



Committente

tecnici

Progetto definitivo

RUOTI ENERGIA S.r.l.
Piazza del Grano 3
I-39100 Bolzano (BZ)

committente

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio denominato "Mandra Moretta" e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Ruoti, Avigliano, Potenza, Pietragalla, Cancellara e Vaglio Basilicata (PZ)

progetto

contenuto Relazione tecnico illustrativa interferenza con linee di telecomunicazione

redatto	modificato	scala	elaborato n.
MZ 15/11/2022	a		PD-R.26
controllato	b		
GB 15/11/2022	c		
pagine 16	n. progetto 11-213\02. Definitivo\PD-R.26 - Relazione tecnico illustrativa interferenza con linee di telecomunicazione.docx	



Studio di Geologia e Geolngegneria
Dott. Geol. Antonio De Carlo

Dott. Geol. Antonio De Carlo
Via del Seminario 35 – 85100 Potenza (PZ)
tel. +39 0971 180 0373
studiogeopotenza@libero.it



BETTIOL ING. LINO SRL
Società di Ingegneria

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)
S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)
Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273
E-mail: bettiolinglinosrl@legalmail.it

patscheiderpartner

E N G I N E E R S

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.
i-39024 mals/malles (bz) - glurnserstraße 5/k via glorenza
i-39100 bozen/bolzano - negrellistraße 13/c via negrelli
a-6130 schwaz - mindelheimerstraße 6
tel. +39 0473 83 05 05 – fax +39 0473 83 53 01
info@ipp.bz.it – www.patscheiderpartner.it

Indice

1. Premessa.....	2
2. Motivazioni dell’Opera	2
3. Descrizione del sistema di trasmissione e trasporto dell’energia da/alla RTN in AT.....	3
3.1 Elettrodotto a 150 kV con esecuzione di tipo misto aereo/cavo interrato tra la centrale di pompaggio e la nuova SSE consegna Vaglio di Ruoti Energia	3
3.1.1 Caratteristiche elettriche dell’elettrodotto	3
3.1.2 Tratto in cavo interrato	3
3.1.2.1 Cavi di energia.....	4
3.1.2.2 Terminali.....	4
3.1.2.3 Giunti	5
3.1.2.4 Scaricatori.....	5
3.1.2.5 Cavo di terra	5
3.1.2.6 Morsetteria.....	5
3.1.3 Tratto aereo	5
3.1.3.1 Conduttori e corde di guardia	6
3.1.3.2 Morsetteria ed Armamenti	8
3.1.3.3 Sostegni	8
3.1.3.4 Fondazioni.....	9
3.1.3.5 Messa a terra dei sostegni	10
3.1.4 Capacità di trasporto.....	10
3.1.5 Isolamento	11
3.1.6 Rumore	12
3.2 SSE di consegna Ruoti Energia.....	13
3.3 Nuovo elettrodotto aereo tra ampliamento SE RTN “Vaglio” di Terna e SSE “Vaglio” di Ruoti Energia.....	14
4. Interventi previsti al fine di risolvere l’interferenza elettromagnetica con l’infrastruttura di telecomunicazione	15

1. Premessa

La presente relazione tecnica costituisce un estratto dell'elaborato *“E.2 Relazione tecnico illustrativa”* volto ad evidenziare i dati necessari a procedere con la FASE A dell'iter per il rilascio, da parte del Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione Generale per le attività territoriali – Divisione III -- Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise, del parere di competenza per la costruzione e l'esercizio di elettrodotti aerei di III° classe e nella fattispecie dell'elettrodotto a 150 kV con esecuzione di tipo misto aereo/cavo interrato tra la centrale di pompaggio e la nuova SSE consegna Vaglio di Ruoti Energia.

L'intervento di ripotenziamento in progetto è funzionale alla realizzazione del progetto di un nuovo impianto di pompaggio, denominato *“Mandra-Moretta”*, e relative opere di connessione avente potenza nominale di connessione alla RTN in prelievo/immissione pari 200 MW e da ubicarsi nei territori dei Comuni di Vaglio Basilicata (PZ), Pietragalla (PZ), Avigliano (PZ), Ruoti (PZ) e Potenza (PZ).

Le opere di seguito descritte costituiscono infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di pompaggio e pertanto vengono autorizzate nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica nazionale.

Si rimanda comunque all'elaborato *“PD-R.1 - Relazione tecnica generale”* e *“PD-R.10 - Relazione tecnica impianti elettrici e speciali”*, ove necessario, per maggiori chiarimenti.

2. Motivazioni dell'Opera

Per quanto riguarda le motivazione delle opere si rimanda ai seguenti elaborati ove è descritto dettagliatamente le motivazioni che rendono necessaria la realizzazione delle opere:

“PD-R.1 - Relazione tecnica generale”

“PD-R.10 - Relazione tecnica impianti elettrici e speciali”

“PD-VI.1 - SIA - Sintesi non tecnica”

“PD-VI.2 - SIA - programmatico, ambientale, progettuale”

3. Descrizione del sistema di trasmissione e trasporto dell'energia da/alla RTN in AT

Il sistema di trasmissione dell'energia da/verso la RTN sarà essenzialmente costituito da:

- elettrodotto a 150 kV con esecuzione di tipo misto aereo/cavo interrato tra la centrale di pompaggio e la nuova SSE consegna Vaglio di Ruoti Energia;
- una SSE a 150 kV denominata "SSE consegna Vaglio";
- collegamento aereo tra la SSE Vaglio e l'ampliamento della SE RTN a 150kV "Vaglio" di Terna Rete Italia.

3.1 Elettrodotto a 150 kV con esecuzione di tipo misto aereo/cavo interrato tra la centrale di pompaggio e la nuova SSE consegna Vaglio di Ruoti Energia

Il progetto dell'opera è stato sviluppato utilizzando una soluzione mista cavo interrato – aereo al fine di garantire la massima salvaguardia dei luoghi tutelati dal punto di vista ambientale e con maggiore presenza di aree boscate e al contempo garantire la realizzabilità tecnica dell'opera.

L'elettrodotto è stato progettato per trasportare una potenza massima di 300MVA a 150kV al fine di garantire un potenziale ampliamento futuro della stazione di pompaggio.

3.1.1 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

- *Frequenza nominale (Hz): 50;*
- *Tensione nominale (kV): 150;*
- *Tensione nominale massima (kV): 170;*
- *Potenza massima trasmissibile (MVA): 300;*
- *Potenza massima trasmessa (MVA): 250;*
- *Potenza massima al limite termico dei componenti (MVA): 330.*

3.1.2 Tratto in cavo interrato

Il tratto in cavo interrato, di lunghezza complessiva pari a circa 500m, sarà così costituito:

- n° 1 terna di cavi unipolari per il trasporto di energia
- n° 1 cavo di terra, ove e se necessario
- n.2 cavi contenenti fibre ottiche per trasmissione dati, protezione, comando e controllo del sistema.

I cavi saranno posati in una trincea, scavata a cielo aperto, con sezioni tipo diverse a seconda dei casi, quali, ad esempio, cavi direttamente interrati, cavi posati in tubiera, ecc.

In corrispondenza di alcuni attraversamenti particolari, potrà essere utilizzata la tecnica della perforazione teleguidata con posa dei cavi in tubiera.

I cavi di energia saranno ricoperti con un bauletto di cemento magro, di altezza complessiva pari a 50 cm, mentre il restante scavo sarà riempito con misto stabilizzato di cava con trincea realizzata lungo la sede stradale, oppure con terreno vegetale proveniente dallo stesso scavo, se idoneo, con trincea realizzata in terreno agricolo.

Il ripristino del manto di usura su sede stradale avverrà per una fascia complessiva larga quanto la trincea di posa maggiorata di ca. 0,50 m per lato.

Per maggiori dettagli sulle tipologie di posa previste e sulle sezioni di posa si rimanda ai seguenti elaborati:

3.1.2.1 Cavi di energia

I cavi di energia saranno del tipo unipolare tipo XLPE per sistemi con tensione massima 170 kV con conduttore in alluminio con sezione 2500 mm² o in alluminio con sezione equivalente.

Il conduttore sarà costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di rame o alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di classe 2.

Lo schermo del conduttore è costituito da uno strato di polimero semiconduttivo estruso.

L'isolamento è composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) adatto a temperature di lavoro del conduttore fino a 90°C.

Lo schermo sull'isolamento sarà costituito da uno strato di polimero semiconduttivo estruso.

Il cavo sarà protetto dall'acqua mediante fasciatura di nastri igroespandenti.

La guaina metallica sarà costituita da nastro di alluminio e/o fili di rame ed è dimensionata per supportare la corrente di cortocircuito.

Infine, il rivestimento esterno sarà costituito da uno strato di polietilene estruso.

3.1.2.2 Terminali

I terminali lato stazione di trasformazione saranno del tipo blindato-cavo realizzati in materiale composito, isolati in SF₆ e compatibili con il GIS previsto in caverna e adatti a sistemi con tensione massima 170kV

I terminali per la transizione cavo-aereo saranno del tipo aria-cavo in materiale composito di tipo antideflagrante per cavi in isolante estruso per sistemi con tensione massima 170 kV e saranno posti all'interno di un'area segregata costituente la stazione elettrica di transizione da esecuzione in cavo interrato ad esecuzione aerea dell'elettrodotto.

3.1.2.3 Giunti

È prevista in prima ipotesi la realizzazione di 13 giunti; tuttavia, sulla base delle evidenze in fase esecutiva, potranno esserne installati di raccordo di due tratte (pezzature) di cavo interrato che saranno alloggiati in opportune trincee.

3.1.2.4 Scaricatori

È prevista l'installazione di una terna di scaricatori posti all'interno della SE di transizione aero cavo necessari a garantire un corretto coordinamento dell'isolamento.

3.1.2.5 Cavo di terra

Un eventuale cavo di terra da posarsi entro lo scavo dell'elettrodotto sarà del tipo isolato con gomma etilepropilenica ad alto modulo elastico sotto guaina in PVC costituito con anima in corda di rame e avente sez. 240 mm².

3.1.2.6 Morsetteria

Gli elementi costituenti la morsetteria di collegamento per il passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato sono realizzati con materiali adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalla norma CEI 7-9.

3.1.3 Tratto aereo

Il tratto di elettrodotto aereo avrà uno sviluppo pari a circa 13km e sarà realizzato con conduttore binato e l'utilizzo di 54 sostegni di altezze comprese tra i 30 e i 60m dal suolo.

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n° 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

La distanza tra due sostegni consecutivi e la loro altezza dipende dall'orografia del terreno e dalle opere interferite.

3.1.3.1 Conduttori e corde di guardia

Il nuovo tratto di elettrodotto aereo prevede per ciascuna fase elettrica, al fine di contenere l'intensità di campo elettrico entro valori tali da evitare il continuo cedimento del dielettrico aria anche in condizioni termoigrometriche ottimali, l'utilizzo di n.1 conduttori costituiti da una corda di alluminio-acciaio di diametro complessivo di 40,50 mm e di sezione complessiva di 967,6 mm², composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,70 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 4,50 mm. Il carico di rottura teorico dei conduttori è di 27611 daN.

I franchi minimi da terra sono riferiti al conduttore più basso in massima freccia a 75°C; in ogni caso i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6.4, ovvero quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del regolamento annesso al D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Ciascuna corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11,5 mm e sezione di 80,65 mm², sarà costituita da n.7 fili del diametro di 3,83 mm.

Il carico di rottura teorico della corda di guardia è di 9000 daN.

Una delle due funi conterrà inoltre fibre ottiche per trasmissione dati, protezione, comando e controllo del sistema.

Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio della linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (*condizione EDS – "Every Day Stress"*); ciò assicura uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone (A e B) in relazione alla quota e alla posizione geografica.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nel prospetto seguente:

- **EDS** – *Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;*
- **MSA** – *Condizione di massima sollecitazione (zona B): -5°C, vento a 130 km/h;*

- **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona B): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFA** – Condizione di massima freccia secondo CEI 11-4 (Zona B): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFB** – Condizione di massima freccia secondo CEI 11-4 (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **CVS1** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h;
- **CVS2** – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- **CVS3** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona B) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- **CVS4** – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h;

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS previsti in progetto per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- EDS=21% per ogni corda in alluminio-acciaio (ACSR) Φ 40,5 mm costituente la fase

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore in condizione EDS.

Sono stati tenuti, di conseguenza, i seguenti valori:

- EDS=10.6% per corda di guardia in acciaio \varnothing 11.5 rivestita in alluminio

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori si rende necessario maggiore il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura $\Delta\theta$ nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- • di 10°C in zona B

La linea in oggetto è situata in "zona B".

Si rimanda all'elaborato "PD-R.22 - Relazione elementi tecnici di impianto – OUC" per ulteriori dettagli sulle caratteristiche tecniche dei componenti.

3.1.3.2 Morsetteria ed Armamenti

Gli elementi di morsetteria che saranno utilizzati nel tratto di elettrodotto aereo in progetto saranno dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno secondo quanto previsto dalla CEI 11-4.

Il carico di rottura standard di tutta la morsetteria e degli equipaggiamenti sarà determinato con precisione in fase esecutiva; in prima istanza sarà 120kN per le sospensioni e 210 kN per amarri in esecuzione singola o doppia.

Si rimanda all'elaborato "PD-R.22 - Relazione elementi tecnici di impianto – OUC" per ulteriori dettagli sulle caratteristiche tecniche dei componenti.

3.1.3.3 Sostegni

I sostegni previsti saranno a semplice terna con fusto tronco – piramidale e testa atriangolo con fattezze del tutto simili a quelli utilizzati per realizzare la maggior parte degli elettrodotti facente parte dell'RTN ed, in particolare quelli della linea a 150kV "Potenza-Avigliano". I sostegni del nuovo elettrodotto saranno costituiti anche essi da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali che saranno in numero diverso in funzione dell'altezza.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature dei nuovi sostegni saranno eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona B.

I sostegni, che saranno provvisti di difese parasalita, 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 di norma inferiore a 61 m.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: piedi, base, tronchi, parte comune e mensole. I piedi del sostegno sono l'elemento di congiunzione con il terreno e possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento in caso di terreni acclivi; 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 sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I nuovi sostegni a 150 kV in semplice terna saranno realizzati utilizzando le geometrie di quelli della serie unificata Terna con conduttore da 31,5mm a tiro pieno.

Per ogni tipo di sostegno standard saranno definite delle prestazioni nominali (riferite alla zona B e all'utilizzo di un conduttore alluminio – acciaio Ø 40.5 mm binato), in termini di campata

media (C_m), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K): per ogni tipo di sostegno, così, verrà definito un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campata media C_m), trasversali (angolo di deviazione δ) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno sarà costruito secondo il seguente criterio: partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media si andrà a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media, diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevolerà la progettazione esecutiva, in quanto consentirà di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

In qualunque caso la progettazione esecutiva dei sostegni determinerà per ognuno di essi la conformità a sostenere i carichi agenti e, qualora il punto di lavoro di un sostegno non rientrasse all'interno del diagramma di utilizzazione di alcuna tipo progettato, verrà realizzato un progetto ad hoc.

Si rimanda all'elaborato "PD-R.22 - Relazione elementi tecnici di impianto – OUC" per ulteriori dettagli sulle caratteristiche tecniche dei componenti.

3.1.3.4 Fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni superficiali che si intende utilizzare sono adatte ad essere utilizzate su terreni normali, di buona o media consistenza come quelli nell'area di progetto.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

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

- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolo, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione.

Per il calcolo dimensionale sarà seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato, ovvero il D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni", oltre alle prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988. L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

Nel caso specifico, in base ai sopralluoghi e alla relazione geologica del Dott. De Carlo, si ritiene che la maggior parte dei sostegni possano essere realizzati su fondazioni superficiali ovvero su fondazioni che poggiano al più a qualche metro di profondità rispetto al piano campagna.

Nel caso in cui, in fase esecutiva, in base alle indagini eseguite, dovessero manifestarsi situazioni in cui i terreni siano di scarse caratteristiche geotecniche, saranno realizzate fondazioni di tipo profondo su pali trivellati o micropali.

Si rimanda all'elaborato "PD-R.22 - Relazione elementi tecnici di impianto – OUC" per ulteriori dettagli sulle caratteristiche tecniche dei componenti.

3.1.3.5 Messa a terra dei sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, verrà realizzato un dispersore tale da garantire un'adeguata protezione dalle tensioni di contatto e di passo in caso di guasto a terra sulla struttura del sostegno e/o di fulminazione dell'elettrodotto.

3.1.4 Capacità di trasporto

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase.

Nella fattispecie vi è da fare inoltre una netta distinzione tra tratto aereo e tratto in cavo dell'elettrodotto: la portata di un cavo interrato dipende infatti, oltre che dalle modalità di posa dello stesso, anche dalla capacità del terreno di disperdere calore. Tale capacità dipende dalle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e dalla temperatura dello stesso; la temperatura, tuttavia, varia con le stagioni ma in modo poco significativo rispetto alla temperatura ambiente pertanto non vi sono marcate variazioni di portata tra periodo caldo e freddo.

Dalle prime valutazioni del terreno e dalle prime analisi, considerando il conduttore in progetto, le modalità di posa, si stima che la massima portata a regime permanente, secondo quanto previsto dalla IEC-60287, potrà essere pari a:

- 1310A.

Tale valore andrà confermato a seguito di prove di resistività termica del terreno in fase esecutiva.

Per quanto concerne invece la portata di un conduttore aereo nudo, essa dipende principalmente dal materiale di cui è composto il conduttore e dalle condizioni ambientali che possono subire forti escursioni tra estate ed inverno ovvero tra periodo freddo e caldo.

Il conduttore in oggetto non corrisponde al “conduttore standard” preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite le portate nei periodi caldo e freddo per un elettrodotto aereo con tensione maggiore di 100kV, tuttavia è riconducibile allo stesso considerando opportuni fattori correttivi legati al differente diametro e differente rapporto tra alluminio e acciaio del conduttore in progetto (anche esso un ACSR).

Le portate indicate dalla CEI 11-60 sono le seguenti:

- 1270A nel periodo freddo;
- 954A nel periodo caldo.

Si evidenzia che la portata dell'elettrodotto aereo, apparentemente molto sovradimensionata rispetto alle reali necessità, scaturisce dal fatto che fenomeni di natura elettrica e leggi della fisica che regolano la trasmissione/trasporto di energia di un elettrodotto impediscono l'effettivo utilizzo dello stesso al limite termico.

3.1.5 Isolamento

L'isolamento dell'elettrodotto, è previsto per una tensione massima di esercizio di 170kV, sarà realizzato con isolamento di tipo solido (politilene reticolato XLPE) in regime di campo controllato (radiale) per quanto riguarda il tratto in cavo e realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato del tipo “normale” connessi tra loro a formare catene di almeno 8 elementi negli amari e 9 nelle sospensioni. Le catene saranno del tipo doppie o singole in relazione alle opere interferite ed ai carichi meccanici agenti sulle stesse.

Il numero di elementi previsti, così come le caratteristiche e le dimensioni dei sistemi di isolamento delle apparecchiature installate nella SE, risultano adeguati al livello di inquinamento “normale” presente in sito.

In fase esecutiva sarà eseguito un accurato studio di coordinamento dell'isolamento al fine di determinare l'effettiva necessità di sistemi di scarica delle sovratensioni, in particolare per quanto riguarda le sovratensioni di manovra e le sovratensioni impulsive generate da fulminazione diretta e/o indiretta dell'elettrodotto.

3.1.6 Rumore

Per gli elettrodotti in cavo interrato non c'è, durante l'esercizio elettrico, nessuna emissione di rumore.

In riferimento agli elettrodotti aerei la produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica. Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Relativamente alla fase di cantierizzazione l'impatto relativo al rumore è stato analizzato nello studio di impatto ambientale

3.2 SSE di consegna Ruoti Energia

La nuova SSE sarà del tipo isolato in aria (Air Insulated Switchgear – AIS) cioè sarà composta da sistemi di sbarre e apparecchiature prevalentemente isolate in aria. Al suo interno saranno presenti tre livelli di tensione di potenza in AC e due livelli di tensione di sicurezza in DC:

- 150 kV per il reparto AT
- 30 kV per il reparto MT – concentrazione impianto di produzione “Vento del Carpine”;
- 0,4 kV servizi ausiliari di stazione;
- 110 e 24 V servizi ausiliari di sicurezza.

Il reparto AT sarà costituito da una singola sbarra su cui si attesteranno n. 4 stalli AT: due stalli “linea” ovvero due stalli su cui si attesteranno gli elettrodotti AT a 150 kV e due stalli “macchina”, uno riservato al trasformatore AT/MT dell’impianto di produzione eolico “Vento del Carpine” ed uno ad uno ad un reattore di compensazione necessario a garantire il corretto esercizio dell’elettrodotto misto di connessione dell’impianto di pompaggio. I dettagli delle apparecchiature costituenti i singoli stalli sono meglio descritti sia in determini quantitativi che qualitativi negli elaborati: “PD-R.10 - Relazione tecnica impianti elettrici e speciali”, “PD-EP.24.1 - Stazione Elettrica Vaglio Ruoti Energia: Planimetria elettromeccanica”, “PD-EP.24.2 - Stazione Elettrica Vaglio Ruoti Energia: Sezioni elettromeccaniche”, “PD-EP.26 - Schema unifilare”. Tutte le macchine elettriche saranno del tipo isolato in olio mentre tutte le apparecchiature saranno isolate in SF6 internamente e in aria per le parti in tensione esterne così come i conduttori.

Il reparto MT sarà costituito da singola sbarra e da diversi stalli su cui saranno attestati le linee in MT provenienti dal parco eolico “Vento del Carpine”, l’arrivo dal trasformatore AT/MT, i reattori di shunt, un sistema di messa a terra del neutro (TFN con impedenza associata), un trasformatore MT/BT di alimentazione dei servizi ausiliari. L’intero reparto MT sarà posto entro un quadro isolato in aria o in SF6 posto all’interno di un fabbricato. I reattori di shunt, uno per ogni line MT verso il parco eolico, il trasformatore formatore di neutro, la bobina di accoppiamento e il trasformatore dei servizi ausiliari saranno invece isolati in olio e posti all’esterno del fabbricato.

All’interno del fabbricato troveranno posto anche tutti i servizi ausiliari necessari al funzionamento e al controllo delle apparecchiature, delle macchine elettriche presenti nei reparti AT e MT e al funzionamento delle protezioni elettriche e di automazione della stazione.

La stazione sarà completamente automatizzata e telegestita e non è previsto presidio continuo di personale salvo per interventi di manutenzione.

Dal punto di vista civile la stazione verrà realizzata su un'area di circa 3000 m² ad est della SE RTN Vaglio di Terna e poco (5 m) a nord dell'esistente cabina di trasformazione di Edison. Al suo interno saranno presenti due edifici: uno contenente il reparto MT e i servizi ausiliari e i sistemi di alimentazione in emergenza degli stessi, e l'altro i gruppi di misura dell'energia immessa/prelevata dall'impianto di pompaggio e dall'impianto eolico e dell'energia immessa/prelevata dalla rete. Saranno, altresì, presenti diverse opere di fondazione in cls su cui verranno posizionate le apparecchiature e le macchine elettriche. La recinzione esterna sarà costituita da un muro in cls che permetterà, fungendo da elemento di contenitivo, di realizzare un unico piano all'interno della SSE in un'area in cui il terreno presenta una discreta pendenza lungo entrambi i principali assi della futura SSE. La finitura dei piazzali sarà in asfalto per le aree veicolabili e in cemento/ghiaino per il reparto AT.

La viabilità di accesso sarà realizzata sfruttando la via di accesso delle stazioni/cabine elettriche esistente ovvero sfruttando il sedime del tratturo di Cancellara e realizzando un breve nuovo raccordo tra quest'ultimo e l'accesso alla nuova SSE posto sul lato ovest della stessa.

Maggiori dettagli dimensionali e qualitativi delle opere civili presenti sono presenti nei seguenti elaborati grafici: "PD-EP.24.3 - SSE Vaglio Ruoti Energia srl: Planimetria opere civili"; "PD-EP.24.4 - SSE Vaglio Ruoti Energia srl: Sezioni stato di fatto e di progetto"; "PD-EP.24.5 - SSE Vaglio Ruoti Energia srl: Pianta, sezioni e viste edificio comandi e misure"; "PD-EP.24.6 - SSE Vaglio Ruoti Energia srl: Particolari recinzione esterne, cancello d'ingresso, muri tagliafiamma"; "PD-EP.24.7 - SSE Vaglio Ruoti Energia srl: Planimetria, sezioni, dettagli nuova viabilità d'accesso".

3.3 Nuovo elettrodotto aereo tra ampliamento SE RTN "Vaglio" di Terna e SSE "Vaglio" di Ruoti Energia

Il nuovo elettrodotto di collegamento aereo tra l'ampliamento della SE RTN "Vaglio" Terna e la nuova SSE "Vaglio" di Ruoti Energia costituisce l'elemento essenziale per garantire la connessione della nuova SSE al nuovo stallo dedicato all'impianto di pompaggio Mandra-Moretta e all'impianto eolico Vento del Carpine nell'ampliamento della SE RTN Vaglio di Terna.

L'elettrodotto sarà di tipo aereo in semplice terna e, come già accennato e visto il posizionamento della nuova SSE Ruoti Energia rispetto alla SE RTN Terna di Vaglio, sarà molto corto ovvero sarà composto da un'unica campata sospesa direttamente ai sostegni realizzati all'interno della SE e della SSE ("Paligatto" di stazione). Seppur classificato effettivamente come elettrodotto poiché non vi è continuità tra le strutture della SE Terna e della SSE Ruoti Energia,

esso deve essere considerato e immaginato più come un collegamento tra stazioni adiacenti. Non sono infatti presenti sostegni propri del collegamento bensì solo quelli contenuti nelle SE e SSE e la lunghezza totale del collegamento è pari a circa 50m.

L'elettrodotto o, meglio, il collegamento resterà nella totale disponibilità di Ruoti Energia e, indirettamente, nella disponibilità di Fri-EI (per quanto di competenza del parco eolico) fino alle morse di connessione delle calate del sostegno in SE RTN Vaglio di Terna mentre l'esercizio sarà operato, attraverso procedure concordate tra Ruoti Energia Fri-EI e Terna.

Il collegamento è dimensionato per trasportare fino a 330 MVA sufficienti a gestire la massima immissione di energia sulla RTN considerando in immissione, a potenza nominale, sia l'impianto di pompaggio che l'impianto eolico. Il collegamento sarà utilizzato anche per veicolare dati tra Terna e Ruoti Energia/Fri-EI attraverso delle coppie di fibre ottiche poste all'interno di una delle due funi di guardia di cui lo stesso collegamento sarà dotato.

4. Interventi previsti al fine di risolvere l'interferenza elettromagnetica con l'infrastruttura di telecomunicazione

Per tutte le interferenze con linee di telecomunicazione aeree ovvero:

Num. Attrav.	Campata	Tipologia di attraversamento	Provincia	Comune	Ente proprietario o gestore	Note
12	25-26	Linea Telecomunicazione	Potenza	Potenza	Telecom	Cavo aereo
17	29-30	Linea Telecomunicazione	Potenza	Potenza	Telecom	Cavo aereo
25	32-33	Linea Telecomunicazione	Potenza	Potenza	Telecom	Cavo aereo
29	35-36	Linea Telecomunicazione	Potenza	Potenza	Telecom	Cavo aereo
44	50-51	Linea Telecomunicazione	Potenza	Ruoti	Telecom	Cavo aereo
46	51-52	Linea Telecomunicazione	Potenza	Ruoti	Telecom	Cavo aereo
50	52-53	Linea Telecomunicazione	Potenza	Ruoti	Telecom	Cavo aereo

è previsto l'interramento della linea di telecomunicazioni secondo quanto disposto dall'ente proprietario dell'infrastruttura interferita.

Lungo tutto il tratto di elettrodotto in cavo interrato sono stati individuati pozzetti appartenenti a tubazioni contenenti sistemi di telecomunicazione (Open Fiber) che tuttavia, in prima ipotesi sembrano appartenere a sistemi di telecomunicazioni realizzati in fibra ottica.

Spresiano, lì 15.11.2022

Il Tecnico
Ing. Giulia Bettiol
