

“VILLAROSA”

Progetto di impianto di accumulo idroelettrico Opere di connessione alla RTN Studio di Impatto Ambientale

Comuni di Calascibetta e Villarosa (EN)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



GEOTECH S.r.l.

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

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

Descrizione del progetto



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

Codice commessa: G970 Codifica documento: G970_SIA_R_002_Descriz_prog_2-4_REV00



1	CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA.....	3
2	ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA	4
2.1	BILANCIO ENERGETICO REGIONE SICILIA	4
3	STATO E CRITICITA' DELLA RETE ELETTRICA IN SICILIA.....	8
3.1	SPECIFICITA' DELLA RTN NELL'AREA DI STUDIO	9
4	CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO.....	11
4.1	VINCOLI CONSIDERATI NELLO SVILUPPO DEL PROGETTO	11
4.1.1	VINCOLI DI LEGGE – AMBITO PAESAGGISTICO	11
4.1.2	VINCOLI DI LEGGE – ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	11
4.1.3	VINCOLI DI LEGGE – ASSETTO NATURALISTICO	11
4.1.4	ALTRI VINCOLI	11
5	ANALISI DEI POSSIBILI SCENARI ALTERNATIVI.....	12
5.1	OPZIONE ZERO.....	12
5.2	SCENARI ALTERNATIVI.....	12
5.2.1	PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SOLUZIONI PROPOSTE ...	17
5.2.2	ANALISI DEGLI INDICATORI AMBIENTALI E TECNICI SCELTI	18
5.2.3	SOLUZIONE A MIGLIOR FATTIBILITÀ TECNICO-AMBIENTALE.....	25
5.3	OTTIMIZZAZIONI IN FASE DI SIA E DI PTO	26
6	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	29
6.1	CONNESSIONE UTENTE “SE CALASCIBETTA – SU VILLAROSA”	29
6.2	RACCORDI AEREI ENTRA-ESCI 380 kV SULLA “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA”	30
6.3	STAZIONE ELETTRICA 380 kV “CALASCIBETTA”	30
6.4	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	31
6.4.1	OPERE DI UTENZA	31
6.4.1.1	Elettrodotto in cavo interrato 380 kV	31
6.4.1.2	Stazione Utente “Villarosa”	33
6.4.2	OPERE RTN.....	35
6.4.2.1	Stazione Elettrica 380 kV “Calascibetta”	35
6.4.2.2	Raccordi aerei entra-esci 380 kV sulla “Chiaramonte Gulfi-Ciminna”	35
7	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO.....	37
7.1	ACCESSI AI CANTIERI	37
7.1.1	CANTIERI BASE	37
7.1.2	MICRO CANTIERI (AREE SOSTEGNI).....	37
7.1.3	APERTURA NUOVE PISTE DI CANTIERE: ANALISI DI DETTAGLIO	37
7.1.3.1	Tipologia di piste.....	37
7.2	ELETTRODOTTI AEREI.....	39
7.2.1	FASE DI COSTRUZIONE	39
7.2.1.1	Attività preliminari	39



7.2.1.2	Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni.....	39
7.2.1.3	Modalità di organizzazione del cantiere	40
7.2.1.4	Ubicazione aree centrali o campi base	40
7.2.1.5	Layout delle aree di lavoro.....	41
7.2.1.6	Elenco automezzi e macchinari	44
7.2.1.7	Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate	45
7.2.1.8	Materiali di risulta.....	46
7.2.1.9	Attività di scavo e movimenti terra	46
7.2.2	REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI.....	46
7.2.2.1	Sostegni a traliccio tronco piramidale.....	46
7.2.3	REALIZZAZIONE DEI SOSTEGNI E ACCSSI AI MICRO-CANTIERI	48
7.2.3.1	Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti.....	49
7.3	ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE	50
7.3.1	RECUPERO CONDUTTORI, FUNI DI GUARDIA ED ARMAMENTI	50
7.3.2	SMONTAGGIO DELLA CARPENTERIA METALLICA DEI SOSTEGNI	50
7.3.3	DEMOLIZIONE DELLE FONDAZIONI DEI SOSTEGNI	51
7.3.4	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEI LUOGHI	51
7.3.5	UTILIZZO DELLE RISORSE.....	51
7.3.6	FABBISOGNO NEL CAMPO DEI TRASPORTI, DELLA VIABILITÀ E DELLE RETI INFRASTRUTTURALI	52
7.3.7	MATERIALI DI RISULTA	52
7.4	NUOVO ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO.....	52
7.4.1	DIMENSIONI DEL CANTIERE.....	52
7.4.2	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEI CAVI	52
7.4.3	AZIONI DI PROGETTO	53
7.4.3.1	Attività preliminari	53
7.4.3.2	Esecuzione degli scavi.....	53
7.4.3.3	Posa del cavo	54
7.4.3.4	Esecuzione delle giunzioni.....	54
7.4.3.5	Rinterri e ripristini.....	54
7.4.3.6	Utilizzo delle risorse.....	54
7.4.3.7	Fabbisogni nel campo dei trasporti, viabilità e reti infrastrutturali	54
7.4.4	Durata e stima della fase di esercizio.....	55
8	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E RIEQUILIBRIO	56
8.1	MISURA DI MITIGAZIONE	56



1 CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA

Le opere in progetto per le quali viene redatto il presente Studio di Impatto Ambientale sono costituite da:

- **Opere di utenza** consistenti in un elettrodotto in cavo interrato ad alta tensione (380 kV) e in una Stazione Utente 380/15 kV in caverna;
- **Opere di rete** quali la costruzione di una Stazione Elettrica di smistamento 380 kV e i relativi raccordi aerei entra-esce sull'elettrodotto autorizzato e in progetto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna".

Tali opere sono propedeutiche al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio, per una potenza massima pari a circa 270 MW in fase di generazione e 280 MW in fase di pompaggio, da realizzarsi nei territori comunali di Calascibetta, Enna e Villarosa, in provincia di Enna, da parte della società Edison S.p.A. in qualità di proponente. Il pompaggio avverrà tra l'invaso esistente di Villarosa (diga di Morello) e un bacino di nuova realizzazione nel comune di Villarosa facente parte del territorio del Libero Consorzio Comunale di Enna.

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

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

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

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

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

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

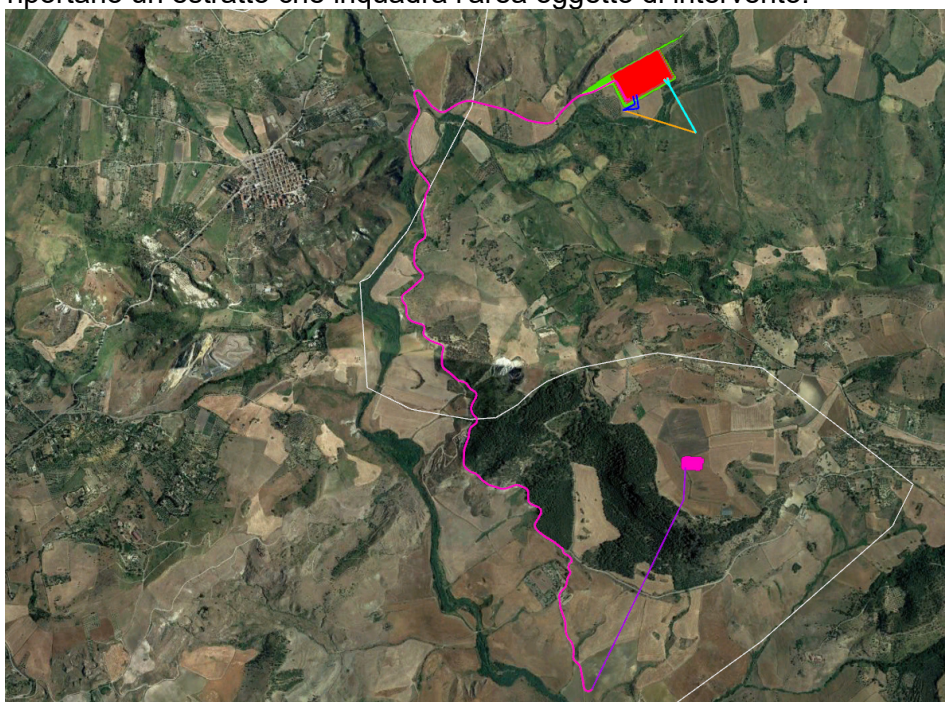


In particolare, la transizione energetica provoca sulla rete una serie di fenomeni che dovranno essere presi in considerazione nei prossimi anni. Fra questi citiamo:

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

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

Di seguito si riportano un estratto che inquadra l'area oggetto di intervento.



Estratto Google Earth con le opere in progetto

2 ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA

2.1 BILANCIO ENERGETICO REGIONE SICILIA

Dall'analisi del bilancio dell'energia elettrica della Regione Sicilia del 2019 (immagine seguente) si evince che essa importa circa 3.759 GWh di energia su un totale 19.172,3 GWh di richiesta; la regione importa pertanto il 20% circa di quanto è la domanda.



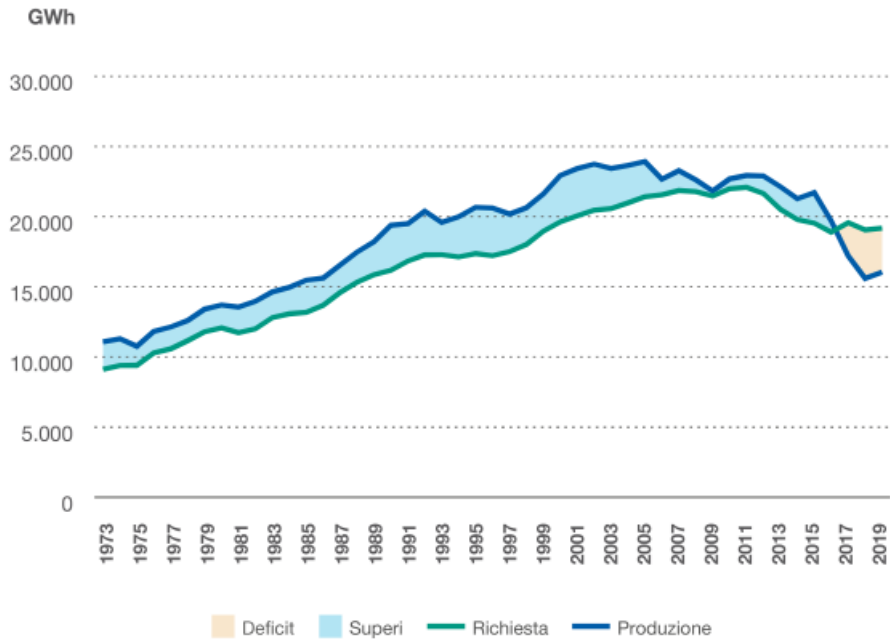
GWh	Operatori del mercato elettrico	Autoproduttori	Sicilia	
Produzione lorda				
- idroelettrica	466,8	-	466,8	
- termoelettrica tradizionale	10.892,7	417,7	11.310,4	
- geotermoelettrica	-	-	-	
- eolica	3.346,6	-	3.346,6	
- fotovoltaica	1.826,9	-	1.826,9	
Totale produzione lorda	16.533,1	417,7	16.950,7	
	-	-	-	
Servizi ausiliari della Produzione	533,6	3,5	537,1	
	=	=	=	
Produzione netta				
- idroelettrica	459,3	-	459,3	
- termoelettrica tradizionale	10.434,3	414,2	10.848,4	
- geotermoelettrica	-	-	-	
- eolica	3.311,0	-	3.311,0	
- fotovoltaica	1.794,9	-	1.794,9	
Totale produzione netta	15.999,5	414,2	16.413,7	
	-	-	-	
Energia destinata ai pompaggi	362,7	-	362,7	
	=	=	=	
Produzione destinata al consumo	15.636,8	414,2	16.050,9	
	+	+	+	
Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori	+39,4	-39,4	-	
	+	+	+	
Saldo import/export con l'estero	-637,6	-	-637,6	
	+	+	+	
Saldo con le altre regioni	+3.759,0	-	+3.759,0	
	=	=	=	
Energia richiesta	18.797,6	374,7	19.172,3	
	-	-	-	
Perdite	1.888,5	1,0	1.889,5	
	=	=	=	
	Autoconsumo	1.564,4	373,7	1.938,2
	Mercato libero	11.395,6	-	11.395,6
	Mercato tutelato	3.949,1	-	3.949,1
Consumi	Totale Consumi	16.909,1	373,7	17.282,9

Bilancio energia elettrica Regione Puglia (fonte: statistiche regionali TERNA 2019)

Come visualizzabile nel grafico seguente, a partire dal 2016 è iniziato il deficit di produzione rispetto alla richiesta.

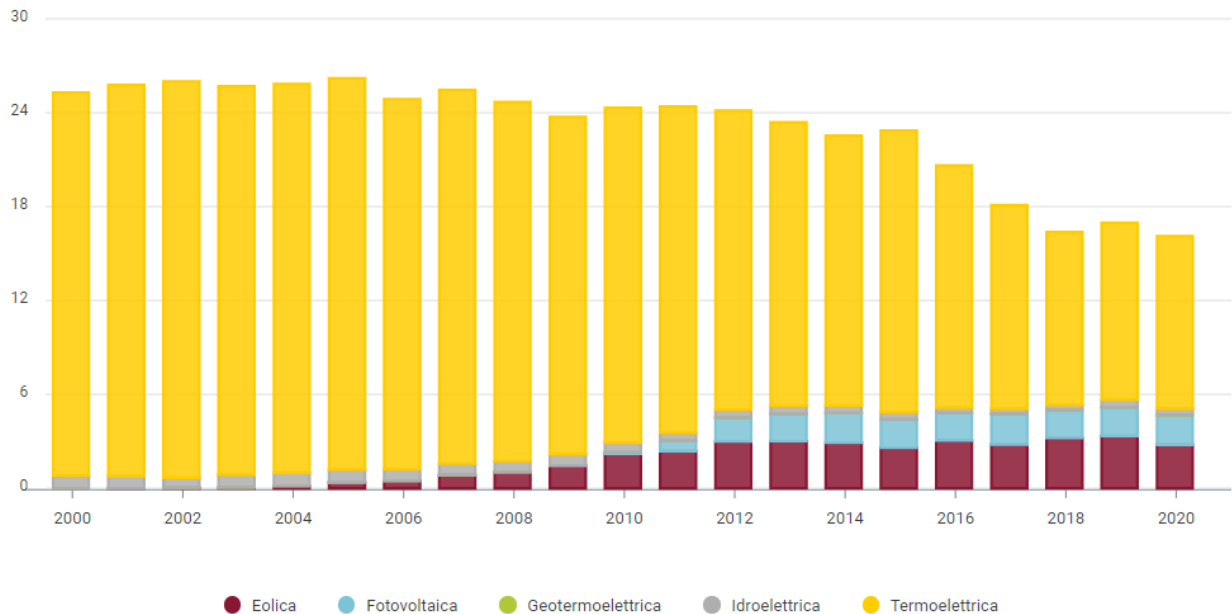


Energia richiesta in Sicilia nel 2019	GWh	19.172,3
Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta	GWh	-3.121,4 (-16,3%)



Consumi anno 2019: complessivi 17.282,9 GWh; per abitante 3.537 kWh (fonte: statistiche regionali TERNA 2019)

Tra il 2015 e il 2016 si osserva infatti il passaggio di produzione di energia elettrica da fonte convenzionale da 18 TWh a 15,5 TWh a fronte di un mantenimento costante di TWh prodotti da fonti FER (grafico seguente). Una ulteriore considerazione che viene naturale fare, è la % di produzione da fonti tradizionali rispetto alle FER ovvero dal 70% all'80% dal 2012 al 2020.

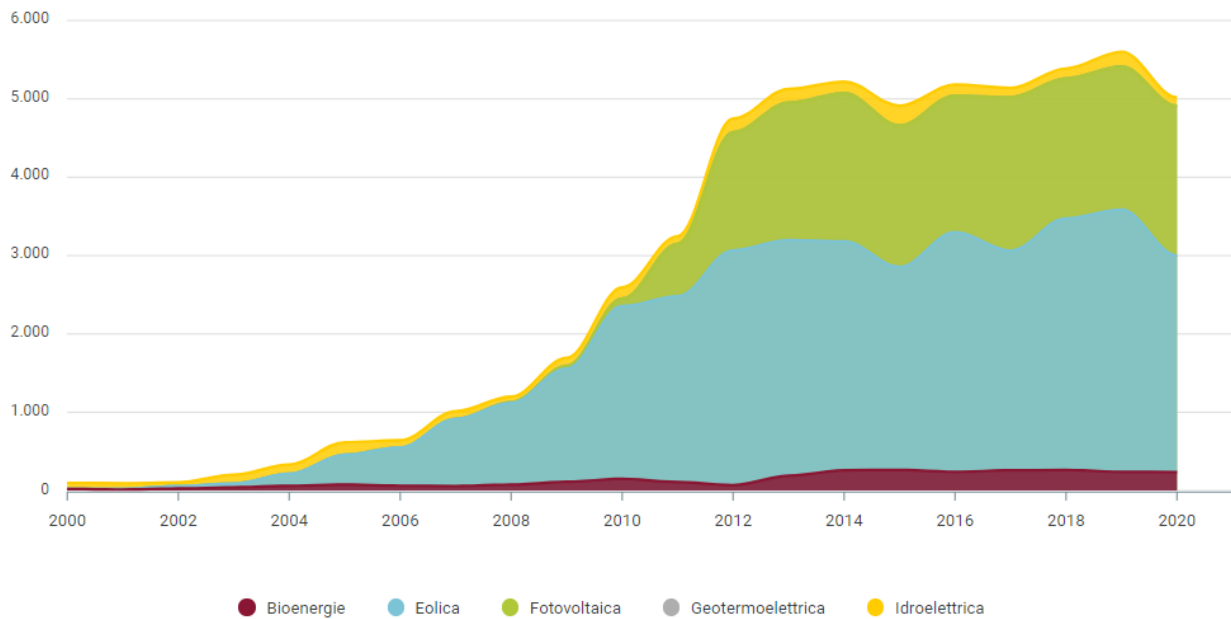


Produzione lorda di energia elettrica per fonte (TWh) (fonte: sito TERNA rif. 2020)

Dal punto di vista delle sole FER, come riscontrabile nel grafico di seguito riportato, dal 2010 inizia

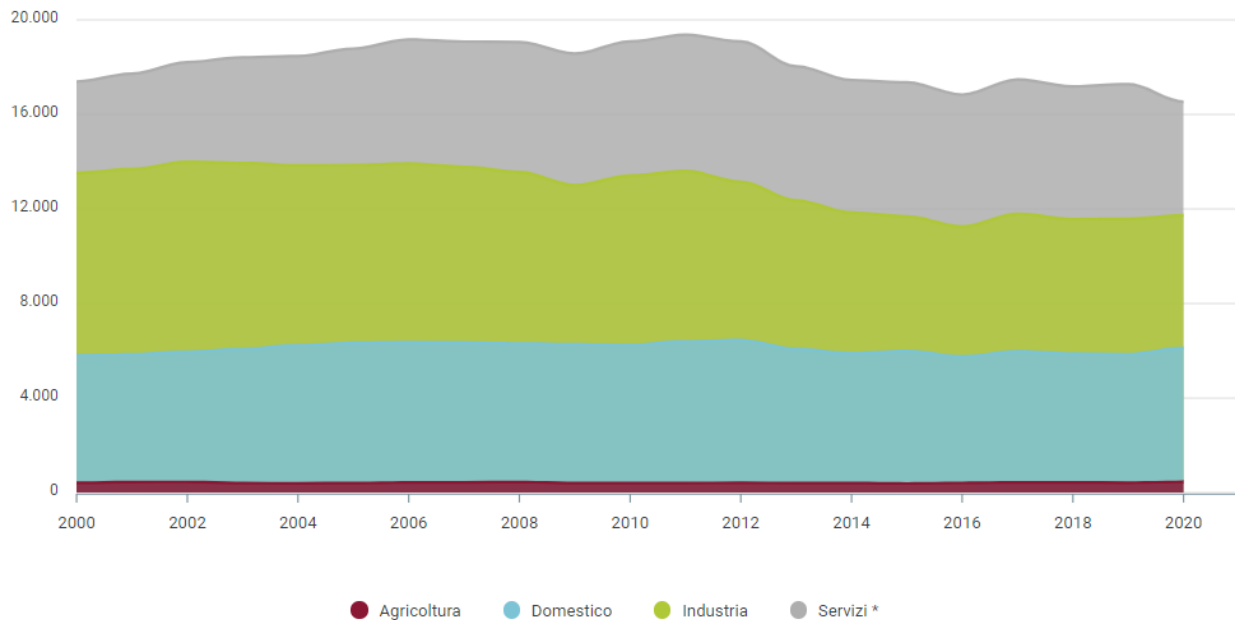


ad essere più significativa la produzione da eolico e fotovoltaico (non programmabili).



Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (TWh) (fonte: sito TERNA rif. 2020)

Dal punto di vista dei consumi per settore, il dato è rimasto con andamento poco variabile negli ultimi 20 anni se non per una leggera flessione del settore industriale a partire in particolare dal 2008.



Consumi di energia elettrica per settore (GWh) (fonte: sito TERNA rif. 2020)



3 STATO E CRITICITA' DELLA RETE ELETTRICA IN SICILIA

L'alimentazione del sistema elettrico della Regione Sicilia è garantito da un parco termico in parte vetusto, concentrato principalmente nell'area Est e Sud/ Ovest dell'Isola e da numerosi impianti FER collocati principalmente nelle aree Sud Occidentale e Centro Orientale (principalmente eolici). La rete di trasmissione primaria è costituita essenzialmente da un'unica dorsale ad Est a 400 kV "Sorgente – Paternò – Chiaramonte Gulfi – Priolo – Isab E." e da un anello a 220 kV con ridotta capacità di trasporto tra l'area orientale e occidentale.

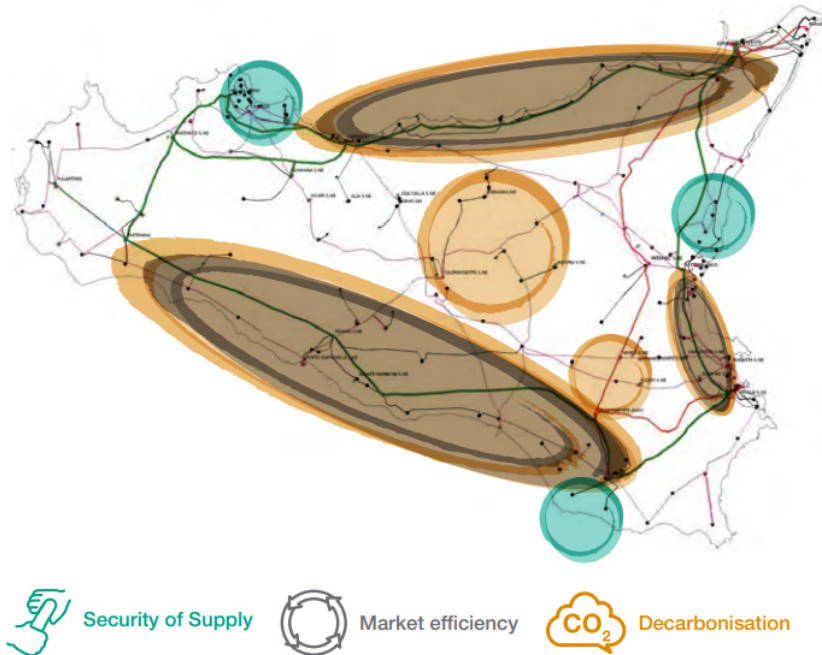
A tal proposito, sono previsti:

- Il nuovo collegamento HVDC Continente-Sicilia-Sardegna (723-P);
- I nuovi elettrodotti 400 kV Chiaramonte Gulfi – Ciminna (602-P), Paternò - Pantano – Priolo (603-P), Assoro - Sorgente 2 – Villafranca (604-P) e Caracoli – Ciminna (627-P).

La distribuzione del parco di generazione rende il sistema siciliano estremamente squilibrato (vincolando parte degli impianti termici in esercizio) e rappresenta un ostacolo anche allo sviluppo di nuova generazione in particolare da fonte eolica. Durante le ore di basso carico, nell'area Nord Occidentale della Sicilia, si sono registrati elevati livelli di tensione per effetto della limitata disponibilità di risorse convenzionali; per tale motivo sono stati installati dispositivi di compensazione. Sottesa alla rete primaria si sviluppa una rete 150 kV esposta al sovraccarico in caso di fuori servizio accidentale o programmato della rete primaria stessa. Eventi di fuori servizio sulla rete primaria dell'Isola, in particolare a 220 kV, determinano:

- Il rischio di portare a saturazione alcune porzioni di rete AT e conseguente mancata produzione eolica rendendo necessaria la realizzazione di nuove stazioni come nel caso della SE 380/150 kV presso Vizzini (616-P);
- Sovraccarichi sulle arterie AT, con conseguente rischio di disalimentazione, in particolare nelle province di Palermo, Catania, Messina, Ragusa ed Agrigento.

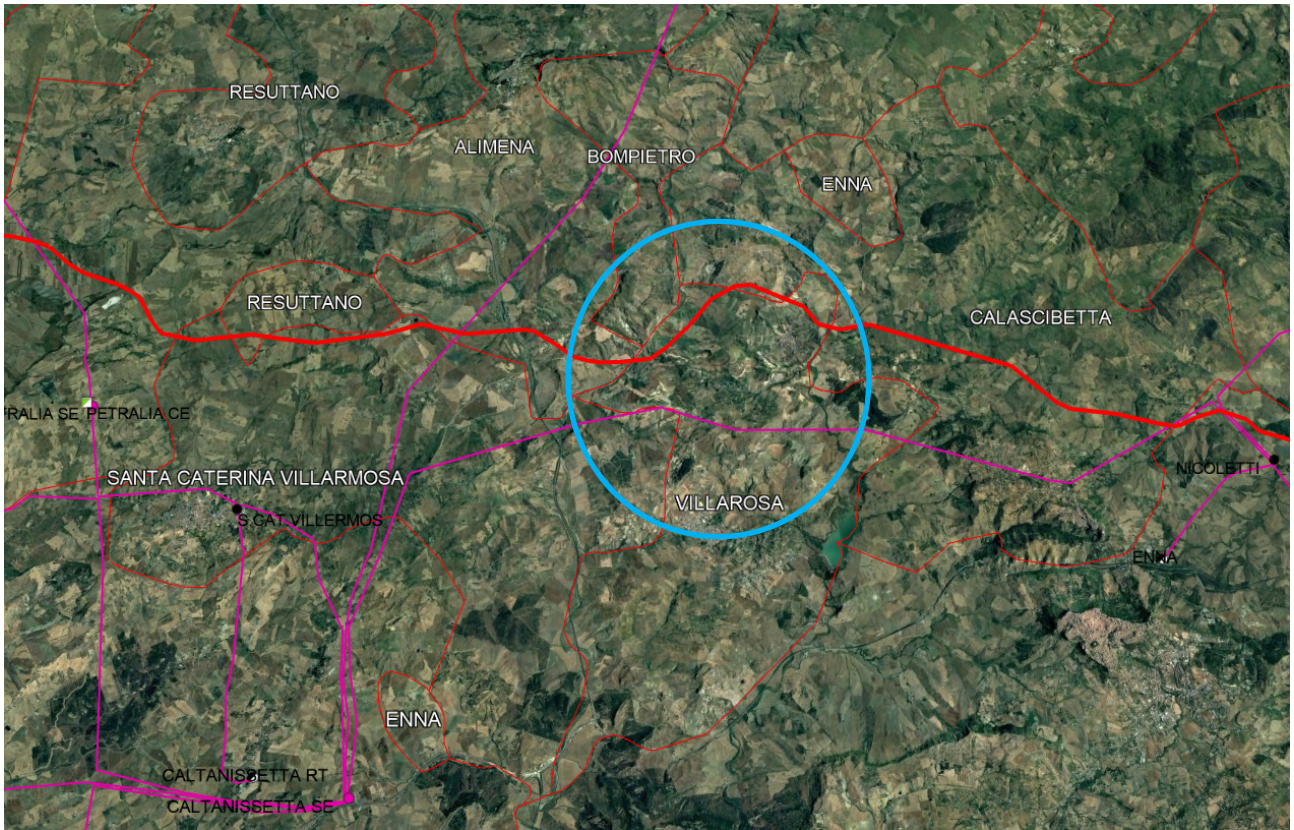
Per le suddette criticità sono stati pianificati interventi di riassetto nell'area di Palermo (608-P), Catania (611-P,612-P) Messina (501-P), Ragusa (613-P), nonché interventi mirati ad integrare infrastrutture elettriche e ferroviarie rimuovendo contestualmente le limitazioni di rete come previsto sulla direttrice 150 kV tra Palermo e Messina (622-P, 629-N). Si confermano i vincoli di esercizio della generazione installata nell'area di Priolo, nel caso di fuori servizio della linea in doppia terna a 220 kV "Melilli – Misterbianco". In assenza di vincoli di produzione, si determinerebbe il sovraccarico delle linee a 150 kV dell'area. Numerose sono le richieste di connessione di nuovi impianti FER: nel corso del 2020 sono state oltre 220 le richieste di connessione di tali impianti alla RTN in Sicilia. Tale criticità sarà risolta con la realizzazione dell'EI 400 kV Paternò – Pantano – Priolo e conseguente riassetto di rete 150 kV (603-P). Il completamento dell'intero progetto Tyrrhenian Link prevede la connessione delle Isole alla rete Continentale più robusta consentendo di compensare il phase-out di generazione convenzionale e vetusta nelle Isole in termini di adeguatezza e sicurezza, nonché contribuire all'integrazione della generazione da fonte rinnovabile attese in Sicilia e Sardegna, contribuendo inoltre nelle suddette porzioni di rete, alla potenziale risoluzione della necessità di capacità termoelettrica.



Le principali criticità della rete elettrica nella Regione Sicilia (Fonte: Piano di Sviluppo della Rete TERNA 2021)

3.1 SPECIFICITA' DELLA RTN NELL'AREA DI STUDIO

Nell'area di studio, la Rete di Trasmissione Nazionale è dotata di una rete a 150 kV con nello specifico la linea "Caltanissetta SE – Nicoletti" che passa tra i comuni di Villarosa e Calascibetta. Inoltre, come già citato, è previsto l'attraversamento dei suddetti comuni da parte dell'elettrodotto 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" attualmente in fase di progettazione esecutiva. Nell'immagine di seguito riportata si riporta lo schema della RTN dell'area di interesse con in magenta gli elettrodotti 150 kV e in rosso con linea spessa il tracciato, come autorizzato, dell'elettrodotto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna".



Assetto della RTN nell'area di studio – in azzurro la zona di interesse



4 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

4.1 VINCOLI CONSIDERATI NELLO SVILUPPO DEL PROGETTO

In questo paragrafo si riporta un breve elenco dei vincoli analizzati nella sezione “Analisi delle motivazioni e delle coerenze” (cod. G970_SIA_R_001_Analisi_coer_1-4_REV00) del presente SIA, che fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l’opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale e che sono stati presi in considerazione ed hanno indirizzato le scelte progettuali.

4.1.1 VINCOLI DI LEGGE – AMBITO PAESAGGISTICO

- Art.136 DLgs 42/2004
- Bellezze naturali L1497/1939
- Aree vincolate ai sensi dell’art. 142 D.lgs. 42/2004 e s.m.i
 - Lett. b: I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300m dalla linea di battigia anche per i territori elevati sui laghi;
 - Lett. 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, n1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150m ciascuna
 - Lett. d: Le montagne per la parte eccedente a 1600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica
 - Lett. e: i ghiacciai e i circhi glaciali
 - Lett. f: I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi
 - Lett. 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’art 2, commi 2e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n 227 (lett. g) e confermati dalla L.R. 4/2009
 - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

4.1.2 VINCOLI DI LEGGE – ASSETTO IDROGEOLOGICO

- Vincolo Idrogeologico - regio Decreto n.3267/1923;
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale
- LR 43/1989 - Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici.

4.1.3 VINCOLI DI LEGGE – ASSETTO NATURALISTICO

- Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- Zone Speciali Conservazione (ZSC) e Siti di Interesse Comunitario (SIC);
- Rete Ecologica.

4.1.4 ALTRI VINCOLI

Oltre a quelli precedentemente elencati, sono stati analizzati i seguenti vincoli:

- Vincoli demaniali;
- Vincoli aeroportuali;
- Vincoli militari;
- Aree vincolate da usi civici;
- Aree di parchi geominerari sottoposte a vincolo.



5 ANALISI DEI POSSIBILI SCENARI ALTERNATIVI

La caratterizzazione delle soluzioni proposte ha l'obiettivo di introdurre le caratteristiche delle opere dal punto di vista progettuale e ambientale specificamente relazionate con gli indicatori scelti per l'analisi. I criteri di valutazione delle soluzioni sono stati definiti in considerazione delle tipologie progettuali in esame, del contesto territoriale e delle criticità emerse durante le analisi ambientali effettuate in sede di Studio di Prefattibilità Ambientale.

5.1 OPZIONE ZERO

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

- Mancato miglioramento della magliatura della rete AAT a 380 kV nella provincia di Enna;
- Mancato aumento di produzione di energia elettrica da FER, a favore del mantenimento della produzione da fonti non rinnovabili in contraddizione con i principi pronunciati dall'Unione Europea in merito alla transizione energetica a fonti rinnovabili, e conseguente mancata diminuzione di inquinamento atmosferico;
- Mancata realizzazione di risorse atte a garantire la regolazione del sistema elettrico e la sua adeguatezza ed inerzia per coprire picchi di carico;
- Mancata realizzazione di un'adeguata quota di capacità di accumulo quale fattore essenziale del processo di transizione verso un sistema energetico decarbonizzato, in quanto gli impianti di pompaggio mediante accumulo prelevano energia dalla rete quando la richiesta è bassa e immettono energia nella rete quando la richiesta è alta; impianti ad alta flessibilità come quello in progetto consentono risposte rapide a queste esigenze di rete.

5.2 SCENARI ALTERNATIVI

Al fine di individuare ipotesi di corridoi alternativi di fattibilità per la connessione alla RTN dell'impianto di pompaggio in progetto si è reso necessario individuare, in via preliminare, quali aree potessero essere potenzialmente idonee ad ubicare una nuova Stazione Elettrica 380 kV RTN. La scelta localizzativa di una nuova SE 380 kV è vincolata da fattori sia tecnici che geografici. Un primo aspetto riguarda la necessità della vicinanza tra la SE e l'elettrodotto 380 kV in doppia terna in progetto "Chiaramonte Gulfi - Ciminna" al fine di limitare, per ridurre l'impatto visivo e il consumo di suolo, la lunghezza dell'entra-esca dalla stazione. Un secondo aspetto riguarda la necessità di individuare un'area che abbia i requisiti tecnici dimensionali e infrastrutturali necessari al fine di ospitare un impianto di queste dimensioni, limitando il più possibile la realizzazione di piste di cantiere, strade di accesso e sbancamenti, con il conseguente ulteriore carico ambientale e di consumo di suolo, oltre quello necessario alla realizzazione dell'impianto. Un terzo aspetto rilevante è legato alla visibilità dell'opera da parte di chi vive il territorio sia in modo permanente che in modo sporadico (turista occasionale) o stagionale (seconde case, case vacanza).

In fase di studio preliminare sono state individuate tre soluzioni con caratteristiche dimensionali differenti e ciascuna di essa ha delle particolarità in termini di intervisibilità e distanza dai principali centri abitati, presenza o meno di elementi di pregio architettonico e paesaggistico o elementi orografici e vegetazionali che possono mitigare o amplificare la intervisibilità dell'impianto. Tutte le tre aree sono attualmente ad uso agricolo.

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



Terna).

Sono quindi state ipotizzate tre possibili soluzioni di connessione alla RTN dell'impianto di accumulo idroelettrico Edison. Nella figura di seguito sono indicati i corridoi di fattibilità ambientale derivanti dalla caratterizzazione ambientale effettuata nello Studio di Prefattibilità propedeutico al SIA.



Corridoi di fattibilità analizzati

Nella tabella di seguito si riportano le caratteristiche delle 3 soluzioni analizzate e rappresentate nell'immagine precedente.

N. soluzione	Comuni interessati	Lunghezza corridoio
1	Calascibetta-Villarosa	circa 10 km
2	Calascibetta-Villarosa	circa 2 Km
3	Calascibetta-Villarosa - Enna	circa 11 Km

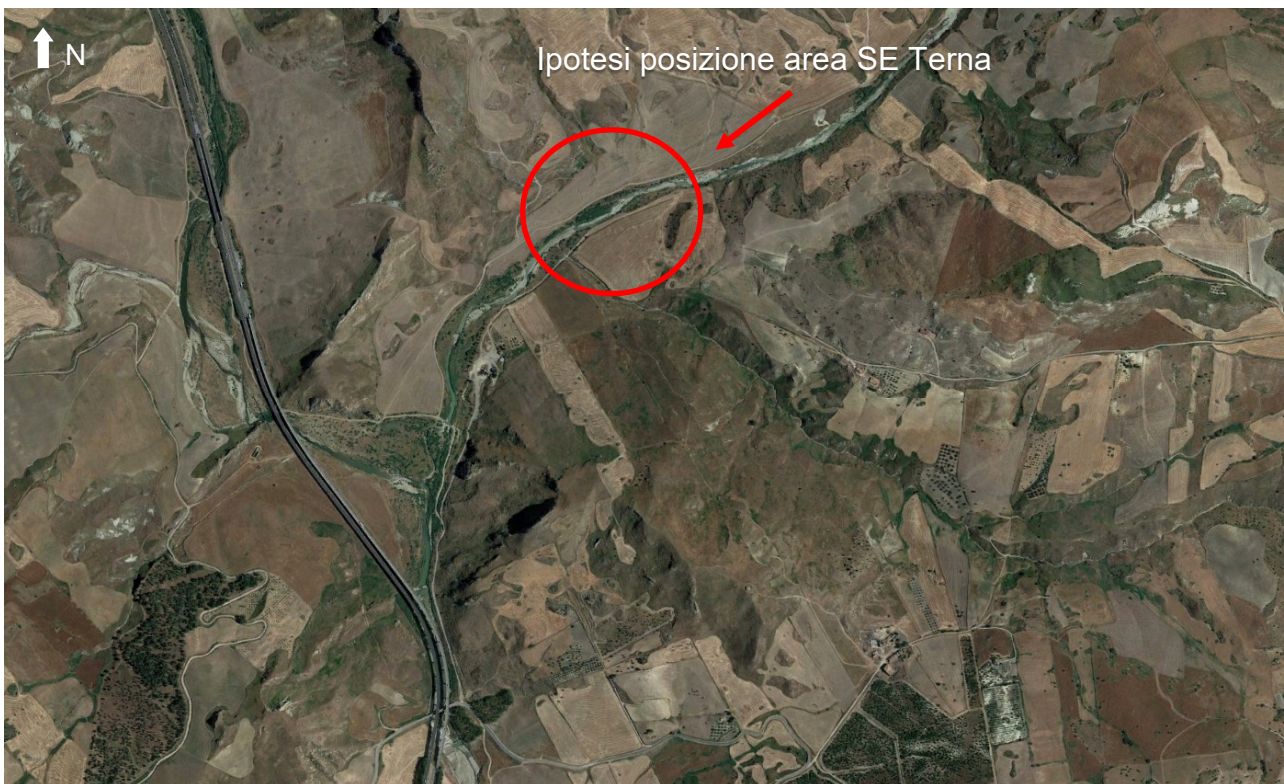
Nelle immagini seguenti si riportano i dettagli di localizzazione geografica di ciascuna delle 3 soluzioni.



- **Soluzione 1:** 10 km di lunghezza corridoio e 2 comuni interessati (Calascibetta – Villarosa)



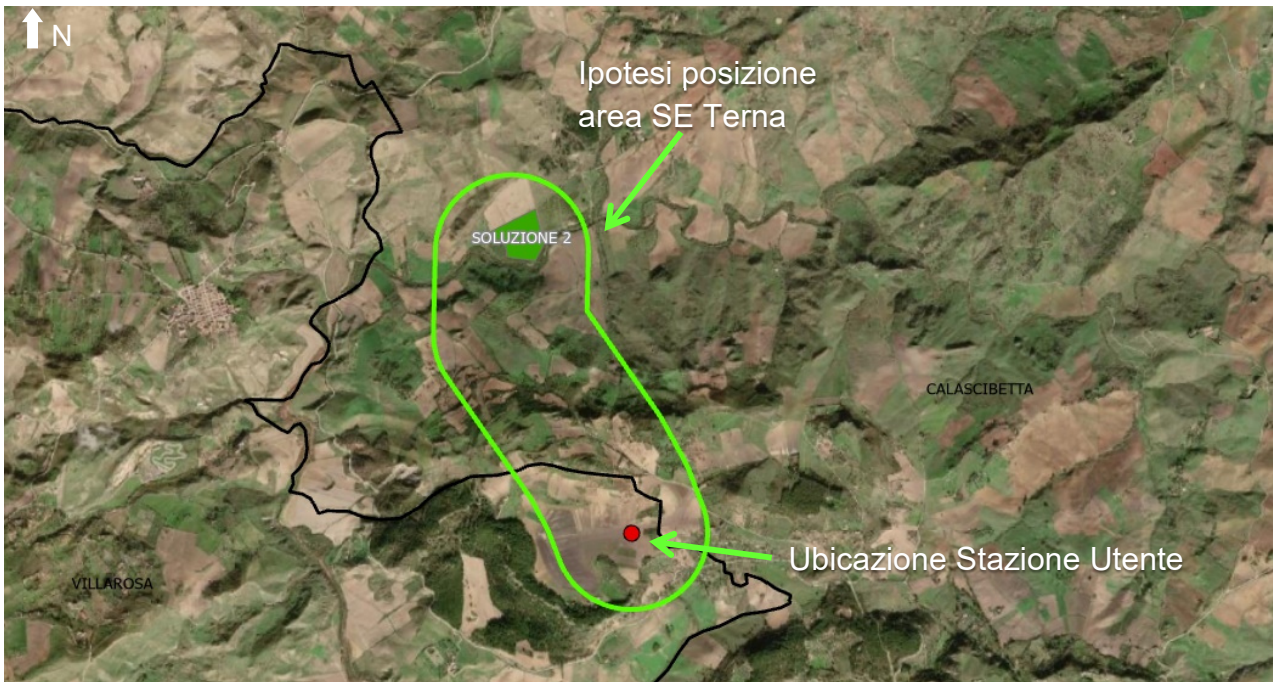
Corridoio fattibilità Soluzione 1



Ipotesi posizione area SE Terna – Soluzione 1



- **Soluzione 2:** 2 km di lunghezza corridoio e 2 comuni interessati (Calascibetta –Villarosa)



Corridoio fattibilità Soluzione 2



Ipotesi posizione area SE Terna – Soluzione 2



- **Soluzione 3:** 11 km di lunghezza corridoio e 3 comuni interessati (Calascibetta – Enna – Villarosa)



Corridoio fattibilità Soluzione 3



Ipotesi posizione area SE Terna – Soluzione 3



5.2.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SOLUZIONI PROPOSTE

Di seguito si riportano la sintesi delle principali caratteristiche tecniche delle soluzioni proposte e la sintesi delle caratteristiche geologiche e geotecniche riscontrate:

	<p>Soluzione 1: Comuni interessati: Calascibetta-Villarosa Lunghezza del corridoio: 10 km circa</p>
	<p>Soluzione 2: Comuni interessati: Calascibetta-Villarosa Lunghezza del corridoio: 2 km circa</p>
	<p>Soluzione 3: Comuni interessati: Calascibetta-Villarosa - Enna Lunghezza del corridoio: 11 km circa</p>

	Soluzione 1	Soluzione2	Soluzione3
Lunghezza del corridoio (km)	10	2	11
Distanza area SE Terna ed elettrodotto 380 kV doppia terna "Chiamonte Gulfi - Ciminna" (m)	1000	0	200
Numero comuni interessati dall'intervento	2	2	3
Comuni interessati dall'intervento	Calascibetta-Villarosa	Calascibetta-Villarosa	Calascibetta-Villarosa - Enna



ANALISI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE										
Soluzione	Scenari stato attuale PGRA	Pericolo idraulico (Pericolo alluvioni PAI)	Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI)					Siti di attenzione (% su area corridoio)	Classificazione sismica comuni interessati	Differenza di altitudine media SE rispetto all'alveo attivo (m)
			P4	P3	P2	P1				
1 corridoio	-	-	1	6	22	28	60%	2		
1 SE	-	-	-	-	-	-	-	2	7	
2 corridoio	-	-	1	-	2	2	4%	2		
2 SE	-	-	-	-	-	-	-	2	3	
3 corridoio	-	-	1	2	32	21	-	2		
3 SE	-	-	-	-	-	-	-	2	19	

Dalle indagini effettuate emerge che il corridoio di miglior fattibilità ambientale da un punto di vista tecnico (sviluppo lineare della connessione) risulta essere il n. 2. Oltre ad avere una inferiore estensione presenta una minor interferenza con aree di pericolosità geomorfologica. Da rilevare invece che le soluzioni di stazione 1 e 2 hanno una altitudine media rispetto all'alveo attivo abbastanza critica anche se non risultano, dalle indagini effettuate sulle cartografie vigenti e disponibili sui geoportali istituzionali, scenari di pericolosità alluvionali né da PGRA né da PAI.

5.2.2 ANALISI DEGLI INDICATORI AMBIENTALI E TECNICI SCELTI

Di seguito si riportano la sintesi dei parametri paesaggistici, ambientali, geologici e naturalistici, utilizzati nello studio di prefattibilità, per individuare, tra le tre soluzioni progettuali proposte, quelle con la miglior fattibilità tecnico-ambientale.

Strato informativo analizzato	Parametro
INDICATORI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI	
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;	si (1)/no(0)
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;	si (1)/no(0)
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);	si (1)/no(0)
h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;	Dato da verificare in una fase progettuale successiva
Aree tutelate ai sensi del DLgs 42/2004 Vincoli ex artt. 136 e 157.	si (1)/no(0)



Strato informativo analizzato	Parametro
Rete Trazzerale della Sicilia	n. di trazzere intercettate dall'area studio
Beni paesaggistici e architettonici individuati nel censimento del PTP di Enna	N. di beni paesaggistici e architettonici intercettate dall'area studio
Beni paesaggistici e architettonici individuati nel dato regionale servizio WMS	N. di beni paesaggistici e architettonici intercettate dall'area studio
Geositi dato regionale / ISPRA	n di geositi intercettati
Geositi dato Consorzio di comuni di Enna	n di geositi intercettati
Aree archeologiche e Siti Archeologici (Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	N. di aree/siti intercettati
Parchi - aree protette - siti facenti parte la rete Natura 2000	n di siti intercettati
Rete ecologica regionale	n di tipologie di aree intercettate
Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923	si (1)/no(0)
Presenza di cave(Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	si (1)/no(0)
Presenza di miniere(Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	si (1)/no(0)
INDICATORI DI CARATTERE TECNICO-PROGETTUALE	
Fascia di fattibilità ambientale delle Linea in progetto "Elettrodotto 380kV doppia terna "Chiaramonte Gulfi - Ciminna"	si (1)/no(0)
Sviluppo lineare del tracciato	m
Distanza area stazione - linea Terna "Chiaramonte Gulfi - Ciminna"	m
INDICATORI DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P4	n. di interferenze
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P3	n. di interferenze
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P2	n. di interferenze
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P1	n. di interferenze
Pericolo geomorfologico - Siti di attenzione	% su area corridoio
Differenza di altitudine media SE rispetto all'alveo attivo (Solo per le aree stazione)	m

Dopo aver eseguito il calcolo degli indicatori per le varie ipotesi progettuali da confrontare, sono stati assegnati i punteggi, sulla base della performance ambientale relativa a ciascun indicatore. In pratica è stato calcolato il valore di ogni indicatore per tutte le alternative esaminate e poi è stato assegnato il punteggio più basso all'alternativa con la performance migliore. Dopo aver calcolato, per ogni alternativa progettuale in esame, tutti gli indicatori e assegnato i relativi punteggi di performance ambientale, sono stati sommati i punteggi su ogni ipotesi progettuale analizzata in



modo da ottenere un punteggio di performance ambientale totale.

I punteggi di performance ambientale sono stati attribuiti sulla base della valutazione delle significatività dei potenziali impatti. Il confronto tra i valori totali ottenuti permette una valutazione e una gerarchizzazione delle alternative. Chiaramente, a punteggi più bassi corrisponderanno alternative con migliore performance ambientale (quindi più sostenibili) e a punteggi più alti alternative con una performance ambientale peggiore. Si precisa che ogni indicatore è stato poi opportunamente pesato con valori che variano da 0 a 1 per ottenere un punteggio pesato, quello poi utilizzato per definire la soluzione a minor costo ambientale. Il valore “1” è stato assegnato agli indicatori di maggior peso (o maggior valore, importanza ambientale).

VALORE	PUNTEGGIO	PERFORMANCE AMBIENTALE
Molto alto	-3	Migliore (elevato livello di performance)
Alto	-2	
Medio	-1	
Neutro	0	
Medio	1	
Alto	2	
Molto alto	3	Peggiora (basso livello di performance)

Attribuendo il punteggio -3 a tutti gli indicatori proposti (e attribuendo a ciascuno di essi il peso 3) si ottiene il valore -75 che può essere utilizzato come riferimento del valore che rappresenta la miglior performance ambientale. Attribuendo invece il punteggio 3 a tutti gli indicatori proposti (e attribuendo a ciascuno di essi il peso 3) si ottiene il valore 75 che può essere utilizzato come riferimento del valore che rappresenta la peggior performance ambientale.



Tabella di sintesi: Caratterizzazione delle alternative

Strato informativo analizzato	Parametro	Soluzione 1						Soluzione 2						Soluzione 3										
		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica			Area nuova stazione elettrica			Tot			Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica			Area nuova stazione elettrica			Tot							
		Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso					
INDICATORI AMBIENTALI	PAESAGGISTICI																							
b) i territori contornati ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;	si (1)/no(0)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	2
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;	si (1)/no(0)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, 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);	si (1)/no(0)	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;	Dato da verificare in una fase progettuale successiva																							
Area tutelate ai sensi del DLgs 42/2004 Vincoll ex artt. 136 e 157.	si (1)/no(0)	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Tabella di sintesi: Caratterizzazione delle alternative

Strato informativo analizzato	Parametro	Soluzione 1						Soluzione 2						Soluzione 3						
		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		
Indicatori	Parametro	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	
Rete Trazzerale della Sicilia	n. di trazzere intercettate dall'area studio	5	3	0,5	1	1	0,5	2	2	2	2	0,5	1	1	1	0,5	1	1	0,5	2
Beni paesaggistici e architettonici individuati nel censimento del PTP di Enna	N. di beni paesaggistici e architettonici intercettate dall'area studio	2	2	1	0	0	1	2	2	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Beni paesaggistici e architettonici individuati nel dato regionale servizio WMS	N. di beni paesaggistici e architettonici intercettate dall'area studio	5	3	1	0	0	1	3	2	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Geositi dato regionale / ISPRA	n di geositi intercettati	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0
Geositi dato Consorzio di comuni di Enna	n di geositi intercettati	1	1	0,5	0	0	0,5	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0,5
Aree archeologiche e Siti Archeologici (Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	N. di aree/siti intercettati	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Parchi - aree protette - siti facenti parte la rete Natura 2000	n di siti intercettati	1	2	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0



Tabella di sintesi: Caratterizzazione delle alternative

Strato informativo analizzato	Parametro	Soluzione 1						Soluzione 2						Soluzione 3					
		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot	
		Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso
Rete ecologica regionale	n di tipologie di aree intercettate	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923	si (1)/no(0)	1	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5
Presenza di cave (Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	si (1)/no(0)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Presenza di miniere (Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	si (1)/no(0)	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INDICATORI DI CARATTERE TECNICO-PROGETTUALE																			
Fascia di fattibilità ambientale delle Linee in progetto "Elettrodotto 380kV doppia tema "Chiaromonte Gulfi - Ciminna"	si (1)/no(0)	1	-3	1	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	0	0	1	-3
Sviluppo lineare del tracciato	m	10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	3	1	0
Distanza area stazione - linea Tema "Chiaromonte Gulfi - Ciminna"	m		0	0	1000	3	1	3	1	0	0	0	0	0	200	1	1	1	1
INDICATORI DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO																			
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P4	n. di interferenze	1	3	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	3
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P3	n. di interferenze	6	3	0,8	0	0	0	2,4	0	0	0,8	0	0	0	2	1	0,8	0	0,8
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P2	n. di interferenze	22	3	0,5	0	0	0	1,5	2	1	0,5	0	0	0,5	32	3	0,5	0	1,5
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PAI) P1	n. di interferenze	28	3	0,2	0	0	0,7	5	2	1	0,2	0	0,25	21	3	0,25	0	0,7	5



GEOTECH S.r.l.

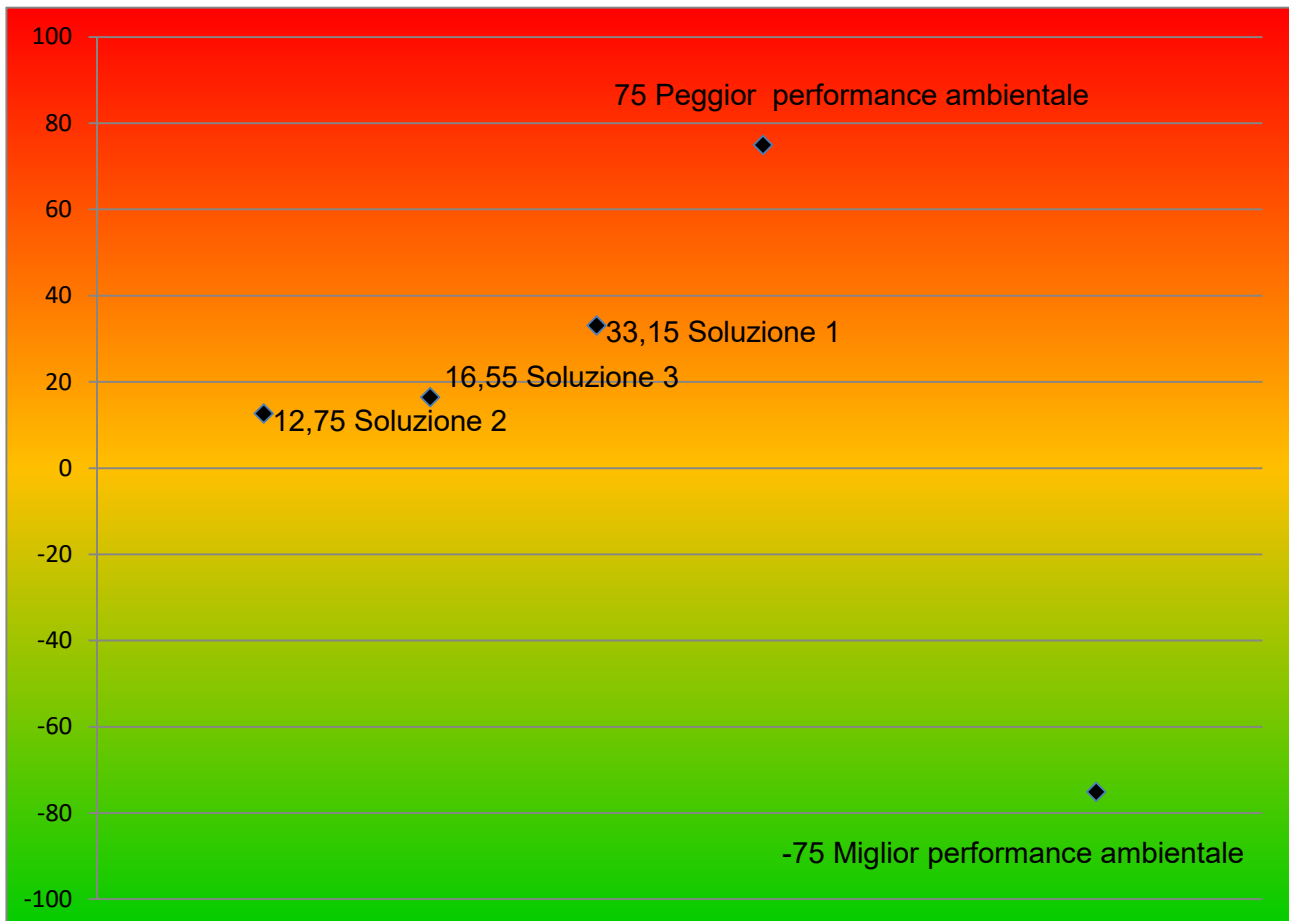
Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 610774 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

Tabella di sintesi: Caratterizzazione delle alternative

Strato informativo analizzato	Parametro	Soluzione 1						Soluzione 2						Soluzione 3													
		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot	Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot	Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot											
		Parametro quantitativo	Punteggio	Peso	Parametro quantitativo		Punteggio	Peso	Parametro quantitativo	Punteggio		Peso	Parametro quantitativo	Punteggio	Peso		Parametro quantitativo	Punteggio	Peso								
Pericolo geomorfologico - Siti di attenzione	% su area corridoio	60	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Differenza di altitudine media SE rispetto all'alveo attivo (Solo per le aree stazione)	m	0	0	0	7	1	1	1	0	0	0	0	0	3	3	1	3	0	0	0	0	0	0	19	-3	1	-3
																											16, 55
																											12,7 5
																											33, 15



5.2.3 SOLUZIONE A MIGLIOR FATTIBILITÀ TECNICO-AMBIENTALE



Dal grafico emerge come le soluzioni proposte sono distribuite nella zona centrale del grafico, con valori sostanzialmente simili.

L'attribuzione dei pesi permette di distinguere e valorizzare gli indicatori che hanno un peso maggiore (in riferimento alla tipologia di opera in progetto) rispetto ad altri.

Dallo studio effettuato emerge quindi che la Soluzione 2, è quella con la miglior fattibilità tecnico-ambientale e quindi preferibile rispetto alle altre soluzioni esaminate e pertanto la soluzione 2 è stata sviluppata e ottimizzata in sede di SIA e di PTO.



5.3 OTTIMIZZAZIONI IN FASE DI SIA E DI PTO

In fase di PTO e di SIA si è proceduto sviluppando una serie di differenti ipotesi di tracciato per la connessione della futura Stazione Utente di Edison alla RTN, tenendo come “punto fermo” l’area di ubicazione della futura SE 380 kV come da “Soluzione 2” cioè nel Comune di Calascibetta.

Al fine di limitare l’impatto visivo delle opere, si è cercato di individuare una soluzione di connessione alternativa ad un elettrodotto aereo, proponendo alcune soluzioni progettuali in cavo interrato.

L’obiettivo quindi è quello di individuare il percorso per l’ubicazione di una connessione AT di utenza che raggiunga la SE in progetto (Area di stazione - soluzione n.2 dello studio di prefattibilità) sfruttando il più possibile strade esistenti al fine di minimizzare le interferenze con aree a valenza ambientale.

In prima battuta, si sono ipotizzati due possibili tracciati di cavo interrato (hp cavo 1 e hp cavo 2) con una variante per la ipotesi 2 (hp cavo 2 –var). Il primo tratto delle tre ipotesi era comune e prevedeva una posa in un pozzo verticale apposito che permettesse ai conduttori 380 kV di arrivare in superficie e poi proseguire il loro percorso, su viabilità esistente e terreni agricoli, fino alla futura SE Terna.

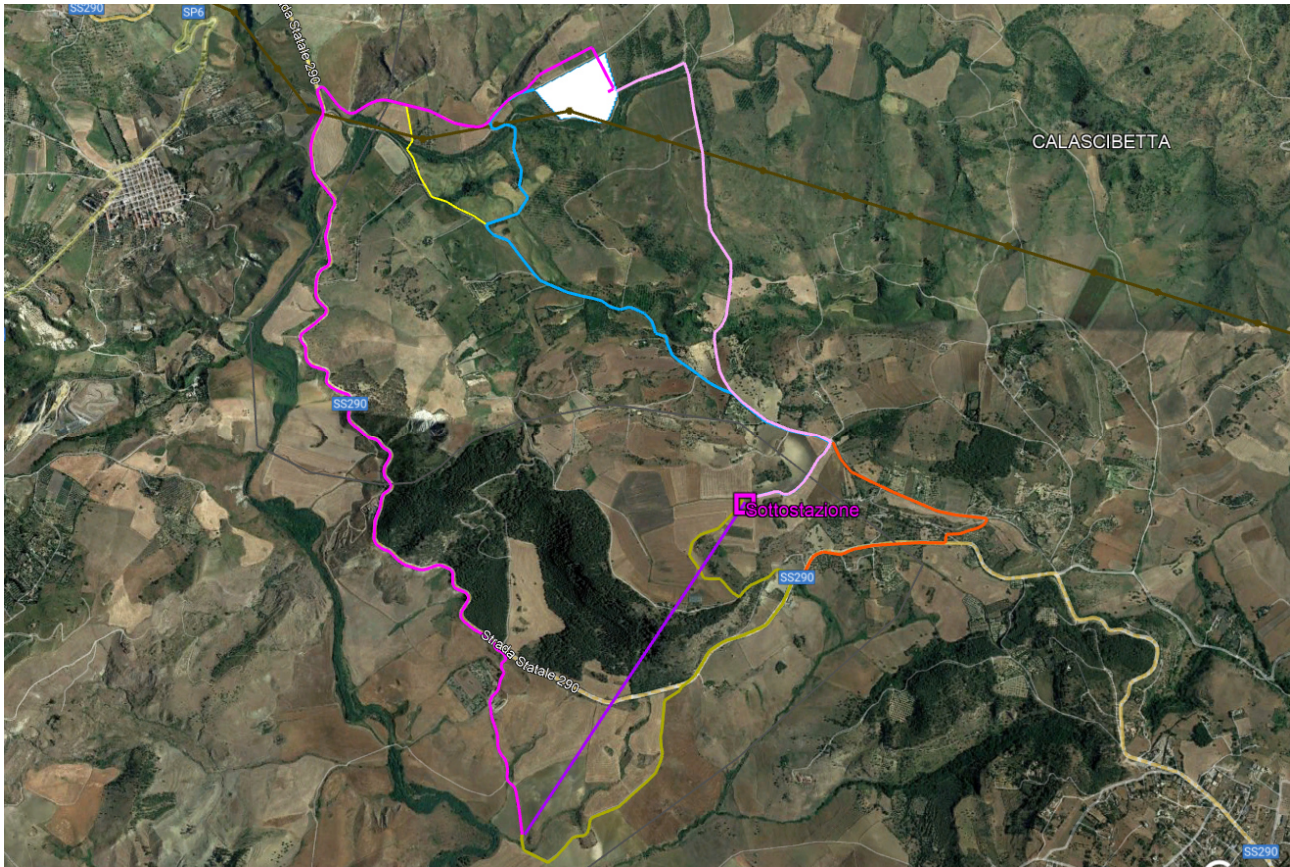
A seguito di una ottimizzazione di progetto per l’impianto di pompaggio, si è scelto di non prevedere la posa del cavo in pozzo ma bensì di installarlo nella galleria di accesso alla centrale in caverna (tracciato lilla nell’immagine) andando così a sfruttare un’opera già prevista per l’impianto stesso ed evitando ulteriori scavi e consumo di risorse. A partire dall’uscita della galleria, si sono ipotizzati due percorsi principali del cavo: hp cavo 3 e hp cavo 4. In particolare, hp cavo 3 prevede un primo tratto su viabilità interpodereale, un secondo tratto lungo la S.S. 290, un terzo tratto lungo la viabilità del coronamento del bacino di monte e a seguire si collega alle hp cavo 1, 2 e 2 – var. La hp cavo 3, è stata pensata anche con una variante che prevede, al posto dello sfruttamento della viabilità del bacino di monte, di proseguire sulla S.S. 290 e poi immettersi su una strada di viabilità minore per poi andare a ricongiungersi anch’essa alle prime due hp di cavo.

Hp cavo 4, una volta terminata la tratta in galleria, si immette su una pista interpodereale che con andamento NNO raggiunge un piccolo gruppo di edifici sparsi ad uso agricolo e poi si immette sulla S.S. 290 in direzione opposta rispetto alla hp cavo 3 e la percorre tutta fino al raggiungimento del bivio che porta all’aera di ubicazione della futura SE Terna.

La hp cavo 3 (e sua variante) passa lungo un tratto di viabilità esistente che in passato è stata oggetto di scavi e rinvenimenti archeologici. Il prosieguo della hp cavo 3 lungo la hp cavo 1, prevede la posa lungo la “Regia Trazzera Bivio Fico (Calascibetta) – Bivio Piliere (Leonforte)”, area sottoposta a vincolo. La hp cavo 2 (e sua variante) è prevista in posa quasi totalmente su piste di accesso a terreni agricoli con un andamento morfologico che rende tecnicamente più difficile la messa in opera del cavo.

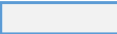









A valle di una serie di analisi di tipo tecnico e vincolistico (ambientali, paesaggistici, geologici e archeologici) si è quindi optato per la hp cavo 4 in quanto risulta essere l’unica che sfrutta maggiormente la posa del cavidotto su viabilità esistente con il minor numero di problematiche e vincoli a suo carico. A ulteriore vantaggio della hp cavo 4, la messa in opera di una infrastruttura interrata lungo viabilità esistente permette un minor consumo di suolo e risorse oltre a sfruttare un corridoio infrastrutturale che già in qualche modo segna il territorio.

Nell’immagine di seguito si riporta un estratto Google Earth con la posizione di tutte le alternative di cavo interrato studiate e appena descritte.



Layout delle alternative di tracciato per la connessione utente

Legenda

-  hp area SE RTN
-  confini comunali
-  hp cavo 1
-  hp cavo 2
-  hp cavo 2 - var
-  hp cavo 3
-  hp cavo 3 - var
-  hp cavo 4
-  cavo in galleria
-  "Chiamonte Gulfi - Ciminna" - tracciato autorizzato

In sede di SIA e PTO è stata poi dettagliata in modo definitivo la Stazione Elettrica Terna soprattutto per quanto riguarda il Layout (forma, dimensione e ubicazione) in relazione all'intenzione di ridurre al minimo lo sviluppo lineare dei raccordi aerei entra-esce alla "Chiamonte Gulfi – Ciminna", ai vincoli presenti nell'area e alla morfologia dell'area al fine di ridurre al minimo indispensabile le operazioni di scavo-riporto.

Particolare attenzione è stata attribuita all'ubicazione dell'area di sedime della stazione data la presenza della Regia Trazzera denominata "Regia Trazzera Bivio Fico (Calascibetta)-Bivio Piliere (Leonforte)" e ad un corso d'acqua sul quale insiste un vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004 art. 142.

Per quanto riguarda i raccordi aerei entra-esce della futura "Chiamonte Gulfi – Ciminna" alla futura SE Terna, si è optato per una soluzione che minimizzasse le modifiche all'elettrodotto



autorizzato (da leggersi come future demolizioni) mantenendosi al contempo esterni il più possibile da aree vincolate.

Nei paragrafi successivi saranno meglio dettagliati le scelte progettuali definitive delle opere appena descritte.



6 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Oggetto della presente sezione dello Studio di Impatto Ambientale è la descrizione:

- Del cavo interrato per la connessione utente che collega la Stazione Utente in caverna di Edison alla futura SE di Terna “Calascibetta” alla tensione di 380 kV, consentendo sia l'immissione che il prelievo di energia elettrica dalla RTN alla medesima tensione;
- Della Stazione Elettrica 380 kV di Terna da ubicarsi a Calascibetta;
- Dei raccordi aerei entra-esci della linea RTN autorizzata 380 kV in doppia terna “Chiaramonte Gulfi–Ciminna” alla futura SE “Calascibetta”.

Dalle analisi ambientali del presente SIA sono escluse la Stazione Utente e il tratto di cavo interrato previsto in posa lungo la galleria di accesso alla centrale in caverna in quanto tali opere dal punto di vista degli impatti sull'ambiente, sulle risorse e sul territorio si considerano parte integrante delle opere da effettuarsi per la realizzazione dell'impianto di pompaggio. Per le analisi ambientali in merito a quanto appena descritto si rimanda pertanto al SIA dell'impianto stesso mentre nel presente capitolo vengono descritti, ai solo fini di inquadrare gli interventi dal punto di vista tecnico, anche tali opere.

Per consentire il collegamento dell'impianto di accumulo idroelettrico alla nuova SE di trasformazione si prevede la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato alla tensione di 380 kV che interesserà i comuni di Calascibetta e Villarosa facenti parte del territorio del Libero Consorzio Comunale di Enna. Il cavo avrà una lunghezza di circa 7,2 km. Il cavo si assesterà su una Stazione Elettrica di smistamento 380 kV di Terna la cui area di sedime occuperà 53.150 m² circa. Dalla futura SE partiranno quattro fasci di conduttori aerei per permettere la connessione dalla linea autorizzata 380 kV in doppia terna “Chiaramonte Gulfi – Ciminna” (entra-esci).

Per meglio comprendere la presente descrizione, si rimanda alle relazioni tecniche dei Piani Tecnici delle Opere degli interventi di utenza e RTN (cod. G970_DEF_R_004_RTN_rel_tec_ill_racc_1-1_REV00, G970_DEF_R_005_RT_rel_tec_ill_SE_1-1_REV00, G970_DEF_R_004_Ut_rel_tec_ill_conn_1-1_REV00, G970_DEF_R_005_Ut_rel_tec_ill_SU_1-1_REV00).

6.1 CONNESSIONE UTENTE “SE CALASCIBETTA – SU VILLAROSA”

Tale opera è funzionale al collegamento alla RTN dell'impianto di pompaggio che il proponente intende realizzare nel territorio di Villarosa.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia. Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato contemperando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- Contenere per quanto possibili la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile del territorio;
- Minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- Recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- Evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- Permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

Si sottolinea infine come, al fine di ottimizzare le risorse e ridurre il consumo di suolo, si sia scelto di ubicare, per quanto possibile, il tracciato del cavo interrato lungo i tracciati previsti per la viabilità di accesso all'impianto di pompaggio e alla Stazione Utente.



L'elettrodotto AAT alla tensione di 380 kV in progetto è localizzato tra i comuni di Calascibetta e Villarosa, facenti parte del territorio del Libero Consorzio Comunale di Enna.

Il cavidotto partirà dalla futura SE Terna e avrà un andamento E-O prima e NNO-SSE poi fino all'imbocco della galleria. La prima parte del tracciato del cavo, quello che dall'uscita dalla SE arriva fino alla progressiva chilometrica 0+370, è previsto su un tratto di strada di nuova realizzazione che andrà a sostituirne uno attualmente esistente; per posizionare la futura SE coerentemente con l'assetto vincolistico dell'area e l'ingombro tecnico minimo necessario, è stato infatti necessario prevedere la modifica di un tratto della strada comunale che collega la S.S. 290 "di Alimena" alla contrada Sambuco (per i dettagli in merito si rimanda agli elaborati del PTO della RTN). Dalla pk 0+370 il cavo è previsto in posa sul sedime della strada comunale sopra citata fino a raggiungere la S.S. 290 (pk 1+450). Qui il cavo verrà posato sulla Strada Statale stessa, in direzione "Catanese", fino a raggiungere il bivio che porta a Masseria Gaspa (pk 4+850). La posa del cavidotto segue il sedime di tale strada passando per Masseria Gaspa e proseguendo poi, su viabilità interpodereale, fino all'ingresso della galleria della centrale in caverna (pk 5+760). Qui il cavo verrà posato sotto il sedime stradale della galleria stessa fino a raggiungere la Stazione Utente in caverna "SU Villarosa" (pk 7+134)

I primi 3,7 km circa di cavo saranno nel comune di Calascibetta e i restanti circa 3,5 km nel comune di Villarosa.

Dal punto di vista degli attraversamenti di altre opere esistenti, si sono individuate interferenze con corsi d'acqua, linee aeree BT, MT e AT, strade statali e strade comunali. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli elaborati "Corografia ed elenco delle opere attraversate del PTO dell'utenza.

6.2 RACCORDI AEREI ENTRA-ESCI 380 kV SULLA "CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA"

Come già dettagliato in precedenza, per poter connettere l'elettrodotto aereo 380 kV in doppia terna autorizzato e non ancora realizzato "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" alla Stazione Elettrica in progetto di Calascibetta, è necessario un entra-esce della linea stessa consistente nell'adeguamento di una campata (quella comprese tra i sostegni P. 212E e P.213E) e il collegamento dei due rami che ne derivano alla futura SE. Tale collegamento avverrà come di seguito descritto:

- Dal sostegno autorizzato P.212E (da sostituirsi con il P.212N in progetto nella medesima posizione a sostituzione) partirà una campata in conduttori trinati (lunga 290 m circa) fino al sostegno in progetto P.212BIS. Da qui parte una doppia campata in conduttore binato (lunghe 50 m circa ciascuna) che arriva fino ai due portali della futura SE; tale raccordo prende il nome di "SE Ciminna-SE Calascibetta";
- Dal sostegno autorizzato P.213E (da sostituirsi con il P.213N in progetto nella medesima posizione a sostituzione) partirà una doppia campata in conduttore trinato fino ai sostegni in progetto P.213BIS e P.213TER (lunghe circa 75 e 90 m rispettivamente). Da ciascuno di questi ultimi due, partirà una campata in conduttore binato che arriva fino ai due portali della futura SE. La campata a Ovest (sul P.213BIS) sarà lunga 50 m circa mentre quella a EST circa 82 m; tale raccordo prende il nome di "SE Calascibetta – SE Chiaramonte Gulfi".

6.3 STAZIONE ELETTRICA 380 kV "CALASCIBETTA"

La nuova Stazione Elettrica "SE Calascibetta" verrà realizzata nel comune di Calascibetta, a nord-ovest rispetto all'abitato di Buonriposo.

Il sedime della stazione ricade completamente nel Comune di Calascibetta e occuperà un'area di circa 53.000 m² alla quale si aggiungono circa 12.000 m² di aree per la viabilità di accesso e le scarpate di raccordo. Il piano di imposta della Stazione è a 448,00 m s.l.m., il raccordo con il



terreno esistente sarà realizzato con delle scarpate opportunamente sagomate con pendenza 3:2. L'accesso alla Stazione avverrà da una strada comunale che si stacca dalla SS 290 alla Progressiva 34+000. La strada si sviluppa in direzione SO-NE, dopo circa 1.300 m dallo svincolo sulla SS, arriva all'altezza della "SE Calascibetta" in progetto. Come già anticipato, per l'accesso alla futura SE si prevede di modificare un tratto di viabilità esistente. Per tutti i dettagli in merito all'adeguamento stradale funzionale alla realizzazione della Stazione in progetto e alle opere civili riguardante la realizzazione di rilevati e delle scarpate proposti, si rimanda all'elaborato: G970_DEF_R_005_RTN_rel_tec_ill_SE_1-1_REV00.

6.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTO

6.4.1 OPERE DI UTENZA

6.4.1.1 *Elettrodotto in cavo interrato 380 kV*

L'elettrodotto sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore metallico, isolante in XPLE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene con diametro esterno pari a 150 mm circa, sezione pari a 1.200 mm² tensione nominale di isolamento 220/380 kV e tensione massima permanente di esercizio pari a 420 kV. La costituzione del cavo può essere riassunta come segue: conduttore (rame o alluminio), strato semiconduttore interno, isolamento, strato semiconduttore esterno, guaina metallica, guaina esterna e armatura a fili per i tratti posati sul fondale del lago.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità media di 1,6 m con disposizione delle fasi in piano. I cavi verranno alloggiati in un bauletto di cemento "mortar" di resistività termica controllata e i conduttori verranno posati in tubiere. Negli stessi scavi, al di sopra dei conduttori e a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, saranno posati cavi con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

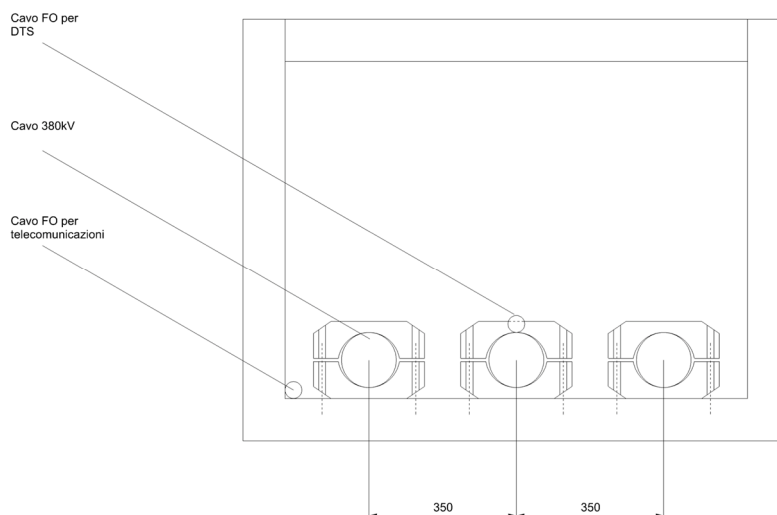
I cavi saranno segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, mentre all'interno del bauletto è prevista una rete metallica. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto secondo le eventuali prescrizioni dell'ente gestore della strada.

Nei tratti dove si necessita attraversare elementi del reticolo idrico, è stata prevista una posa in TOC.



Esempio di posa in trincea

Inoltre, è prevista la posa del cavo all'interno della galleria di accesso alla centrale in caverna. All'interno del tunnel, (opere non facenti parte del presente progetto), sarà ricavato un cunicolo, all'interno del quale verranno posati i cavi AT. Il cunicolo sarà poi coperto da un grigliato carrabile.



Sezione tipica di posa per cavi in galleria all'interno di cunicolo

Queste specifiche potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e presenti sul mercato. Per le caratteristiche tecniche degli



elementi di impianto descritti di seguito si rimanda agli elaborati “Relazione tecnica illustrativa – connessione utente” (cod. G970_DEF_R_004_Ut_rel_tec_ill_conn_1-1_REV00) e “Relazione elementi tecnici d’impianto – connessione utente” (cod. G970_DEF_R_014_Ut_rel_tecnici_1-1_REV00) del PTO dell’utenza.

6.4.1.2 Stazione Utente “Villarosa”

La nuova Sottostazione d’utenza AT/MT 380/15 kV verrà realizzata in caverna artificiale nei pressi della centrale di generazione/pompaggio. Tale ubicazione è stata scelta per due principali motivi: limitare la visibilità della stazione medesima e limitare la lunghezza del sistema di conduzione di media tensione tra la stazione e le macchine della centrale dovendo queste essere dimensionate per portate di corrente molto importanti. La stazione sarà in esecuzione “Blindata” (GIS Gas Insulated Switchgear), con tutte le parti attive AT ad eccezione dei terminali cavo, degli scaricatori e dai trasformatori AT/MT, racchiuse in involucri metallici ed isolate con gas SF₆

Tale configurazione consente di minimizzare la superficie utilizzata con i seguenti vantaggi:

- Dimensioni ridotte a circa 1/3 rispetto ad analoga sezione AT tradizionale isolata in aria;
- Campi elettromagnetici ed elettrici indicativamente nulli per le parti in GIS (gli involucri metallici schermano l’ambiente circostante).

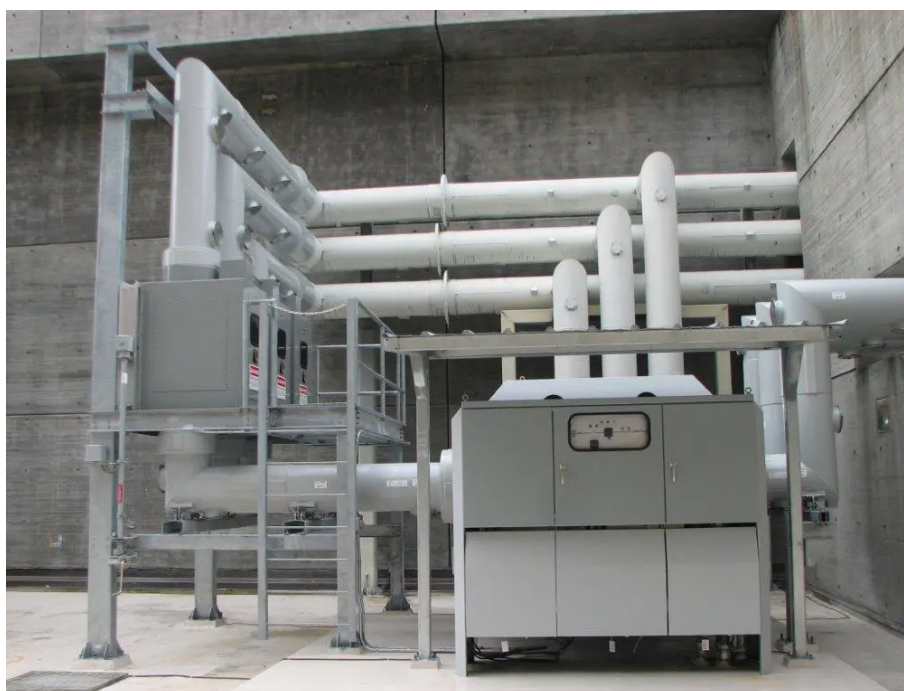
Come rappresentato nello schema unifilare la SSE prevede un sistema a semplice sbarra con uno stallo arrivo linea e due stalli per i due gruppi di trasformatori monofase. La centrale è infatti composta da due gruppi sincroni di potenza nominale 230 MVA ciascuno aventi tensione nominale pari a 13,8 kV, ogni gruppo è collegato a un banco di trasformatori monofase ciascuno di potenza nominale pari a 80 MVA per elevare la tensione al livello di consegna pari a 380 kV. I due gruppi trasformatori monofase, la scelta dell’utilizzo di trasformatori monofase è dovuta principalmente per la migliore facilità di trasporto, sono posti nelle apposite baie a loro dedicate nella S.U. e collegati, lato MT, con un sistema tipo IPB (Isolated Phase Bus) ai generatori ovvero tramite un sistema di sbarre in MT che attraverseranno la galleria di accesso in calotta per Stazione elettrica e centrale per una lunghezza media di circa 250 m fino all’interruttore di macchina (GCB), installato su ogni montante generatore e lato AT, con cavi interrati XLPE che collegano le macchine al quadro blindato e precisamente ai due stalli TR.



Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca © Bus bar system (Moser Glaser)



Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca © Bus bar system (Moser Glaser)



Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus)

Per i dettagli tecnici e funzionali in merito alla Stazione Utente, si rimanda alla “Relazione tecnica illustrativa – Stazione Utente” (cod. G970_DEF_R_005_Ut_rel_tec_ill_SU_1-1_REV00).



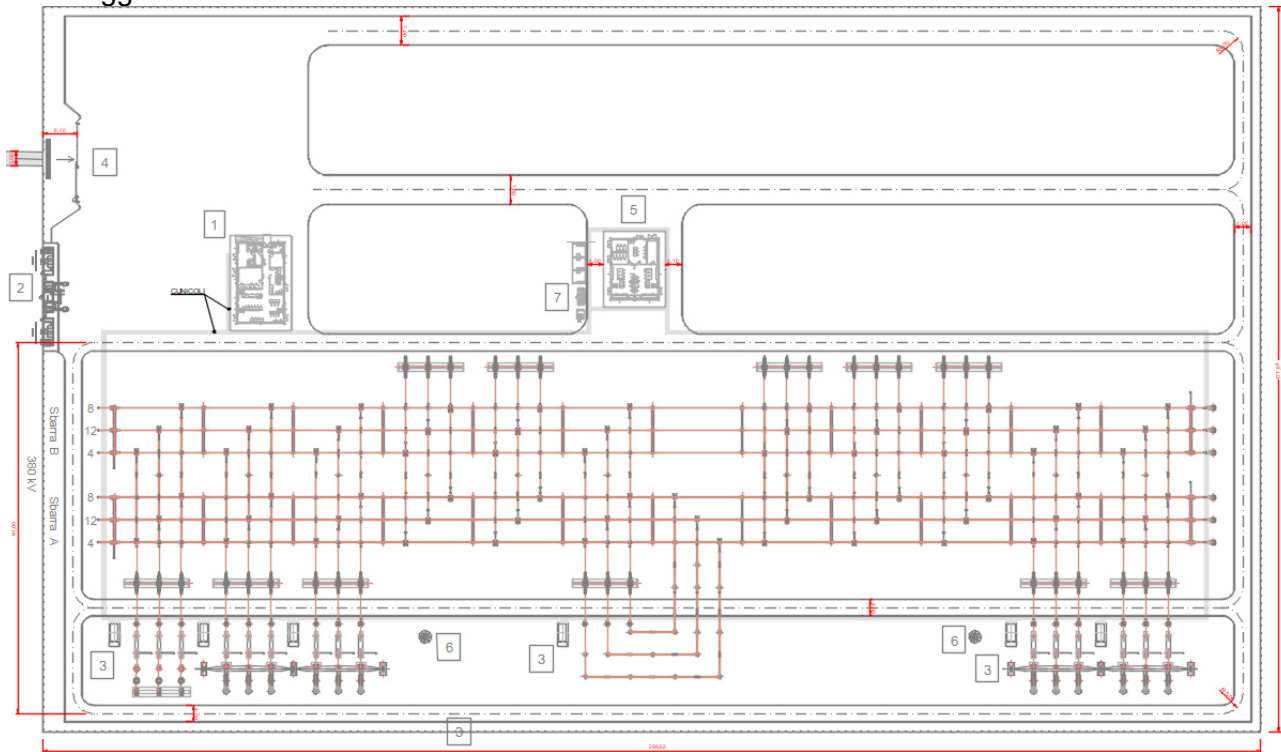
6.4.2 OPERE RTN

6.4.2.1 Stazione Elettrica 380 kV “Calascibetta”

La nuova Stazione Elettrica “Calascibetta” sarà del tipo unificato TERNA sarà del tipo AIS (Air Insulated Substation) ovvero con isolamento sbarre e sezionamenti in aria, unità funzionali in SF6.

Essa sarà costituita da una unica sezione a 380 kV, con 12 stalli.

A titolo esemplificativo si riporta nella figura sottostante la configurazione elettromeccanica della SE in oggetto.



Planimetria elettromeccanica SE “Calascibetta”

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali. Per i dettagli tecnici si rimanda all'elaborato “Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica” (cod. G970_DEF_R_005_RTN_rel_tec_ill_SE_1-1_REV00).

6.4.2.2 Raccordi aerei entra-esci 380 kV sulla “Chiaramonte Gulfi-Ciminna”

I raccordi aerei saranno costituiti da una palificazione con sostegni di tipo troncopiramidali in doppia terna. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) o 2 conduttori (binato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito come di seguito descritto:

- Per le campate in conduttore trinato: da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm;



- Per le campate in conduttore binato: da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 999,70 mm² composta da n.91 fili del diametro di 3,74 mm con un diametro complessivo di 41,1 mm.

Le principali caratteristiche elettriche per linee che impiegano un conduttore trinato diametro 31,5 mm in alluminio - acciaio sono le seguenti:

- Tensione nominale: 380 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Portata in servizio normale secondo CEI 11-60 (Zona A): 2955 A

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo a tronco piramidale a doppia terna, di varie altezze a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno sarà costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal DM 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in "Zona A".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà inferiore a 61 m e pertanto, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, non risulta necessaria la verniciatura del terzo superiore dei sostegni e l'installazione delle sfere di segnalazione sulla fune di guardia. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi è infine il cimino, atto a sorreggere la fune di guardia.

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

L'elettrodotto a 380 kV doppia terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili' (di norma vanno da 15 a 42 m).

La fune di guardia è prevista del tipo in acciaio rivestito di alluminio del diametro complessivo di 11,5 mm.



7 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO

In questa sezione si analizzano le azioni di progetto, al fine di determinare l'impatto che l'opera nelle sue fasi di realizzazione e vita, avrà sulle componenti ambientali.

Al fine di rendere più chiara l'analisi degli interventi si è deciso di articolare la descrizione degli stessi nelle seguenti tipologie di opere previste:

- Nuovi raccordi aerei;
- Nuovo elettrodotto in cavo interrato;
- Nuova Stazione Elettrica.

7.1 ACCESSI AI CANTIERI

7.1.1 CANTIERI BASE

Per quanto riguarda l'opera in progetto, non si sono previste aree di cantiere base propriamente dette in quanto, essendo l'area di lavoro arealmente poco estesa, si ritiene sufficiente utilizzare l'area della futura Stazione Elettrica RTN come base per il cantiere. Non si prevede pertanto l'apertura di alcuna pista provvisoria in quanto l'area della futura SE avrà una sua viabilità dedicata in progetto.

7.1.2 MICRO CANTIERI (AREE SOSTEGNI)

L'accesso ai micro cantieri solitamente avviene secondo le seguenti modalità:

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- Con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione;
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: solitamente si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisoria, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.

7.1.3 APERTURA NUOVE PISTE DI CANTIERE: ANALISI DI DETTAGLIO

7.1.3.1 Tipologia di piste

Per fornire una più esaustiva panoramica circa l'entità, l'ingombro, la movimentazione di terreno prevista e quindi le possibili interferenze ambientali, le eventuali nuove piste di cantiere sono state ricondotte a quattro tipologie distinte qui di seguito descritte:

- Tipo I: zone pianeggianti caratterizzate da terreni granulometricamente fini e con scarsa



portanza (limi, argille) e/o presenza di falda superficiale; attraversamento di zone acclivi lungo la linea di massima pendenza (non si prevede il “taglio” di versanti). In tali casi si potrà presentare la necessità (da verificare in fase di progettazione esecutiva per mezzo di una campagna d’indagini geognostiche) di realizzare brevi piste mediante scarifica di 40/50 cm di suolo (avendo cura di separare e conservare lo strato superficiale di suolo vegetale per il successivo ripristino dei luoghi) e la messa in opera e rullatura di materiale ghiaioso - sabbioso (classificazione A1/A3 C.N.R. – UNI 10006/1963), idoneo alla realizzazione di una massicciata. In ogni caso non si prevede mai, considerata la morfologia dei territori attraversati, la realizzazione di opere di sostegno. Al termine dei lavori si prevede il ripristino delle aree mediante la completa asportazione del materiale costituente la massicciata e il riporto del suolo naturale in precedenza scarificato.

- Tipo II: qualora, per accedere all’area di cantiere, fosse necessario “tagliare” il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di acceso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido, pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia sarà adottata su pendii con pendenza inferiore a 45°, sui quali non si prevede la necessità di realizzare opere di sostegno provvisori. In funzione dell’acclività del versante potrebbero presentarsi le seguenti tre situazioni:
 - Compensazione scavo/riporto: il metodo prevede di eseguire una prima pista per l’avanzamento dell’escavatore che sarà poi progressivamente allargata realizzando in scavo la scarpata di monte e con riporto quella di valle. Il terreno più grossolano può essere utilizzato per realizzare un’“unghia” che consenta il deposito del materiale derivante dallo scavo (riducendo il rotolamento di materiale a valle) e sia di supporto per la scarpata di riporto. L’utilizzo di piante messe di traverso per ancorare il materiale, suggerito in diversi manuali di origine statunitense, è una soluzione ideale per tracciati temporanei, (Chatwin et al., 1994). La scarpata di valle, infine, è adeguatamente compattata al fine di aumentarne la resistenza al taglio. Il materiale grossolano derivante dallo scavo della scarpata di monte può essere utilizzato, se il terreno avesse una modesta portanza, anche per la realizzazione dello strato di base della sede viaria.
 - Riporto parziale: Questo tipo di schema è utilizzato su pendenze elevate, superiori al 60%, dove il materiale proveniente dallo scavo e riversato sul versante di valle non riesce a formare un cuneo sufficientemente stabile, ma solamente uno strato di terreno che si prolunga sul versante fino ad una variazione di pendenza o a ridosso di grossi massi o ceppaie. Lo scavo della banchina nel terreno naturale raggiunge i $\frac{3}{4}$ della larghezza dell’intera strada. Questa soluzione è attuabile solamente con presenza di materiale grossolano, mentre è da evitare in terreni a tessitura fine.
 - Scavo: il metodo prevede la realizzazione della sede stradale interamente in scavo ed è utilizzato quando le caratteristiche del materiale e/o le pendenze in gioco non garantiscono la realizzazione di una seppur minima scarpata di riporto.
- Tipo III: qualora, per accedere all’area di cantiere, fosse necessario “tagliare” il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di acceso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido, pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia, a differenza di quella precedente, sarà adottata su pendii con pendenza superiore a 45° sui quali si dovrà valutare, in fase di progetto esecutivo, la necessità di realizzare opere di sostegno provvisori di controripa o di sottoscarpa, quali palificate doppie con legname e massi reperiti in loco o gabbionate in pietrame.
- Tipo IV: in corrispondenza di aree generalmente piane o poco acclivi e prive di ostacoli



morfológicos o naturali non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi; È stata introdotta questa quarta casistica e fatta rientrare tra le piste di cantiere, differenziando pertanto tale tipo di accesso alle aree di lavorazione rispetto all'accesso denominato "Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo", per evidenziare quegli accessi ai cantieri che necessiteranno del taglio di alcuni soggetti arborei.

7.2 ELETTRODOTTI AEREI

7.2.1 FASE DI COSTRUZIONE

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- Attività preliminari;
- Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Trasporto e montaggio dei sostegni;
- Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- Ripristini aree di cantiere.

7.2.1.1 Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

1. Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:
 - Tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
 - Realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - Apertura dell'area di passaggio;
 - Tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;
 - Tracciamento area cantiere "base";
 - Scotico eventuale dell'area cantiere "base";
 - Predisposizione del cantiere "base".
2. Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici;
3. Realizzazione dei "microcantieri": predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa m 25x25. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

7.2.1.2 Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già



ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

7.2.1.3 Modalità di organizzazione del cantiere

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

- Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera;
- Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:
 - Area sostegno o micro cantiere: è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio/palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;
 - Area di linea: è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie.

7.2.1.4 Ubicazione aree centrali o campi base

In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali).

Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- Destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- Superficie complessiva compresa tra 5.000 e 20.000 m²;
- Aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- Morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- Assenza di vincoli ambientali, archeologici e paesaggistici;

Si è ipotizzato un solo "Cantiere-base" per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei in quanto l'area di lavoro è abbastanza circoscritta e corrisponde, come già detto in precedenza, con l'area di ubicazione della futura Stazione Elettrica.

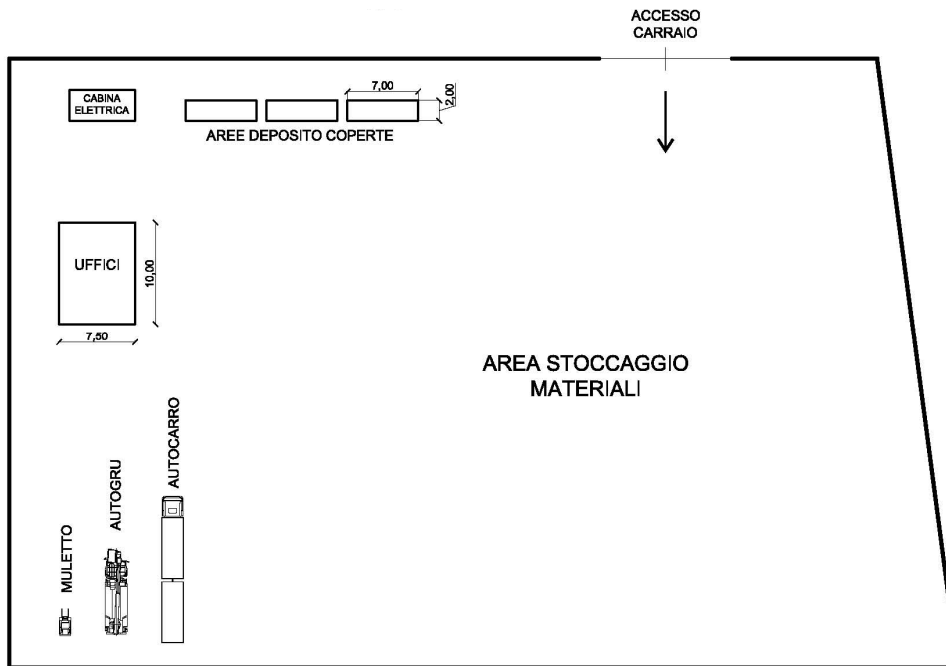
L'area di cantiere base risulta sempre accessibile mediante la viabilità principale pertanto non si prevede l'apertura di alcuna pista provvisoria ma bensì verrà utilizzata la viabilità prevista per l'accesso alla futura SE di Calascibetta.



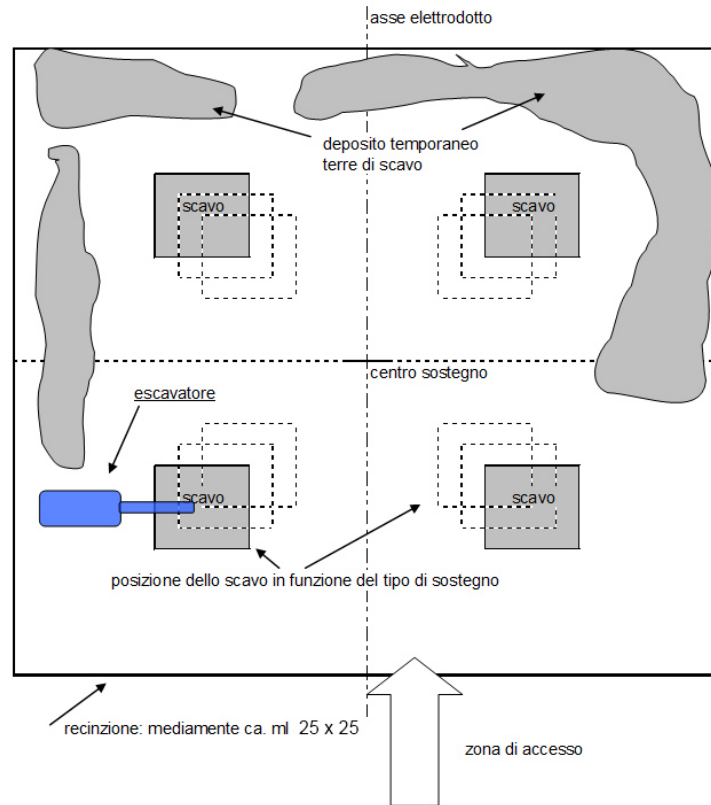
7.2.1.5 Layout delle aree di lavoro

Si riportano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

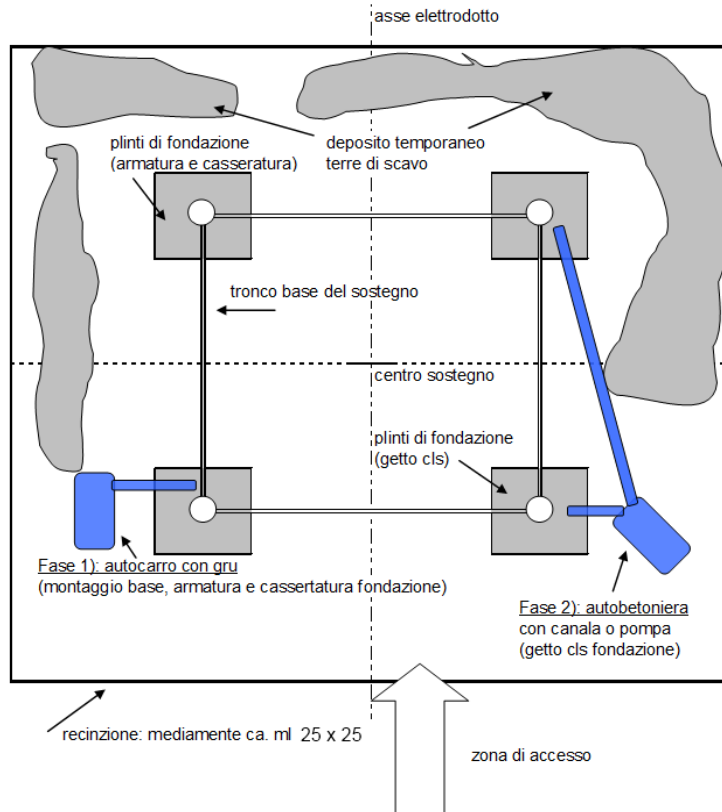
- Pianta “tipo” dell’Area centrale;
- Pianta “tipo” dell’Area sostegno con l’indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d’opera;
- Pianta “tipo” dell’Area di linea.



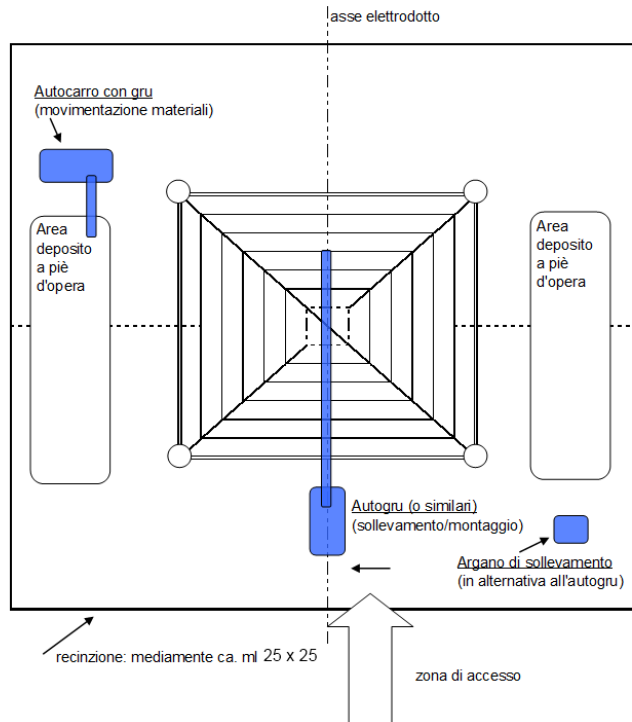
Layout tipo dell'area centrale



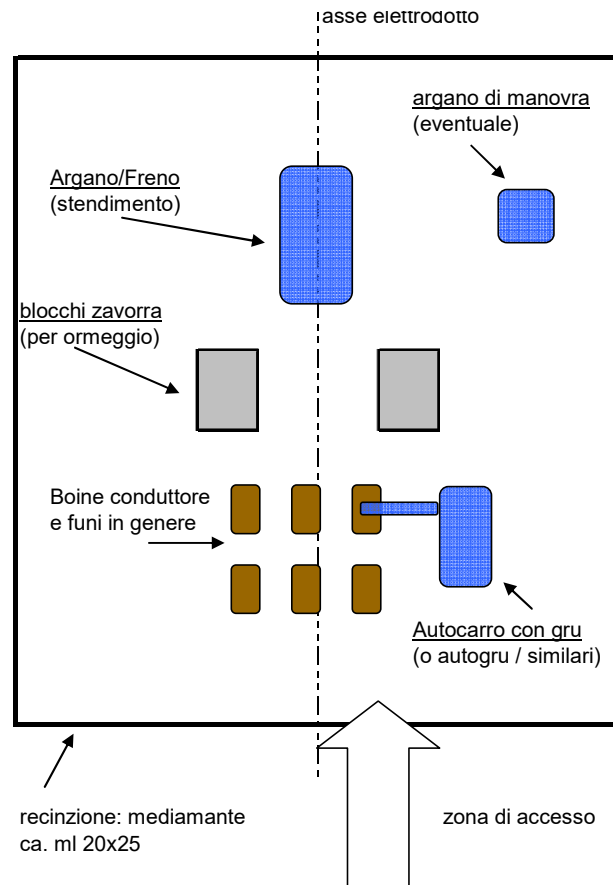
Layout tipo dell'area sostegno (scavo fondazione)



Layout tipo dell'area sostegno (getto e montaggio basi)



Layout tipo dell'area sostegno (montaggio sostegno)



Layout tipo dell'area di linea



Layout tipo dell'area di linea (archivio)

7.2.1.6 Elenco automezzi e macchinari

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle



fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun micro cantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni);
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni);
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario);

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto;
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- 1 elicottero (eventuale).

Le attività realizzative giocoforza dovranno interfacciarsi con la necessità di mantenere il servizio elettrico in esercizio e con un certo grado di affidabilità in caso di emergenza.

Tutto ciò premesso ipotizzando una contemporaneità massima di due macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta un totale di mezzi pari a:

- 9 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori;
- 9 autobetoniere;
- 18 mezzi promiscui per trasporto;
- 9 macchine operatrice per fondazioni speciali.

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede siano impiegati i seguenti mezzi:

- 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- 6 mezzi promiscui per trasporto;
- 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno);
- 3 elicotteri.

7.2.1.7 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

Per la realizzazione delle linee 380 kV AC saranno necessari mediamente:

RISORSE	INTERVENTI CLASSE 380 kV DT	INTERVENTI CLASSE 380 kV ST	Lunghezza tot linee DT 290 m	Lunghezza tot linee ST 400 m
Scavo	250,00 m ³ /km	250,00 m ³ /km	72,5 m ³	100 m ³
Calcestruzzo	60,00 m ³ /km	60,00 m ³ /km	17,4 m ³	24 m ³
Ferro di armatura	3,00 t/km	3,00 t/km	0,87 t	1,2 t
Carpenteria metallica	25,00 t/km	25,00 t/km	7,25 t	10 t
Morsetteria ed accessori	4,00 t/km	2,00 t/km	1,16 t	0,8 t
Isolatori	1.000 n/km	500 n/km	290 n	200 n
Conduttori	36 t/km	18 t/km	10,44 t	7,2 t
Corde di guardia	1,6 t/km	1,6 t/km	0,464 t	0,64 t



7.2.1.8 Materiali di risulta

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito coerentemente con quanto indicato nel Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo; i volumi di eventuale calcestruzzo demolito saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che il titolare dell'opera richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

7.2.1.9 Attività di scavo e movimenti terra

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità e limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

7.2.2 REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI

7.2.2.1 Sostegni a traliccio tronco piramidale

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

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

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- 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.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento.

La scelta della tipologia fondazionale (superficiale o profonda) viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, in accordo alle NTC 2018:

- carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegni;
- dinamica geomorfologica al contorno.



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini" (immagine d'archivio)



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedi tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno (immagine d'archivio)

Le tipologie di fondazioni citate rappresentano lo standard utilizzato nella costruzione di elettrodotti aerei. In questa fase preliminare non è possibile stabilire quali tipi di fondazione verranno utilizzati per ogni sostegno in progetto in quanto sarà cura della fase di progettazione esecutiva, a seguito della realizzazione di adeguate campagne di indagini geognostiche, progettare e dimensionare le fondazioni più consone.

7.2.3 REALIZZAZIONE DEI SOSTEGNI E ACCSSI AI MICRO-CANTIERI

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

I singoli tronchi costituenti i sostegni tubolari verranno invece uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro", sempre con l'ausilio di autogrù ed argani. Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, data la loro peculiarità esse sono da considerarsi opere provvisorie. Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione. I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma



pari a 25 x 25 m².

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Riassumendo l'accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità (si veda il par. 8.1):

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- Con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione; il dettaglio circa la tipologia e realizzazione di tali opere sarà trattato nei paragrafi successivi;

7.2.3.1 Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti

L'elicottero può entrare in funzione:

- Nello stendimento dei conduttori e delle funi di guardia;
- Nella fase di recupero dei vecchi conduttori e delle funi di guardia;
- Nella rimozione della carpenteria dei sostegni rimossi;
- Nella rimozione dei materiali derivanti dalle demolizioni.

Le norme che regolano in Italia le attività di Lavoro Aereo (L.A.) sono contenute nel DM 18/6/1981 e nella successiva modifica del 30/7/1984, in attuazione del Capo II - Titolo VI - Libro I - Parte II del Codice della Navigazione.

All'art. 6 della Legge n. 862 dell'11/12/1980 si sanciscono i tipi d'attività previsti con l'elicottero ed i requisiti che devono possedere gli operatori per il loro svolgimento.

Queste attività di Lavoro Aereo si suddividono essenzialmente in:

- Voli per osservazioni e rilevamenti;
- Voli per riprese televisive, cinematografiche e fotografiche e fotogrammetriche;
- Voli pubblicitari;
- Voli per spargimento sostanze;
- Voli per il trasporto di carichi esterni e interni alla cabina (trasporto nei cantieri di attrezzature, baracche, viveri, inerti, calcestruzzo, trasporto di materiali e attrezzature da e per siti estrattivi, trasporto di legname ecc.).

Nel presente documento si fa riferimento unicamente a questo ultimo aspetto.

Gli aspetti tecnici degli elicotteri e delle apparecchiature impiegate sono normate dal Regolamento Tecnico del R.A.I. (Registro Aeronautico Italiano), oggi confluite nell'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC).

In detto regolamento vengono tra l'altro definiti i criteri di "omologabilità" di tutti gli equipaggiamenti "vincolati" all'elicottero (telecamere per riprese, verricello, gancio baricentrico, ecc.), mentre non si esprimono pareri sulle caratteristiche delle attrezzature sospese ai sistemi di vincolo (funi, cavi metallici, contenitori ecc.).



7.3 ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Per le eventuali attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- Recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- Demolizione delle fondazioni dei sostegni. Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

7.3.1 RECUPERO CONDUTTORI, FUNI DI GUARDIA ED ARMAMENTI

Le attività prevedono:

- Preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- Taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta TERNA, particolari metodologie di recupero conduttori;
- Separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- Carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- Pesatura dei materiali recuperati;
- Adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

7.3.2 SMONTAGGIO DELLA CARPENTERIA METALLICA DEI SOSTEGNI

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc.

A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

- Taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- Carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- Pesatura dei materiali recuperati;
- Adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.



7.3.3 DEMOLIZIONE DELLE FONDAZIONI DEI SOSTEGNI

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- Scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- Asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;
- Rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettato nel seguito);
- Acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.

7.3.4 INTERVENTO DI RIPRISTINO DEI LUOGHI

Le superfici oggetto di insediamento di nuovi sostegni e/o di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione si compone delle seguenti attività:

- Pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- Stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno cm 30;
- Restituzione all'uso del suolo ante - operam.

In caso di ripristino in area agricola, non sono necessari ulteriori interventi e la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;

In caso di ripristino in area boscata o naturaliforme si effettuerà un inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus.

Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Sicilia.

7.3.5 UTILIZZO DELLE RISORSE

Trattandosi di una fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di risorse, ma soltanto dei mezzi impiegati per le operazioni di demolizione e trasporto dei materiali di risulta.



7.3.6 FABBISOGNO NEL CAMPO DEI TRASPORTI, DELLA VIABILITÀ E DELLE RETI INFRASTRUTTURALI

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali saranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

7.3.7 MATERIALI DI RISULTA

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che il titolare dell'opera richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del Formulario di identificazione rifiuto ai sensi del DL n. 22 del 05/02/97 art. 15; del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

Un intervento di demolizione permette solitamente il recupero dei seguenti materiali:

- Acciaio (3500 – 4500 kg/sostegno)
- Cemento (Circa 2.5 m³/sostegno)

7.4 NUOVO ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO

7.4.1 DIMENSIONI DEL CANTIERE

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0,70 m per una profondità tipica di 1,6 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

Le attività sono suddivise per tratta della lunghezza da 400 a 600 m corrispondente alla pezzatura del cavo fornito e la fascia di cantiere in condizioni normali ha una larghezza di circa 3-4 m.

7.4.2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEI CAVI

Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i 10 e 15 cm.

Il cavo così composto viene prodotto in pezzature che, al fine di consentirne il trasporto senza ricorrere a trasporti eccezionali, non superano di norma la lunghezza di 400 – 600 m.

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea di norma alla profondità di circa m 1,5 – 1,6 e vengono protetti meccanicamente da lastre di cemento armato poste sia ai fianchi che sulla sommità. All'interno della stessa trincea vengono posati anche i cavi dielettrici incorporanti fibre ottiche necessarie al monitoraggio e alla protezione della linea elettrica.

Le varie pezzature di cavo vengono tra loro connesse tramite delle giunzioni confezionate in opera e poste all'interno di buche aventi dimensioni di circa 15* 2,5*2 m.

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, anche se presenta una maggiore difficoltà realizzativa per la presenza di sottoservizi e per l'intralcio alla viabilità in fase di realizzazione. Qui, difatti, è maggiormente garantita la sorveglianza della pubblica amministrazione riguardo ad attività lavorative che vengono svolte in prossimità della linea interrata. Vengono pertanto evitati, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o boschive ove vengono svolte attività potenzialmente a rischio (aratura, piantumazione ecc.) effettuate senza il controllo della pubblica amministrazione.



7.4.3 AZIONI DI PROGETTO

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato:

- Attività preliminari
- Esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- Stenditura e posa del cavo;
- Reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

7.4.3.1 Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- Tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
- Saggi per verificare la corrispondenza dei sottoservizi;
- Pianificazione delle tratte di posa nelle quali si completano tutte le fasi operative dello scavo, posa e reinterro.

Normalmente la lunghezza delle tratte corrisponde agli spezzoni di cavo forniti (da buca giunti a buca giunti) della lunghezza media di circa 500 m e delimita l'area di cantiere temporaneo della durata di circa 4 settimane.

7.4.3.2 Esecuzione degli scavi

Le attività di scavo sono suddivise nelle seguenti fasi operative principali:

- Taglio dell'eventuale strato di asfaltatura;
- Scavo delle esatte dimensioni previste in progetto (0,70 m nei tratti di linea singole). Le pareti di scavo vengono stabilizzate con opportune sbatacchiature.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In condizioni normali gli scavi resteranno aperti fino alla completa posa di tutta la tratta (circa 400-500 m); nel caso di interferenza con passi carrai gli scavi saranno protetti con opportune piastre d'acciaio che consentono il passaggio dei mezzi e nel caso di attraversamenti stradali verranno posate le tubazioni in PVC e subito interrati.

Il cavo attualmente impiegato, dal punto di vista costruttivo, è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- Il conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1.000 a 2.500 mm²;
- Un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- Il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra 2,5 e 4 cm;
- Un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;



- Una guaina esterna isolante.

7.4.3.3 Posa del cavo

La posa del cavo viene effettuata per tratte della lunghezza da 400 a 600 m corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- Posizionamento dell'organo e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- Posizionamento rulli nella trincea;
- Stendimento del cavo tramite fune traente.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo il tracciato nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.)

7.4.3.4 Esecuzione delle giunzioni

Data l'esigua lunghezza del tratto in cavo interrato non si prevede la realizzazione di alcuna buca giunti.

7.4.3.5 Rinterri e ripristini

I cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di 0.7 m; in alternativa a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v.

Al fine di segnalare il cavidotto, viene posata una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea verrà ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo.

Infine, negli scavi in sede stradale verrà ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura degli scavi. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

7.4.3.6 Utilizzo delle risorse

Le risorse utilizzate per la realizzazione dei cavi interrati sono costituite principalmente da:

- Conduttore di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1000 a 2500 mm²; i cavi sono trasportati per tratte della lunghezza da m 600 a 800 corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto;
- Un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- Il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra 2,5 e 4 cm;
- Un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- Una guaina esterna isolante;
- I cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di 0,7 m; in alternativa a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v.

7.4.3.7 Fabbisogni nel campo dei trasporti, viabilità e reti infrastrutturali

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria.



7.4.4 *Durata e stima della fase di esercizio*

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.



8 MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E RIEQUILIBRIO

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

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto. Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

I criteri che guidano la fase di scelta del tracciato hanno l'obiettivo di individuare il percorso che minimizzi le situazioni di interferenza con le evidenze ed i beni ambientali e paesaggistici.

Oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Essi consistono, ove possibile, in:

- Contenimento dell'altezza dei sostegni a m 61, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- Collocazione dei sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- Collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- Ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali;
- Eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto esecutivo verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;
- Posa dei conduttori interrati lungo tratti di viabilità esistente al fine di contenere l'uso di suolo.

8.1 MISURA DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazioni descritte nel presente paragrafo sono recepite integralmente dal progetto e gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio saranno armonizzati con esse. Segue un elenco sintetico di tutti gli interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazione proposti (cfr sezione Analisi di compatibilità dell'opera del presente SIA).

MISURE DI MITIGAZIONE	
1*	Fondazioni profonde
	Per eventuali opere in progetto ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica e ad elevata pericolosità geologica (ove presenti / interferenti con il progetto) si valuteranno adeguate soluzioni tecniche
2*	Opere di protezione da eventuali alluvioni
	Per le opere in progetto ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica - idraulica saranno predisposte le opportune opere di protezione da eventuali alluvioni in relazione alla quota di riferimento della piena di progetto



MISURE DI MITIGAZIONE	
3*	Opere di protezione passiva dei sostegni da eventi alluvionali
	Eventuale realizzazione di cunei dissuasori a protezione dei sostegni nel caso di eventi alluvionali.
4*	Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni di crollo
	Eventuale realizzazione di barriere paramassi di tipo elastoplastica a difesa delle opere in progetto da eventuali fenomeni di crollo
5	Riduzione del rumore e delle emissioni
	In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale. Prediligere l'impegno di apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato.
6	Ottimizzazione trasporti
	Sarà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero (eventuale) che per i mezzi pesanti.
7	Abbattimento polveri da depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione
	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento.
8	Attenzione all'emissione di polveri
	Sarà prestata massima attenzione per evitare il sollevamento di polveri.
9	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere
	Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.
10	Attenzione all'emissione di polveri per la circolazione di mezzi su strade non pavimentate
	Sarà prestata massima attenzione per evitare il sollevamento di polveri riducendo la velocità di circolazione dei mezzi.
11	Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate
	Bassa velocità di circolazione dei mezzi.
12	Recupero aree non pavimentate

**MISURE DI MITIGAZIONE**

	Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso.
13	Corretta scelta del tracciato
	<p>I criteri che hanno guidato la fase di scelta dei tracciati hanno permesso di individuare i percorsi che interferissero meno con la struttura del paesaggio.</p> <p>La progettazione ha consentito di dislocare e allontanare sia le linee che l'area di Stazione dai centri abitati, centri storici e da strade panoramiche.</p> <p>L'attento studio dei vincoli presenti sul territorio (di carattere paesaggistico, idrogeologico e ambientale) e i sopralluoghi effettuati hanno permesso di perfezionare la scelta del tracciato e l'ubicazione dei singoli tralicci in modo da interferire il meno possibile con aree di pregio e con zone vulnerabili.</p> <p>Le linee in cavo interrato evitano aree abitate e prediligono il passaggio su strade esistenti.</p>
14	Dimensione e tipologia dei sostegni
	<p>La progettazione è stata volta a contenere, per quanto possibile, l'altezza dei sostegni.</p> <p>Sono stati utilizzati tralicci tradizionali, la cui caratteristica principale è avere una struttura reticolare che, con le apposite colorazioni, è facilmente mitigabile.</p>
15	Inserimento cromatico dell'infrastruttura
	<p>Il progetto cromatico dei sostegni aerei dell'infrastruttura, limitatamente agli entra-esce sulla linea AT - DT 380 kV Chiaramonte Gulfi – Ciminna (Linea Terna autorizzata e in fase di realizzazione) saranno coerenti con quelli della linea autorizzata e valutati in sede di procedimento di VIA in concerto con gli enti competenti in un'ottica di partecipazione condivisa del progetto. Per quanto riguarda la Stazione Elettrica "Calascibetta" saranno utilizzati, ove tecnicamente possibile, colori e materiali coerenti con il contesto paesaggistico locale.</p>
16	Scelta localizzativa e posizionamento delle opere in progetto
	<p>Per quanto riguarda l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetale si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada, soprattutto quando il tracciato attraversa zone caratterizzate da habitat forestali.</p>
17	Modalità di accesso alle aree di cantiere e sopralluoghi
	<p>L'accesso alle piazzole di cantiere avviene attraverso la viabilità esistente (comprese le strade forestali ed interpoderali) o, nel caso dei microcantieri difficilmente raggiungibili dagli automezzi di trasporto, tramite elicottero se ritenuto necessario. Si limiterà l'apertura di nuove piste di accesso.</p>
18	Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri

**MISURE DI MITIGAZIONE**

	Nei microcantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli sostegni) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
19	Trasporto dei sostegni effettuato per parti
	Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale.
20	Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori
	La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate evitando, per quanto possibile, il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante (per garantire i franchi di sicurezza). La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.
21	Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna
	Si tratta di misure che si possono prevedere in fase autorizzativa in concerto con gli enti competenti.
22	Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso
	A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso saranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento: - Ripristino all'uso agricolo; - Ripristino a prato; - Ripristino ad area boscata (se interferita).
23	Limitazione agli impianti di illuminazione nelle aree di cantiere
	In caso si renda necessario il posizionamento di impianti di illuminazione nelle aree di cantiere principali per necessità tecniche, questi saranno limitati alla potenza strettamente.
24	Limitazione agli impianti di illuminazione stazione elettrica

**MISURE DI MITIGAZIONE**

	Il posizionamento di impianti di illuminazione nella stazione elettrica in progetto saranno limitati alla potenza strettamente necessaria .
25	Riutilizzo del materiale scavato
	Il materiale in eccesso derivante dalle attività di scavo in corrispondenza delle opere in progetto sarà prevalentemente riutilizzato in sito al fine di rimodellare e riprofilare il terreno limitrofo allo scavo. Eventuale materiale in esubero sarà smaltito come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.lgs.152/06 (con riferimento alle Relazioni dei Piani preliminari gestione Terre e Rocce da Scavo del Piano Tecnico delle Opere) Tale mitigazione inoltre permetterà, indirettamente, di diminuire sensibilmente il numero dei trasporti in ingresso ed uscita dai cantieri con un evidente beneficio ambientale in termini di emissioni di fumi e polveri in atmosfera, di perturbazione del clima acustico e di incidenza sul normale traffico veicolare in corrispondenza delle arterie viabilistiche principali nelle aree limitrofe ai cantieri.
26	Rinaturalizzazione / mitigazione a verde
	Lungo la fascia perimetrale e nella nuova Stazione Elettrica, saranno realizzati interventi di rinaturalizzazione delle scarpate con impianti vegetativi congrui al contesto territoriale in cui sono inseriti. Dove compatibili con il territorio circostante saranno valutate le possibilità di impianto di fasce arboree/ arbustive con funzioni di mascheramento, disposte secondo schemi quanto più possibili naturaliformi. Le specie di possibile impiego faranno riferimento a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento, quindi specie ecologicamente coerenti e tipiche dei contesti locali.
27	Riduzione CEM
	Posa di una schermatura metallica per la riduzione del valore del Campo Elettromagnetico (CEM) del cavo interrato in presenza di recettori sensibili (località “Masseria Gaspa”).
Note	
*	La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geomeccaniche - verifiche idrauliche.