

“VILLAROSA”

Progetto di impianto di accumulo idroelettrico Opere di connessione alla RTN Piano Tecnico delle Opere generale

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

Relazione tecnica generale



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

Codice commessa: G970

Codifica documento: G970_DEF_R_002_Rel_tec_gen_1-1_REV00



Sommario

1	PREMESSA	3
2	PROPONENTE	3
3	MOTIVAZIONE DELL’OPERA	3
3.1	CONTESTO E SCOPO DELLE OPERE	3
4	ANALISI DELLA DOMANDA E DELL’OFFERTA	7
4.1	BILANCIO ENERGETICO REGIONE SICILIA	7
5	STATO E CRITICITA’ DELLA RETE ELETTRICA IN SICILIA	10
5.1	SPECIFICITA’ DELLA RTN NELL’AREA DI STUDIO.....	11
6	ANALISI DEI POSSIBILI SCENARI ALTERNATIVI	13
6.1	OPZIONE ZERO	13
6.2	SCENARI ALTERNATIVI.....	13
6.2.1	<i>PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SOLUZIONI PROPOSTE</i>	18
6.2.2	<i>ANALISI DEGLI INDICATORI AMBIENTALI E TECNICI SCELTI</i>	20
6.2.3	<i>SOLUZIONE A MIGLIOR FATTIBILITÀ TECNICO-AMBIENTALE</i>	29
6.3	OTTIMIZZAZIONI IN FASE DI SIA E DI PTO	30
7	UBICAZIONE DELL’INTERVENTO	33
7.1	OPERE ATTRAVERSATE.....	34
7.2	COMPATIBILITA’ URBANISTICA	34
7.3	VINCOLI	35
7.4	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA’ SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI	35
8	DESCRIZIONE DELLE OPERE	36
8.1	DESCRIZIONE DEI SINGOLI INTERVENTI.....	36
8.1.1	<i>CONNESSIONE UTENTE “SE CALASCIBETTA – SU VILLAROSA”</i>	36
8.1.2	<i>RACCORDI AEREI ENTRA-ESCI 380 kV SULLA “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA”</i>	37
8.2	RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	37
9	CRONOPROGRAMMA	38
10	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	39
10.1	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTO	39
10.1.1	<i>OPERE DI UTENZA</i>	39



10.1.2	OPERE RTN	41
11	RUMORE	43
11.1	ELETTRODOTTI AEREI	43
11.2	ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO	43
11.3	STAZIONE ELETTRICA	43
11.4	STAZIONE UTENTE.....	43
12	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.....	43
13	TERRE E ROCCE DA SCAVO	43
13.1	SCAVI PER ELETTRODOTTI AEREI	43
13.1.1	<i>Fondazioni a plinto con riseghe</i>	<i>44</i>
13.1.2	<i>Pali trivellati</i>	<i>44</i>
13.1.3	<i>Micropali.....</i>	<i>45</i>
13.1.4	<i>Tiranti in roccia</i>	<i>45</i>
13.2	SCAVO ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO	45
13.3	SCAVO STAZIONE ELETTRICA.....	45
13.4	SCAVO STAZIONE UTENTE.....	46
14	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	47
14.1	SINTESI NORMATIVA.....	47
14.2	CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	49
14.3	FASCE DI RISPETTO	49
15	AREE IMPEGNATE.....	50
16	SICUREZZA NEI CANTIERI	50
17	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	50
17.1	LEGGI.....	50
17.2	NORME TECNICHE	51
17.2.1	<i>Norme CEI</i>	<i>51</i>
17.2.2	<i>Prescrizione tecniche diverse</i>	<i>52</i>



1 PREMESSA

Il presente Piano Tecnico delle Opere, redatto dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l. con sede in Via Nani 7 a Morbegno (SO), è relativo alle opere per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un sistema di accumulo idroelettrico mediante pompaggio, per una potenza massima pari a circa 270 MW in fase di generazione e circa 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 già Provincia di Enna.

2 PROPONENTE

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

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

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

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

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

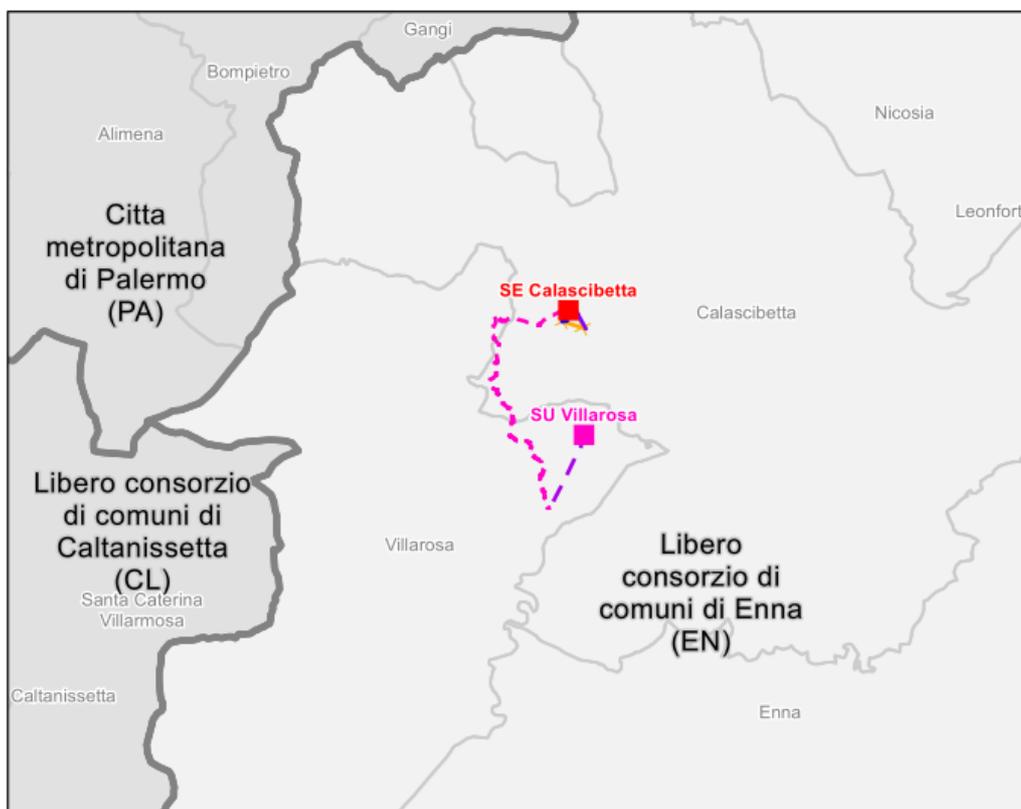
3 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

3.1 CONTESTO E SCOPO DELLE OPERE

Le opere in progetto consistono in:

- **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".

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



Legenda

 Elettrodotto aereo 380 kV DT
"Chiaromonte Gulfi - Ciminna"
autorizzato

 Limiti comunali



OPERE IN PROGETTO CONNESSIONE RTN

Opere RTN

 Raccordo aereo 380 kV DT
"SE Ciminna - SE Calascibetta"

 Stazione Elettrica 380 kV
"Calascibetta"

 Raccordo aereo 380 kV DT
"SE Calascibetta - SE Chiaromonte Gulfi"

 Modifica tratto di linea 380 kV DT
"SE Chiaromonte Gulfi - SE Ciminna"

Opere di Utenza

 Elettrodotto 380 kV in cavo interrato
"SE Calascibetta - SU Villarosa"

 Stazione Utente in caverna
"Villarosa"

 Elettrodotto 380 kV in cavo in galleria
"SE Calascibetta - SU Villarosa"

Corografia delle opere in progetto

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 circa 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.



4 ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA

4.1 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.

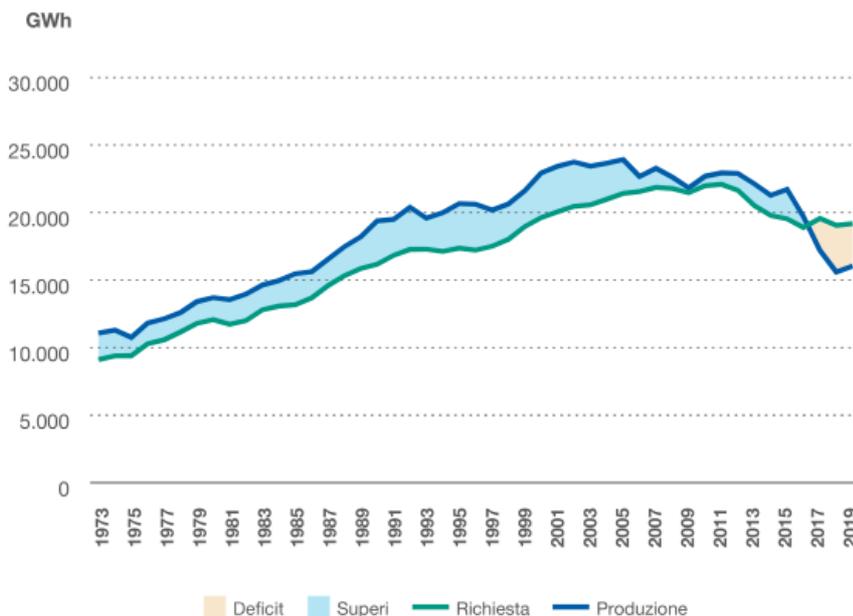
GWh	Operatori del mercato elettrico	Autoproduttori	Sicilia	
Produzione lorda				
- idroelettrica	466,8	-	466,8	
- termoelettrica tradizionale	10.892,7	417,7	11.310,4	
- geotermoelettrica	-	-	-	
- eolica	3.346,6	-	3.346,6	
- fotovoltaica	1.826,9	-	1.826,9	
Totale produzione lorda	16.533,1	417,7	16.950,7	
	-	-	-	
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.

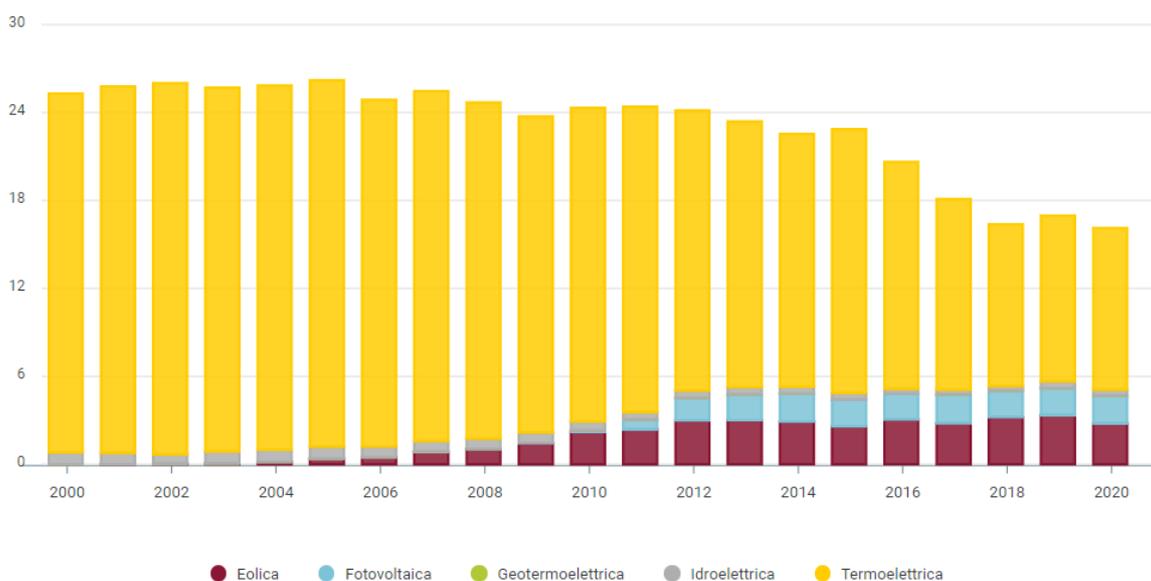


Energia richiesta in Sicilia nel 2019	GWh	19.172,3
Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta	GWh	-3.121,4 (-16,3%)



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

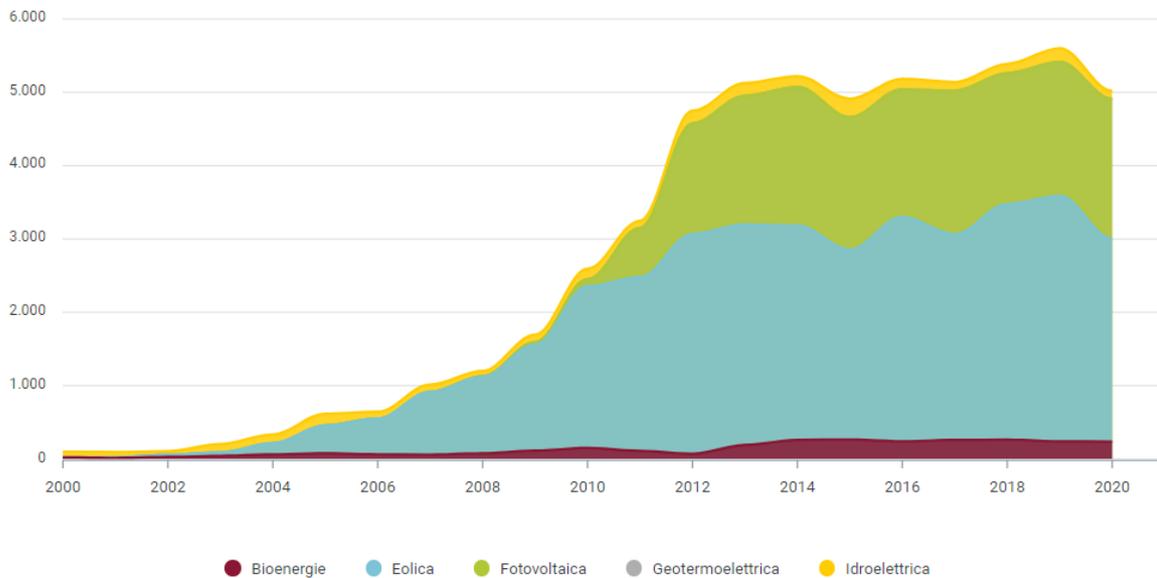
Tra il 2015 e il 2016 si osserva infatti il passaggio di produzione di energia elettrica da fonte convenzionale da 18 TWh a 15,5 TWh a fronte di un mantenimento costante di TWh prodotti da fonti FER (grafico seguente). Una ulteriore considerazione che viene naturale fare, è la % di produzione da fonti 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)

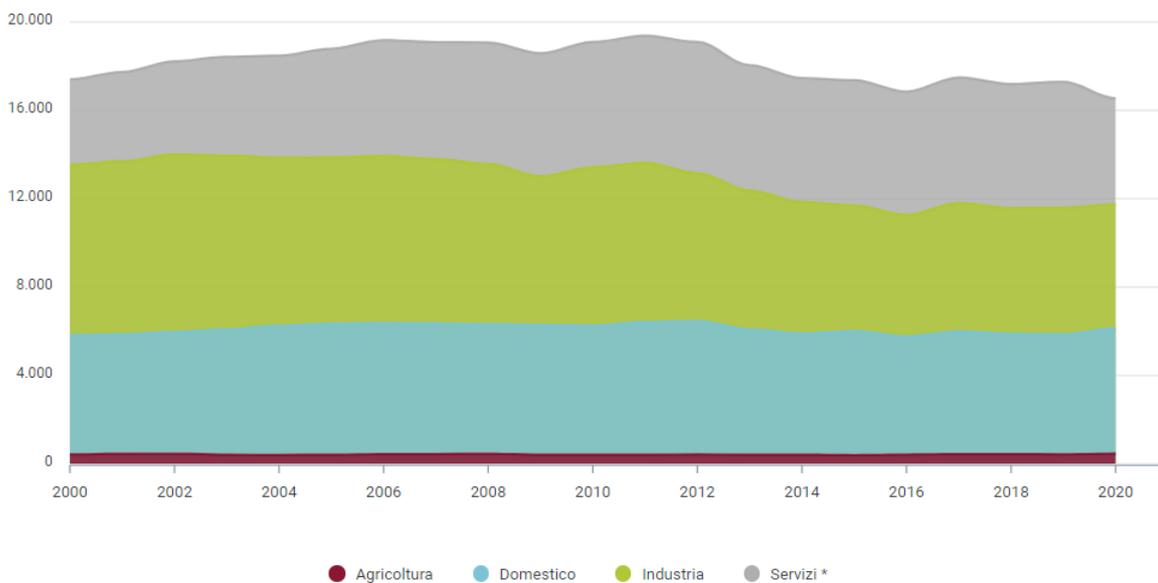


Dal punto di vista delle sole FER, come riscontrabile nel grafico di seguito riportato, dal 2010 inizia ad essere più significativa la produzione da eolico e fotovoltaico (non programmabili).



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)



5 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.

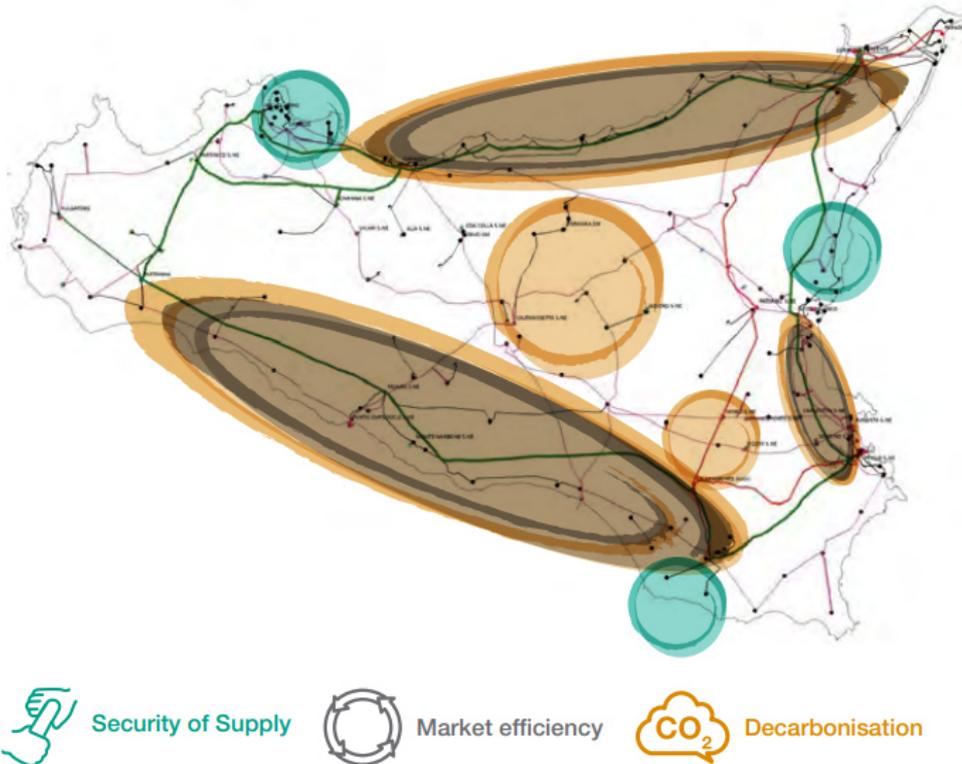
Sottesa alla rete primaria si sviluppa una rete 150 kV esposta al sovraccarico in caso di fuori servizio accidentale o programmato della rete primaria stessa. Eventi di fuori servizio sulla rete primaria dell'Isola, in particolare a 220 kV, determinano:

- 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'El 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.



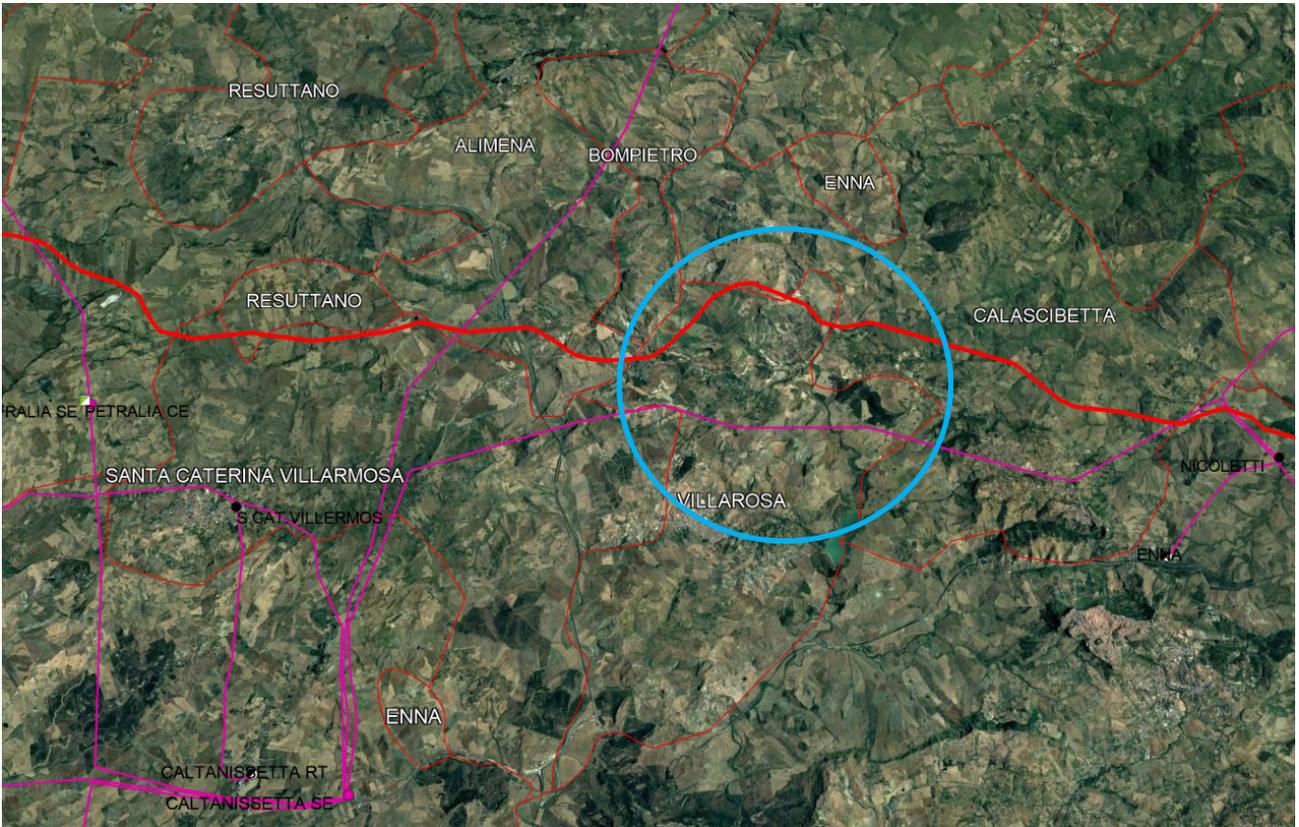
Le principali criticità della rete elettrica nella Regione Sicilia (Fonte: Piano di Sviluppo della Rete TERNA 2021)

5.1 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 "Chiaromonte 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 "Chiaromonte Gulfi – Ciminna".



Assetto della RTN nell'area di studio – in azzurro la macro area dell'opera in progetto



6 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.

6.1 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.

6.2 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 "Chiamonte Gulfi - Ciminna" al fine di limitare, per ridurre l'impatto visivo e il consumo di suolo, la lunghezza dell'entra-esce 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 (secondo 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

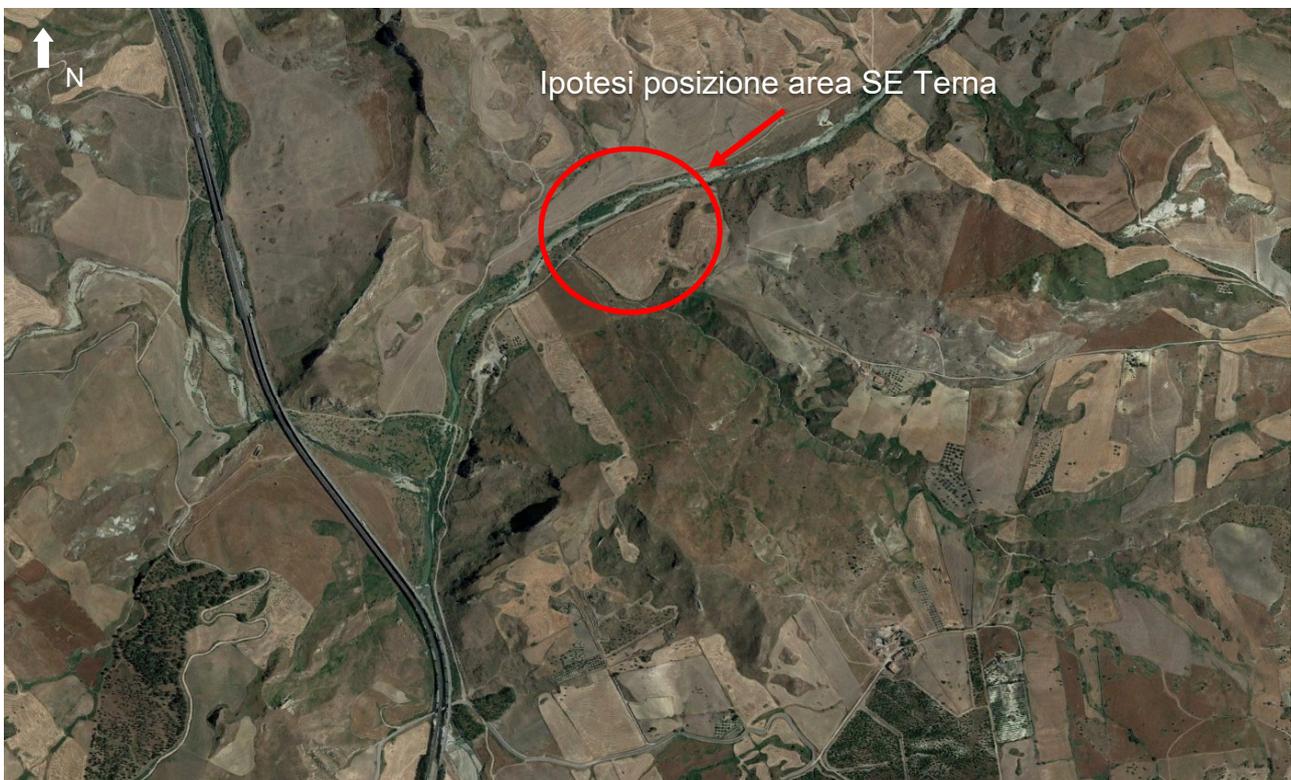
Nelle immagini seguenti si riportano i dettagli di localizzazione geografica di ciascuna delle 3 soluzioni.



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



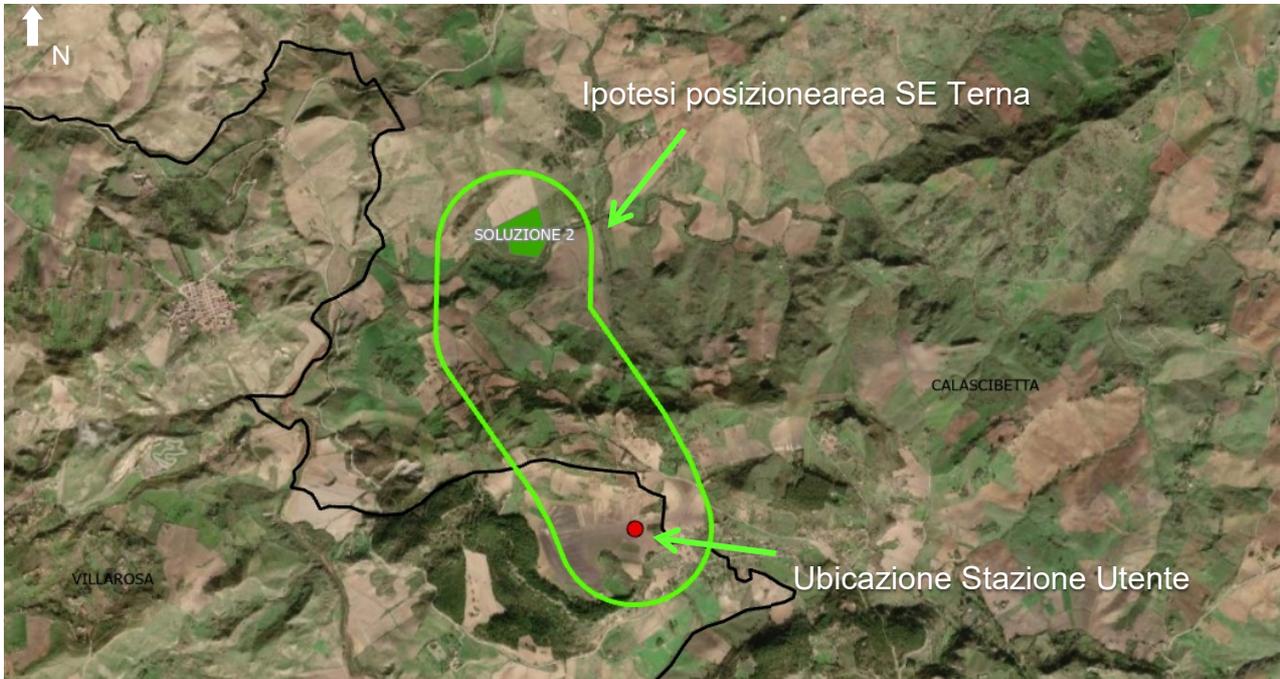
Corridoio fattibilità Soluzione 1



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



6.2.1 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.



6.2.2 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 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)
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)
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



Strato informativo analizzato	Parametro
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



Strato informativo analizzato	Parametro
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	Peggior (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		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot	
Indicatori		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 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)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
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	0	0	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	0	1	1	1	1	1	1	1	2



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						
Indicatori	Parametro	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Tot
h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civili;	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)	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rete Trazzerale della Sicilia	n. di trazzere intercettate dall'area studio	5	3	0,5	1	1	0,5	0,5	2	2	1	1	0,5	1	1	0,5	1	3	0,5	1,5
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	2	1	0	0	1	1	1	1	2



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 qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	
Beni paesaggistici e architettonici individuati nel dato regionale servizio WMS	N. di beni paesaggistici e architettonici intercettati dall'area studio	5	3	1	0	0	1	0	0	0	2	2	1	0	0	1	1	1	0	1
Geositi dato regionale / ISPRA	n di geositi intercettati	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	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	0,5	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	0	0	0,5	1	1	0,5	0,5
Area 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	1	0	0	1	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	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0



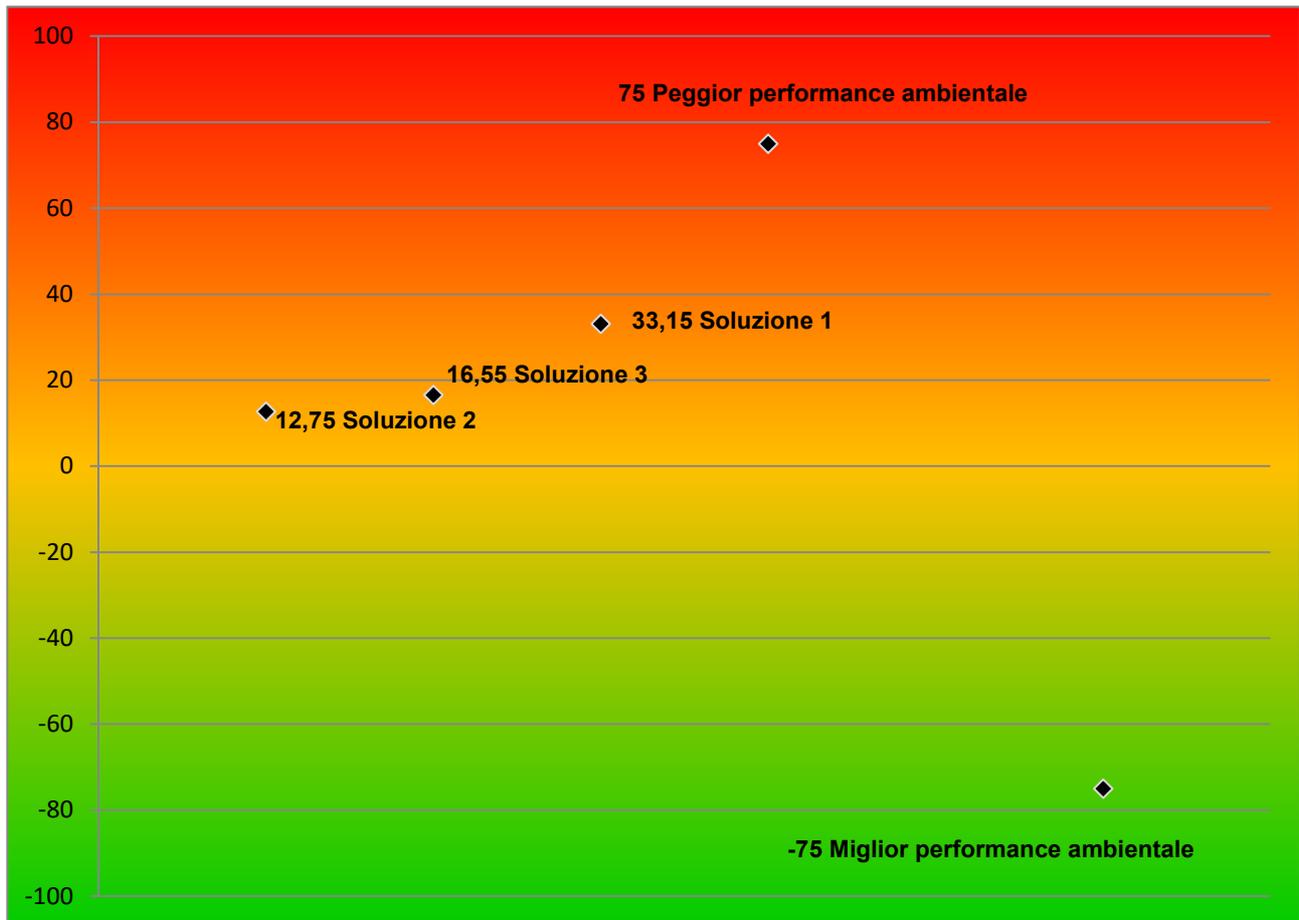
Tabella di sintesi: Caratterizzazione delle alternative																				
Strato informativo analizzato	Parametro	Soluzione 1						Soluzione 2						Soluzione3						
		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		Fascia di fattibilità ambientale linea elettrica		Area nuova stazione elettrica		Tot		
Indicatori	Parametro	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	Punteggio	Peso	Parametro qualitativo	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	0	0	1	1
Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923	si (1)/no(0)	1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	0	1	0,5	1	1	0,5	0	1	0,5	1
Presenza di cave (Dato Regionale e del Consorzio di comuni di Enna)	si (1)/no(0)	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
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	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
INDICATORI DI CARATTERE TECNICO-PROGETTUALE																				
Fascia di fattibilità ambientale delle Linee in progetto "Elettrodotto 380KV doppia terna "Chiaromonte Gulfi-Cimenna"	si (1)/no(0)	1	-3	1	1	-3	1	1	-3	1	1	-3	1	1	-3	1	0	0	1	-3



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 quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	Parametro quali	Punteggio	Peso	
Sviluppo lineare del tracciato	m	10	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	11	3	1	0	0	0	3
Distanza area stazione - linea Tema "Chiaromonte Gulfi - Cimigna"	m		0	0	1000	3	1				0	-3	1				200	1	1	1
INDICATORI DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO																				
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PA) P4	n. di interferenze	1	3	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	3
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PA) P3	n. di interferenze	6	3	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	2	1	0,8	0	0	0	0,8
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PA) P2	n. di interferenze	22	3	0,5	0	0	0	2	1	0,5	0	0	0	32	3	0,5	0	0	0	1,5
Pericolo geomorfologico (Pericolo frana PA) P1	n. di interferenze	28	3	0,25				2	1	0,25	0	0	0	21	3	0,25	0	0	0	0,75



6.2.3 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.



6.3 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 pre-fattibilità) 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.

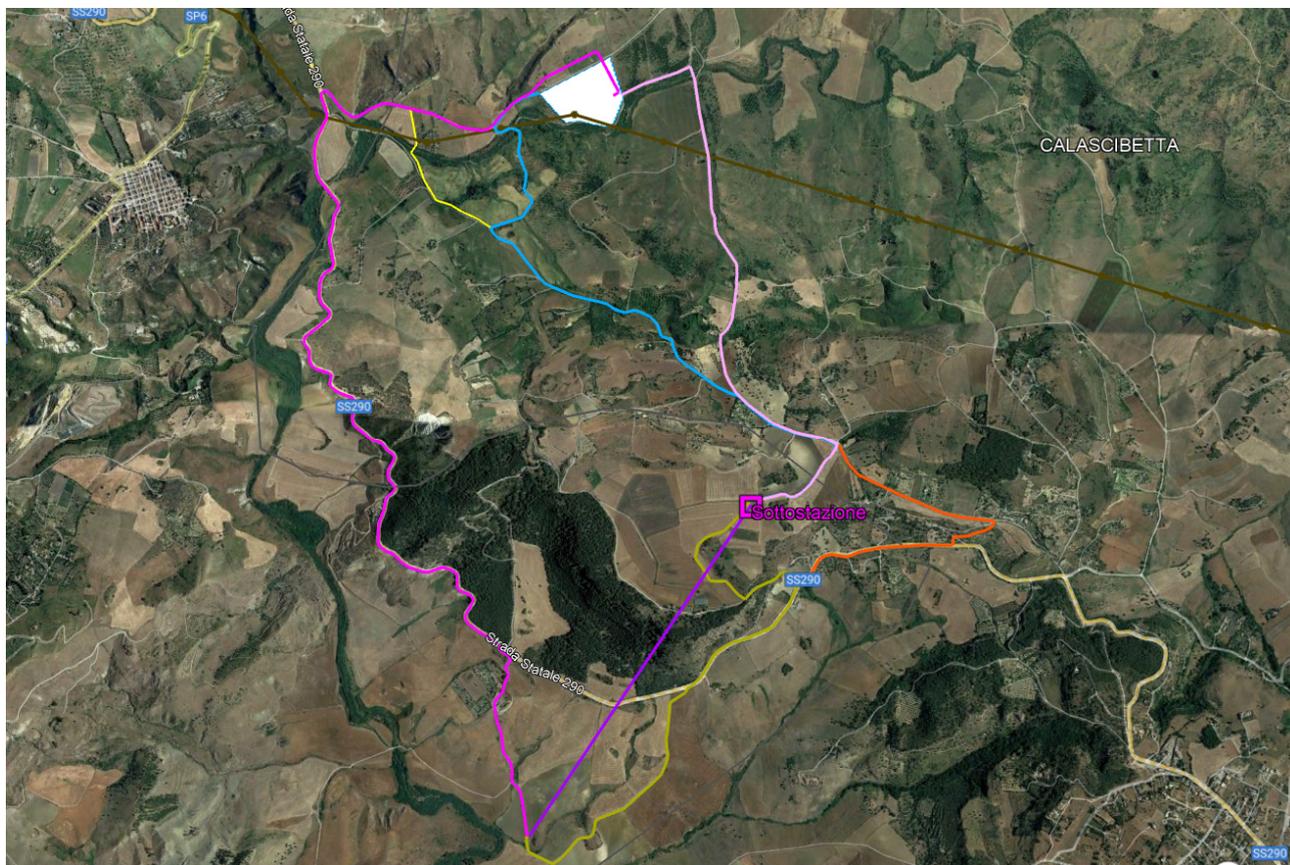
A seguito di una ottimizzazione di progetto per l’impianto di pompaggio, si è scelto di non prevedere la posa del cavo in pozzo ma bensì di installarlo nella galleria di accesso alla centrale in caverna (tracciato lilla nell’immagine) andando così a sfruttare un’opera già prevista per l’impianto stesso 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’area 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.

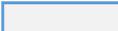
A valle di una serie di analisi di tipo tecnico e vincolistico (ambientali, paesaggistici, geologici e archeologici) si è quindi optato per la hp cavo 4 in quanto risulta esser l’unica che sfrutta maggiormente la posa del cavo interrato su viabilità esistente con il minor numero di problematiche e vincoli 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
-  "Chiaromonte 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 "Chiaromonte 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.



GEOTECH S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

Per quanto riguarda i raccordi aerei entra-esce della futura “Chiaromonte 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.

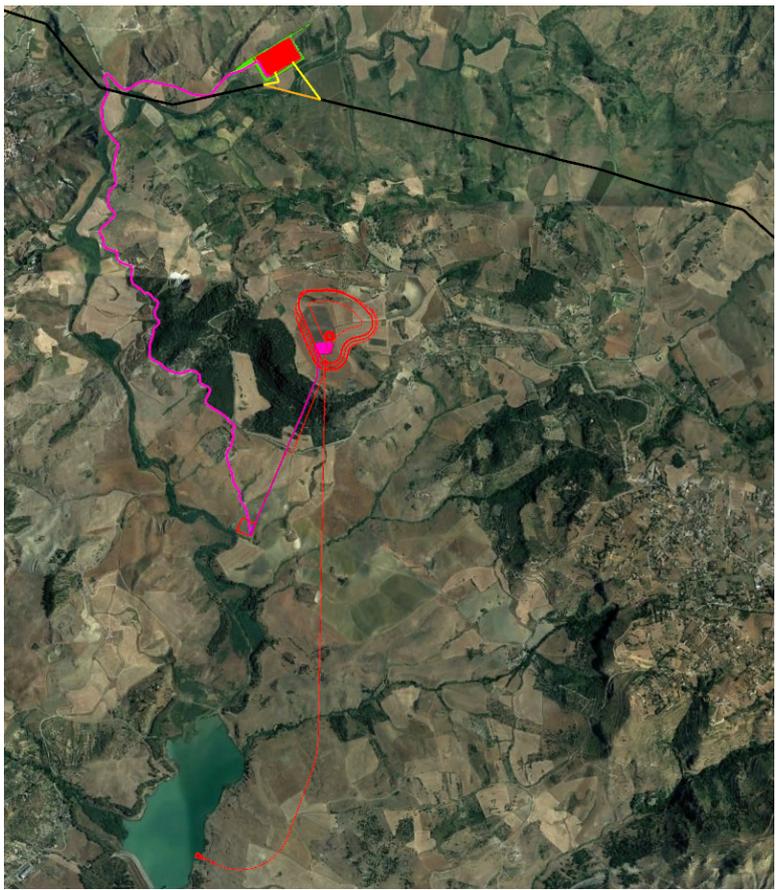


7 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Le opere in progetto riguardano:

- La realizzazione di un 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;
- La realizzazione della Stazione Elettrica 380 kV di Terna da ubicarsi a Calascibetta;
- La realizzazione dei raccordi aerei entra-esci della linea RTN autorizzata 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna" alla futura SE "Calascibetta".

Le opere oggetto di intervento intercettano i Comuni di Villarosa e Calascibetta, oggi Libero Consorzio di Enna (L.R. 15/2015) già Provincia Regionale di Enna.

Individuazione dell'area di studio. Inquadramento territoriale. Estratti cartografici non in scala	
	 Ubicazione nuova SE in progetto
	 Proposta di connessione della rete di utenza in cavo interrato
	 Connessione in entra/esci dalla nuova stazione alla rete RTN su nuova linea elettrica autorizzata e in fase di realizzazione (Linea Chiaramonte Gulfi – Ciminna) e adeguamento sostegni
	 Impianto di pompaggio in progetto (non oggetto del presente SIA)
	 Tratto da demolire

Estratto cartografico non in iscala - Schematico impianto di pompaggio e opere di connessione alla RTN.



Per avere una visione più dettagliata, è possibile fare riferimento alle seguenti tavole:

- Per le opere di utenza:
 - “Corografia di progetto CTR” (cod. G970_DEF_T_002_Ut_coro_prog_CTR_1-1_REV00);
 - “Corografia di progetto ortofotocarta” (cod. G970_DEF_T_003_Ut_coro_prog_ortofoto_1-3_REV00).
- Per le opere RTN:
 - “Corografia di progetto CTR” (cod. G970_DEF_T_002_RTN_coro_prog_CTR_1-1_REV00);
 - “Corografia di progetto ortofotocarta” (cod. G970_DEF_T_003_RTN_coro_prog_ortofoto_1-1_REV00);

7.1 OPERE ATTRAVERSATE

Ai fini di una progettazione attenta che tenesse conto il più possibile delle interferenze con il territorio, si è provveduto a studiare la posizione e la tipologia di tutte le opere interferenti sia attraverso rilievi e sopralluoghi in sito che studi della cartografia e delle ortofoto dell’area. Da tali indagini è emersa la presenza di elettrodotti aerei AT, MT e BT, linee telefoniche, strade di interesse regionale e comunale, corsi d’acqua.

Per l’elenco e l’ubicazione delle opere attraversate si rimanda ai seguenti elaborati:

- Per le opere di utenza:
 - “Elenco opere attraversate” (cod. G970_DEF_E_011_Ut_elenco_op_attr_1-1_REV00);
 - “Corografia con opere attraversate” (cod. G970_DEF_T_012_Ut_coro_op_attr_1-1_REV00).
- Per le opere RTN:
 - “Elenco opere attraversate” (cod. G970_DEF_E_009_RTN_elenco_op_attr_1-1_REV00);
 - “Corografia con opere attraversate” (cod. G970_DEF_T_010_RTN_coro_op_attr_1-1_REV00);

7.2 COMPATIBILITA’ URBANISTICA

Nelle tavole di seguito riportate si evidenzia la sovrapposizione tra i tracciati di progetto e le carte riportanti lo strumento di pianificazione territoriale e urbanistica vigente nei comuni interessati dall’intervento:

- Per le opere di utenza:
 - “Stralcio PGT con indicazione del tracciato – Comune di Villarosa” (cod. G970_DEF_T_006_Ut_PRG_Villarosa_1-1_REV00)
 - “Stralcio PGT con indicazione del tracciato – Comune di Calascibetta” (cod. G970_DEF_T_007_Ut_PRG_Calascibetta_1-1_REV00)
- Per le opere RTN:
 - “Stralcio PRG con indicazione del tracciato” (cod. G970_DEF_T_006_RTN_PRG_tracciato_1-1_REV00).



Per un maggior dettaglio in merito alla compatibilità urbanistico e all'inserimento urbanistico delle opere, si rimanda al quadro progettuale dello Studio d'Impatto Ambientale che accompagna il presente Piano Tecnico delle Opere e denominato "Analisi delle motivazioni e delle coerenze" (cod. G970_SIA_R_001_Analisi_coer_1-4_REV00).

7.3 VINCOLI

Per quanto riguarda gli aeroporti, il tracciato degli elettrodotti non **interferisce** con vincoli aeroportuali.

Con riferimento alla circolare ENAC del 22/03/2012, Prot. n. 0037030/IOP, sono previste le segnalazioni cromatiche diurne e luminose notturne sulle opere la cui elevazione dal suolo sia superiore o uguale a 100 m (o 45 m dall'acqua se ubicati in ambito lacustre, marino o fluviale).

Sulla base della procedura pubblicata sul sito istituzionale di ENAC, risulta comunque necessario procedere con la richiesta di valutazione preliminare degli ostacoli per la navigazione aerea ad ENAV ed ENAC. Si rimanda per un maggiore dettaglio all'elaborato "Relazione segnalazione ostacoli alla navigazione aerea" (cod. G970_DEF_R_013_RTN_rel_nav_aerea_1-1_REV00);

Le opere in progetto sono soggette a procedura di "Valutazione di Impatto Ambientale" (VIA), ai sensi del D.lgs. 152/2006 art.6, commi 6 e 7. Per quanto riguarda i vincoli di carattere paesaggistico, ambientale e archeologico che interessano le aree oggetto dell'intervento si rimanda pertanto al Quadro di riferimento ambientale del SIA denominato "Analisi di compatibilità dell'opera" (cod. G970_SIA_R_001_Analisi_coer_3-4_REV00) e alle altre relazioni specialistiche allegate allo SIA.

7.4 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti e le stazioni in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D.lgs. 334/99.

Le risultanze delle valutazioni effettuate sono riportate nei seguenti elaborati:

- "Relazione di compatibilità Vigili del Fuoco" (cod. G970_DEF_R_022_Ut_rel_VVF_1-1_REV00) per le opere di utenza;
- "Relazione di compatibilità Vigili del Fuoco" (cod. G970_DEF_T_036_RTN_rel_VVF_1-1_REV00) per le opere RTN.



8 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Come desumibile dalla “Corografia generale di progetto” (cod. G970_DEF_T_003_Coro_gen_CTR_1-1_REV00) le opere oggetto di intervento intercettano i Comuni di Villarosa e Calascibetta, oggi Libero Consorzio di Enna (L.R. 15/2015) già Provincia Regionale di Enna.

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti per la cui descrizione si rimanda ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere.

8.1 DESCRIZIONE DEI SINGOLI INTERVENTI

8.1.1 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 cavidotto 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 sostituirla una 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.

8.1.2 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 "Chiaromonte Gulfi – Ciminna" alla Stazione Elettrica in progetto di Calascibetta, è necessario un entra-esce della linea stessa consistente nell'adeguamento di una campata (quella compresa 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 Chiaromonte Gulfi".

8.2 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere per la descrizione puntuale e di dettaglio si rimanda ai specifici PTO.

OPERE DI UTENZA	
Opera	Caratteristiche dimensionali
Elettrodotto di utenza in cavo interrato 380 ST kV "SE Calascibetta – SU Villarosa"	Lunghezza cavo interrato: 7,2 km
Stazione Utente "Villarosa"	(Parte integrante dell'opera sotterranea Edison)

OPERE RTN	
Opera	Caratteristiche dimensionali
Raccordo aereo 380 kV "SE Ciminna – SE Calascibetta"	Lunghezza elettrodotto: 390 m n° sostegni: 2
Raccordo aereo 380 kV "SE Calascibetta-SE Chiaromonte Gulfi"	Lunghezza elettrodotto: 300 m n° sostegni: 3
Stazione Elettrica di smistamento 380 kV "Calascibetta"	Area sedime: 53.150 m ²



9 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è di seguito riportato; resta inteso che tale programma, essendo condizionato dalla pianificazione delle disalimentazioni degli impianti, è subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.



Cronogramma dei lavori in progetto



10 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche elettriche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia.

Per una visione più dettagliata dell'argomento si rimanda alle specifiche relazioni tecniche di ogni intervento:

- Per le opere di utenza
 - “Relazione Tecnica Illustrativa – connessione utente” (cod. G970_DEF_R_004_Ut_rel_tec_ill_conn_1-1_REV00);
 - “Relazione tecnica illustrativa - Stazione Utente” (cod. G970_DEF_R_005_Ut_rel_tec_ill_SU_1-1_REV00);
- Per le opere RTN:
 - “Relazione Tecnica Illustrativa – raccordi aerei” (cod. G970_DEF_R_004_RTN_rel_tec_ill_racc_1-1_REV00);
 - “Relazione Tecnica Illustrativa – Stazione Elettrica” (cod. G970_DEF_R_005_RTN_rel_tec_ill_SE_1-1_REV00);

10.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTO

10.1.1 OPERE DI UTENZA

10.1.1.1 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.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato “Relazione tecnica illustrativa – connessione utente” (cod. G970_DEF_R_004_Ut_rel_tec_ill_conn_1-1_REV00)

10.1.1.2 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).

10.1.2 OPERE RTN

10.1.2.1 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.

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).

10.1.2.2 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 e singola 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.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa – raccordi aerei"(cod. G970_DEF_R_004_RTN_rel_tec_ill_racc_1-1_REV00).



11 RUMORE

11.1 ELETTRODOTTI AEREI

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici:

- Il vento: se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità;
- L'effetto corona: dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Le emissioni acustiche delle linee di Terna rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

11.2 ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

11.3 STAZIONE ELETTRICA

La nuova stazione sarà realizzata in ottemperanza alla Legge 26/10/1995 n.447, al DPCM 01/03/1991 ed in modo da contenere il "rumore" prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14/11/1997.

Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi. 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

11.4 STAZIONE UTENTE

Per quanto riguarda la Stazione Utente, essendo essa prevista in caverna ad una distanza dall'imbocco considerevole, il rumore viene attenuato dalla distanza medesima e può definirsi non significativo; si può pertanto affermare che non sussistono recettori sensibili per la quale si necessitano accorgimenti in merito al rumore.

12 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

L'inquadramento geologico dell'area in oggetto è descritto nei seguenti elaborati:

- "Relazione geologica preliminare" (cod. G970_DEF_R_004_Rel_geo_1-1_REV00);
- "Carta geologica – litologica" (cod. G970_DEF_T_005_Carta_geo_lito_1-1_REV00);
- "Carta della dinamica geomorfologica (PAI)" (cod. G970_DEF_T_006_Carta_din_geomorf (PAI)_1-1_REV00).

13 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il piano di gestione delle terre e rocce da scavo è riportato all'interno dell'elaborato "Piano preliminare gestione TRS" relativo alle opere di utenza (cod. G970_DEF_R_007_Piano_prel_TRS_1-1_REV00).

Di seguito vengono descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

13.1 SCAVI PER ELETTRODOTTI AEREI

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:



- Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Montaggio dei sostegni;
- Messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

13.1.1 Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralici (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento dell'acqua dallo scavo con una pompa.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

13.1.2 Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla casseratura del pilastrino ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.



13.1.3 Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

13.1.4 Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (bianca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

13.2 SCAVO ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

- Esecuzione dello scavo in trincea nelle aree di diversa tipologia, dello scavo delle buche giunti e dei terminali cavo (dove necessario);
- Posa dei cavi AT XLPE e dei cavi in fibra ottica con annesso montaggio dei giunti;
- Rinterro completo delle trincee e delle buche di giunzione secondo le modalità previste.

Lo scavo della trincea consiste nell'asportare il materiale presente in profondità utilizzando un escavatore con benna, o fresa meccanica di dimensioni adeguate alla larghezza della trincea; tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in sito apposito di cantiere e utilizzato per il rinterro, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno, secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

13.3 SCAVO STAZIONE ELETTRICA

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile in una serie di fasi principali:



- Scavi di scotico dell'area di intervento e di livellamento;
- Realizzazione delle opere di contenimento del rilevato di stazione;
- Sistemazione della strada d'accesso alla stazione elettrica;
- Riporto materiale da cava per realizzazione rilevato di stazione;
- Scavi per le opere di fondazione più profonde (fondazione edificio GIS, fondazioni portali linee aeree, vasche interrato);
- Realizzazione opere civili di stazione (fondazioni apparecchiature);
- Completamento del rilevato di stazione sino quota -0,1 m rispetto alla quota finita del piazzale di stazione;
- Esecuzione delle piantumazioni esterne;
- Messa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche;
- Messa in opera dei sistemi di protezione e controllo. Non tutte le fasi sopra riportate comportano movimenti terra.

Delimitate le aree interessate al nuovo impianto si procede allo scotico del terreno superficiale per una profondità dipendente dalla quota finale dell'impianto.

Nei siti in pendio si procede con sbancamenti e riporti in modo da rendere pianeggiante l'intera area.

Se necessario, ai fini del consolidamento del terreno e per raggiungere la quota di progetto, si potrà integrare con appositi materiali provenienti da cava.

A partire dallo scavo di sbancamento verranno realizzati gli scavi a sezione per le diverse fondazioni e per le infrastrutture; i materiali provenienti da questi scavi saranno utilizzati per i rinterri e per la formazione dei piazzali.

Il materiale di risulta dello scotico superficiale, previsto dello spessore di 5 cm, verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

13.4 SCAVO STAZIONE UTENTE

La realizzazione della Stazione Utente "Villarosa" avverrà con le opere di realizzazione dell'impianto di pompaggio ed in particolare delle gallerie di accesso alla centrale e della centrale in caverna.

Per i dettagli in merito all'esecuzione operativa degli scavi si rimanda pertanto agli elaborati relativi all'impianto di pompaggio.



14 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

14.1 SINTESI NORMATIVA

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente, nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia, attraverso la Legge Quadro 36/2001 che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- Limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- Valore di attenzione come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- Obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La Legge Quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro è stato infatti emanato il DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", che è stato utilizzato a riferimento per la presente analisi tecnica.

I parametri di riferimento adottati nella progettazione sono stati precisamente:

- Limite di esposizione: tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:
 - 100 μ T per l'induzione magnetica;
 - 5 kV/m per il campo elettrico;

non deve essere mai superato.

- Obiettivo di qualità: tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:
 - 3 μ T per l'induzione magnetica;

è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della



progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

- Fascia di rispetto: si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. La Legge 22/02/2001, n°36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative: "... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore". Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all'Art. 6- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti: "... Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti". La norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo" fornisce una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all'obiettivo di qualità di 3 \square T e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto dichiarata dal gestore. Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l'ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento ("Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4") con l'obiettivo di andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

E' infine opportuno osservare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, sull'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal DPCM 08/07/2003 al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n.307 del 07/10/2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione¹. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia

¹ Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente:

"L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la



di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

14.2 CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Per il calcolo dei Campi Elettrici e Magnetici si rimanda alle relazioni specialistiche dei Piani Tecnici delle Opere di ogni intervento:

- “Relazione CEM” (cod. G970_DEF_R_016_Ut_rel_CEM_1-1_REV00) per le opere di utenza;
- “Relazione CEM” (cod. G970_DEF_R_031_RTN_rel_CEM_1-1_REV00) per le opere RTN.

14.3 FASCE DI RISPETTO

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, tale metodologia prevede, che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”.

Per il calcolo delle fasce di rispetto, calcolate in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda alle relazioni tecniche sui calcoli dei CEM dei Piani Tecnici delle Opere di ogni intervento; per le codifiche dei singoli elaborati si rimanda al paragrafo precedente.

realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all’art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell’energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del “preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee” che, secondo l’art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l’attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l’impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell’energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt’altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l’autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l’uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l’insediamento degli stessi”.



15 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto. Tali aree, vengono di norma definite in fase di progettazione esecutiva.

Il vincolo preordinato all'esproprio (per le aree di Stazione Elettrica) e il vincolo preordinato all'asservimento coattivo (per gli elettrodotti) saranno invece apposti sulle "Aree Potenzialmente Impegnate" (previste dalla Legge 239/2004). L'estensione delle aree potenzialmente impegnate sarà mediamente di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna.
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 380 kV in semplice terna e fino a 25 m per i tratti di cavo con curvatura, modalità di posa in TOC e per le buche giunti;

Al fine di poter garantire la corretta esecuzione dei lavori, sono state inoltre individuate le aree destinate ad essere occupate temporaneamente ai sensi dell'art. 49 del D.P.R. 327/10; dette aree interessano in particolar modo le piste di accesso alle aree di cantiere degli elettrodotti e le superfici necessari al cantiere per la realizzazione della stazione elettrica.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000 dei Piani Tecnici delle Opere di ogni intervento, riportano graficamente il posizionamento della futura stazione e l'asse indicativo dei tracciati con un'ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni e del cavo. Riportano inoltre la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle Aree Potenzialmente Impegnate o destinate ad essere occupate temporaneamente (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, negli Elenchi dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo dei Piani Tecnici delle Opere di ogni intervento.

16 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del dal D.lgs. 81 del 09/04/2008 e alle disposizioni integrative e correttive di cui al D.lgs. 106 del 03/08/09 nonché alle norme modificative ed integrative degli stessi. Pertanto, in fase di progettazione esecutiva il titolare dell'infrastruttura provvederà a nominare un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, per la fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

17 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

17.1 LEGGI

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;



- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne".

17.2 NORME TECNICHE

17.2.1 Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;



- CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”, terza edizione, 1997:12;
- CEI 304-1 “Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza”, ed. prima 2005;
- CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni”;
- CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a”
- CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”;
- CEI EN 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV”;
- CEI EN 62271-1 “Apparecchiature di manovra e di comando ad alta tensione – prescrizioni comuni”;
- CEI EN 62271-203 “Apparecchiature di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV”.

17.2.2 Prescrizione tecniche diverse

- TERNA – Linee elettriche AT – Progetto unificato;
- TERNA – Stazioni elettriche AT – Progetto unificato.
- TERNA – Linee elettriche interrate - norme tecniche per la progettazione e l’esecuzione.