore (SA2) di Coulon (1977) e alle UBLS (Upper Basic Lavic Series) da Assorgia et al. (1997). Nell'ambito di questa serie, nel settore di Ploaghe, sono state riscontrate due facies: la prima consiste in brecce di esplosione molto abbondanti, la seconda in colate e domi di struttura concentrica.

OP - Formazione di Oppia Nuova ("Sabbie inferiori") (Burdigaliano medio-sup.)

Sono sabbie e ghiaie quarzoso-feldspatiche composte da quarzo poco assortito, feldspato alcalino e frammenti granitici, che poggiano in discordanza su epiclastiti di ambiente lacustre; affiorano a nord e a ovest della stazione elettrica Terna. Ben visibili in una rottura di pendio a circa 80 metri a NW rispetto al muro di recinzione della stazione elettrica, si può vedere che presentano granulometrie variabili e risultano da ben cementate a poco cementate; questo fatto condiziona la loro erodibilità, per cui negli affioramenti in scarpata formano delle piccole grotte laddove risultano più erodibili (Figura 15). Nell'area di Codrongianos, i depositi di questa formazione sono progredienti a laminazione incrociata.

CM - Formazione dei Calcari di Mores ("Calcari inferiori") (Burdigaliano sup.)

La facies consiste prevalentemente in calcari bioclastici stratificati, a volte nodulari, depositati in condizioni di mare caldo e assai poco profondo. Oltre ai calcari di bioerma e di biostroma, nelle zone prossime ai bacini sono rappresentati da calcari marnosi e arenacei. I litotipi della formazione dei Calcari di Mores sono quindi a luoghi eteropici con le marne siltose ed arenacee della Formazione delle Marne di Borutta. Quando non sono osservabili i rapporti con le formazioni sovra- e sottostanti, questi calcari non sono facilmente distinguibili dai calcari superiori (Calcari di Monte Santo). Questa unità può comprendere anche sabbie con poco cemento carbonatico, fossilifere, ricche di quarzo, legate probabilmente a fasi regressive minori.

MB - Formazione delle Marne di Borutta (Langhiano)

Sono marne arenacee e calcareniti alternate a siltiti gialle e grigio-verdastre che si rinvengono lateralmente e superiormente ai Calcari inferiori di piattaforma. Nella regione a sud di Cargeghe la potenza supera i 100 m. Questa unità rappresenta la facies di piattaforma più profonda del bacino (100-150 m di paleobatimetria). Generalmente le bancate assumono giacitura suborizzontale e conforme rispetto ai sottostanti Calcari di Mores. A luoghi le marne passano gradualmente a questi ultimi, che rappresentano una facies più vicina alla superficie; altrove, in corrispondenza di alti strutturali geologicamente complessi, le facies marnose non si depositarono mai. Sono separate dalla successione soprastante da una discordanza angolare e talora la formazione si presenta in gran parte mancante a causa dell'erosione.

SF - Formazione delle Sabbie di Florinas ("Sabbie superiori") (Serravalliano)

Si tratta di sabbie microconglomeratiche incoerenti, costituite da elementi eterometrici millimetrici, prevalentemente quarzoso-feldspatici, che presentano angoli smussati o arrotondati, indicanti un prolungato trasporto fluviale. Evidenziano infatti una buona maturità tessiturale e la presenza di strutture associabili ad un ambiente di delta sabbioso; formano spesso depositi lentiformi con chiusure a pinch-out. La giacitura è a bancate interrotte da livelli, non molto frequenti, di spessore per lo più inferiore ai 10 cm facilmente distinguibili per il colore, che è di colore bianco sporco-grigiastro oppure rossastro quando è più elevato è il tenore di ossidi di ferro e talora di minerali argillosi. Poggiano in discordanza sulle Marne di Borutta e a luoghi sui Calcari di Mores. Sotto l'aspetto mineralogico si tratta di rocce quarzo-feldspatiche con il 70% circa di quarzo, 20% di alcali-feldspato e 10% di caolinite (soprattutto halloisite) e di poca illite, minerali gli ultimi due che conferiscono al sedimento coesione. Il contenuto di carbonato di Ca, variabile, è tendenzialmente maggiore in prossimità del tetto della formazione dove le sabbie sono più cementate, probabilmente in seguito alla discesa dai soprastanti "Calcari superiori" di soluzioni arricchite in carbonato di calcio. Si tratta di rocce a permeabilità medio-alta.

CS - Formazione dei Calcari di Monte Santo ("Calcari superiori") (Tortoniano - Messiniano inf.)

Sono calcari chiari, bioclastici con resti di alghe e coralli di piattaforma interna con rare intercalazioni silicoclastiche. Essi posano in modo discordante sulle Sabbie di Florinas e, quando mancanti, sulle Marne di Borutta alle quali ultime, a luoghi, passano pure lateralmente. La potenza varia da pochi metri, in corrispondenza del banco di sabbie, a potenze molto maggiori via via che ci si allontana da questi a causa delle pendenze degli strati calcarei; nel complesso hanno giacitura tabulare. In essi si rinvengono con una certa frequenza strutture proprie di scivolamenti sin-sedimentari.

β - Basalti

Nell'area di studio sono presenti due tipi di basalto appartenenti a tre distinte colate effusive messesi in posto in età geologiche differenti (Beccaluva et al., 1976; 1981): – nell'area di Coloru (a NW dell'area cartografata), in un vecchio solco fluviale, adesso formante uno stretto altopiano (per inversione del rilievo) ai cui lati scorrono il Riu de Montes e il Rio Murrone (affluenti del Rio Màscari) a nord della stazione elettrica, si hanno trachibasalti porfirici per fenocristalli di plagioclasio e olivina, olocristallini, localmente ipocristallini con rari xenoliti quarzosi (β -A), fuoriusciti dal centro eruttivo del Monte San Matteo, ubicato poco a nord dell'abitato di Ploaghe ($0,5 \pm 0,1$ Ma); – a SE della stazione elettrica, la colata rappresentata da trachibasalti, porfirici per fenocristalli di pl e ol, generalmente ipocristallini, con rari xenoliti quarzosi (β -T), effusa dal centro di emissione di Monte Meddaris ($0,6 \pm 0,1$ Ma); – nell'area orientale della stazione elettrica, e a sud della stessa, l'espandimento è costituito da alcalibasalti, debolmente porfirici per fenocristalli di olivina, plagioclasio e clinopirosseno, generalmente olocristallini, con xenoliti quarzosi (β -T2), effusi dal centro eruttivo di Punta Sos Pianos, ubicato a 2500 metri a sud della stazione elettrica ($0,14 \pm 0,1$ Ma). Le tre colate rappresentano pertanto la parte terminale del vulcanismo plio-quadernario sardo, datato in Sardegna $5,5 \div 0,14$ Ma.

4.5. Idrologia e pericolosità idraulica

La stazione elettrica ricade nel bacino del Riu de Corte, corso d'acqua a regime temporaneo (nel mese di luglio si presentava asciutto), che drena in corrispondenza della sezione idraulica considerata per i calcoli un bacino di 8,89 km² di superficie ed è un tributario del Riu Murrone, a sua volta affluente del Rio Màscari. Il Rio Màscari confluisce a sua volta nel Rio Mannu di Portotorres. Il Riu de Corte rappresenta dunque uno degli impluvi più a monte del bacino del Rio Mannu. Il Riu de Corte più a valle, 500 m a nord della stazione elettrica, a partire dalla chiesa di S. Michele o Santu Miali de Salvennor (da cui prende nome il tratto di corso d'acqua in questo punto), approfondisce il suo alveo in una profonda forra, i cui fianchi sono potenzialmente soggetti a fenomeni di crollo e ribaltamento. Lo spartiacque, fino alla confluenza con il corso d'acqua proveniente dal Monte Corona de Curvus, ubicato a est della stazione elettrica, è individuato (in senso antiorario) dai rilievi di: Monte Inghiriu (342 m), Monte Su Pirtusu (445 m), Punta Sos Pianos (442 m), Monte Meddaris (405 m). L'altezza massima del bacino idrografico individuato è pari a 477 m e l'altezza massima del percorso idraulico è pari a 343 m; la quota media del bacino è pari a 392,5 m e il dislivello medio è uguale a 84,5 m. Nel corso d'acqua confluiscono tre impluvi, alimentati da numerose piccole sorgenti, come Funtana Carchinadas e Funtana Palaesi, sgorganti in prossimità di alcuni nuraghes, ed ubicate spesso al contatto tra la formazione basaltica e quella marnosa di Borutta. I calcoli idrologici, atti a stimare la possibilità di un rischio idrologico nell'area in studio, sono stati effettuati considerando una sezione idraulica significativa ubicata in prossimità della stazione elettrica, relativa al bacino idrografico del Riu de Corte (8,89 km²) (figura 3). Si premette che la portata di un corso d'acqua, nella maggior parte dei casi, è originata dalle precipitazioni meteoriche e, più in generale, dipende dalle caratteristiche variabili nel tempo e nello spazio, delle trasformazioni che l'acqua subisce durante il suo ciclo idrologico. In siffatte condizioni, in assenza di una lunga serie storica di misurazioni delle portate, è praticamente impossibile calcolare, in termini deterministici, la massima portata temibile e bisogna quindi affrontare il problema in termini probabilistici. La portata di piena va cioè considerata come una variabile casuale, la quale, conseguentemente, dovrà essere stimata relativamente ad un livello di probabilità che essa ha di non essere superata o, meglio ancora, relativamente ad un periodo di tempo (detto Tempo di ritorno) che intercorre, in media, tra due eventi in cui il valore di tale portata viene superato almeno una volta. Infatti, generalmente, è possibile riconoscere due tipi di problemi, a seconda del tipo di informazioni di cui si dispone: – stima della portata di piena di progetto direttamente dall'analisi probabilistica di osservazioni dirette di portata fatte in passato nel sito; – stima della portata di piena di progetto attraverso l'analisi probabilistica preliminare delle precipitazioni nel bacino idrografico interessato e la simulazione conseguente del processo della loro trasformazione in deflussi. Il calcolo che seguirà si occupa del secondo caso, quello cioè riguardante, in particolare, i bacini idrografici non monitorati e di non eccessive dimensioni (al più qualche decina di km²). In tali casi la portata sarà stimata simulando, attraverso un modello matematico, il processo di trasformazione afflussi-deflussi nel bacino idrografico. Premesso pertanto che il problema dell'attribuzione di un valore alla portata di massima piena relativamente all'evento meteorico più gravoso per un determinato tempo di ritorno è legato alla disponibilità di adeguate



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

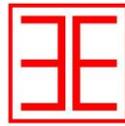
PAGE

25 di/of 31

misure idrologiche, la cui acquisizione richiederebbe uno specifico studio che esula dagli scopi del presente lavoro, si è inteso effettuare una verifica approssimativa delle condizioni di sicurezza dell'area di ubicazione dell'impianto fotovoltaico e del loro intorno più immediato. Per la determinazione della massima portata di piena prevedibile, si è utilizzato il Metodo razionale e, a tale scopo, si sono determinati il Tempo di corrivazione, il Coefficiente di afflusso e le altezze critiche di pioggia del bacino considerato.



Engineering & Construction



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

26 di/of 31

5. ANALISI DELLE SOLUZIONI IPOTIZZATE

5.1. Premessa

Nel seguito vengono analizzate le ipotesi allo studio, presentate sommariamente nel capitolo precedente.

E' opportuno far notare come, vista la situazione orografica e l'assetto vincolistico dell'area indagata, nonché la disposizione degli impianti produttori e la conseguente necessità di trovare soluzioni accettabili per tutti coloro che devono connettersi alla nuova SE, non è stato purtroppo possibile individuare più di 2 soluzioni per la localizzazione della nuova SE a 220 kV.

5.2. Ipotesi 1

La soluzione n. 1 si trova nell' agro del Comune di Codrongianos, in prossimità della stazione elettrica omonima esistente.

L'altezza media del sito è pari a circa 320 m slm, presentando dal punto di vista orografico un dislivello di circa 4m.

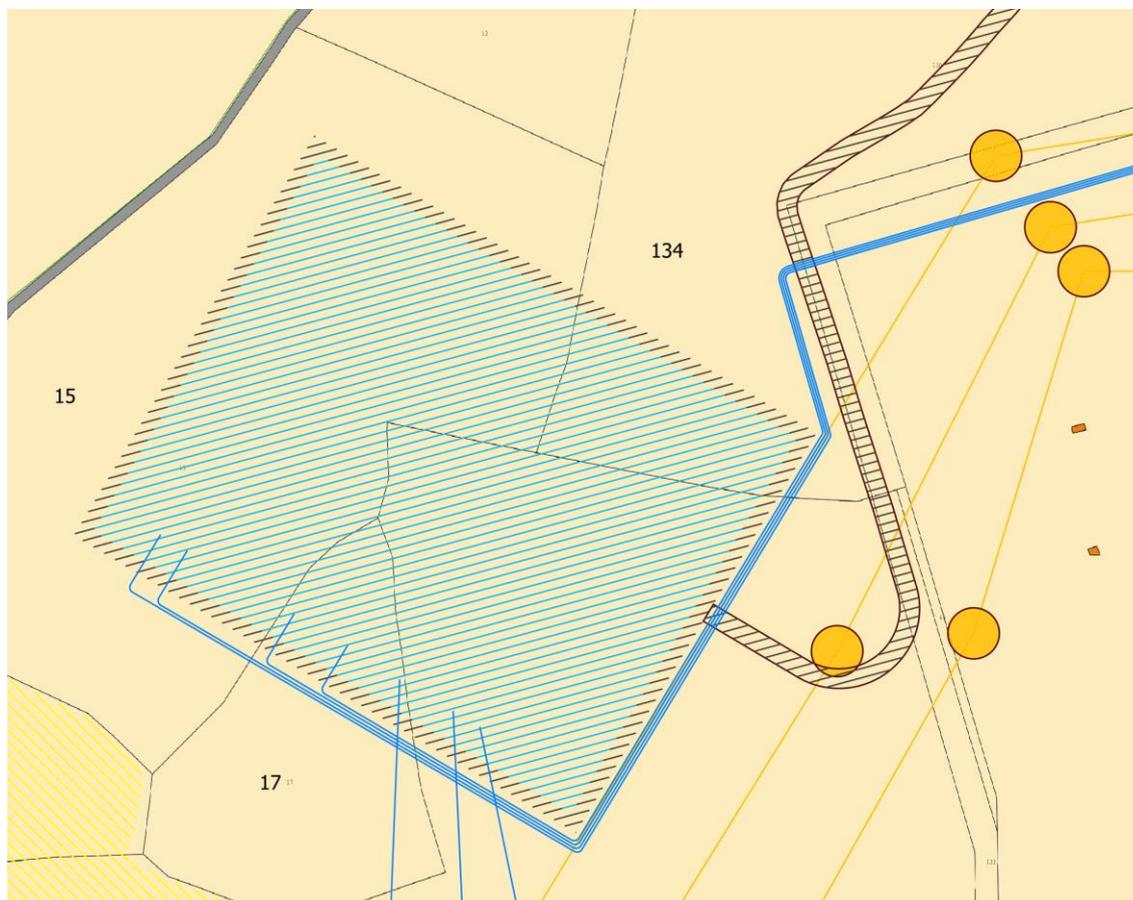
L'area di stazione non è interessata direttamente da abitazioni. Per quanto riguarda l'assetto vincolistico, si può fare riferimento a quanto riportato al capitolo 3.

Il sito è accessibile dalla SP 68 e si prevede la realizzazione di un tratto di nuova viabilità che si dirama da quest'ultima.

La stazione satellite 150/36 si collegherà a quella esistente mediante il raccordo delle linee a 150 kV verso Porto Torres, Siligo e Florinas (che sono oggetto di interramento per la realizzazione della nuova sezione a 380 kV nella stazione esistente), che saranno collegate ad essa in entra-esce con il collegamento verso la stazione esistente in cavo interrato e verso le linee in aereo, ed un collegamento interrato verso uno dei due stalli disponibili nella stazione elettrica esistente.

Rimane pertanto uno stallo libero in stazione esistente.

E' opportuno verificare la presenza di eventuali stazioni utente nella zona interessata.



Inquadramento catastale soluzione 1

Come detto non sembra che ci siano fattori ostativi dal punto di vista urbanistico.

5.3. Ipotesi 2

Il sito dell'ipotesi 2 è situato nel comune di Ploaghe, ad est della cava esistente, a circa 300m da essa.

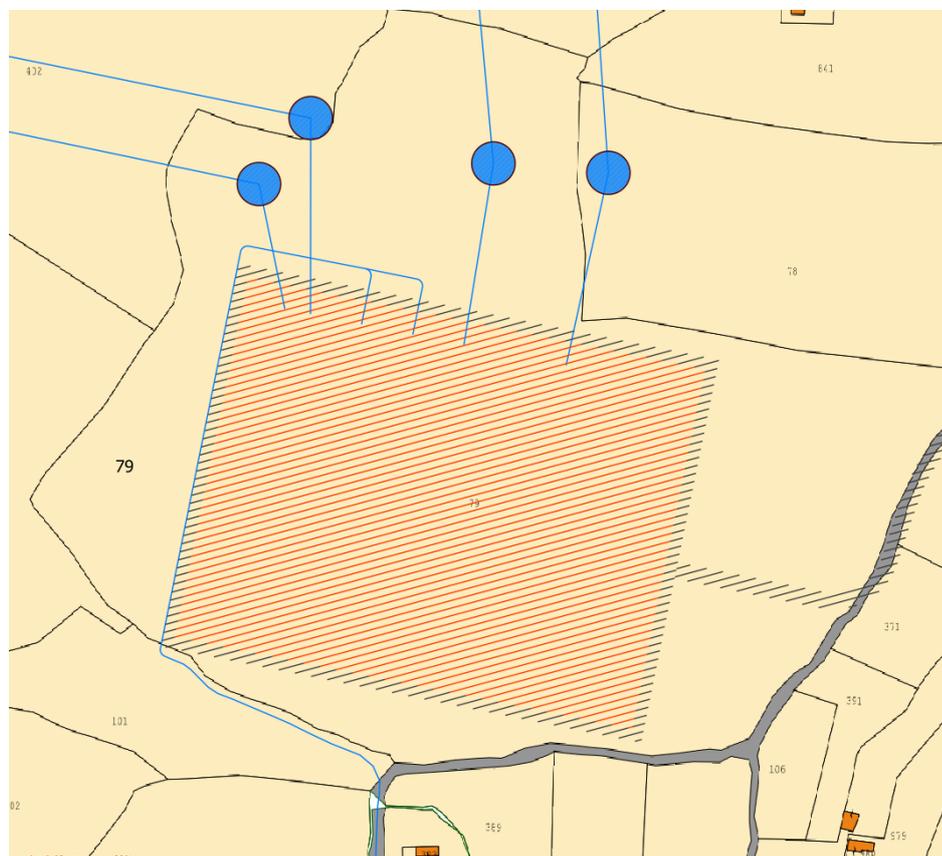
Il sito presenta un dislivello di circa 10m .

Questa soluzione realizza i collegamenti con la stazione esistente attraverso l'intercettazione delle due linee a 150 kV che transitano nelle vicinanze (verso Chilivani e Tula), mentre i restanti due collegamenti alla stazione esistente saranno realizzati in cavo interrato e si attesteranno agli stalli esistenti disponibili. In questo caso quindi per le connessioni con la stazione e le linee esistenti saranno utilizzati 6 stalli a 150 kV, mentre non rimangono stalli disponibili in stazione esistente.

In questo caso le lunghezze dei raccordi sono maggiori, sia per il caso aereo che per quello in cavo interrato.

Per lo studio dei tracciati dei nuovi raccordi si è applicata una fascia indicativa di 22m per parte, pari alla fascia DPA imperturbata in Zona A per elettrodotti a 150 kV in semplice terna, al fine di evitare di interessare fabbricati.

La viabilità di accesso, di tipo comunale, dovrà essere adeguata per un tratto di circa 600m.



Stralcio catastale – Soluzione 2



Engineering & Construction



**E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G**

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

29 di/of 31

Per quanto riguarda l'assetto vincolistico, si rimanda alle considerazioni riportate nel capitolo 3.

6. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto descritto in precedenza, è stata sintetizzata la situazione di ciascun sito investigato nella tabella seguente.

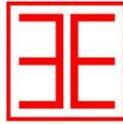
Sito	Accesso	Presenza case	Lunghezza raccordi	Dislivello	Vincoli raccordi	Vincoli stazione
Ipotesi 1	Viabilità esistente principale (SP)	NO	minima	4m	Nessuno. Si segnala un bene isolato a 300m	Nessuno
Ipotesi 2	Accesso da viabilità Comunale esistente , realizzazione nuova viabilità	NO	Massima (sia in cavo che in aereo)	10m	Sorvolo aree rischio geomorfologico; Interessamento aree rispetto fiumi con i cavi interrati	Nessuno

Analizzando la tabella, si può concludere che ogni soluzione presenta aspetti di criticità differenti ma superabili con adeguate relazioni specialistiche (in particolare paesaggistiche), allo stato attuale e sulla base delle analisi effettuate.

La soluzione di miglior compromesso non può che dipendere da un'analisi dei costi / benefici e nell'ottica di una soluzione tecnica minima generale che tenga conto del sistema Rete nazionale e delle iniziative di produzione nell'area.



Engineering & Construction



**E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G**

GRE CODE

GRE.FEC.R.99.IT.W.16055.14.001.00

PAGE

31 di/of 31

7. TAVOLE ALLEGATE

Tavola 1 - Planimetria Elettromeccanica

Tavola 2 - Studio Planoaltimetrico

Tavola 3 - PUC Codrongianos

Tav 4 - Inquadramento su CTR

Tav 5 - Inquadramento su Ortofoto

Tav 6 - Vincoli

Tav 7 - Vincolo idrogeologico

Tav 8 - PAI-IDRO

Tav 9 - PAI-GEO

Tav 10 - IFFI

Tav 11 - Aree protette

Tav 12 - Aree_rec_ambientale

Tav 13 - Aree percorse da incendi

Tav 14 - Strahler