

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

COLLEGAMENTO 150KV SE TROIA-SE ALBERONA



REVISIONI					
	00	18/03/2019	Prima emissione	F. Puzone ING-PRE-IAM	N. Rivabene ING-PRE-IAM
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO

NUMERO E DATA ORDINE:

MOTIVO DELL'INVIO:

PER ACCETTAZIONE

PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO

RGFR10016B749589



SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	6
3.1	Inquadramento dell'opera.....	6
3.2	Descrizione interventi in progetto	7
3.2.1	Elettrodotto 150kV aereo doppia terna "S.E. Troia – S.E. Alberona" - Opera 1.....	7
3.2.2	Adeguamento della S.E. 150 kV di Alberona (Opera propedeutica alla realizzazione del nuovo elettrodotto) - Opera 2	14
3.3	Fase di cantiere.....	18
3.3.1	Attività preliminari e organizzazione del cantiere	18
3.3.2	Realizzazione delle fondazioni	28
3.3.3	Trasporto e montaggio dei sostegni	32
3.3.4	Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia	34
3.3.5	Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea	36
3.3.6	Ripristini aree di cantiere.....	37
3.3.7	Valutazione preliminare dei volumi di scavo	38
3.4	Cronoprogramma degli interventi	39
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	40
5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE	41
6	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	44
7	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE.....	45
8	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	46
9	PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA	49
9.1	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Regionale della Puglia	49
9.2	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Fortore (Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore.....	52
9.3	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale	53
10	SISMICITÀ DELLA ZONA	56
11	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	62
12	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DEL TRACCIATO.....	63
13	PARERE DI FATTIBILITÀ E CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE.....	72
14	MOVIMENTO TERRE	73
15	STABILITÀ DEGLI SCAVI	73
16	CONCLUSIONI	74
17	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ESSENZIALI	75

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

ELENCO ELABORATI CARTOGRAFICI

Nella tabella seguente si riportano gli Elaborati Cartografici sviluppati a corredo della presente Relazione.

Codice Elaborato	n. Elaborato	Titolo
DGFR10016B749686_00_01	1	Localizzazione degli interventi in progetto su immagine satellitare
DGFR10016B749686_00_02	2	Estratto Foglio 163 "Lucera" Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000
DGFR10016B749686_00_03	3	Aree soggette a pericolosità geomorfologica ed idraulica AdB Puglia

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Relazione Geologica Preliminare per il progetto di realizzazione di un elettrodotto aereo a 150 kV in doppia terna tra la Stazione Elettrica "Troia" esistente e la Stazione Elettrica "Alberona" esistente, oggetto di adeguamento, che la società TERNA RETE ITALIA S.p.A. intende realizzare nell'ambito territoriale dei comuni di Troia, Castelluccio Valmaggiore, Biccari e Alberona, tutti in Provincia di Foggia.

Il progetto, denominato "Collegamento 150kV SE Troia-SE Alberona" è suddiviso in due opere:

- Opera 1: Elettrodotto 150kV aereo doppia terna SE Troia-SE Alberona (ad accezione dei tratti in arrivo /uscita dalle stazioni che sono in singola terna);
- Opera 2: Adeguamento della SE 150kV di Alberona (opera propedeutica alla realizzazione del nuovo elettrodotto).

La localizzazione degli interventi in progetto è riportata in **Tavola 1**.

Il documento è stato predisposto in riferimento alla normativa vigente in materia:

- Decreto Ministeriale 17/01/2018: Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC);
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Legge 2 febbraio 1974 n.64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri 20 febbraio 2003 n.3274 e s.m.i.: Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

La presente Relazione ha come scopo quello di fornire un inquadramento geologico, strutturale, geomorfologico, idrografico e idrogeologico dell'area al fine di individuare eventuali aspetti meritevoli di approfondimento atti a valutare la fattibilità del progetto e a fornire indicazioni utili alla successiva fase di progettazione esecutiva.

La messa in opera dell'elettrodotto avverrà mediante la realizzazione di n.49 sostegni di tipo traliccio reticolare; inoltre è previsto l'adeguamento della SE di Alberona esistente, quale opera propedeutica alla realizzazione dell'elettrodotto. Per dettagli si rimanda alla descrizione del progetto effettuata nel Capitolo 3.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'elettrodotto in progetto si sviluppa interamente nella Regione Puglia, nei territori comunali di Troia, Castelluccio Valmaggiore, Biccari e Alberona. Esso ha un andamento sudest-nordovest e interessa il bacino idrografico del Torrente Vulgano a monte dell'abitato di Biccari ed il bacino del Torrente Celone, presso l'abitato di Troia.

Il tracciato inizia dalla Stazione Elettrica di Troia esistente e si sviluppa, fino al sostegno 11, in direzione nord-ovest; la quota di partenza risulta pari a 448 m s.l.m. per poi scendere a 362 m s.l.m. in corrispondenza del fondovalle del Torrente Celone e successivamente risalire a 433 m s.l.m. al sostegno 11 nei pressi di Mass.a S. Caterina; da qui il tracciato vira verso nordest a raggiunge quota 352 m s.l.m. in corrispondenza del fondovalle del secondario canale lorenzo; dopo aver raggiunto quota 392 m s.l.m. presso i sostegni 16 e 17 la linea giunge al sostegno 21 ad una quota pari a 288 m s.l.m. e svolta verso nord per un breve tratto (fino al sostegno 23) in cui viene attraversato il Torrente Calvino. A questo punto, a quota 303 m s.l.m., il tracciato si dirige nuovamente verso nordovest raggiungendo molto gradualmente quota 378 s.l.m. al sostegno 32; in questo tratto viene dapprima attraversato il Canale Guado di Lucera e poi il Torrente Vulgano. Al sostegno 32 il tracciato volta verso ovest e si mantiene a quote inferiori ai 400 m s.l.m. fino al sostegno 39 dopodiché la linea risale lungo il crinale che delimita il bacino idrografico del Torrente Vulgano in direzione sudovest fino a raggiungere quota 1.000 m s.l.m. al sostegno 48 e terminare presso la Stazione Elettrica di Alberona a quota 961 m. s.l.m.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

3.1 Inquadramento dell'opera

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

Terna, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

In particolare il progetto proposto, che consiste nella realizzazione di un elettrodotto aereo 150 kV in doppia terna tra la stazione elettrica "Troia" esistente e la Stazione Elettrica esistente "Alberona" oggetto di adeguamento, opere che interessano i comuni di Troia, Castelluccio Valmaggiore, Biccari e Alberona, tutti in Provincia di Foggia, consente, unitamente ad altre opere, di migliorare la sicurezza, l'affidabilità e la gestione della rete 150kV, garantendo la raccolta dell'energia prodotta dai numerosi impianti da fonti energetiche rinnovabili (FER) in servizio, autorizzati o in corso di autorizzazione nell'area limitrofa al polo di Foggia.

In particolare il progetto, denominato "Collegamento 150kV SE Troia-SE Alberona" è suddiviso in due opere:

- Opera 1: Elettrodotto 150kV aereo doppia terna SE Troia-SE Alberona (ad accezione dei tratti in arrivo /uscita dalle stazioni che sono in singola terna);
- Opera 2: Adeguamento della SE 150kV di Alberona (opera propedeutica alla realizzazione del nuovo elettrodotto).

L'opera 1 ha uno sviluppo complessivo di circa 21,6 km ed interessa i seguenti comuni:

- Comune di Troia per una lunghezza di circa 2,6 km (sostegni dal n.1 al n.6);
- Comune di Castelluccio Valmaggiore per una lunghezza di circa 3,5 km (sostegni dal n.7 al n.15);
- Comune di Biccari per una lunghezza di circa 9,9 km (sostegni dal n.16 al n.37);
- Comune di Alberona per una lunghezza di circa 5,6 km (sostegni dal n.38 al n.49).

L'opera 2 consiste nell'ampliamento della SE esistente di Alberona propedeutico per l'attestazione del nuovo elettrodotto a 150kV doppia terna "S.E. Troia – S.E Alberona". L'ampliamento in progetto, contiguo alla SE esistente interessa esclusivamente il Comune di Alberona per una superficie di circa 4.300 m².

La localizzazione degli interventi in progetto è riportata in **Tavola 1**.

3.2 Descrizione interventi in progetto

3.2.1 Elettrdotto 150kV aereo doppia terna "S.E. Troia – S.E. Alberona" - Opera 1

L'opera consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150kV in doppia terna che collegherà l'esistente stazione elettrica 380/150kV di Troia all'esistente stazione elettrica 150kV di Alberona.

L'opera sarà composta da un tratto in doppia terna costituito da 49 sostegni di tipo tronco-piramidale e da due brevi tratti in ingresso alle stazioni elettriche di Troia e Alberona, in cui la doppia terna si sdoppia in due semplici terne attestandosi ai portali di stazione (campate portale-capolinea).

La distribuzione dei sostegni dell'elettrodotto in oggetto è stata effettuata verificando anche la possibilità di impiego di sostegni tubolari monostelo per ampi tratti del tracciato in progetto, nell'eventualità che l'utilizzo degli stessi possa essere oggetto della valutazione dell'opera.

3.2.1.1 Descrizione del tracciato di progetto

Il tracciato dell'elettrodotto aereo ha origine sui portali della S.E. di Troia e si estende per circa 4,3 km in direzione Nord-Ovest, attraversando il Torrente Celone nel comune di Troia con la campata 4-5, la Strada Provinciale n°125 nel comune di Castelluccio Valmaggiore con la campata 8-9 e costeggiando la Strada Provinciale n°133 per circa 700 m fino al sostegno 11. Successivamente, il tracciato devia in direzione Nord-Est proseguendo, per circa 1,7 km, nel comune di Castelluccio Valmaggiore fino alla campata 15-16 la quale, attraversando il Torrente Forense, definisce l'ingresso nel comune di Biccari. Giunti in corrispondenza della campata 20-21, l'elettrodotto attraversa la Strada Provinciale n°132 e subisce una nuova deviazione in direzione Ovest attraversando il Torrente Calvino con la campata 21-22, il Torrente Vulcano con la campata 28-29 e la Strada Provinciale n°133 con la campata 30-31. La campata 37-38 segna il passaggio dal comune di Biccari al comune di Alberona, nel quale l'elettrodotto completa il suo sviluppo in direzione Sud-Ovest per ulteriori 5,6 km, attraversando prima il Canale Mezzana con la campata 39-40 e poi la Strada Provinciale n°130 con la campata 46-47, fino ad attestarsi ai nuovi portali situati nell'area ad essi dedicata presso la S.E. di Alberona (oggetto di adeguamento con l'opera 2).

3.2.1.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto aereo

Le caratteristiche elettriche nominali dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata in regime continuativo di esercizio	1200 A
Tipo di conduttore	ZTACIR
Diametro del conduttore	29,3 mm

Ai sensi della normativa vigente che classifica il territorio nazionale in zona A e B in funzione della quota altimetrica e della collocazione geografica, è possibile affermare che l'elettrodotto si sviluppa per lunga parte del tracciato in zona A (sostegni 1 - 45), terminando poi in zona B (sostegni 46 - 49) fino ad attestarsi ai portali della S.E. di Alberona.

3.2.1.3 Conduttori

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda bimetallica della sezione complessiva di 510.22 mm², composta da un'anima di 19 fili in lega Fe-Ni rivestita di alluminio, del diametro 3.58 mm, e da un mantello di 50 fili in lega di alluminio allo zirconio, con limite

termico di funzionamento superiore rispetto a quello dell'alluminio tradizionale, con un diametro complessivo di 29.3 mm e con carico di rottura teorico di 23888 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10 nella condizione di massima freccia, valore arrotondato per eccesso rispetto a quello massimo previsto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

3.2.1.4 Corde di guardia

Sulla sommità dei cimini saranno poste in opera delle corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.

La corda di guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11.50 mm e sezione di 78.94 mm², sarà costituita da n° 19 fili del diametro di 2.3 mm (tavola LC 23 allegata). Il carico di rottura teorico della corda sarà di 12231 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11.50 mm.

3.2.1.5 Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 150 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole.

Sono stati previsti tre tipi di equipaggiamento: due in sospensione e uno in amarro.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Per il dettaglio circa la morsetteria e gli armamenti utilizzati si rimanda al PTO.

3.2.1.6 Catenaria

È stato fissato il tiro dei conduttori e delle corde di guardia in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "Every Day Stress"): ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni. Nelle altre condizioni o "stati" il tiro risulta, ovviamente, funzione della campata equivalente di ciascuna tratta. Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- **EDS** – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -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 A): -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 (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFB** – Condizione di massima freccia (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

Il franco minimo sul piano campagna viene fissato generalmente per scelte progettuali a 10 m per gli elettrodotti 150 kV.

Si ricorda che le norme CEI 11-4 al punto 2.1.05 prevedono una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili maggiore di $5,5 \text{ m} + 0,006U$ dove U è la tensione nominale dell'elettrodotto che equivale a 6,40 m per le linee 150 kV.

3.2.1.7 Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

3.2.1.8 Sostegni

I sostegni saranno del tipo doppia terna di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi e ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse 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. Infine, vi è il cimino, atto a sorreggere la corda 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.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

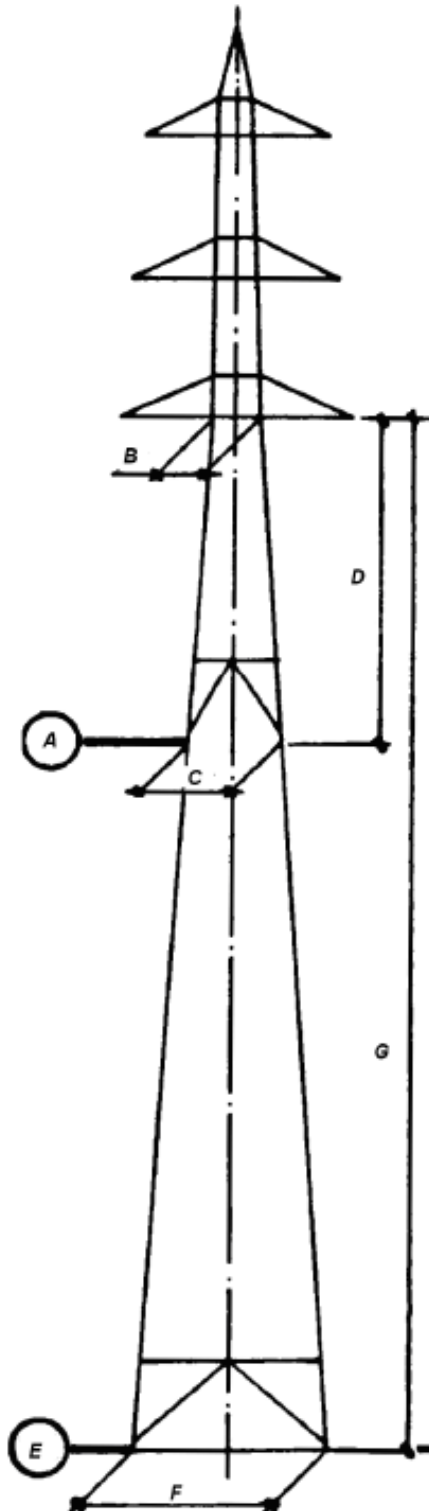
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.2.1.8a Schematico sostegno 150kV a traliccio del tipo troncopiramidale per linea in doppia terna



Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
N	9	1.70	3.21	11.30	45	8.04	47.30
M	9	1.70	3.21	11.30	33	6.43	35.30

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

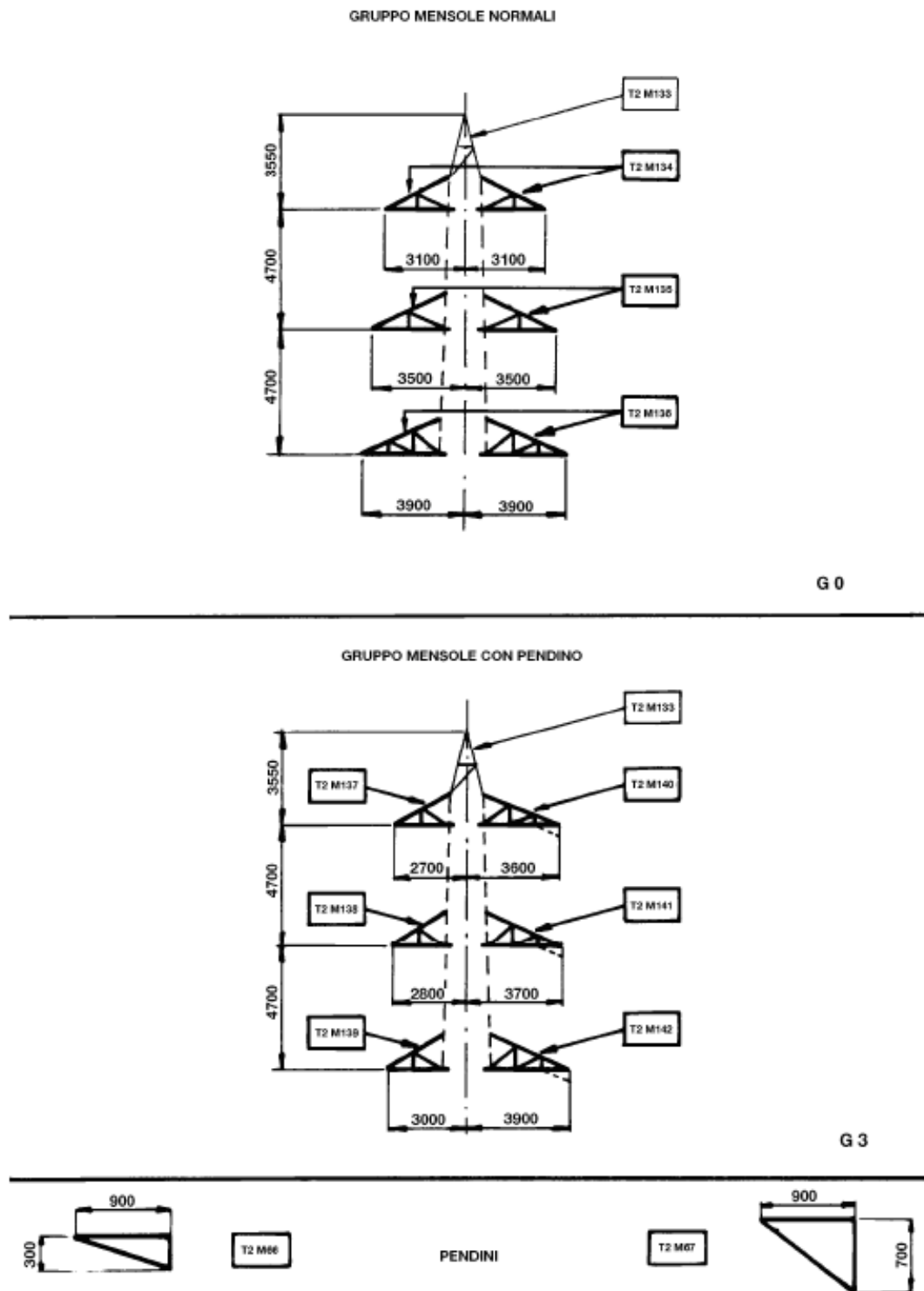
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.2.1.8b Schematico gruppo mensole sostegno 150kV a traliccio del tipo troncopiramidale per linea in doppia terna



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

La serie 150 kV doppia terna è composta da diversi tipi di sostegno, che variano a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse altezze utili (di norma da 9 m a 45 m).

I tipi di sostegno 150 kV che possono essere utilizzati e le loro prestazioni nominali, riferiti alla zona A ed alla zona B, con riferimento al conduttore alluminio-acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (k) sono le seguenti:

Tabella 3.2.1.8a Sostegni 150 kV doppia terna - ZONA A - EDS 21 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“N” Normale	9 ÷ 45 m	350 m	3°24'	0,24000
“M” Medio	9 ÷ 33 m	350 m	11°28'	0,36000
“V” Vertice	9 ÷ 42 m	350 m	35°4'	0,36000
“E” Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0,36000

Tabella 3.2.1.8b Sostegni 150 kV doppia terna - ZONA B - EDS 18 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“N” Normale	9 ÷ 45 m	350 m	3°56'	0,2768
“M” Medio	9 ÷ 33 m	350 m	13°14'	0,4155
“V” Vertice	9 ÷ 42 m	350 m	40°20'	0,4155
“E” Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0,4155

Nella tabella seguente si riportano per la linea elettrica in progetto le tipologie di sostegni che si prevede di utilizzare specificando per ciascuno di essi l'altezza utile (altezza conduttore basso da terra) e l'altezza totale; tali indicazioni sono preliminari, ne consegue che l'effettiva altezza, posizione, tipologia e fondazione dei sostegni saranno definiti sulla base delle eventuali prescrizioni amministrative e della progettazione esecutiva.

Tabella 3.2.1.8c Tipologie sostegni

Elettrodotto a 150kV aereo doppia terna “S.E. Troia – S.E. Alberona”				
Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
PG-TRO	PG	18	21,5	No
1	E	21	35,6	No
2	N	18	32,85	No
3	N	18	32,85	No
4	V	42	57	Si
5	V	42	57	Si
6	M	30	44,85	No
7	M	27	41,85	No
8	N	30	44,85	No
9	E	33	47,6	Si
10	V	36	51	Si
11	E	30	44,6	No
12	M	21	35,85	No
13	N	18	32,85	No

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Elettrodotto a 150kV aereo doppia terna "S.E. Troia – S.E. Alberona"

14	N	18	32,85	No
15	M	21	35,85	No
16	M	21	35,85	No
17	M	24	38,85	No
18	M	27	41,85	No
19	M	30	44,85	No
20	N	30	44,85	No
21	E	30	44,6	No
22	N	24	38,85	No
23	E	27	41,6	No
24	V	39	54	Si
25	V	39	54	Si
26	N	27	41,85	No
27	M	30	44,85	No
28	M	33	47,85	Si
29	V	36	51	Si
30	N	30	44,85	No
31	N	27	41,85	No
32	V	27	42	No
33	N	21	35,85	No
34	N	24	38,85	No
35	M	24	38,85	No
36	M	27	41,85	No
37	N	27	41,85	No
38	N	24	38,85	No
39	N	33	47,85	Si
40	E	33	47,6	Si
41	M	30	44,85	No
42	M	27	41,85	No
43	V	24	39,45	No
44	M	24	38,85	No
45	V	27	43	No
46	E	30	44,6	No
47	E	33	47,6	SI
48	V	42	57	No
49	E	24	38,6	No
PG-ALB	PG	18	21,5	No

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

3.2.1.9 Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto 150 kV in progetto, 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 che sono pari a 18 m dall'asse linea per parte.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04) che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di 30 m dall'asse linea per lato.

3.2.1.10 Fasce di rispetto

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite ai sensi 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 DPCM 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), 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.

L'individuazione delle fasce di rispetto e la loro proiezione al suolo sono riportate nella relazione e planimetrie allegata al PTO, cui si rimanda per dettagli.

3.2.2 Adeguamento della S.E. 150 kV di Alberona (Opera propedeutica alla realizzazione del nuovo elettrodotto) - Opera 2

L'opera consiste nell'adeguamento della stazione elettrica di smistamento 150kV di Alberona per consentire il collegamento del nuovo elettrodotto 150 kV in doppia terna "S.E. Troia – S.E. Alberona".

In particolare, attualmente la stazione di Alberona occupa un'area di circa 3.400 m² (dimensioni massime 60,20m x 58,40m) ed è composta da una sezione a 150 kV con isolamento in aria in singola sbarra (stazione di consegna). Le linee che attualmente si attestano sono:

- linea aerea S.E. Roseto;
- linea aerea S.E. Volturara;
- linea in cavo interrato Ferrovie del Gargano.

Gli adeguamenti/ampliamenti riguarderanno la sezione a 150 kV esistente, alla quale si aggiungeranno ulteriori stalli in aria per le seguenti applicazioni:

- n. 3 stalli "linea" 150 kV per le n. 3 linee dei nuovi collegamenti "Troia 1", "Troia 2" e "Foiano" (quest'ultimo già in corso di autorizzazione ed afferente ad iniziativa da FER);
- n.1 stallo linea disponibile per future esigenze della stazione.

L'ampliamento prevede inoltre la dismissione:

- dell'attuale edificio SA e SPCC;
- del palo antenna (ponte radio) di altezza 18m posto in adiacenza all'attuale edificio SA e SPCC;
- dell'attuale cancello d'ingresso a doppia anta;

e l'installazione di:

- n. 2 Shelter SA-SG-SPCC,

- n. 1 locale di consegna MT/TLC;
- n. 1 locale Uffici e Servizi.

Vista l'orografia del sito, al fine di non interferire con le attività di connessioni già in iter autorizzativo e di minimizzare l'altezza dei muri di contenimento, riducendo altresì i movimenti terra, parte dell'ampliamento della S.E. sarà realizzato ad una quota altimetrica inferiore rispetto all'attuale piano di stazione $\pm(-4,00\text{m})$.

I due piani di stazione saranno collegati mediante una rampa interna.

L'accesso alla S.E, attualmente collocato lungo il lato nord-ovest della S.E, sarà delocalizzato e riposizionato in prossimità dei nuovi edifici di stazione ed avverrà tramite un cancello carraio scorrevole con pedonale, secondo lo standard Terna.

L'ampliamento della S.E., quindi, prevedrà non soltanto una variazione della configurazione elettromeccanica ma anche un incremento della superficie utile; la nuova estensione sarà infatti pari a circa 7.700 m².

3.2.2.1 Impianto di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec.

Tutte le nuove apparecchiature analogamente a quelle esistenti saranno collegate al dispersore mediante corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati e la nuova maglia di terra verrà collegata a quella già esistente.

3.2.2.2 Fabbricati

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- n. 1 Cabina di consegna MT/TLC
- n. 2 Shelter SA-SG-SPCC
- n. 1 Edificio uffici e servizi;
- ulteriori manufatti fuori terra adibiti a diverse funzioni.

Cabina di consegna MT/TLC

La cabina di consegna MT/TLC sarà destinata ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri di arrivo linea; al suo interno si attesterà la linea a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni oltre ad un locale misura.

L'intero edificio sarà composto da un prefabbricato avente dimensioni in pianta di 11,20 m x 2,54 m ed altezza 3,20 m, e comprenderà i seguenti locali:

- un locale punto di consegna MT che ospiterà il quadro MT dove si attesterà la linea di media tensione del distributore locale;
- un locale per il quadro DG di Terna, alimentato dal quadro MT descritto al punto precedente, previsto per alimentare le apparecchiature dei servizi ausiliari e generali della stazione;
- un locale per i gruppi di misura dell'energia utilizzata;

- un locale per l'alloggiamento delle apparecchiature dei vettori per le telecomunicazioni.

I locali "punti di consegna", "TLC" e "misure" saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi dei fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC. L'apertura verso l'interno della stazione è prevista per il solo locale "Terna - DG".

Shelter SA-SG-SPCC

Lo shelter è un edificio prefabbricato per esterno idoneo all'alloggiamento di apparecchiature elettriche di potenza ed elettroniche, destinate al controllo funzionale della stazione elettrica.

Nell'impianto è previsto il posizionamento di n. 2 shelter affiancati a struttura metallica e pannellatura del tipo prefabbricato. I container sono destinati ad ospitare i quadri SA, SAS, RTU e TLC; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 12,00 m x 2,42 m x h= 3,00 m ed altezza da terra di 0,90 m. I container avranno una superficie coperta di 29,00 m², volume di 87,00 m³ ciascuno.

A livello strutturale sono costituiti da un telaio portante realizzato con profilati metallici, tamponato con anelli sandwich isolanti, caratterizzati da superficie liscia esternamente. L'estradosso dei container è a superficie piana, impermeabilizzata e trattata con vernice antiscivolo, sulla quale è previsto il montaggio di una ulteriore tettoia metallica a due falde.

Ogni shelter sarà posizionato su apposita fondazione superficiale (basamento in cls armato), alla quale sarà collegato mediante piedini in acciaio di altezza pari a circa 90 cm. Nella fondazione sarà inglobato un cunicolo dedicato all'arrivo dei cavi di alimentazione e del sistema di comando/controllo.

L'accesso ai due locali Shelter avverrà tramite scale esterne con doppio corrimano, in particolare, quello più vicino al cancello della S.E. avrà un doppio accesso sia dal lato lungo, con porta a doppia anta (dimensioni metri 1,90x2,10), che dal lato corto del prefabbricato, con porta ad unica anta (dimensioni metri 0,95x2,10), mentre l'altro soltanto dal lato lungo.

Edificio uffici e servizi

L'edificio Ufficio e Servizi sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 5,20 m x 2,40 m ed altezza fuori terra di 3,20 m. La superficie occupata sarà di circa 12,48 m² per un volume di circa 39,95 m³. Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Cabina di consegna MT/TLC.

Ulteriori manufatti fuori terra adibiti a diverse funzioni

I Trasformatori MT/BT dei Servizi Ausiliari di stazione, la Cella MT ed il Gruppo Elettrogeno, al fine di essere preservati dagli agenti atmosferici e di garantirne il corretto funzionamento anche in condizioni particolarmente avverse (es. nevicate di notevole entità) saranno posti al di sotto di tettoie metalliche. Tali strutture, dalle dimensioni in pianta di 1,40 x 1,40 m e un'altezza media di 2,50 m per il locale dei Trasformatori MT/BT, 1,80 x 2,40 m e un'altezza media di 2,40 m per la cella MT e 4,50 x 1,80 e altezza media pari a 2,40 m per la parte destinata al gruppo elettrogeno per un volume complessivo di 35 m³, opportunamente tassellate alle rispettive fondazioni. Le stesse saranno completate da tamponature così da confinare le apparecchiature elettriche in ambienti non accessibili ai non autorizzati.

3.2.2.3 Rete di smaltimento acque bianche e nere

Il progetto di adeguamento della S.E. prevede anche la realizzazione di un impianto di regimentazione delle acque provenienti dalle aree impermeabili di stazione e sub-dispersione delle stesse, previo trattamento delle acque di prima pioggia. In particolare verrà realizzata una rete di captazione e convogliamento delle acque meteoriche tramite caditoie collegate da condotte in PVC, adeguatamente

dimensionate, previo trattamento delle acque di prima pioggia tramite apposito impianto disoleatore, alla vasca di sub-dispersione idraulica realizzata all'esterno della S.E., a valle del muro di contenimento della S.E. ma comunque all'interno della proprietà Terna (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di acqua per ogni evento meteorico per ogni metro quadrato di superficie impermeabile dotata di rete drenante). Gli eventuali oli trattenuti dall'impianto disoleatore verranno periodicamente smaltiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Le acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici posti all'interno dell'edificio Box uffici (vedi doc. DGFR10016B751380) saranno convogliate in una fossa Imhoff per la chiarificazione dei reflui mentre le acque saponate transiteranno attraverso una vasca condensa grassi e successivamente raccolte nella suddetta vasca Imhoff che verrà periodicamente svuotata tramite autosurgito.

3.2.2.4 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli 150 kV saranno interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente, scaricatori, bobine sbarramento onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

3.2.2.5 Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova S.E. saranno progettati e realizzati all'interno degli shelter. Saranno alimentati da un trasformatore MT/BT derivato dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Si prevede inoltre nella nuova configurazione della S.E. l'installazione di una terna di TIP (trasformatori induttivi di potenza). Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

3.2.2.6 Varie

Illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature.

Sarà pertanto installata n. 1 torre faro di altezza $H=25$ m, a piattaforma fissa, realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo.

Viabilità interna e finiture

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

Recinzione

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco, ovvero con spadoni prefabbricati. Vista l'orografia del sito saranno realizzati muri di contenimento su pali con un'altezza fuori terra pari a 2,5 m dai piani di calpestio. In fase di progettazione esecutiva verranno opportunamente dimensionati i suddetti muri.

Vie cavo

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PEAD. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

3.3 Fase di cantiere

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

- attività preliminari ed organizzazione del cantiere;
- scavi e realizzazione delle fondazioni dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- ripristini aree di cantiere.

3.3.1 Attività preliminari e organizzazione del cantiere

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- a) Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:
- Asservimenti;
 - tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
 - realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - apertura dell'area di passaggio;
 - tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;
 - tracciamento area cantiere "base";
 - scotico eventuale dell'area cantiere "base";
 - predisposizione del cantiere "base";

b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea e, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici;

c) Realizzazione dei "microcantiere": predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno.

Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma pari a 20x20 m per i sostegni 150 kV. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

Per le linee aeree che saranno realizzate ad alta quota si realizzano più piattaforme per depositare materiali e macchinari trasportati con l'elicottero, sarà necessario per ogni micro cantiere realizzare

anche delle piazzole per la posa dell'elicottero. Per le maestranze che lavoreranno ad alta quota saranno realizzati anche dei bivacchi necessari in caso di repentino cambio del tempo.

Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni

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

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

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

3.3.1.1 Modalità di organizzazione del cantiere

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

Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

- Area sostegno o micro-cantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;
- Area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

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

La tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Tabella 3.3.1.1a Struttura del cantiere

Aree Centrale o Campo Base				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari / Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli e premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogru; Carrello elevatore; Compressore/ generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno
Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree Sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	Nessuna
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	Nessuna
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Autobetoniera Generatore	gg 3 – ore 2	Nessuna
	Casseratura e armatura fondazione		gg 1 – ore 2	
	Getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 – ore 5	
	Disarmo		gg 1	Nessuna
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	Nessuna
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 – ore 6	Nessuna
	Montaggio in opera sostegno		Autocarro con gru	gg 4 – ore 1
Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)			gg 3– ore 4	
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (opure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	Nessuna	
Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Argano / freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 8 – ore 2	
		Argano di manovra	gg 8 – ore 1	
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (oppure autogru o similari)	gg 2 – ore 2	Nessuna
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisori di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 1 – ore 4	Nessuna
Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso		Escavatore;	gg 1 – ore 4	Nessuna
		autocarro	gg 1 – ore 1	

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Ubicazione aree centrali o campi base

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

Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- superficie complessiva compresa tra 5000 e 10000 m²;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

In via preliminare è stata ipotizzata un'area di cantiere base; si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.

L'area di cantiere base risulta sempre accessibile mediante la viabilità principale.

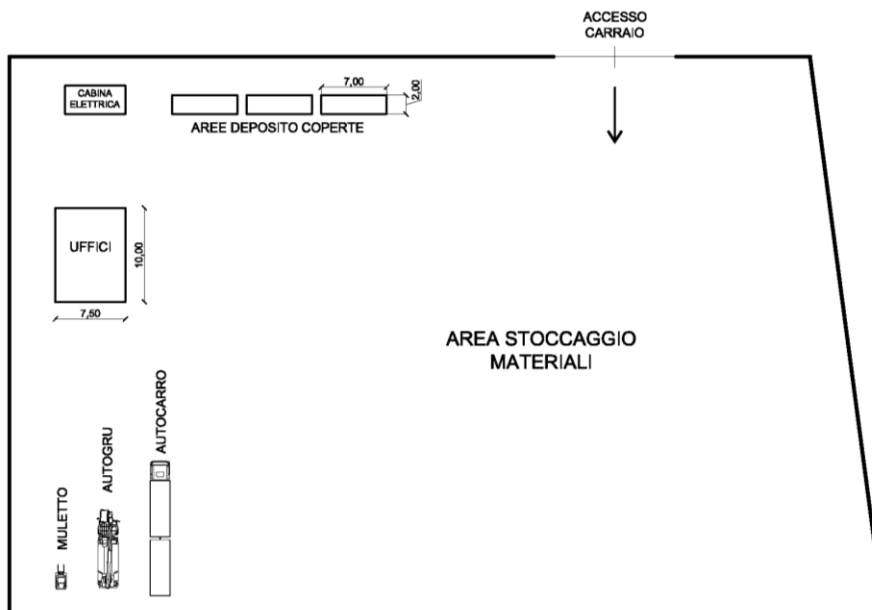
Per quanto riguarda l'intervento da svolgersi in stazione, le aree di cantiere sono identificabili con le aree di stazione stesse.

Layout delle aree di lavoro

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

- pianta dell'**Area centrale**;
- pianta "tipo" dell'**Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell'**Area di linea**.

Figura 3.3.1.1a Planimetria dell'Area centrale – Tipologico



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

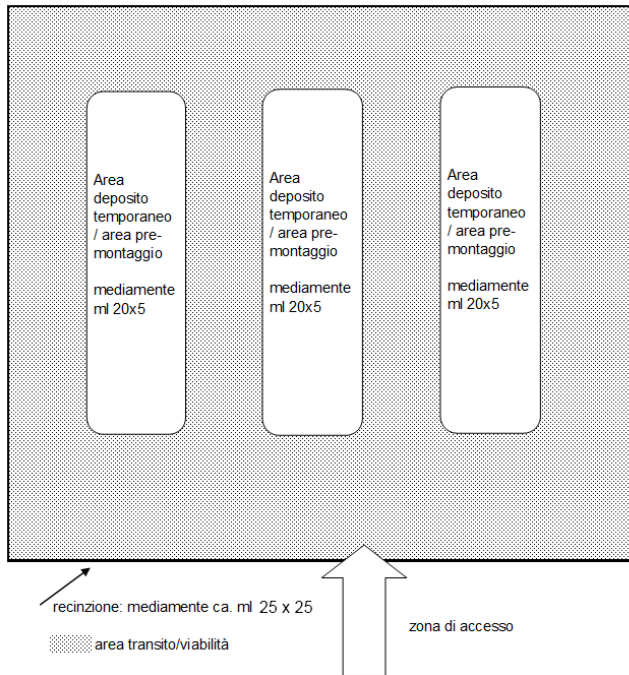
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.1.1b Planimetria dell'Area di deposito temporaneo lungo linea - Tipologico



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

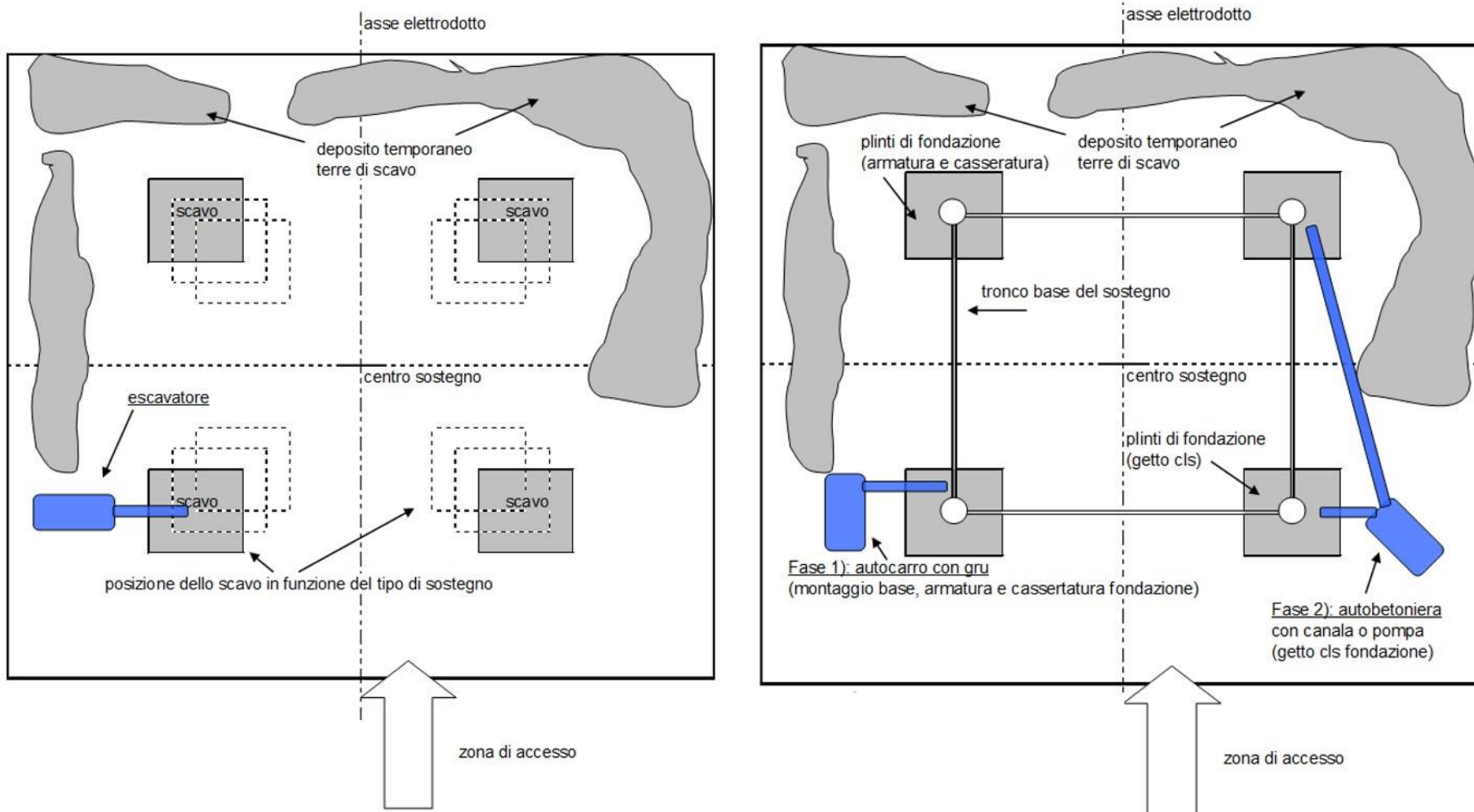
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.1.1c Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

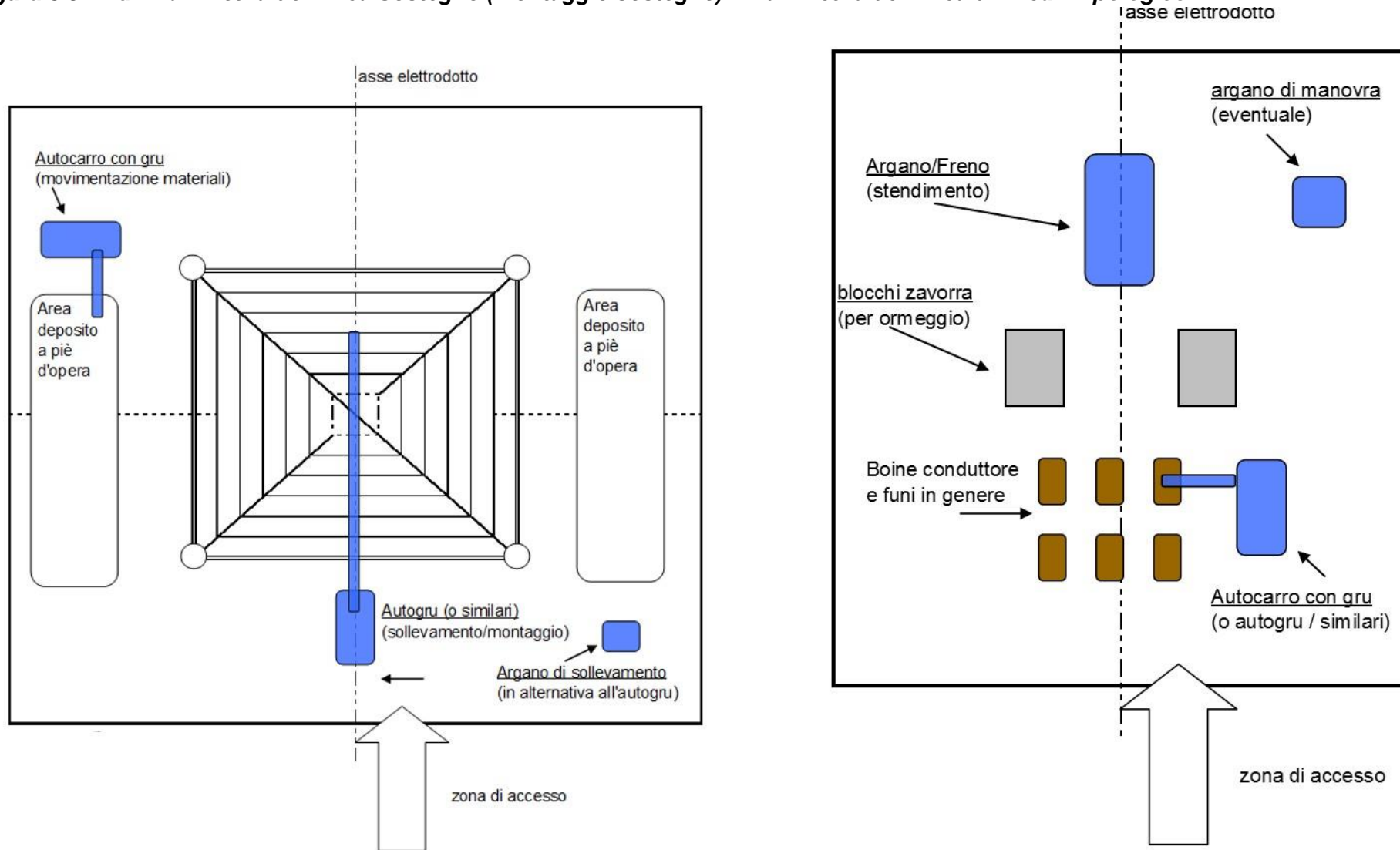
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.1.1d Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) - Planimetria dell'Area di linea - Tipologico



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.1.1e Area centrale – Deposito materiale



Figura 3.3.1.1f Area centrale – Mezzo utilizzato in fase di cantiere



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.1.1g Area centrale



Figura 3.3.1.1h Area di linea



Figura 3.3.1.1i Area sostegno



Elenco automezzi e macchinari

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

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

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

150 kV:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 3 giorni) ;
- 1 escavatore (per 2 giorni);
- 4 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 10 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni)
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario).

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

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno
- 1 elicottero per lo stendimento del cordino pilota e/o trasporto/montaggio carpenteria sostegni.

3.3.1.2 **Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate**

Per la realizzazione delle **linee 150 kV** saranno necessari mediamente:

INTERVENTI CLASSE 150kV

	DT	
scavo	272	m ³ /km
calcestruzzo	100	m ³ /km
ferro di armatura	6	t/km
carpenteria metallica	19	t/km
morsetteria ed accessori	2	t/km
isolatori	320	n/km
conduttori	12	t/km
corde di guardia	1.6	t/km

3.3.2 **Realizzazione delle fondazioni**

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni; si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione. La descrizione delle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo è descritta al paragrafo 3.3.7, cui si rimanda per i dettagli.

Le attività proseguono quindi con il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo.

Nel progetto in esame sono previsti sostegni di tipo a traliccio. In alternativa, se richiesto dagli Enti ai fini della valutazione dell'inserimento dell'opera, si potrà verificare la possibilità di utilizzo di sostegni di tipo tubolare monostelo in alcuni tratti dell'elettrodotto.

Inoltre come specificato di seguito, sulla base dei dati bibliografici e del sopralluogo effettuato, in via del tutto preliminare, è stata valutata la possibilità di adoperare, per i sostegni da 1 a 19, da 22 a 25, 28, 35, da 38 a 49 fondazioni di tipo profonde, mentre, per i restanti sostegni 20, 21, 26, 27, dal 29 al 34, 36, 37, fondazioni di tipo superficiale. Si fa comunque presente che, solo in una fase successiva, sulla base di adeguati approfondimenti, si potrà stabilire effettivamente la tipologia di fondazione da utilizzare.

Di seguito sono descritte in generale le principali attività previste per la realizzazione delle fondazioni di tipo superficiale per sostegni a traliccio.

Sostegni a traliccio

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

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

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

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

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

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



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



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

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato sulla base delle risultanze delle prove penetrometriche e dei sondaggi geognostici con successiva caratterizzazione geotecnica dei rilievi geologici.

Per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia).

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio sopra descritti, possono essere così raggruppate:

Tabella 3.3.2a Tipologia fondazioni

tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
		Tiranti in roccia metalliche
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Nel caso di realizzazione di fondazioni superficiali a plinto con riseghe, come quelle previste in questa fase per i sostegni in progetto, ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; 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".

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 reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

Qualora i sostegni risultino posizionati su terreni con più bassi valori delle caratteristiche geomeccaniche, saranno utilizzate fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali), che verranno definite e dimensionate con esattezza in fase di progettazione esecutiva sulla base dei risultati di apposite indagini geotecniche.

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; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio;
- dopo almeno sette giorni di stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al 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, di materiale polimerico che a fine operazioni dovrà essere recuperata e/o smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

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 della fondazione 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.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attenderà un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore e quindi 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.

Lì dove i sostegni risultino posizionati invece in aree particolarmente rocciose, la realizzazione delle fondazioni potrà avvenire mediante l'impiego di "Tiranti in roccia". Per la realizzazione di questo tipo di fondazioni si utilizzano micropali, ovvero delle fondazioni di tipo indiretto (profonde) caratterizzati da un diametro di perforazione compreso tra 90 e 300 mm e lunghezze variabili. Il foro di perforazione può essere attrezzato con tubi metallici/profilati o armature ad aderenza migliorata che sono connessi al terreno mediante riempimento a gravità con resine. Tale tipologia di micropalo viene impiegata per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni in roccia ed è classificata come "Fondazione con ancoraggi/tiranti in roccia". Generalmente i micropali vengono realizzati in opera con attrezzature di dimensioni ridotte che facilitano l'accesso nelle zone più impervie e sono facilmente eltrasportabili. Le fasi esecutive previste per la realizzazione della "Fondazione con ancoraggi/tiranti in roccia" possono essere così schematizzate:

- 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;
- esecuzione del foro fino alla quota prevista (con utensili quali martelli fondoforo, eliche, tricono, trilama, tubo forma, aventi diametri variabili e con tecnologia di perforazione differenti in funzione delle caratteristiche dei terreni);
- posa in opera dell'armatura metallica (tubo metallico, gabbia metallica, profilo metallico);
- iniezione di resina sigillante (biacca o miscela cementizia) fino alla quota prevista (calcestruzzo ad alto dosaggio di cemento, miscele costituite da acqua/cemento e/o bentonite);
- successivamente si prevede lo scavo, tramite demolitore, per la realizzazione 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 e getto del calcestruzzo;
- trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature;
- si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attende un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore, quindi si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente."

3.3.3 Trasporto e montaggio dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto delle carpenterie dei sostegni a traliccio e delle attrezzature di montaggio, dal “cantiere base” ai singoli “micro cantieri”, ed al successivo montaggio a partire dai monconi già ammorsati in fondazione. I diversi elementi saranno collegati tra loro mediante giunzioni bullonate.

Presso i “micro cantieri” accessibili ai mezzi d’opera, il trasporto avverrà con autocarri dotati di attrezzatura di sollevamento, di dimensioni e peso adeguati in relazione alle caratteristiche delle strade di accesso.

Il montaggio delle carpenterie, avverrà con l’ausilio di autocarri con attrezzatura di sollevamento o autogrù di dimensioni e peso adeguato alle caratteristiche delle strade di accesso.

Qualora la morfologia del terreno e l’avvicinamento alla zona del sostegno lo consentisse si potrà effettuare l’innalzamento del traliccio, previo assemblaggio di tronchi del medesimo a terra, mediante gru.

Qualora dovesse rendersi necessario, potrà anche essere utilizzato l’elicottero per il trasporto e montaggio della carpenteria metallica dei sostegni.

Il montaggio delle carpenterie, avverrà con l’ausilio di piccoli argani e falconi atti al montaggio del traliccio a ferri sciolti che verranno di volta in volta assemblati sul posto.

L’accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

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

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.3a (1 di 3) Fasi di montaggio sostegno a traliccio



Figura 3.3.3a (2 di 3) Fasi di montaggio sostegno a traliccio



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.3a (3 di 3) Fasi di montaggio sostegno a traliccio



Nel complesso i tempi necessari per la messa in opera di un sostegno a traliccio, ossia per la realizzazione della fondazione e per il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura del calcestruzzo,

3.3.4 Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m² ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti. Lo stendimento della fune pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo con elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 3.3.4a *Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota*



Figura 3.3.4b (1 di 3)

Fasi di tesatura della linea elettrica



Figura 3.3.4b (2 di 3)

Fasi di tesatura della linea elettrica



Figura 3.3.4b (3 di 3)

Fasi di tesatura della linea elettrica



3.3.5 Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea

Si intende il primo taglio che verrà effettuato sotto le campate dopo la fase di tesatura dei conduttori. Il taglio della vegetazione arborea in fase di esercizio lungo la fascia dei conduttori viene significativamente minimizzato a seguito degli accorgimenti progettuali utilizzati e dei calcoli di precisione effettuati in fase di redazione del progetto (metodo LIDAR). Le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal DM 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Questa scelta progettuale garantisce la presenza di essenze arboree di altezze fino a 8 m anche nei tratti di minimo franco. In questo caso quindi si può parlare di alterazione o perturbazione della copertura di suolo più che di sottrazione permanente, garantendo comunque il franco indicato la possibilità di dinamiche di ricolonizzazione e di seriazione vegetazionale nelle aree precedentemente sfolte per motivi di sicurezza.

In merito alla distanza di sicurezza "rami-conduttori", il DM n. 449 del 21/03/1988 "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne" dispone quanto segue in tabella.

Tabella 3.3.5a Distanze di sicurezza

Tensione	120 kV	132 kV	150 kV	200 kV	220 kV	380 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro DLgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede, nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV e 7 m per linee a tensione maggiore.

Nella determinazione delle piante soggette al taglio si deve tener conto di due aspetti:

- il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscono l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel DM n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel T.U. 81/08 sono pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 m per le linee 220

kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze più le distanze di sicurezza. Le superfici di interferenza in cui verranno effettuati questi tagli saranno calcolate con precisione utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione PLS-CADD);

- il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, a causa di eventi eccezionali o vetustà, il ribaltamento degli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori.

Le modalità di taglio saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcuni accorgimenti operativi usualmente adottati:

- il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;
- la superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;
- l'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;
- al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva (ad esempio una pineta), le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) possono avvicinarsi a meno di m 5 (linee 132/150 kV) dai conduttori.

3.3.6 Ripristini aree di cantiere

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantieri) e le eventuali nuove piste di accesso ai medesimi. Le attività di ripristino prevedono in primis la demolizione e la rimozione di eventuali opere provvisorie e la successiva piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

Figura 3.3.6a Esempio di ripristino di un micro-cantiere localizzato su un versante



3.3.7 Valutazione preliminare dei volumi di scavo

Di seguito la stima preliminare dei quantitativi di terreno scavato, riutilizzato ed in eccesso, divisi per tipologia di opera.

Tabella 3.3.7a Volumi complessivi del terreno scavato/riutilizzato/in eccesso

NOME OPERA	TIPO	VOLUME TERRENO SCAVATO	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO IN SITO	VOLUME TERRENO ECCEDENTE
-	-	m ³	m ³	m ³
OPERA 1	ELETTRODOTTO 150kV AEREO DT "S.E. TROIA-S.E. ALBERONA"	7056	4939	2117
OPERA 2	ADEGUAMENTO S.E. 150kV ALBERONA	10300	2370	7930
TOTALE		17356	7309	10047

Durante la realizzazione delle opere, poiché:

- per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre;
- nelle aree interessate dalle opere in progetto non sono presenti siti a rischio potenziale di inquinamento.

il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e presso l'area di ampliamento della SE e, successivamente, il suo riutilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà

Codifica Elaborato Terna: RGFR10016B749589	Rev.00	Codifica Elaborato TAUW R004 1249963LMA	Rev.01
--	--------	---	--------

destinato a recupero/smaltimento ai sensi della normativa vigente e sostituito con materiale inerte di idonee caratteristiche.

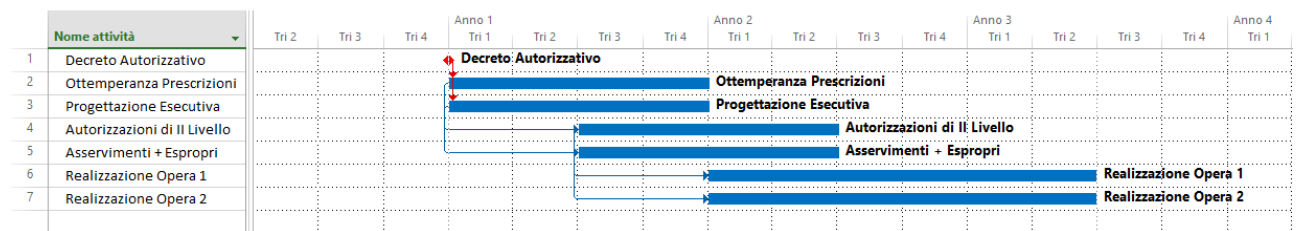
La parte in eccedenza, previa caratterizzazione, verrà comunque inviata a recupero/smaltimento ai sensi della normativa vigente.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al doc. n. RGFR10016B749590_PPUT_00.

3.4 Cronoprogramma degli interventi

Per la realizzazione delle opere si stima una durata complessiva di circa 18 mesi.

Il programma dei lavori è riportato nel diagramma di Gantt seguente.



4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area interessata dalla realizzazione dell'elettrodotto e dell'adeguamento della Stazione Elettrica ricade geologicamente a ridosso del margine esterno dell'Appennino Dauno e del margine orientale della Fossa Bradanica (che comprende anche il Tavoliere). I terreni affioranti sono costituiti da depositi terrigeni in facies di flysch che si sono formati dal Cretacico al Miocene, da sedimenti riferibili al ciclo sedimentario del Pliocene inferiore e medio e da terreni sciolti di età pleistocenica.

In base ai rapporti stratigrafici e strutturali le unità della catena vengono distinte in due Unità stratigrafico – strutturali fra loro tettonicamente sovrapposte, da ovest verso est: l'Unità del Fortore, e l'Unità della Daunia, quest'ultima rappresentata prevalentemente dal Flysch di Faeto, una formazione calcarenitico-argillosa che poggia stratigraficamente su un'unità argillosa riconducibile al Flysch rosso. Ad est della catena affiorano depositi clastici più recenti di età compresa dal Pliocene al Pleistocene, riconducibili alla successione della Fossa Bradanica. Queste due zone danno luogo a paesaggi geologici differenti e assai variabili, ciascuno caratterizzato da particolari ambiti fisico - biologici e delimitato da confini geomorfologici ben definiti.

L'Appennino Dauno è situato nella zona di confine tra i territori campano e pugliese e rappresenta una parte del margine orientale della catena appenninica. Tale ambito è caratterizzato geologicamente da una serie di accavallamenti a vergenza adriatica, all'interno dei quali sono presenti più unità tettoniche accavallatesi verso Est dall'Oligocene al Pliocene, ed è costituito da rocce sedimentarie nelle quali prevalgono litofacies sia prevalentemente lapidee che prevalentemente argillose. È caratterizzato da una serie di dorsali collinari subparallele allungate in direzione NO-SE, separate da valli profondamente incise da corsi d'acqua a carattere torrentizio. Nelle aree di affioramento dei terreni prevalentemente argillosi è maggiormente diffusa la presenza di frane e/o movimenti gravitativi superficiali.

Il Tavoliere delle Puglie è costituito da depositi terrigeni sciolti di età plio-pleistocenica e rappresenta la seconda più vasta pianura dell'Italia peninsulare. Paleogeograficamente costituiva una depressione allungata da NO a SE, compresa fra le Murge e gli Appennini, colmata da depositi clastici prevalentemente argillosi al di sopra di una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie. L'ampio ed esteso bacino di sedimentazione si è formato nel Pliocene durante le ultime fasi dell'orogenesi appenninica, in seguito alla subsidenza del margine interno dell'Avampaese Apulo. È stato colmato durante tutto il Pliocene, nella porzione depocentrale, da sedimenti prevalentemente argillosi per uno spessore superiore ai 2.000 metri. La sedimentazione ha avuto termine alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area di fossa. Lungo i bordi del bacino si sono depositati, sul lato appenninico, depositi costieri conglomeratico-arenacei mentre sul lato orientale depositi costieri carbonatici. Nel primo caso i terreni sono rappresentati dalle argille grigio azzurre della Formazione delle Argille subappennine, mentre negli altri due casi si tratta di sabbie e conglomerati sul bordo occidentale e prevalentemente calcareniti su quello orientale.

Il Tavoliere nella zona a nord del Torrente Cervaro è caratterizzato da un paesaggio di tipo collinare con rilievi che non superano l'altitudine di 350 m. In direzione della città di Foggia, si hanno una serie di rilievi tabulari variamente estesi ed interrotti da scarpate ben definite alla cui base si riscontrano ampie ed estese vallate caratterizzate da versanti terrazzati.

Figura 4a Carta Geologica schematica della Fossa Bradanica (Tropeano et alii)

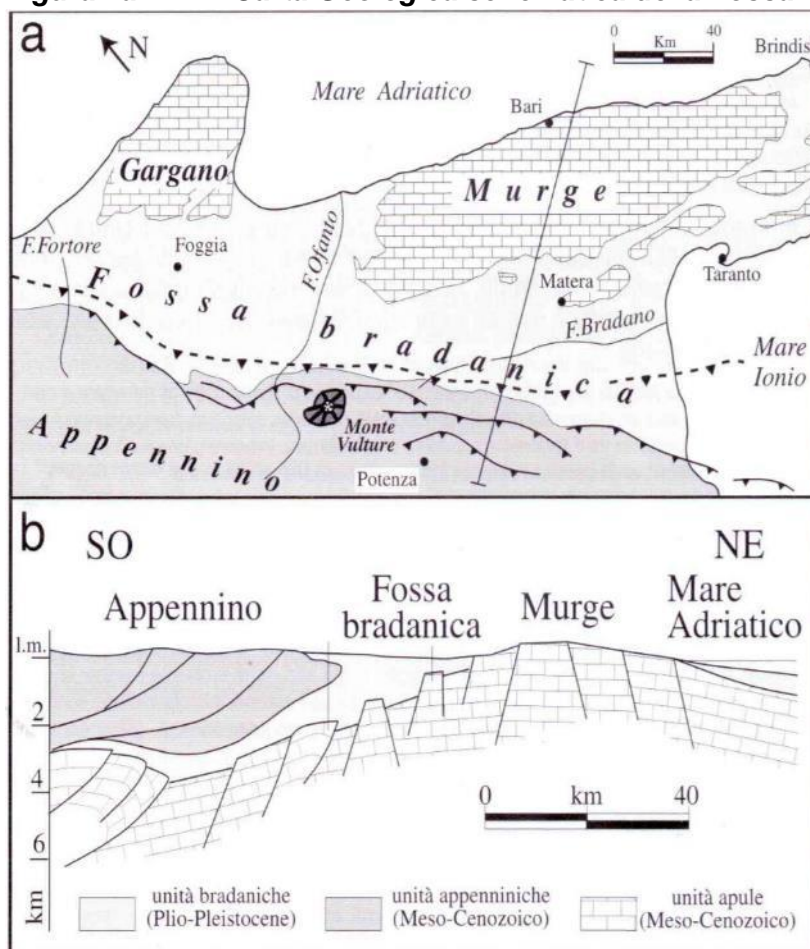


fig.12 –a) Carta geologica schematica della Fossa Bradanica e delle aree limitrofe.

b) Sezione schematica orientata in senso trasversale allo sviluppo della Fossa bradanica risultante dal complesso dei dati di superficie e di profondità. Le due linee verticali mettono in evidenza il diverso spessore delle successioni di catena e di avampaese, oltre al diverso tipo di terreni attraversati.

5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

In **Tavola 2** si riporta un estratto del Foglio 163 “Lucera” della Carta Geologica d’Italia dove è riportato anche il progetto in esame. Nella seguente tabella si riportano le formazioni geologiche su cui ricadono gli interventi in progetto.

Tabella 5a Formazioni geologiche interessate dall’intervento

Litologia	Sostegni/Adeguament o S.E. Alberona	Sigla
Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose	1, 2	PQa
Ciottolame a volte cementato di rocce appenniniche con intercalazioni sabbiose	3	Qc1

Codifica Elaborato Terna: RGFR10016B749589	Rev.00	Codifica Elaborato TAUW R004 1249963LMA	Rev.01
--	--------	---	--------

Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose	4	PQa
Depositi fluviali terrazzati	5, 6, 7	Qt
Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 28	PQa
Depositi fluviali terrazzati	23, 24, 25, 26, 27, 29, 30	Qt
Ciottolame incoerente prevalentemente selcioso con livelletti ciottolosi e sabbiosi e sottili intercalazioni argillose	31, 32, 33	Qc2
Ciottolame a volte cementato di rocce appenniniche con intercalazioni sabbiose	34	Qc1
Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose	35	PQa
Depositi fluviali terrazzati	36, 37, 38, 39, 40	Qt
Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose	41, 42	PQa
Complesso indifferenziato; argille e marne prevalentemente siltose, complessi di strati calcarei, calcareo-marnosi, calcarenitici, di breccie calcaree, di arenarie varie, puddinghe, diaspri e scisti diasprigni e rari livelli di sabbie vulcaniche	43	i
Formazione della Daunia: breccie e brecciole calcareo-organogene, lenti di selce, marne e argille	44, 45, 46, 47, 48, 49 Adeguamento SE Alberona	bcD

Di seguito si riportano le descrizioni delle litologie sopraccitate a partire dalla più antica:

FORMAZIONE DELLA DAUNIA (Miocene) – bcD – Si tratta di un complesso sedimentario prevalentemente clastico di tipo flyshioide che è caratterizzato da una particolare associazione di litotipi: breccie e brecciole calcareo-organogene, a luoghi con lenti di selce, alternanti a marne e argille varicolori. Il complesso abbastanza omogeneo di depositi detritico-organogeni ricchi di resti di micro e macrofauna di sicura età miocenica commiste ad altre di età più antiche.

COMPLESSO INDIFFERENZIATO (Paleogene?) – i – È un complesso prevalentemente argilloso di depositi flyshioidi di età miocenica anche se i microfossili relativamente più frequenti sono di età cretacea o paleogenica. Il complesso è costituito da argille e marne prevalentemente siltose grige e varicolori con differente grado di costipazione e scistosità con intercalazioni litoidi di vario tipo: calcari e brecciole calcaree, marnoscisti, argiloscisti, calcari marnosi ed arenacei, molasse, arenarie saccaroidi e puddinghe, calcari cristallini.

Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose (Pliocene) – PQa – Il complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose grigio-azzurrognole e argille scistose appoggia sulle varie formazioni flyshoidi dei Monti della Daunia. I terreni presentano natura franosa e in generale una costante immersione verso oriente con un'inclinazione massima di 5°

Ciottolame con elementi di media e grande dimensione, a volte cementati (Pleistocene) – Qc1 –

Questi depositi sono composti da ciottolame misto a sabbie sciolte o in puddinga costituito da elementi di arenarie e calcari detritici derivanti dal flysh di dimensioni medie comprese tra 10 cm e 30 cm di diametro, alternato con sabbie ad andamento lenticolare e talvolta a stratificazione incrociata. Questo complesso può raggiungere una potenza di 50 m.

Ciottolame incoerente con elementi di piccola e media dimensione, prevalentemente selciosi (Pleistocene) – Qc2 –

Si tratta di ciottolame calcareo e selcioso di dimensioni variabili da 2 cm a 10 cm di diametro, misto ed alternato a sabbie di origine alluvionale, depositato forse in ambiente lagunare o deltizio; si osservano intercalazioni e lenti calcaree e livelletti di argilla.

Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume (Olocene) – Qt –

Si tratta di una coltre alluvionale prevalentemente sabbiosa con livelletti di ciottolame siliceo minuto che raggiunge al massimo una decina di metri di spessore; la coltre è stata incisa dai corsi d'acqua attuali che scorrono adesso circa 7 m più in basso.

Dal punto di vista tettonico nell'area di studio si distinguono due zone a caratteri tettonici differenti. La zona orientale, coincidente con il bacino della Fossa Bradanica, presenta un assetto tettonico tranquillo con i sedimenti plio-pleistocenici a formare una monoclinale inclinata verso NNO-SSE di pochi gradi. La zona occidentale, coincidente con il margine esterno dell'Appennino, al contrario, è caratterizzata da una tettonica disturbata, interessata da un sistema di faglie inverse e da uno di faglie normali, entrambi orientate NNO-SSE.

Sulla tettonica della Fossa Bradanica molti dati sono stati ricavati negli anni Cinquanta, quando alcuni autori hanno messo in evidenza la presenza di faglie longitudinali di direzione appenninica. Successivamente, sulla base di indagini gravimetriche, sismiche e di dati di geologia di sottosuolo, è stata rilevata la presenza, oltre che di faglie normali di direzione appenninica, anche di faglie trasversali che in combinazione con le prime hanno dato luogo a Horst e Graben. Più recentemente sono state rilevate faglie di superficie, soprattutto alla sommità dei rilievi, in corrispondenza dell'affioramento dei depositi regressivi pleistocenici, dove i loro rigetti risultano di pochi metri.

6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area del tracciato si trova a cavallo di due subregioni naturali distinte per i loro caratteri geomorfologici: la porzione orientale del tracciato ricade all'interno del cosiddetto Tavoliere mentre la parte occidentale fa parte del Subappennino Dauno. Di seguito vengono descritte le due subregioni.

SUBAPPENNINO DAUNO

Si tratta di un'area che dal punto di vista geomorfologico è soggetta ad una continua trasformazione dovuta alla presenza di piccole e grandi frane favorite dalla natura dei terreni affioranti, dalla sismicità dell'area, dall'acclività dei luoghi, da una un'adeguata copertura arborea e dal clima. Numerosi centri dell'appennino dauno vedono minacciata la propria esistenza da dissesti profondi a cui solo una sistematicità negli interventi può porre rimedio.

Fra le forme del paesaggio prevalgono quelle dolci, incise morbidamente in terreni argillosi, rese articolate solo dai movimenti di frana. La rete idrografica appare poco evoluta. I corsi d'acqua sono in prevalenza di tipo obsequente, fra di loro paralleli e con un regime tipicamente torrentizio legato alle piogge tardo autunnali e primaverili.

TAVOLIERE

Tra l'Appennino ad ovest, il Gargano a nord, il Mare Adriatico a est e le Murge a sud, il Tavoliere rappresenta la più vasta pianura dell'Italia meridionale. I terreni in esso affioranti sono costituiti soprattutto da sedimenti clastici plio-quadernari sui quali si estendono grandi manti alluvionali pleistocenici ed olocenici.

In relazione alle sue condizioni geologiche, nel Tavoliere si possono distinguere, da ovest verso est, le seguenti subzone: un'area collinare, una seconda area costituita da più ripiani, una vasta pianura alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale.

Una parte del tracciato (dal sostegno 1 al sostegno 39) ricade nella porzione collinare più a ovest del Tavoliere. Tale porzione del Tavoliere borda il Subappennino (dove si trovano i sostegni dal 40 al 49) ed è rappresentata da rilievi collinari con quota generalmente compresa tra 300 m e 400 m di quota sui cui versanti sono ben visibili gli effetti di fenomeni erosivi superficiali e profondi.

7 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE

L'area di studio ricade a cavallo di tre distinti bacini idrografici: quello del Fiume Fortore, che comprende la porzione del tracciato situato nella zona occidentale, nei pressi del Monte Tagliarone, il bacino del Torrente Vulgano, che include la parte del tracciato che si sviluppa nella zona a nord e a est dell'abitato di Biccari, ed il bacino del Torrente Celone, nel tratto meridionale, fino alla stazione di Troia S.E. Il crinale spartiacque tra quest'ultimi bacini idrografici lambisce il tracciato in corrispondenza del sostegno n.16.

Il Fiume Fortore riceve le acque del Canale Nuci Cagnazzo e del canale Scardaloni e sfocia nel Mar Adriatico, presso il Lago Lesina, nella zona settentrionale del Gargano. Gli altri due corsi d'acqua prima citati presentano un andamento generale sud ovest – nord est e sfociano entrambi, dopo aver attraversato il Tavoliere, nel Mare Adriatico nei pressi di Manfredonia, nella zona meridionale del Gargano.

Nella zona circostante il tracciato dell'elettrodotto, il reticolo idrografico evidenziato dipende dalla permeabilità dei terreni affioranti e dalle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati. In corrispondenza degli spartiacque e laddove la componente lapidea è prevalente le incisioni sono appena accennate, diventano più incassate e, in occasione di piogge intense e persistenti, laddove i terreni argillosi sono più abbondanti, provocano l'approfondimento dell'alveo e l'erosione delle sponde. In particolare, nella zona meridionale dell'abitato di Biccari, laddove i terreni argillosi sono prevalenti, scalzano al piede i versanti e riattivano o accelerano i fenomeni franosi presenti sui versanti che li delimitano. Quasi tutte le incisioni che attraversano il tracciato sono incassate nel substrato o hanno depositi trascurabili ad eccezione del fondovalle del Torrente Celone, formato dai depositi recenti ed attuali dello stesso corso d'acqua. Questo torrente, in relazione al tracciato in questione, rappresenta il corso d'acqua principale, nasce dall'Appennino Dauno, dove assume un andamento quasi rettilineo, attraversando valli ampie con versanti poco inclinati. Al passaggio nell'area collinare del Tavoliere il suo andamento è prevalentemente meandriforme con meandri di varie dimensioni che interrompono il paesaggio monotono della pianura foggiana.

L'elettrodotto attraversa il Torrente Celone tra i sostegni 4 e 5, il Torrente Calvino tra i sostegni 21 e 22, il Canale Guado di Lucera tra i sostegni 24 e 25 (entrambi affluenti di destra del Torrente Vulgano) e il Torrente Vulgano tra i sostegni 28 e 29. Il fondovalle di questi corsi d'acqua, nel Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Puglia, non è classificato a pericolosità idraulica (si veda Capitolo 9).

8 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Le principali risorse idriche sotterranee del Tavoliere hanno sede principalmente nella falda acquifera che circola nel materasso di materiale clastico grossolano sovrastante la formazione delle argille plioceniche e calabriane, le cui caratteristiche idrogeologiche sono fundamentalmente legate alla giacitura, natura e assortimento granulometrico dei materiali che lo formano (COTECCHIA, 1956). Gli studi condotti all'inizio del secolo scorso per la caratterizzazione idrogeologica della falda superficiale, evidenziarono l'esistenza di una falda freatica nell'Alto e Medio Tavoliere, con pelo libero disposto a circa 20 - 30 m dal piano campagna. Procedendo verso il Basso Tavoliere, la falda veniva invece rinvenuta in pressione, al di sotto delle formazioni argillose giallastre. Le acque della falda freatica dell'Alto e Medio Tavoliere procedono quindi verso la costa in pressione, a causa della presenza della coltre argillosa quaternaria. Non mancano tuttavia situazioni in cui anche nell'Alto e Medio Tavoliere è possibile rinvenire livelli idrici in pressione a causa della presenza di livelli di materiale poco permeabile che localmente determina il confinamento di piccole porzioni di acquifero. Vi è inoltre la possibilità che livelli impermeabili disposti sopra il pelo libero della falda determinino la formazione di modesti corpi idrici sospesi.

L'alimentazione della falda superficiale del Tavoliere avviene dove l'acquifero non è ricoperto di materiali argillosi e presenta caratteristiche stratigrafiche tali da poter assorbire le precipitazioni pluviometriche. Ciò avviene nell'Alto Tavoliere dove affiorano terreni sabbioso - ghiaiosi. Le capacità di assorbimento di tali materiali dipendono ovviamente dalla loro costituzione petrografia e dal loro assortimento granulometrico. Quando cementati, però, essi possono diventare poco permeabili, specie se si tratta di cemento con argilla. Nelle zone permeabili ma molto acclivi il ruscellamento può prevalere all'assorbimento, come osservato per vari fiumi e torrenti che dall'Appennino sono diretti verso il mare con direzione prevalente OSO-ENE (Triolo, Salsola, Celone, Cervaro, Carapelle ed Ofanto).

Nell'Alto Tavoliere, procedendo da Occidente ad Oriente, si passa dalle sabbie e conglomerati alle argille gialle, che a loro volta si vanno ricoprendo di argille sabbiose e sabbie argillose in tutto il Basso Tavoliere. Dunque, la zona prettamente permeabile ha inizio al piede delle propaggini dell'Appennino e termina con i conglomerati e le sabbie di San Ferdinando e Poggio Imperiale.

Un aspetto interessante della falda acquifera del Tavoliere è il condizionamento dell'andamento delle linee isopiezometriche da parte dei lineamenti tettonici fondamentali dell'area. In corrispondenza della faglia dell'Ofanto si osserva, infatti, che le linee isopieziche sono grossomodo ortogonali al lineamento tettonico, che dunque, nell'ipotesi di acquifero isotropo, rappresenta per la falda superficiale del Tavoliere un bordo impermeabile. Detta circostanza, è imputabile all'affiorare delle Argille Azzurre in prossimità della faglia, che non consentono quindi una connessione idraulica tra l'acquifero superficiale del Tavoliere e quello carbonatico e mesozoico della Murgia. Situazione molto diversa si verifica invece in prossimità della faglia del Candelaro. A partire dall'Alto Tavoliere è possibile individuare uno spartiacque idrogeologico sotterraneo ubicato grossomodo tra i Torrenti Cervaro e Celone, che divide le acque di falda dirette verso il Golfo di Manfredonia da quelle invece dirette verso la faglia del Candelaro. Le acque della falda superficiale del Tavoliere che trovano ricarica nelle porzioni settentrionali dell'Alto Tavoliere sono quindi dirette verso il lineamento di faglia.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

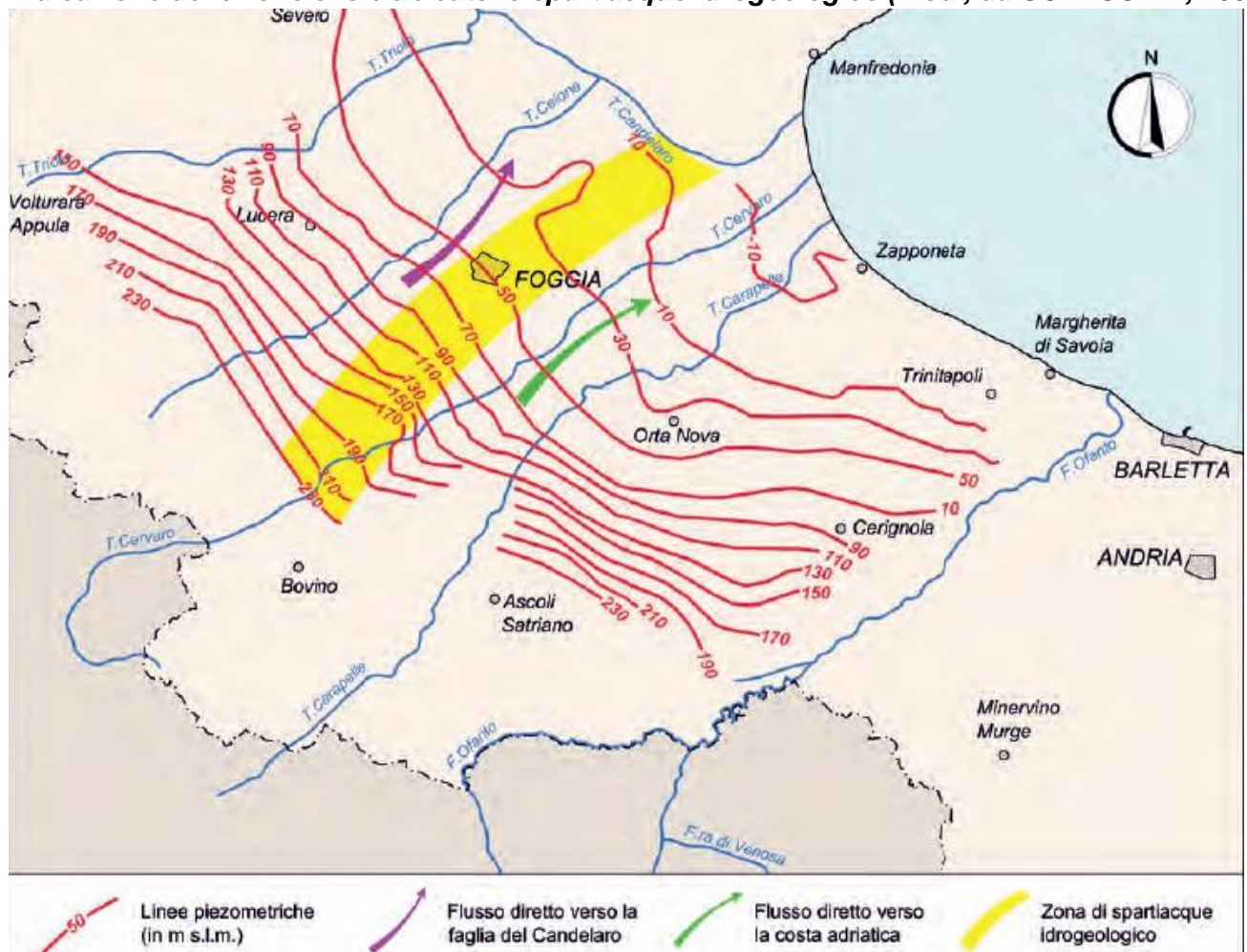
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 8a *Isopieziche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 1987 con indicazione delle zone ove è ubicato lo spartiacque idrogeologico (mod., da COTECCHIA, 2003)*



I terreni affioranti nella zona circostante il progetto in esame, in base al grado di permeabilità relativa ed all'assetto stratigrafico - strutturale, sono ascrivibili ai seguenti complessi idrogeologici:

Complesso detritico: appartengono a questa unità i depositi di versante ed il detrito di frana. Tali terreni sono caratterizzati da permeabilità per porosità, esistono, cioè piccoli meati intercomunicanti tra di loro e con l'esterno determinati dalla natura stessa dei materiali. La permeabilità per porosità è generalmente elevata in presenza di termini grossolani prevalenti; tende ad abbassarsi in relazione all'aumentare della componente fine. Generalmente sono sede di falde acquifere superficiali e di modesta entità. La vulnerabilità è media.

Complesso alluvionale e conglomeratico - sabbioso: è presente sia come depositi recenti ed attuali che come depositi antichi terrazzati. Nel primo caso si tratta di sedimenti prevalentemente ghiaioso - ciottolosi in abbondante matrice sabbioso - argillosa. Gli elementi conglomeratici sono di natura calcarea ed arenacea e di dimensioni variabili dai pochi centimetri al decimetro. Sono depositi che caratterizzano soprattutto la piana alluvionale del Torrente Celone. Sono altamente permeabili per porosità e generalmente, soprattutto i depositi di fondovalle, sono sede di una falda acquifera superficiale ad alta vulnerabilità.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Complesso prevalentemente argilloso o argilloso – marnoso: comprende principalmente gli affioramenti delle argille marnose dell'Unità della Fossa Bradanica o terreni più antichi prevalentemente argillosi. La permeabilità è bassa o nulla e possono contenere una scarsissima circolazione idrica sono nella porzione superficiale alterata che viene tamponata alla base dalle argille integre. La vulnerabilità è bassa.

Complesso lapideo – marnoso – argilloso: si tratta di una sequenza a carattere flyscioide, costituita da evidenti eterogeneità litologiche, comprendendo prevalentemente rocce di tipo lapideo con intercalazioni di tipo coesivo. La permeabilità è generalmente bassa; un certo grado di permeabilità per fessurazione risulta localizzata nei livelli lapidei e può dar luogo a sorgenti generalmente di portata limitata. La vulnerabilità varia da bassa a media in relazione alla componente lapidea.

9 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA

La valutazione degli aspetti geologico-geomorfologici e idraulici è stata effettuata mediante l'analisi degli strumenti urbanistici vigenti ed in particolare analizzando il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Puglia e quello Interregionale del Fiume Fortore oltre ai Piani Regolatori Comunali.

Rispetto alla pianificazione locale si fa presente che nessuno dei comuni interessati dalle opere in progetto contiene un approfondimento geologico.

9.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Regionale della Puglia

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 ter, della L.183/89, dell'art.1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio pugliese.

All'interno del PAI della Puglia, con riferimento al DPCM 29/09/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto legge 11/06/1998, n. 180" vengono definite quattro classi di rischio:

- Moderato R1: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- Medio R2: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
- Elevato R3: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- Molto elevato R4: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.

L'individuazione delle aree a rischio idrogeologico si ricava attraverso le matrici esposte nelle tabelle che seguono, rispettivamente per il rischio geomorfologico (Tabella 9.1a) ed il rischio idraulico (Tabella 9.1b) in cui le colonne indicano le diverse classi di pericolosità idrogeologica e le righe esprimono i valori degli elementi a rischio secondo un indice crescente:

- E5 = agglomerati urbani, aree industriali e/o artigianali, centri abitati estesi, edifici isolati, dighe e invasi idrici, strutture ricreative e campeggi;
- E4 = strade statali. Strade provinciali, strade comunali e linee ferroviarie;
- E3 = linee elettriche, acquedotti, fognature, depuratori e strade secondarie;
- E2 = impianti sportivi con soli manufatti di servizio, colture agricole intensive;
- E1 = assenza di insediamenti, attività antropiche e patrimonio ambientale.

Tabella 9.1a Rischio geomorfologico

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA		
		PG3	PG2	PG1
ELEMENTI A RISCHIO	E5	R4	R3	R2
	E4	R4	R3	R2
	E3	R3	R2	R1
	E2	R2	R2	R1
	E1	R2	R1	R1

Dove le sigle corrispondono rispettivamente a:

- PG1 = aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità media e bassa);
- PG2 = aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità elevata);
- PG3 = aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità molto elevata).

Tabella 9.1b Rischio idraulico

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA		
		AP	MP	BP
ELEMENTI A RISCHIO	E5	R4	R3	R2
	E4	R4	R3	R2
	E3	R3	R2	R1
	E2	R2	R2	R1
	E1	R2	R1	R1

Dove le sigle corrispondono rispettivamente a:

- BP = aree a bassa probabilità di esondazione (pericolosità bassa e media);
- MP = aree a moderata probabilità di esondazione (pericolosità elevata);
- AP = aree allagate e/o alta probabilità di esondazione (pericolosità molto elevata).

L'elettrodotto in progetto attraversa il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia dal portale presso la S.E. di Troia al sostegno n.49 nel Comune di Alberona.

In **Tavola 3** si riportano le perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica del PAI, consultabili attraverso il portale realizzato a cura della Sede Puglia dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (che ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione relative alla difesa a scala di Bacino e di Distretto idrografico dopo la soppressione delle Autorità di Bacino di cui alla legge n. 183/1989), raggiungibile all'indirizzo <http://www.abd.puglia.it>.

Per quanto riguarda la parte idraulica si segnala unicamente la presenza di un'area ad alta pericolosità idraulica (AP) nei pressi del sostegno 10 individuato per il corso d'acqua denominato Vallone Tamarice, dalla quale tuttavia il sostegno è esterno (si veda zoom in **Tavola 3**).

Per quanto riguarda la parte geomorfologica, osservando la **Tavola 3** si può affermare che la maggior parte dei sostegni ricadono in aree a pericolosità geomorfologica. La seguente Tabella 9.1c fornisce in dettaglio le classi di rischio in cui ricadono i singoli sostegni.

Tabella 9.1c Aree a pericolosità geomorfologica e sostegni coinvolti

Pericolosità Geomorfologica	Sostegni n.
PG1 media e moderata	dal sostegno n.1 al n.19; dal sostegno n.22 al n.25; sostegni n.28 e n.35 dal sostegno n.38 al n.41
PG2 elevata	dal sostegno n.42 ed il n.49
PG3 molto elevata	Nessun sostegno
Nessuna pericolosità	sostegni n.20, 21, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37

Di seguito si riporta quanto previsto dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI per le due classi di pericolosità geomorfologica interferite:

Art. 15:

“1. Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione”.

Art. 14:

1. “Nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2), oltre agli interventi di cui all'articolo precedente e con le modalità ivi previste, sono esclusivamente consentiti:

a) gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un adeguato studio geologico e geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area.

b) Ulteriori tipologie di intervento sono consentite a condizione che venga dimostrata da uno studio geologico e geotecnico la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità dell'area ovvero che siano preventivamente realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato. Detto studio e i progetti preliminari delle opere di consolidamento e di messa in sicurezza dell'area sono soggetti a parere vincolante da parte dell'Autorità di Bacino secondo quanto previsto agli artt. 12, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità. In tal caso, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le

Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità.

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a) e b) del presente articolo”.

Pertanto, secondo quanto riportato al suddetto art. 14 delle NTA del PAI, in ragione dell'interessamento di aree a pericolosità geomorfologica PG1 e PG2 e della valutazione del rischio associato al progetto, sarà l'Autorità di Bacino competente a segnalare eventuali incompatibilità e richiedere eventualmente a Terna di procedere con approfondimenti di dettaglio.

Infine, si segnala che i sostegni 41, 44, 45 e 46 lambiscono, sempre rimanendone esterni, una zona a rischio geomorfologico PG3: maggiori approfondimenti su tale area sono riportati al Capitolo 12.

9.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Fortore (Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Fortore (PAI) è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della Legge 18 Maggio 1989 n. 183, riguarda il settore funzionale della pericolosità e del rischio idrogeologico, come richiesto dall'art. 1 del Decreto Legge 11 Giugno 1998, n. 180, e dell'art. 1-bis del Decreto Legge 12 Ottobre 2000, n. 279. ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio.

Nel bacino idrografico del Fiume Fortore ricade unicamente la S.E. di Alberona e quindi, in riferimento agli interventi in progetto, esclusivamente gli interventi di adeguamento della stessa. Nella seguente Figura 9.2a si riportano le perimetrazioni delle aree soggette a Pericolosità da Frana ed a Pericolosità Idraulica. Si fa presente che nell'area inquadrata in figura non ricade alcuna area soggetta a pericolosità idraulica.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

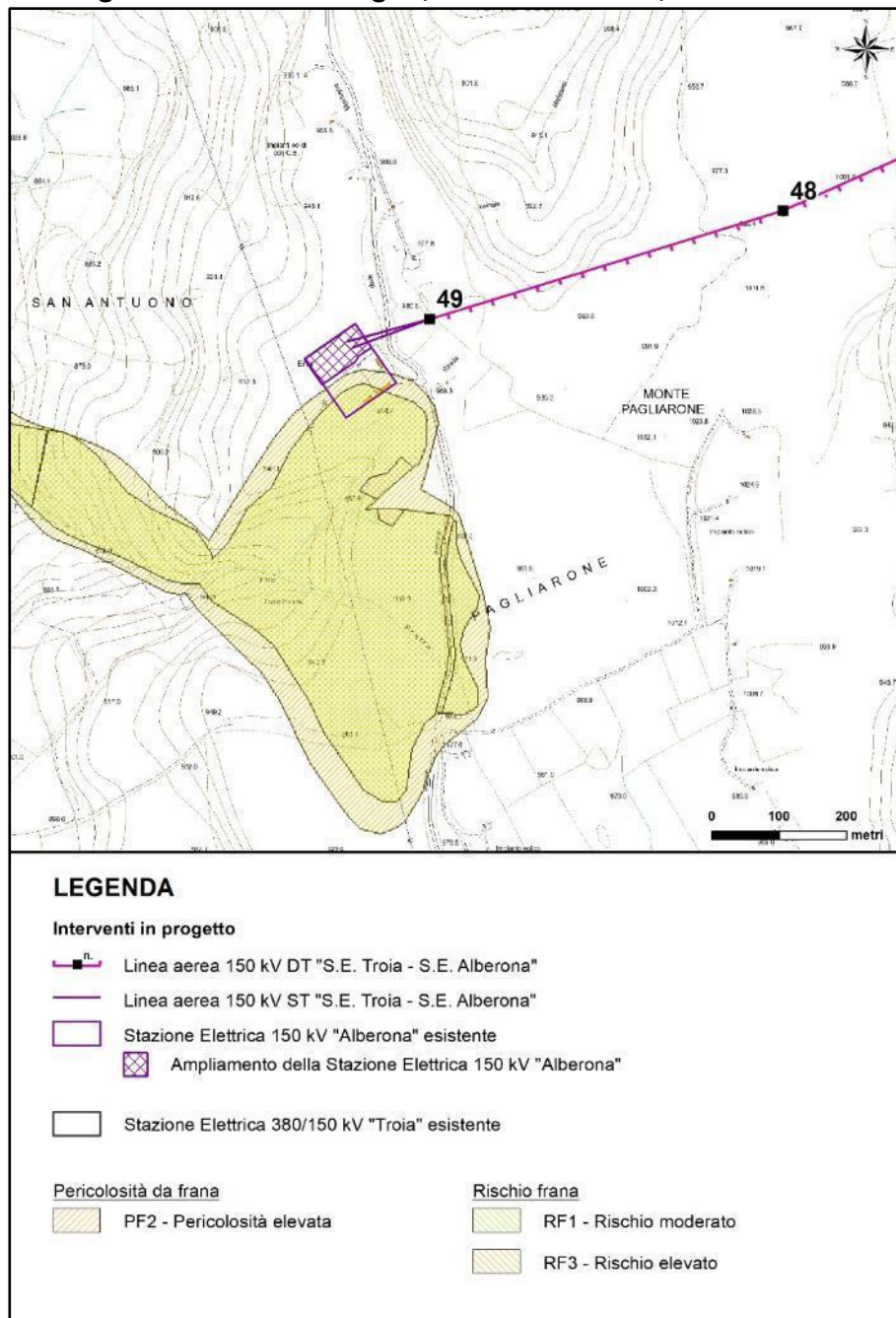
Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

Figura 9.2a Aree soggette a Pericolosità da Frana ed a Pericolosità Idraulica – PAI AdB Interregionale dei fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore



Come visibile dalla Figura 9.2a la porzione della Stazione Elettrica di nuova realizzazione non presenta interferenze dirette con l'area a pericolosità da frana né aree a rischio frana.

9.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale

Il Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA) è stato introdotto dalla Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010 e s.m.i.. Per ciascun distretto idrografico, il Piano focalizza l'attenzione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto

all'insieme di tutte le aree a rischio, e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento pubblico in generale.

In accordo a quanto stabilito dalla Direttiva Europea 2007/60/CE, il PRGA è in generale costituito da alcune sezioni fondamentali che possono essere sinteticamente riassunte come segue:

- analisi preliminare della pericolosità e del rischio alla scala del bacino o dei bacini che costituiscono il distretto;
- identificazione della pericolosità e del rischio idraulico a cui sono soggetti i bacini del distretto, con indicazione dei fenomeni che sono stati presi in considerazione, degli scenari analizzati e degli strumenti utilizzati;
- definizione degli obiettivi che si vogliono raggiungere in merito alla riduzione del rischio idraulico nei bacini del distretto;
- definizione delle misure che si ritengono necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati, ivi comprese anche le attività da attuarsi in fase di evento.

In linea generale il PGRA non è corredato da Norme di Attuazione; infatti in accordo a quanto stabilito dall'art. 7, comma 3 lettera a) del D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49, la predisposizione del PGRA deve avvenire facendo salvi gli strumenti di pianificazione già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione della normativa previgente.

Gli ambiti territoriali di riferimento rispetto ai quali il PGRA viene impostato sono denominati Unit of Management (UoM). Le UoM sono costituite dai Bacini idrografici che rappresentano l'unità territoriale di studio sulle quale vengono individuate le azioni di Piano. L'area di intervento ricade nel territorio di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale e nelle UoM "Fortore" e UoM "Regionale Puglia e Interregionale Ofanto".

Il PGRA - I ciclo del Distretto dell'Appennino Meridionale (denominato PGRA DAM) è stato adottato con Delibera n.1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17/12/2015 ed è stato successivamente approvato con Delibera n.2 del Comitato Istituzionale Integrato del 03/03/2016.

Allo stato attuale, il PGRA risulta essere in fase di aggiornamento; infatti durante la Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), tenutasi presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 27/12/2018, alla presenza dei Ministeri competenti e delle Regioni ricadenti nel Distretto Idrografico, sono stati esposti il "Calendario programma di lavoro - PGRA Il ciclo (2016-2021)" contenente le azioni da porre in essere nei periodi 2019/2021 e 2021/2027, e gli esiti della valutazione preliminare del rischio di alluvioni e individuazione delle zone per le quali esiste un rischio potenziale significativo di alluvioni relative al PGRA Il ciclo (2016-2021), nell'ottica di raggiungere l'obiettivo della sua adozione entro il 2021.

In ottemperanza alla Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010, il Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni (PGRA) rappresenta lo strumento con cui valutare e gestire il rischio alluvioni per ridurre gli impatti negativi per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Sulla base delle criticità emerse dall'analisi delle mappe di pericolosità e rischio, il Piano individua le misure di prevenzione, protezione, preparazione e recupero post-evento per la messa in sicurezza del territorio. In tale processo di pianificazione, il Piano permette il coordinamento dell'Autorità di Bacino e della Protezione Civile per la gestione in tempo reale delle piene, con la direzione del Dipartimento Nazionale.

L'ultimo aggiornamento pubblicato risale al 30/03/2016.

Consultando la mappa della Pericolosità (in particolare i fogli n. 151, 143, 142, 129, 117, 118, 105 per l'area d'interesse) non si notano differenze rispetto alle perimetrazioni della cartografia del PAI

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

precedentemente analizzata, eccetto l'evidenziazione di "fasce fluviali" lungo i corsi d'acqua: dall'analisi della cartografia non emerge alcuna interferenza con le perimetrazioni riportate in carta e, per tale motivo, non è stata predisposta alcuna Tavola.

10 SISMICITÀ DELLA ZONA

L'area di studio, posta a ridosso del fronte della catena appenninica ed in prossimità di importanti lineazioni tettoniche, a carattere trascorrente e attive, che limitano il promontorio del Gargano, risente di una importante sismicità.

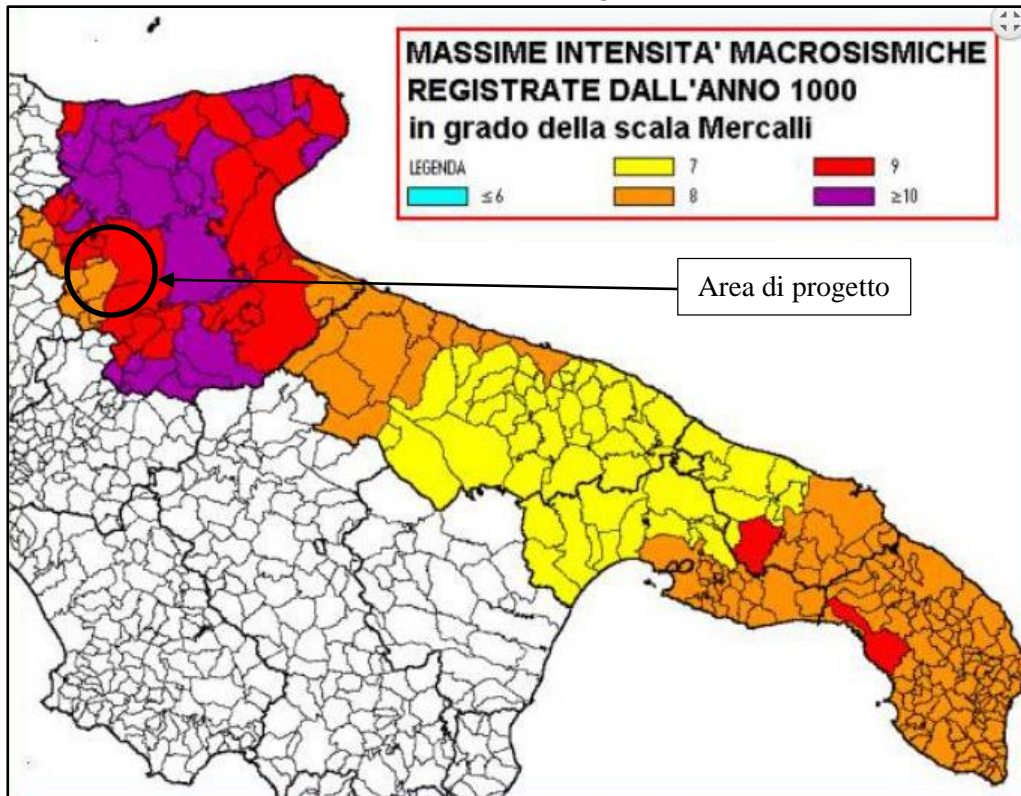
L'ultimo evento significativo, in ordine temporale è stato il terremoto con epicentro in Molise del 31/10/2002. La magnitudo di questo evento è stata stimata pari a 5.4 della scala Richter. Come evidenziato dal lavoro di Bruno G, et alii (Bruno G. et alii 2006) gli eventi sismici più forti, verificatisi in epoca storica nelle vicinanze dell'area in studio sono:

- la sequenza appenninica del dicembre 1456, di cui si ricordano danni gravi a Casacalenda;
- la sequenza garganica del luglio/agosto 1627, che ha provocato, fra l'altro, danni di grado VIII- IX a Termoli e di grado VIII a Campomarino;
- il terremoto del 30 marzo 1731, che raggiunse gli effetti del X grado con la distruzione di gran parte delle costruzioni del territorio comunale di Troia nonché parti della cattedrale;
- l'evento del luglio 1805, nel Matese, i cui effetti peraltro non hanno superato il grado VI.

Nello stesso lavoro si riporta la notizia che nell'area della Daunia potrebbe essere localizzato un terremoto dell'11 ottobre 1125, che avrebbe prodotto danni attribuibili al VIII grado. Cataloghi sismici precedenti a quelli attualmente in uso, inoltre, riportano un terremoto distruttivo, localizzato a Larino che sarebbe avvenuto nel 1120. Studi recenti hanno dimostrato che, con buona probabilità, si tratterebbe di una duplicazione di un evento avvenuto nello stesso anno 1120 in un'area limitrofa (Bruno G. et alii 2006).

La Figura 10a rappresenta la zonazione di intensità macrosismica del territorio pugliese utilizzando la Scala Mercalli tratta dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. La figura mostra come nel Comune di Troia si sia registrata la massima intensità sismica dall'anno 1000 (9 gradi) mentre i Comuni di Biccari, Alberona e Castelluccio Valmaggiore presentino un'intensità sismica lievemente minore (8 gradi).

Figura 10a Zonazione sismica del territorio pugliese (intensità massima Scala Mercalli) – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia



Sia l'ordinanza n°3274/03 della Presidenza del Consiglio dei Ministri che la più recente D.G.R. 153/2004 della Regione Puglia hanno inserito il territorio comunale di Alberona, Castelluccio Valmaggiore, Biccari e Troia nella Zona Sismica 2.

Il Decreto Ministeriale 17/01/2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni", raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli di sicurezza, la pubblica incolumità. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Per la definizione dell'azione sismica di un sito vengono utilizzate al meglio le possibilità offerte dalla definizione della pericolosità sismica italiana, recentemente prodotta e messa in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

L'azione sismica è ora valutata in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido a superficie orizzontale, riferendosi non ad una zona sismica territorialmente coincidente con più entità amministrative, ad un'unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, come avveniva in precedenza, bensì sito per sito e costruzione per costruzione.

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" VR e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" RVP.

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalle NTC, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di

categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

Ai fini della presente normativa, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento RVP, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- Tc* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori di ag Fo e Tc* necessari per la determinazione delle azioni sismiche sono riportati in tabelle allegate al D.M. 14/01/2008, tali valori sono ordinati per coordinate geografiche crescenti.

In base a quanto stabilito dalle NTC, la forma spettrale su sottosuolo di categoria A è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico SS, il coefficiente topografico ST e il coefficiente CC che modifica il valore del periodo Tc.

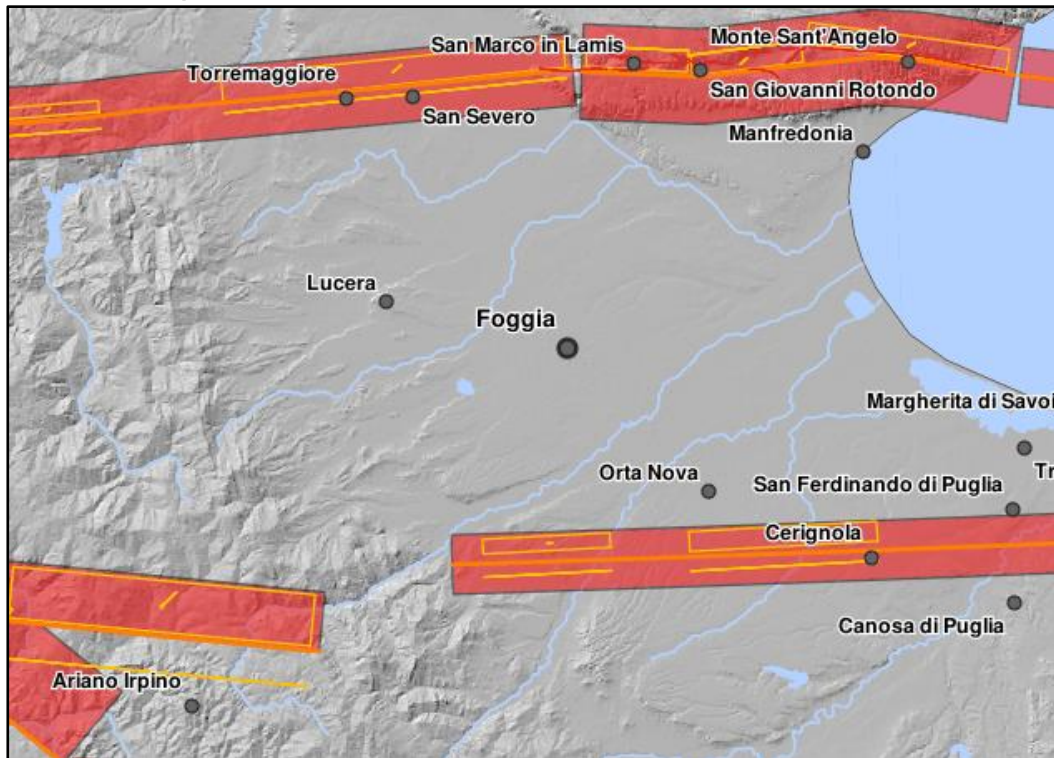
Per sottosuolo di categoria A i coefficienti "Ss" e "Cc" valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D, ed E, i coefficienti "Ss" e "Cc" possono essere calcolati in funzione dei valori Fo, TC* relativi al sottosuolo di categoria A mediante le espressioni fornite nella tabella 3.2.V delle NTC.

Le nuove Norme Tecniche del gennaio 2018 prevedono l'introduzione di fattori di incremento dell'intensità sismica per tenere conto degli effetti indotti dalla morfologia. Tale fattore, definito "Coefficiente di amplificazione topografica" ST varia in funzione della pendenza media del versante ed all'assetto morfologico del rilievo. Nelle successive fasi progettuali (progettazione esecutiva), pertanto, verranno effettuate indagini geognostiche finalizzate anche alla definizione delle caratteristiche sismiche dei terreni interessati dai sostegni. Sarà necessario, in particolare, attraverso la misura dei valori delle velocità delle onde S, individuare le categorie di sottosuolo così come richiesto dalla NTC del 14/01/2018.

Di seguito vengono inoltre riportate le informazioni reperite dalla consultazione del "Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) version 3.2.1 e successivamente del Progetto ITHACA "Catalogo delle faglie efficaci" sul portale di ISPRA.

La consultazione della banca dati dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), "Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) version 3.2.1", ha consentito di individuare le principali sorgenti sismogenetiche prossime all'area di studio. La seguente figura 10c mostra le sorgenti sismogenetiche individuali (in giallo) e composite (in rosso) presenti nella zona circostante l'area del tracciato.

Figura 10c Sorgenti sismogenetiche (Database of Individual Seismogenic Sources DISS version 3.2.1)



Le sorgenti sismogenetiche sono strutture tettoniche ritenute responsabili dei forti terremoti ($M > 5.5$). Nell'area di studio le sorgenti sismogenetiche individuali (DISS 3.1.1 Individual Sources) sono riconducibili agli allineamenti indicati nella tabella che segue. Per ciascuna di esse si riportano alcune informazioni utili per inquadrare la pericolosità sismica della zona di interesse.

La tabella sottostante riporta anche l'ultimo forte terremoto che si è generato sulla sorgente individuale considerata. A tutte le sorgenti è associabile un meccanismo di fagliazione con meccanismo di rottura prevalente di tipo trascorrente (strike-slip).

Tabella 10a Sorgenti sismogenetiche individuali (Database of Individual Seismogenic Sources DISS version 3.2.1) presenti nei pressi del tracciato e dati principali

Codice sorgente	Località	Sorgente composita	Ultimo terremoto	Lungh. (km)	Largh. (km)	Mw (Magnitudo momento) (catalogo CPTI04)
ITIS082	Ascoli Satriano	ITCS004	24/09/2005	12.6	8.4	6.0
ITIS080	Cerignola	ITCS004	20/03/1781	18.6	11.3	6.3
ITIS092	Ariano Irpino	ITCS057	05/12/1456	30.0	14.9	6.9
ITIS020	Monte Sant'Angelo	ITCS058	31/10/2001	20.0	12.0	6.4
ITIS021	San Giovanni Rotondo	ITCS058	31/10/2001	11.0	12.0	6.1
ITIS022	San Marco Lamis	ITCS058	06/12/1875	10.0	12.0	6.1

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

ITIS004	Boiano Basin	ITCS024	26/07/1805	24.0	13.8	6.6
ITIS005	Tammaro Basin	ITCS024	Non noto	25.0	14.3	6.6
ITIS052	San Giuliano di Puglia	ITCS003	31/10/2002	10.5	8.0	5.8
ITIS054	San Severo	ITCS003	30/07/1627	34.0	15.0	6.7

Le sorgenti individuali ITIS082 e ITIS080 fanno parte della sorgente sismogenetica composta ITCS004 (Castelluccio dei Sauri - Trani) che produce eventi di $M_{wmax} = 6,3$; la sorgente individuale ITIS092 fa parte della sorgente sismogenetica composta ITCS057 (Pago Veiano - Montaguto) con un evento di $M_{wmax} = 6,9$; le sorgenti ITIS021, ITIS022 e ITIS020 rientrano nella sorgente composta ITCS058 (San Marco in Lamis - Mattinata) con eventi di $M_{wmax} = 6,4$; le sorgenti individuali ITIS004 e ITIS005 fanno parte della sorgente composta ITCS024 (Miranda – Apice) che produce eventi di $M_{wmax} = 6.6$ mentre le sorgenti individuali ITIS052 e ITIS054 fanno parte della sorgente composta ITCS003 (Ripabottobi – San Severo) che produce eventi di $M_{wmax} = 6.7$. Le sorgenti sismogenetiche composte (linee allungate in colore rosso), contengono un numero di sorgenti sismogenetiche allineate che non sempre possono essere individuate singolarmente e non sono associate ad uno specifico insieme di terremoti o ad una distribuzione di terremoti.

La consultazione della banca dati del Progetto ITHACA sul portale di ISPRA ha consentito di individuare una faglia capace ricadente nel Comune di Troia (individuata in Figura 10d dalla freccia rossa). A seguire si riporta l'immagine relativa all'ubicazione di questa faglia (Figura 10d), posta ad est rispetto all'abitato di Troia e la relativa scheda identificativa prodotta per il Progetto ITHACA.

Figura 10d *Catalogo delle faglie capaci (Progetto ITHACA - ISPRA)*



Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

PHISICAL AND GEOLOGICAL ATTRIBUTES

FAULT NAME	Monte Calvello - Orta Nova
FAULT CODE	44105
MACROZONE	5
REGION NAME	Puglia
SYSTEM NAME	Tavoliere Pugliese
RANK	PRIMARY
AVERAGE STRIKE	90
LENGTH (Km)	0
DEPTH (Km)	0
LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE)	1:250000
ACTIVITY RELIABILITY	Medium reliability
RECURRENCE INTERVAL (yr)	0
SLIP-RATE (mm/yr)	0
MAX CREDIBLE RUPTURE LENGTH	0
MAX CREDIBLE SLIP (m)	0
MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	0

11 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

In questa fase di progettazione, in assenza di una caratterizzazione di dettaglio dei materiali di fondazione, la quale verrà realizzata mediante una campagna di indagini geognostiche e geotecniche di laboratorio nelle successive fasi di progettazione, viene fornita nella seguente Tabella 11a, a scopo puramente indicativo, una caratterizzazione geotecnica preliminare dei terreni che saranno interessati dalle opere.

Tabella 11a *Caratterizzazione geotecnica preliminare dei terreni interessati dal progetto*

Litologie	Peso di volume	Coesione	Angolo d'attrito
	KN/m ³	KPa	°
<u>Formazione della Daunia:</u>			
brecce e brecciole	20-27	-	30-50
selce	24-28	-	40-50
marne e argille	16-24	50-450	15-30
<u>Complesso indifferenziato:</u>			
- argille e marne siltose	16-24	50-450	15-30
- calcari	19-27	-	35-50
- brecce	20-27	-	30-50
- marnoscisti	20-24	-	15-30
- argilloscisti	21-25	-	15-30
- arenarie	17-26	-	35-50
Argille scistose	18-23	100-600	15-30
Argille marnose	18-23	50-450	15-30
Sabbie argillose	17-22	5-25	25-32
Ciottolame medio-grosso con livelli sabbiosi sciolti	18-22	0	35-45
Ciottolame medio-piccolo con livelli sabbiosi	18-22	0	35-45
Depositi fluviali prevalentemente sabbiosi con livelli di ciottoli	16-22	0	30-40

12 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DEL TRACCIATO

L'opera in progetto prevede la realizzazione di 49 sostegni e l'ampliamento della Stazione Elettrica in Comune di Alberona. Il rilevamento geologico e geomorfologico effettuato, nel mese di aprile 2018, ha consentito di verificare le litologie affioranti che interesseranno le fondazioni dei singoli sostegni. Nella successiva fase di progettazione esecutiva, sarà tuttavia eseguita, ove necessario, una caratterizzazione stratigrafica e geotecnica di dettaglio dei terreni di fondazione. Si descrivono di seguito le caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e di pericolosità delle aree direttamente interessate dal tracciato dell'elettrodotto.

Dal sostegno 1 al sostegno 11, il tracciato dell'elettrodotto di progetto ha un andamento sud est – nord ovest e si appoggia a versanti con basse pendenze. L'ubicazione dei primi 5 sostegni è riportata in Figura 12a che mostra come il tracciato inizialmente percorra un versante poco pendente dirigendosi verso il Torrente Celone. Mentre i sostegni 1, 2 e 4 ricadono sui terreni argillosi pliocenici il sostegno 3 poggerà sui depositi sabbioso – conglomeratici pleistocenici. L'attraversamento del Torrente Celone avviene tra i sostegni 4 e 5.

Figura 12a *Panoramica sul tracciato dal sostegno 6 verso i sostegni 5, 4, 3, 2, 1 e Stazione Elettrica di Troia*



Dal sostegno 5 al sostegno 7 affiorano i depositi fluviali terrazzati olocenici (Figura 12b) mentre dal sostegno 8 al sostegno 11 compaiono nuovamente i terreni argillosi pliocenici. Dopo aver attraversato il Torrente Celone, il tracciato sale dolcemente sul versante in sponda orografica sinistra fino al sostegno 11, ed attraversando anche aree subpianeggianti (sostegni 10 e 11). I versanti che interessano questa prima parte di tracciato (da 1 a 11) appaiono stabili.

Figura 12b I terreni dei depositi fluviali terrazzati olocenici ciottoloso-sabbiosi su cui è previsto il sostegno 6



Il sostegno 10 ricade nei pressi, ma esterno, di un'area AP a pericolosità idraulica molto elevata (cfr. Paragrafo 9.1). L'area AP corrisponde ad una area allagata e/o con alta probabilità di esondazione ubicata lungo il corso d'acqua secondario del Canale di Lame Turchine.

Dal sostegno 12 al sostegno 22 i terreni affioranti sono sempre i terreni argillosi pliocenici; la Figura 12c rappresenta la vista panoramica dei sostegni dall'11 al 16 che sorgeranno tutti lungo superfici subpianeggianti che fiancheggiano il crinale visibile nella foto. Il tracciato dal sostegno 16 al sostegno 21 degrada dolcemente verso valle con un dislivello di circa 100 m in 2 km sempre impostati sui terreni argillosi del pliocene.

Tra il sostegno 21 e il 22 avviene l'attraversamento del Torrente Calvino; le quote di posa dei sostegni sono superiori di almeno 5 metri rispetto alla quota del fondovalle di questo torrente; non sono segnalate in ogni caso aree a pericolosità idraulica nel PAI regionale.

Figura 12c *Il crinale su cui sorgono i sostegni dall'11 al 16 nei versanti sub pianeggianti argillosi*



Dal sostegno 23 il tracciato si dirige verso nordovest e fino al sostegno 30 i terreni affioranti appartengono alla coltre alluvionale olocenica sabbioso – ciottolosa (depositi fluviali terrazzati). Un lungo pianoro compreso tra i 300 m e 320 m di quota ospita i sostegni dal 23 al 27 mentre il sostegno 28 è ubicato alla sommità di un crinale posto alla quota di circa 360 m, poggia su Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose, ed è caratterizzato da fenomeni calanchivi, osservati tuttavia sul versante opposto a quello su cui poggia il sostegno 28.

Tra il sostegno 24 e il 25 avviene l'attraversamento del Canale Guado di Lucera; l'ubicazione dei sostegni non interferisce con il fondovalle di questo torrente e non sono segnalate in ogni caso aree a pericolosità idraulica nel PAI.

Figura 12d La zona pianeggiante tra i sostegni 23 e 27 e sullo sfondo il crinale su cui sorge il sostegno 28



La Figura 12e mostra un'area di dissesto impostata nei depositi fluviali in corrispondenza del crinale su cui poggerà il sostegno 28; tale crinale è diretto all'incirca da est verso ovest e la zona calanchiva individuata dista circa 400 - 500 metri dall'area di imposta del sostegno. Il fenomeno gravitativo dei calanchi, tipico delle coltri argillose degradate è un fenomeno erosivo dovuto all'effetto di dilavamento delle acque sui materiali degradati e con scarsa copertura vegetale; si tratta di un insieme di profondi solchi nel terreno lungo il fianco del versante. Attualmente l'area dove è prevista la posa del sostegno 28 non presenta evidenze di innesco di fenomeni erosivi e si presenta stabile.

Si suggerisce comunque, in fase esecutiva, di verificare, nell'area di imposta del sostegno 28, la presenza o meno di indicatori geomorfologici che possano suggerire un futuro innesco di tale fenomeno.

Figura 12e Fenomeni calanchivi lungo il crinale che ospita il sostegno 28

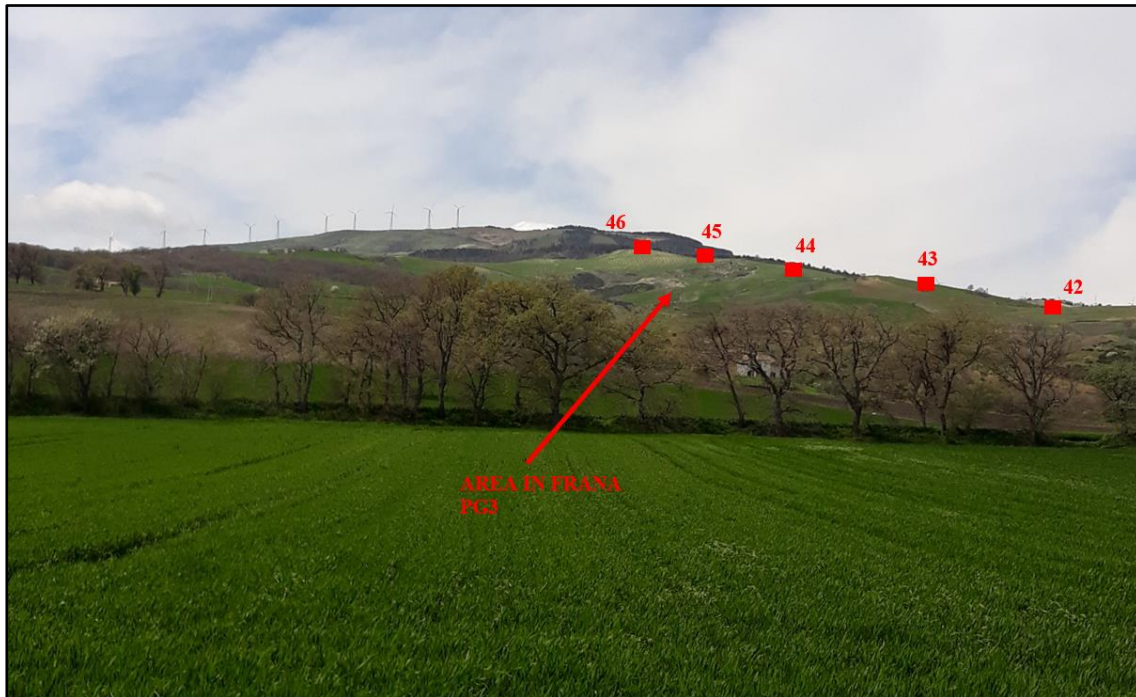


Tra il sostegno 28 e il 29 avviene l'attraversamento del Torrente Vulgano; le quote di posa dei sostegni sono superiori di almeno 5 metri rispetto alla quota del fondovalle di questo torrente; non sono segnalate in ogni caso aree a pericolosità idraulica nel PAI. I sostegni 29 e 30 si trovano ancora sui depositi fluviali terrazzati in aree pianeggianti stabili che non presentano particolari problemi dal punto di vista geomorfologico e geologico.

Dal sostegno 31 al sostegno 35 i sostegni sono impostati su materiali ciottoloso-sabbiosi che a volte possono presentare sottili intercalazioni argillose. Dal sostegno 31 al sostegno 39 il tracciato prosegue su un'area pianeggiante o sub-pianeggiante che risulta geomorfologicamente stabile. A partire dal sostegno 36 fino al sostegno 40 ricorrono nuovamente i depositi fluviali terrazzati caratterizzati da materiali sabbiosi prevalenti mentre i sostegni 41 e 42 sono impostati sui terreni argillosi pliocenici.

Dal sostegno 39 il tracciato inizia a salire di quota lungo un crinale orientato dapprima verso ovest e successivamente (dal sostegno 43) verso sudovest e raggiunge la massima quota di circa 1.000 metri al sostegno 48 in cima al crinale. A partire dal sostegno 43 iniziano ad affiorare le litologie rocciose ed in particolare il Complesso Indifferenziato nei sostegni 43 e la Formazione della Daunia dal sostegno 44 al 49, compresa la Stazione Elettrica oggetto di adeguamento. Entrando nel particolare i sostegni dal 44 al 49 saranno impostati sulle coperture prevalentemente sabbiose di tali formazioni; sono evidenti all'interno di queste coperture anche ciottoli di varie dimensioni e frammenti di rocce calcaree ed arenacee. Sarà importante in fase esecutiva determinare lo spessore di tali coperture ed individuare la profondità del substrato roccioso.

Figura 12f **Il crinale lungo cui sale il tracciato dal sostegno 42 al 46**



Il tracciato, in corrispondenza dei sostegni 41, 44, 45 e 46, come già anticipato al Capitolo 9, lambisce un'area franosa segnalata nel PAI dell'AdB Regionale come zona a rischio geomorfologico PG3.

Il dissesto si estende da ovest verso est ed il tracciato costeggia a nord quest'area dal sostegno 41 al 46. I fenomeni gravitativi si originano all'interno del complesso sedimentario prevalentemente clastico di tipo flyshioide della Formazione della Daunia caratterizzato da alternanze di brecce e brecciole calcareo-organogene con marne e argille. I movimenti franosi evidenziati nell'area sono causati dalla presenza delle argille o di marne particolarmente alterate. Le aree in cui sono previsti i sostegni coinvolti non ricadono all'interno del corpo di frana e si trovano in zone attualmente stabili.

Di seguito si riportano alcune immagini della zona di frana PG3 di cui si è parlato che meglio illustrano la dinamica dei movimenti gravitativi.

Codifica Elaborato Terna:

RGFR10016B749589

Rev.00

Codifica Elaborato TAUW

R004 1249963LMA

Rev.01

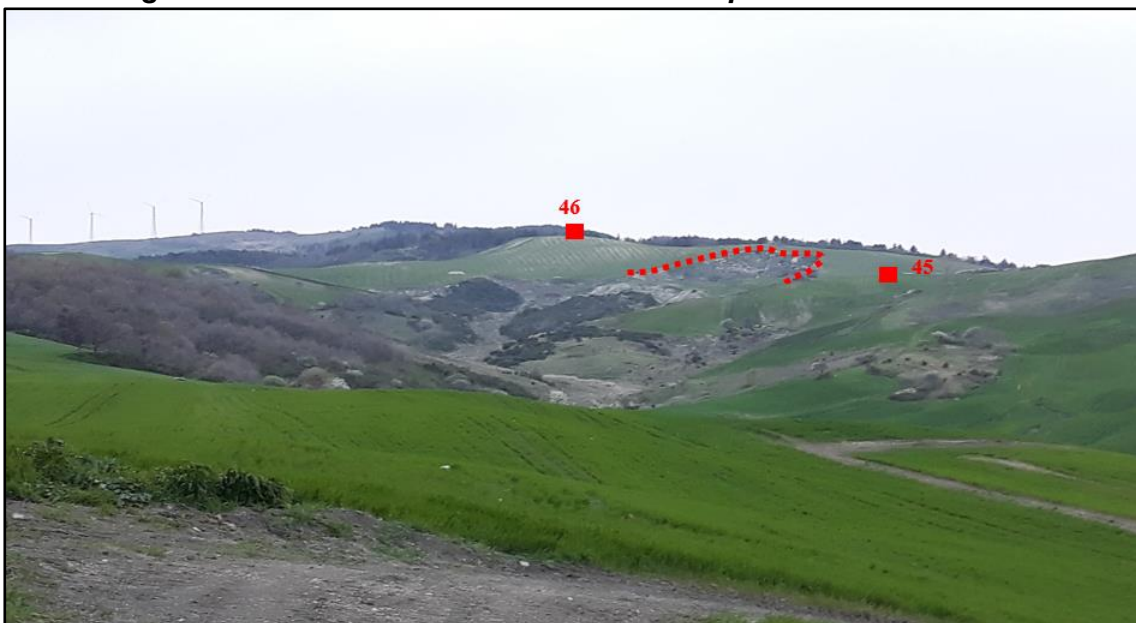
Figura 12g Il corpo di frana visto dalla zona del sostegno 46. La zona franosa segnalata in area PG3 dal Pai si estende da ovest verso est come mostra l'immagine orientata in questa direzione



Figura 12h Nicchie di distacco (tratteggio rosso) alla sommità del corpo di frana ubicate tra i sostegni 45 (zona di presa dell'immagine) e 46 (nell'estremità in alto a destra)



Figura 12i Le nicchie di distacco (tratteggio rosso) alla sommità del corpo di frana ubicate tra i sostegni 45 e 46 viste dalla zona di valle del corpo di frana



Pur rimanendo tutti esterni alla zona PG3, i sostegni dal 42 al 49, come già evidenziato al Paragrafo 9.1, ricadono in una zona a rischio geomorfologico PG2 classificata dall'A.d.B. Puglia a pericolosità elevata; tali zone rappresentano una "porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di due o più

fattori geomorfologici predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata". Secondo le NTA del PAI, in ragione dell'interessamento di queste aree a pericolosità geomorfologica e della valutazione del rischio associato al progetto, sarà l'Autorità di Bacino competente a segnalare eventuali incompatibilità e richiedere a Terna di procedere con approfondimenti di dettaglio.

Al termine del tracciato il progetto del nuovo elettrodotto prevede l'ampliamento dell'esistente Stazione Elettrica di Alberona. Come detto (cfr. Paragrafo 9.2), l'ampliamento si trova nei pressi, ma esterno, ad una zona PF2 a pericolosità geomorfologica elevata per il rischio di frana ai sensi del PAI del Bacino del Fiume Fortore. Anche in questo caso i fenomeni gravitativi si originano all'interno del complesso sedimentario prevalentemente clastico di tipo flyshioide della Formazione della Daunia che, essendo caratterizzato da alternanze di brecce e brecciole calcareo-organogene con marne e argille, può essere sede di movimenti franosi a causa della presenza di argille o marne particolarmente alterate. La porzione di ampliamento prevista per la stazione elettrica occupa una zona che appare morfologicamente stabile, ubicata ai margini della zona PF2; in fase esecutiva si prevede ad ogni modo di indagare lo stato di fatto e caratterizzare questi terreni.

13 PARERE DI FATTIBILITÀ E CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

L'analisi svolta ha consentito di delineare quelli che sono gli aspetti di pericolosità geomorfologica ed idraulica meritevoli di approfondimento nelle aree sulle quali andranno ad insistere i nuovi sostegni previsti per l'elettrodotto in progetto e l'adeguamento della SE Alberona.

Il progetto interferisce con un territorio interessato sostanzialmente da problematiche di natura geomorfologica. Lo studio svolto consente infatti di affermare che non esistono particolari limitazioni per quanto concerne gli aspetti idraulici.

L'analisi morfologica del territorio e la consultazione delle aree soggette a pericolosità idraulica e geomorfologica effettuata attraverso la consultazione dei Piani di Assetto Idrogeologico, hanno evidenziato come l'area di progetto sia in generale caratterizzata da una pericolosità geomorfologica media-moderata (PG1 dal sostegno n.1 al n.19, dal sostegno n.22 al n.25, sostegni n.28 e n.35 dal sostegno n.38 al n.41) ed elevata (PG2 dal sostegno n.42 al n.49); inoltre nelle vicinanze delle zone dove verranno realizzati alcuni sostegni (sostegno n.28, sostegni dal n.41 al n.46) è stata rilevata la presenza di aree caratterizzate da processi geomorfologici di versante classificati dal PAI Puglia a pericolosità geomorfologia molto elevata (PG3), che non vengono comunque interferite direttamente. Nel dettaglio si parla di fenomeni gravitativi quiescenti per i quali le morfologie, le geometrie e caratteri dinamici sono ancora riconoscibili pur se rimodellate ad opera di agenti naturali e/o antropici. Tali aree presentano quindi evidenze geomorfologiche o testimonianze che indicano una possibilità di riattivazione del processo nell'attuale sistema morfodinamico e morfoclimatico, che con la loro evoluzione potrebbero andare ad interferire con i sostegni.

Secondo le NTA del PAI, in ragione dell'interessamento delle aree suddette e della valutazione del rischio associato al progetto, sarà l'Autorità di Bacino competente a segnalare eventuali incompatibilità e richiedere a Terna di procedere con approfondimenti di dettaglio.

La scelta della tipologia fondazionale dei sostegni in progetto potrà essere definita sulla base delle caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione, definite attraverso una campagna geognostica pianificata alla luce della vigente normativa nelle successive fasi di progetto.

In linea di massima, nel caso di terreni con buone caratteristiche geotecniche sarà possibile la messa in opera di fondazioni superficiali del tipo a plinto, mentre nel caso di sostegni posizionati su terreni instabili o con scarse caratteristiche geomeccaniche sarà necessario ricorrere ad una tipologia di fondazione profonda, del tipo a pali trivellati o micropali ed eventualmente prevedere, ove necessario, la predisposizione di opere di sostegno accessorie a protezione dei versanti.

Sulla base dei dati bibliografici e del sopralluogo effettuato si suggerisce, in via del tutto preliminare, di valutare la possibilità di adoperare, per i sostegni da 1 a 19, da 22 a 25, 28, 35, da 38 a 49 fondazioni di tipo profonde, mentre, per i restanti sostegni 20, 21, 26, 27, dal 29 al 34, 36, 37, fondazioni di tipo superficiale. Si fa comunque presente che, solo in una fase successiva, sulla base di adeguati approfondimenti, si potrà stabilire effettivamente la tipologia di fondazione da utilizzare.

14 MOVIMENTO TERRE

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun “microcantiere” e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell’idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, il materiale scavato, al pari di quello in esubero rispetto alle operazioni di rinterro e rimodellamento, sarà destinato a recupero/smaltimento con le modalità previste dalla normativa vigente.

Le volumetrie stimate in questa fase per il progetto in esame e le indicazioni in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo sono state meglio descritte in un apposito Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (cfr. RGFR10016B749590 e relative tavole).

15 STABILITÀ DEGLI SCAVI

In fase di esecuzione delle opere, per quanto riguarda i plinti di fondazione dei sostegni dell’elettrodotto, saranno realizzati scavi di sbancamento per raggiungere il piano fondazionale. Per garantire la massima sicurezza in fase di scavo, e per evitare l’innescarsi di superfici di scivolamento all’interno dei fronti di scavo si procederà gradatamente, fino ad arrivare all’angolo di scarpa di progetto, per consentire il rilascio delle forze tensionali dei materiali portati a giorno.

Tutte le operazioni di scavo, inoltre, saranno effettuate adottando le massime precauzioni contro le infiltrazioni di acque meteoriche o altre cause di possibile deterioramento delle caratteristiche di resistenza dei materiali. In particolare, nel caso di fermi-cantiere tecnici particolarmente lunghi, si provvederà alla copertura dei fronti di scavo con teli, partendo da almeno 2 m dal ciglio della scarpata, per evitare eccessive infiltrazioni dell’acqua piovana. Inoltre, sarà evitato lo stazionamento dei mezzi e il posizionamento di pesi sul ciglio delle scarpate al fine di non pregiudicare la stabilità degli stessi.

Trattandosi di scavi di altezza massima intorno ai 4 metri, sulla base delle indagini che saranno eseguite nelle successive fasi di progettazione, finalizzate alla caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni interessate, nonché a quelle idrauliche, saranno eseguite verifiche di stabilità dello scavo ed, eventualmente, individuati gli accorgimenti tecnici da predisporre per garantire la sicurezza degli operatori e quelle dei terreni circostanti.

16 CONCLUSIONI

Lo studio geologico preliminare ha consentito di inquadrare l'area dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico, nonché di fornire alcune indicazioni sulla sismicità dell'area, e di evidenziare alcuni aspetti inerenti la geomorfologia delle aree interessate che dovranno essere oggetto di rilievi geologici, idrogeologici, geotecnici e geofisici di dettaglio e di indagini adeguatamente programmate nella successiva fase di progettazione esecutiva. Tali conoscenze consentiranno il corretto dimensionamento delle opere in funzione delle condizioni litotecniche dei terreni affioranti e delle effettive e reali condizioni di stabilità del territorio.

Inoltre, in ragione dell'interessamento di aree a pericolosità geomorfologica PG1 e PG2, l'Autorità di Bacino competente potrà segnalare eventuali incompatibilità dell'opera e richiedere eventualmente a Terna di procedere con approfondimenti di dettaglio.

Sulla base delle conoscenze acquisite ai fini della presente è possibile affermare che le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrauliche presenti nell'area di studio.

17 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ESSENZIALI

- Carta geologica d'Italia (Scala 1:100.000): Foglio 163 – Lucera;
- Bruno G., Cherubini C., Pagliarulo R., Surgo C., Trizzino R. - Giornale di Geologia Applicata 3 (2006) 167-172
- Carta Idrogeomorfologica dell'A.d.B. Puglia;
- Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Foglio 421 Ascoli Satriano; Foglio 433 Ariano Irpino;
- Carta geologica del settore orientale dei Monti del Sannio (Matano e Pinto, 2000);
- Guida geologica Regionale "Puglia e Monte Vulture" (1999);
- Piano Stralcio dell'A.d.B. della Regione Puglia.
- Piano Stralcio dell'A.d.B. dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore