


STAZIONE ELETTRICA 220/150 kV di MONTESANO E RACCORDI AEREO/CAVO PER LA CONNESSIONE ALLA RTN

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE



Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
00	22.02.2017	Emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
 AI ENGINEERING	Dott. Geol. A. Valente V. De Santis (ING/PRE-IAM)	N. Rivabene (ING/PRE-IAM)

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	6
3.1	Motivazione dell'opera complessiva	6
3.2	La SE 220/150 kV di Montesano	7
3.2.1	Stato di fatto delle opere realizzate.....	9
3.2.2	Demolizioni	10
3.2.3	Descrizione e caratteristiche tecniche dell'opera.....	10
3.2.4	La variante progettuale e confronto con il progetto originario.....	11
3.3	Raccordi aerei 220 kV della linea "Tusciano – Rotonda" alla S.E. Montesano	12
3.4	Raccordi aerei/cavo 150 kV della linea "Padula – Lauria" alla S.E. Montesano.....	13
3.4.1	Raccordi in cavo	13
3.4.2	Raccordi in aereo.....	13
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	15
5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE	17
6	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	18
7	SISMICITÀ DELL'AREA	19
7.1	Risposta sismica locale e profili di suolo sismico	21
8	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	24
8.1	La circolazione idrogeologica locale	24
9	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI.....	25
10	CRITERI PROGETTUALI DELLE OPERE INTERAGENTI CON IL SUBSTRATO LITOLOGICO	27
10.1	Realizzazione delle fondazioni dei sostegni del raccordo aereo	27
10.2	Realizzazione del cavidotto.....	29
10.2.1	Posizionamento dei cavi in trincea.....	29
10.2.2	Tecniche per esecuzione di attraversamenti	31
10.2.3	Buche giunti	33
11	STABILITA' DEGLI SCAVI	34
12	CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI.....	35
13	CONCLUSIONI.....	36
14	ALLEGATI.....	38

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 3 di 38

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.a. è la società responsabile 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.

Terna, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), l'intervento denominato "Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN".

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione interessata, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

La presente Relazione Geologica è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.M. LL.PP. 11 marzo 1988: "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" ed alla Circ. LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483 "Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 4 di 38

opere di fondazione. Per lo svolgimento del presente lavoro, inoltre, si è tenuto conto della normativa in materia di lavori e appalti pubblici e del D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme tecniche per le costruzioni).

La presente Relazione Geologica Preliminare ha per oggetto lo studio dei terreni interessati dalla realizzazione della Stazione Elettrica 220/150 di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN.

Il progetto di cui alla presente relazione, costituisce l'evoluzione dell'originario progetto (in parte già realizzato) che nel 2010 prevedeva la realizzazione di una SE 380/150, con un sedime più esteso rispetto a quello direttamente oggetto del presente lavoro e manufatti di maggiore impegno dimensionale e, conseguentemente, anche fondazionale.

Stante il fatto che il progetto di cui alla presente relazione rappresenta una variante a un progetto i cui lavori hanno già avuto avvio, negli elaborati cartografici è rappresentato il perimetro della stazione precedentemente autorizzato e quello proposto nella variante in cui si prevede lo smantellamento di parte del rilevato di stazione già realizzato.

Pertanto, il presente documento si propone di illustrare le principali caratteristiche di natura geologico-tecnica dell'area d'imposta dei nuovi manufatti nel territorio del comune di Montesano sulla Marcellana, in provincia di Salerno. Per tali aree, lo studio persegue il fine di fornire un panorama delle conoscenze del territorio ed effettuare una valutazione per caratterizzare i terreni interessati dalle opere di fondazione e dalle trincee di posa del cavo interrato unitamente ad una caratterizzazione sismica, geomorfologica ed idrogeologica delle aree di lavorazione.

Quanto di seguito riportato costituisce una prima analisi delle caratteristiche geologico-tecniche dell'area di studio, effettuata sulla base dei dati direttamente desunti nel corso di specifici sopralluoghi condotti in situ e di altri acquisiti da fonti bibliografiche.

Ovviamente, il carattere preliminare del lavoro, per quanto basato anche sui dati stratigrafici e geotecnici desunti dallo studio geologico (RCFR10014CER01860) realizzato nel 2010 per l'allora progetto di una SE 380/150, di maggiore impegno come sedime e come manufatti, sarà superato con l'approntamento di una nuova mirata e puntuale campagna d'indagini geognostiche e di laboratorio, da programmare ed effettuare nella successiva fase di progettazione esecutiva, ferma restando la possibilità di correlare i nuovi dati con quelli del 2010.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'intervento in progetto è situato nel Comune di Montesano sulla Marcellana in provincia di Salerno (Campania).

Il Comune è posto su un monte della catena della Maddalena (Appennino meridionale) a circa 850 m s.l.m.. L'altitudine massima in tutto il comune è di 1447 m, la minima di 480.

Il suo territorio si presenta montuoso interrotto dalle pianure di Magorno, Tardiano e Spigno.

Sull'intero territorio è molto sviluppata la superficie boschiva, che con un'estensione superiore ai 4000 ettari, è tra le più consistenti del Vallo di Diano.

Il centro più grande è quello di Montesano Scalo, nella valle in corrispondenza della SS19, poi vi sono la frazione di Arenabianca sulla SP51b, Tempa la Mandra sulla SP192 e Prato Comune sulla SS103.



Interventi in progetto

-  Stazione Elettrica di Montesano in corso di realizzazione
-  Pista di accesso alla SE
-  Stazione Elettrica di Montesano - Variante
-  Linea 150 kV ST in progetto
-  Linea 220 kV ST in progetto
-  Linea in cavo 150 kV DT in progetto
-  Demolizioni

Linee esistenti




-  Linea 150 kV ST esistente
-  Linea 220 kV ST esistente
-  Sostegni esistenti interessati dal progetto

Figura 2.1 – Stralcio cartografico della Stazione di Montesano sulla Marcellana

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

3.1 Motivazione dell'opera complessiva

Il sistema elettrico di sub trasmissione della Campania meridionale è caratterizzato dalla presenza di lunghe direttrici a 150 kV che si sviluppano lungo la costa tirrenica e lungo il confine con la Basilicata. La porzione di rete in oggetto risulta particolarmente critica in quanto le suddette direttrici confluiscono a nord nell'unica stazione di trasformazione 380/220/150 kV di Montecorvino e a sud nella stazione 220/150 kV di Rotonda, passando per la CP di Padula.

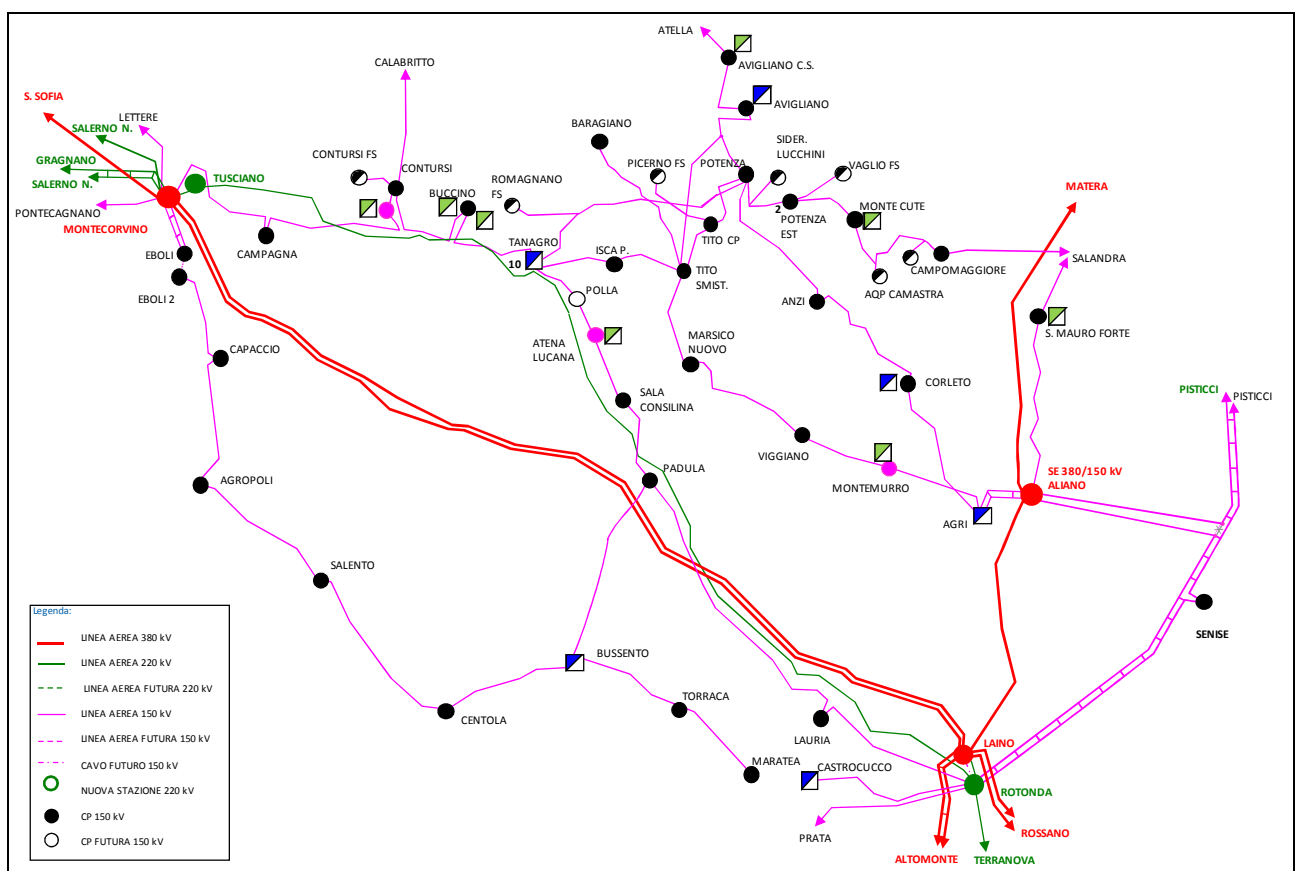


Figura 3.1 – Rete elettrica in Campania

In virtù della richiesta di energia nell'area del Cilento, al fine di migliorare la sicurezza, la continuità e la qualità dell'alimentazione dei carichi sottesi alle suddette direttrici a 150 kV, favorire la diminuzione della probabilità di energia non fornita, nonché al fine di prelevare dalla rete ad alta tensione l'ingente produzione di energia rinnovabile concentrata nella zona e ad immetterla sulla rete di trasmissione ad altissima tensione (AAT), emerge l'esigenza di alimentare la rete di subtrasmissione e di distribuzione da punti baricentrici rispetto alle aree di carico, riducendo le perdite di trasmissione, migliorando i profili di tensione ed evitando la costruzione di nuove porzioni di rete AT, con evidenti benefici economici ed ambientali. In tale ottica è da considerarsi la futura SE 220/150 kV "Montesano sulla Marcellana", prevista già nel Piano di Sviluppo 2011 di Terna, e che sorgerebbe in prossimità della linea 220 kV "Tusciano - Rotonda" e 150 kV "Lauria - Padula".

E' prevista la realizzazione di opportuni raccordi a 220 kV e 150 kV ai suddetti collegamenti. Inoltre l'impianto sarà dotato di un opportuno numero di macchine per la trasformazione 220/150 kV.

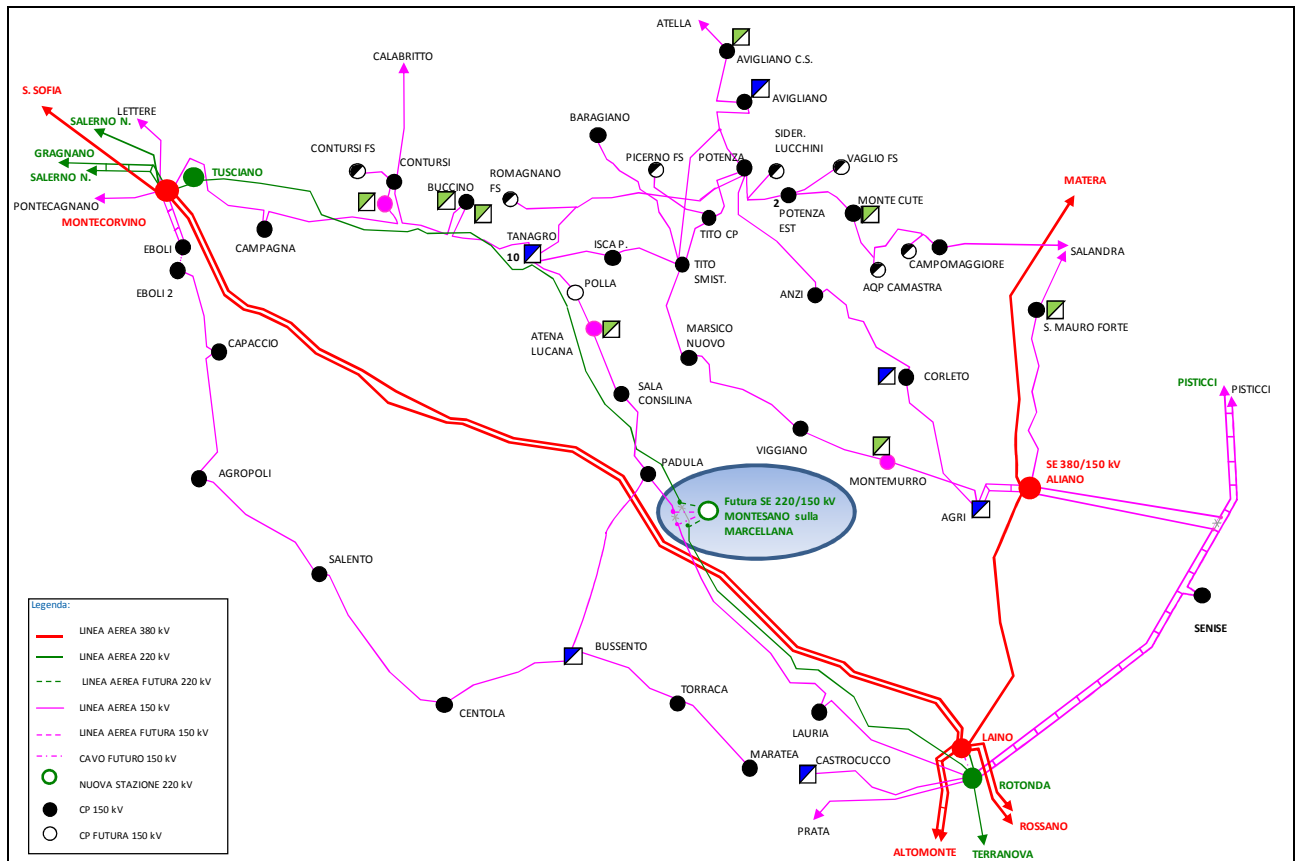


Figura 3.2 – SE 220/150 kV Montesano sulla Marcellana

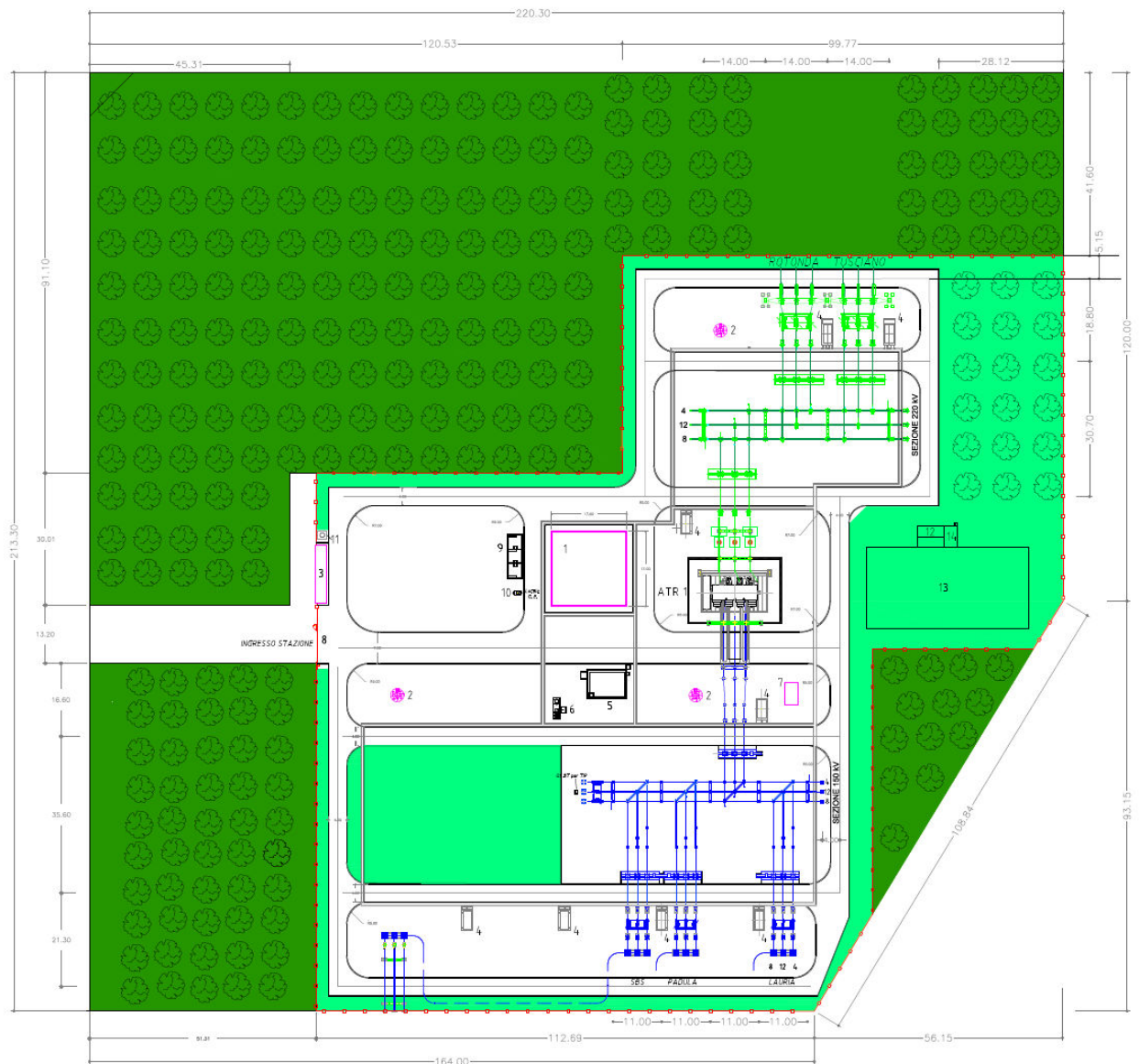
Oggetto del presente documento sono i seguenti interventi:

- SE 220/150 kV di Montesano
- Raccordi aerei 220 kV della linea “Tusciano - Rotonda” alla S.E. Montesano
- Raccordi aerei/cavo 150 kV della linea “Padula – Lauria” alla S.E. Montesano

3.2 La SE 220/150 kV di Montesano

In relazione all'opera parzialmente realizzata in ottemperanza all'autorizzazione n. 377 del 14.7.2010 rilasciata dalla Regione Campania, la Stazione Elettrica sarà ubicata nel Comune di Montesano sulla Marcellana in provincia di Salerno.

La stazione in questione rientra nella tipologia delle “Stazioni di Trasformazione”, in quanto connette due reti a differente livello di tensione. La configurazione adottata è quella a singola sbarra, presenta le due sezioni rispettivamente di 220kV e 150kV, ed è interamente isolata in aria (AIS – Air insulated substation).



- 1 EDIFICIO COMANDI E SERVIZI AUSILIARI
- 2 TORRI FARO
- 3 EDIFICIO PUNTI DI CONSEGNA ALIM. MT S.A.
- 4 CHIOSCHI APP. PERIFERICHE SISTEMA DI CONTROLLO
- 5 VASCA RACCOLTA OLIO TRASFORMATORI
- 6 VASCA DI DISOLEAZIONE GRAVIMETRICA
- 7 LOCALE IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
- 8 CANCELLO CARRAIO
- 9 TRASFORMATORI MT/bt
- 10 SERBATOIO GASOLIO INTERRATO
- 11 PONTE RADIO
- 12 VASCA DI PRIMA PIOGGIA
- 13 VASCA DI RACCOLTA E LAMINAZIONE
- 14 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO PER SCARICO ACQUE

—○— RECINZIONE ESTERNA DA REALIZZARE

■ AREE A PARCO CON VEGETAZIONE DI MITIGAZIONE

■ AIUOLA INTERNA A STAZIONE

□ STRUTTURE DI FONDAZIONE

Figura 3.3 – Planimetria generale

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 9 di 38

Il progetto in variante della SE determina l'occupazione di circa 22.000 mq rispetto ai 44.200 mq del progetto di cui all'autorizzazione del 2010, quasi la metà del progetto originario. La porzione di rilevato esistente già costruito che non sarà funzionale alla futura stazione (identificato in verde scuro nella figura soprastante), sarà dismesso.

3.2.1 Stato di fatto delle opere realizzate

Il progetto inizialmente autorizzato prevede la realizzazione di una stazione elettrica di trasformazione in classe di isolamento 380/150 kV.

Sulla base del progetto autorizzato la stazione elettrica è stata parzialmente realizzata, nello specifico risultano completate le seguenti opere civili:

- Piano di imposta delle fondazioni
- Fondazioni apparecchiature unipolari sezione 380 kV e sezione 150 kV
- Fondazioni ATR e TR servizi ausiliari
- Muri parafiamma ATR
- Vasche interrato per raccolta acque ATR e riserva per i VVF
- Vie cavo e rete di scarico acque meteoriche
- Parziale rinterro dei piazzali
- Edificio Comandi
- Edificio Servizi ausiliari
- Edificio Magazzino
- Parziale realizzazione recinzione perimetrale di stazione.



Figura 3.4 – Area di ubicazione della stazione elettrica 220/150 kV di Montesano

3.2.2 Demolizioni

La realizzazione delle opere del presente progetto di variante comporta l'esecuzione di attività di demolizione di buona parte delle opere civili già realizzate di cui al paragrafo precedente. Nel caso particolare è prevista la demolizione delle seguenti opere civili:

- Edificio Magazzino
- Edificio comandi
- Muri parafiamma ATR 1
- Fondazione ATR 1
- Fondazioni apparecchiature sezione 380 kV
- Fondazioni portali linea 380 kV
- Recinzione lati sud ed ovest (per intero), lati est e nord (parziale)
- Piazzole lato apparecchiature 380 kV
- Cunicoli per passaggio cavi lato sezione 380 kV
- Vie cavo e rete di scarico acque meteoriche (parziale)
- Fondazioni apparecchiature sezione 150 kV (parziale)
- Fondazioni portali linea 150 kV
- Piazzole lato apparecchiature 150 kV (parziale)
- N.7 fondazioni chioschi prefabbricati
- N.2 fondazioni per torri faro
- Vasca di riserva acqua vigili del fuoco
- Serbatoio interrato per raccolta acque reflue Edificio comandi
- Fondazioni prefabbricate per pali per illuminazione ordinaria e paline per illuminazione di emergenza (parzialmente).

In aggiunta alla demolizione delle opere civili su elencate, sarà rimossa la porzione dell'esistente rete di terra ricadente nella parte di area che nella futura configurazione di stazione sarà allestita a verde.

Il materiale di risulta dalle suddette demolizioni sarà deferrizzato, frantumato e conferito ad idoneo impianto di trattamento e recupero.

3.2.3 Descrizione e caratteristiche tecniche dell'opera

La stazione elettrica di Montesano rientra nella tipologia delle "Stazioni di Trasformazione", in quanto connette due reti a differente livello di tensione. La configurazione adottata è quella a singola sbarra, presenta le due sezioni rispettivamente a 220kV e 150kV, interamente isolate in aria (AIS – Air insulated substation).

La trasformazione del livello di tensione da 220 a 150 kV avviene per mezzo di un autotrasformatore (di seguito ATR) di potenza nominale 250 MVA, con isolamento in olio.

3.2.4 La variante progettuale e confronto con il progetto originario

Si riporta di seguito la planimetria elettromeccanica generale del progetto originario (Figura 3.5) e della variante proposta (Figura 3.6).

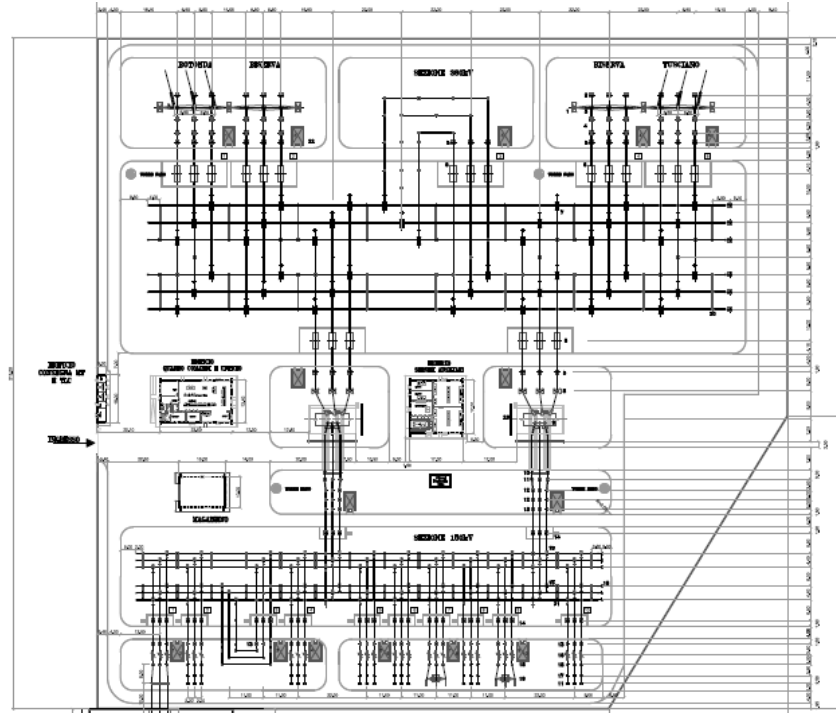


Figura 3.5 - Planimetria elettromeccanica generale – Progetto originario

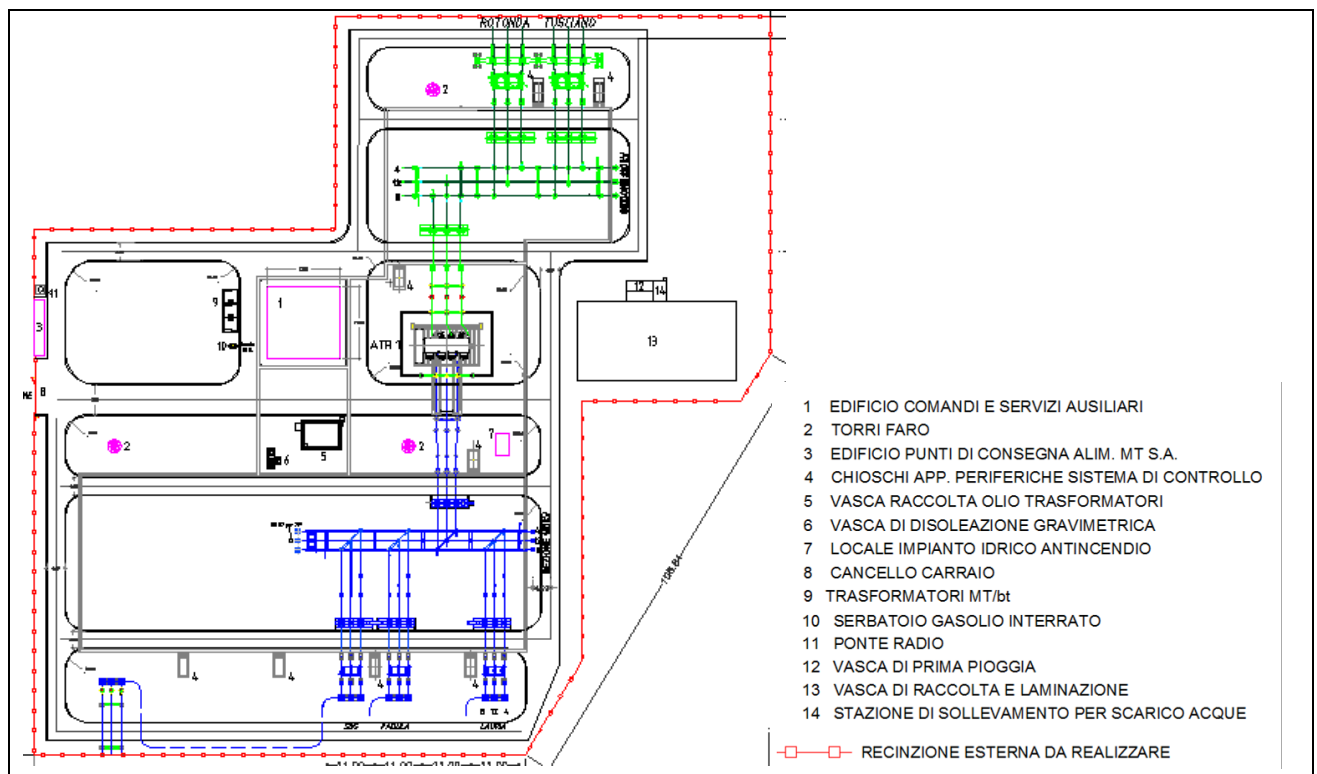


Figura 3.6 - Planimetria elettromeccanica generale – Planimetria di variante

Dal confronto dei due stralci planimetrici, si evidenziano i seguenti aspetti:

- il progetto originario e la variante proposta presentano ingombro territoriale inteso come area che sarà ricompresa all'interno del perimetro della stazione notevolmente differente. Il progetto in variante determina l'occupazione di circa 22.000 rispetto ai 44.200 mq, quasi la metà del progetto originario;
- il progetto di variante si caratterizza per un numero inferiore di portali, di sbarre e di trasformatori i quali, con riferimento alla sezione 220 kV, essendo realizzati in classe di isolamento 220 kV e non più 380 kV, come originariamente previsto, permettono di lasciare libere da ingombri ampie aree della stazione;
- la sezione 220 kV della stazione sarà inoltre caratterizzata da elementi di altezza inferiore comportando, anche in questo senso, un minor impatto visivo;
- il progetto in variante prevede l'arretramento della recinzione con restituzione di circa 22.200 mq di superficie che sarà destinata ad interventi di recupero ambientale.

3.3 Raccordi aerei 220 kV della linea "Tuscano – Rotonda" alla S.E. Montesano

La realizzazione del collegamento in aereo a 220 kV tra la stazione elettrica di Montesano e l'esistente elettrodotto 220 kV "Tuscano – Rotonda" consentirà di ottenere i due elettrodotti 220 kV "Tuscano – Montesano" e "Montesano – Rotonda".

Il presente raccordo aereo prevede l'infissione di un sostegno in doppia terna in classe 220 kV denominato 346N da inserire in prossimità della linea aerea a 220 kV "Rotonda - Tuscano" esistente.

Il suddetto sostegno sarà raccordato ai portali della stazione per il tramite di 3 conduttori (per ciascuna terna) in corda di alluminio-acciaio sez. 585,3 mm².

Contestualmente si provvederà alla demolizione dell'esistente sostegno n. 346 ed alla tesatura delle campate tra il nuovo sostegno 346N ed i sostegni limitrofi n. 345 e 347 con n. 3 conduttori in corda di alluminio-acciaio sez. 508,9 mm² per una lunghezza rispettivamente di 320 m e 275 m.

La parte in aereo dell'elettrodotto in oggetto avrà le stesse caratteristiche tecniche dell'elettrodotto aereo esistente al quale si attesta.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10, ampiamente superiore a quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, 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 80,65 mm², sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 13 di 38

3.4 Raccordi aerei/cavo 150 kV della linea “Padula – Lauria” alla S.E. Montesano

La realizzazione del collegamento in aereo/cavo a 150 kV tra la stazione elettrica di Montesano e l'esistente elettrodotto 220 kV “ 150 kV “Padula – Lauria” presenta uno sviluppo complessivo pari a 1,6 km in cavo interrato e 0,4 km in aereo circa.

Il collegamento prevede la realizzazione di due terne di cavi interrati che partendo dalla S.E. Montesano e viaggiando in parallelo, vanno ad innestarsi su due nuovi sostegni in classe 150 kV di tipo E* denominati rispettivamente 727 bis e 727 ter, dotati di terminali di transizione da cavo ad aereo, ed ubicati in prossimità della linea 150 kV “Padula – Lauria”.

Contestualmente si provvederà alla demolizione dell'esistente sostegno n. 727d ed alla tesatura delle campate tra il sostegno n. 727bis ed il sostegno n. 727c (lunghezza circa 110 m) e tra il sostegno n. 727ter ed il sostegno n. 727e (lunghezza circa 285 m).

3.4.1 Raccordi in cavo

Il collegamento in oggetto parte in cavo interrato dalla S.E. Montesano e subito attraversa il Vallone Pantanelle e via Tempa San Pietro per poi percorrere un tratto in suolo agricolo ed in seguito sotto passare la ex S.S. 103 Val d'Agri.

Successivamente, tenendosi in parallelo con la ex S.S. 103, il tracciato si mantiene su terreni agricoli e sottopassa via XX Settembre proseguendo sempre al di fuori della sede stradale della ex. S.S., fino ad innestarsi su via Tempa Pilone che viene percorsa sino all'incrocio con via G. Garibaldi.

Sottopassata quest'ultima, il tracciato percorre via Cadossano, attraversa dapprima la ferrovia dismessa “Sicignano – Lagonegro” ed in seguito la S.S. n. 19 “Delle Calabrie”.

Infine sottopassata l'Autostrada A3 “Salerno – Reggio Calabria” il tracciato va ad innestarsi su due nuovi sostegni dotati di terminali di transizione da cavo ad aereo.

3.4.2 Raccordi in aereo

La parte in aereo dell'elettrodotto in oggetto avrà le stesse caratteristiche tecniche dell'elettrodotto aereo esistente al quale si attesta.

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.

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n° 1 conduttore a corda di lega di alluminio (KTAL) – lega Fe-Ni rivestita di alluminio di sezione complessiva pari a 227,8 mmq.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 7, ampiamente superiore a quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, 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 10,50 mm e sezione di 56,3 mmq, sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

I sostegni previsti saranno del tipo a semplice terna. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Nel caso specifico i sostegni da realizzare saranno dotati altresì di mensole sulle quali verranno posizionati i terminali di transizione da cavo ad aereo.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 15 di 38

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area oggetto di studio ricade all'interno dell'estesa depressione strutturale dell'Appennino campano-lucano denominata "Vallo di Diano", allungata in direzione appenninica per circa 37 km. Questa depressione tettonica si è formata a seguito all'azione di importanti faglie regionali attive durante il Pliocene-Pleistocene e risulta bordata ad Ovest dai massicci calcarei, prevalentemente cretaci, del Cilento (M.te Cervati, M.ti Alburni, M.ti della Motola) e ad Est dai M.ti della Maddalena, una dorsale calcareo-dolomitica di età triassico-giurassica, su cui poggiano stratigraficamente calcari pseudosaccaroidi, calciruditi e calcareniti di età maastrichtiano-eocenica.

Localmente sono presenti lembi trasgressivi di depositi arenaceo-argillosi di età miocenica mentre, nella zona meridionale della dorsale, tra Sala Consilina e Padula, affiorano in finestra tettonica al di sotto delle unità carbonatiche, depositi calcareo-silico marnosi delle Unità Lagonegresi.

Lungo il bordo orientale del Vallo di Diano è presente un'ampia fascia pedemontana che raccorda i M.ti della Maddalena e il fondovalle; si tratta di una fascia costituita da diversi sistemi di conoidi alluvionali coalescenti, all'interno delle quali sono state riconosciute diverse generazioni di corpi sedimentari. Le più antiche sono attribuite al Pleistocene medio-superiore e sono ormai inattive, mentre quelle recenti (Pleistocene superiore - Olocene) costituiscono il raccordo con l'attuale fondovalle.

Dunque mentre la fascia pedemontana che declina verso valle è costituita da calcari e dolomie mesozoiche fratturate, i depositi quaternari e recenti che costituiscono il riempimento del bacino lacustre Plio-Pleistocenico del Vallo invece, appaiono costituiti da tre formazioni tipo:

- Conglomerati e argille lacustri; conglomerati poligenici continentali di origine deltizia e lacustre, scarsamente cementati e con intercalazioni di argille che derivano dallo smembramento delle formazioni carbonatiche Mesozoiche
- Alluvioni attuali e recenti; questi terreni si presentano generalmente come sabbie e limi di colore scuro, grigio e spesso con gasteropodi di acqua dolce
- Detriti di falda e brecce di pendio; che affiorano ampiamente lungo il versante orientale delle grandi linee di faglia che interessano i complessi calcarei dolomitici Mesozoici

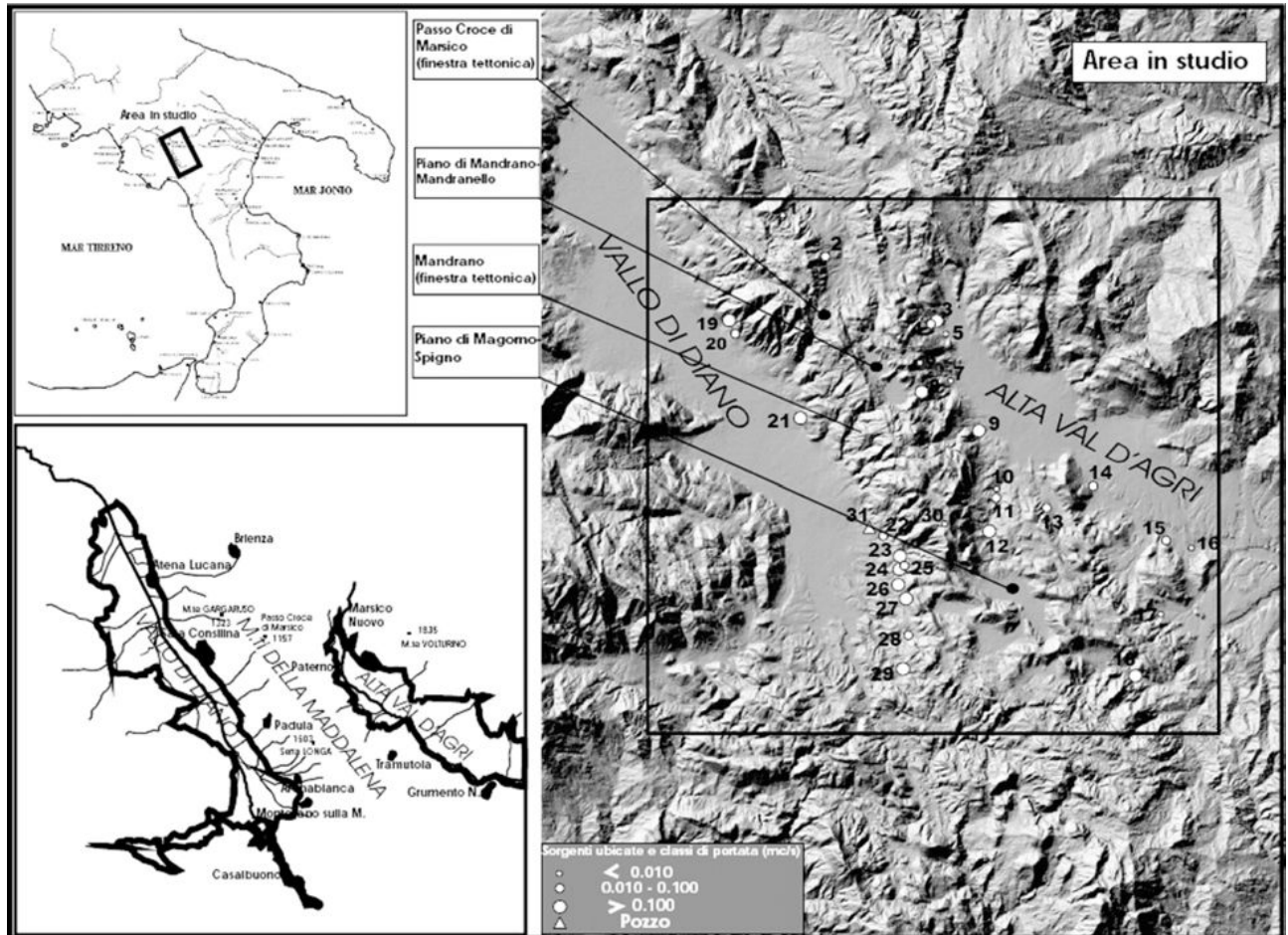


Figura 4.1 – Inquadramento strutturale dell'area di studio

5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

L'area di diretto interesse progettuale è sviluppata su una superficie sub-pianeggiante costituita da depositi alluvionali che rappresentano il riempimento del "Graben" del Vallo di Diano, presente alla base dei rilievi carbonatici.

Il substrato litologico dell'area d'intervento è costituito da una successione di terreni sciolti di origine alluvionale (facies fluvio-lacustre) e da terreni coesivi, variabili dai limi con argilla sabbiosa alle sabbie medio-limose con intercalazioni di argille.

Nell'ambito del già richiamato studio geologico eseguito nel 2010 per la precedente configurazione progettuale di tale SE sono stati eseguiti 9 sondaggi a rotazione con prelievo di campioni ed esecuzione di SPT, cui si è aggiunta una campagna di prospezioni geofisiche.

Sulla base dei dati di dettaglio esistenti per l'area di indagine, la stratigrafia tipo, al di sotto dello strato d'alterazione con componente humica (potente fino a 60 cm) è caratterizzata dalla successione di terreni di facies alluvionale che si differenziano tra loro in funzione di una certa variabilità granulometrica.

Il primo livello alluvionale, presente fino a circa 3,0 m dal p.c., è costituito da Limi con argilla debolmente sabbiosi e comprendenti rari ciottoli. A questi limi fanno seguito, fino a circa 5,0 m di profondità, terreni leggermente più grossolani, rappresentati da limi con Sabbia e Argilla, al cui letto seguono Limi con Argilla sabbiosa fino a circa 9,50 m dal p.c..

A partire da questa profondità s'incontra un livello di circa 3 m costituito da Argilla compatta grigio azzurra, ben consolidata contenente solamente una piccola frazione di limo.

A partire da circa 12,50 m dal p.c., per una potenza di 2 m, si incontrano nuovamente terreni alluvionali meno coesivi e più differenziati, costituiti da limo con sabbia e argilla con inclusione di gasteropodi di acqua dolce.

A partire da 14,5 m di profondità, la successione a prevalenza di limi e argille lascia il passo a termini francamente sabbiosi, sempre di origine alluvionale. Fino ad una profondità di circa 22,0 m tali sabbie presentano una granulometria media e contengono un apprezzabile frazione limosa, mentre dai 22 m fino alla quota di 30 m che segna la base dei sondaggi eseguito nel 2010, gli strati sabbiosi si presentano maggiormente compatti assumendo la granulometria tipica delle sabbie ghiaiose.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 18 di 38

6 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area oggetto di studio è ubicata in un intervallo di quota tra 496 m. e 491 m. sul livello del mare e si sviluppa alla base di una fascia pedemontana confinante con il torrente Pantanelle, il canale Imperatore e la strada di via Tempa San Pietro.

La zona d'intervento si sviluppa su superfici sub pianeggianti formate da depositi alluvionali che rappresentano il riempimento del "Graben" costituente il Vallo di Diano. I versanti prospicienti l'area in esame sono rappresentati dalla serie carbonatica.

L'elemento morfologico molto evidente è costituito dalla stretta conca lacustre del vallo del Diano, allungata in senso appenninico, impostata su un'antica faglia responsabile della distribuzione delle facies nei massicci calcarei ad est e ad ovest.

Nei monti ad ovest del vallo di Diano è molto sviluppato il carsismo, presente con le fenomenologie e le morfologie sia superficiali che ipogee.

In base alle valutazioni fatte all'atto del rilievo geologico e agli esiti delle indagini del precedente progetto esecutivo del 2010, l'area in esame può essere considerata a buona stabilità per la contemporanea presenza di valori di energia del rilievo pressoché nulli, assenza di forme e fenomenologie gravitative e per la buona caratterizzazione geotecnica dei terreni, come d'altro canto manifestato nel corso dei lavori che sono stati eseguiti per la realizzazione delle opere già presenti in situ.

Da quanto sopra si evidenzia come la parametrizzazione presente nel PAI (P-utr5, che identifica le aree caratterizzate dalla "propensione all'innescamento-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio) sia in entrambi i casi da ricondurre a zone di potenziale arrivo di materiale destabilizzato sui retrostanti versanti. Questo è un aspetto fondamentale dal punto di vista della compatibilità geomorfologica delle due aree di intervento in quanto la realizzazione delle opere ivi previste non risulta critica dal punto di vista della potenziale facilitazione dei fenomeni di innescamento, ma dipenda solo dalla potenziale modifica delle attuali condizioni di rischio oggi presenti nelle due aree d'imposta.

7 SISMICITÀ DELL'AREA

A seguito dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 2003, l'intero territorio nazionale è stato classificato a rischio sismico e suddiviso in quattro zone a diversa pericolosità, crescente da 4 a 1, contrassegnando ciascuna zona sismica dal valore dell'accelerazione orizzontale a_g .

Con delibera 5447 del 7 novembre 2002 la Giunta Regionale della Campania ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale. Tutti i comuni campani risultano classificati come sismici, compresi gli 81 comuni che non erano stati classificati nel 1981, anno al quale risale l'ultima classificazione sismica della Campania.

Nelle zone classificate sismiche le costruzioni dovranno essere progettate e realizzate nel rispetto della normativa tecnica contenuta nel D.M. 16 gennaio 1996 (G.U.R.I. n. 29 del 5 febbraio 1996) e delle relative istruzioni applicative (Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 65/AA.GG. del 10 aprile 1997).

La ripartizione dei comuni per le tre zone sismiche è la seguente :

- 129 comuni di I categoria
- 360 comuni di II categoria
- 62 di comuni di III categoria

Alle tre categorie corrispondono diversi gradi di sismicità (S), decrescenti dalla I alla III e corrispondenti a valori di S pari rispettivamente a 12 (I categoria), 9 (II categoria), 6 (III categoria).

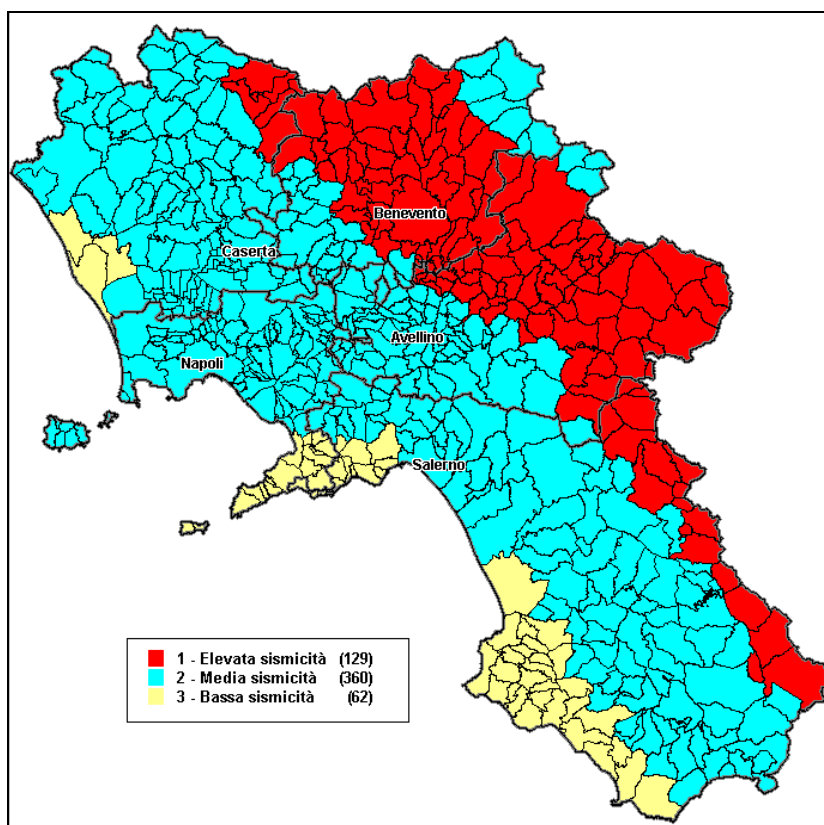


Figura 7.1 – Classificazione sismica vigente per il territorio della Regione Campania

Di seguito si riportano le classi sismiche del comune direttamente interessato dalle opere in progetto.

codice istat	comune	data di prima classificazione	vecchia classificazione	nuova classificazione	variazione tra vecchia e nuova classificazione
15065076	Montesano sulla Marcellana	07/03/1981	2	1	1

Tabella 7.1 - Classificazione sismica del comune di interesse progettuale

Come si evince da tale tabella, la nuova classificazione sismica ha comportato lo spostamento del territorio comunale di Montesano sulla Marcellana dalla classe 2 all'attuale classe 1.

Pertanto il territorio sotteso dal cavidotto e dalla SE di progetto presenta un valore di accelerazione ag con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni superiore a 0.25 g.

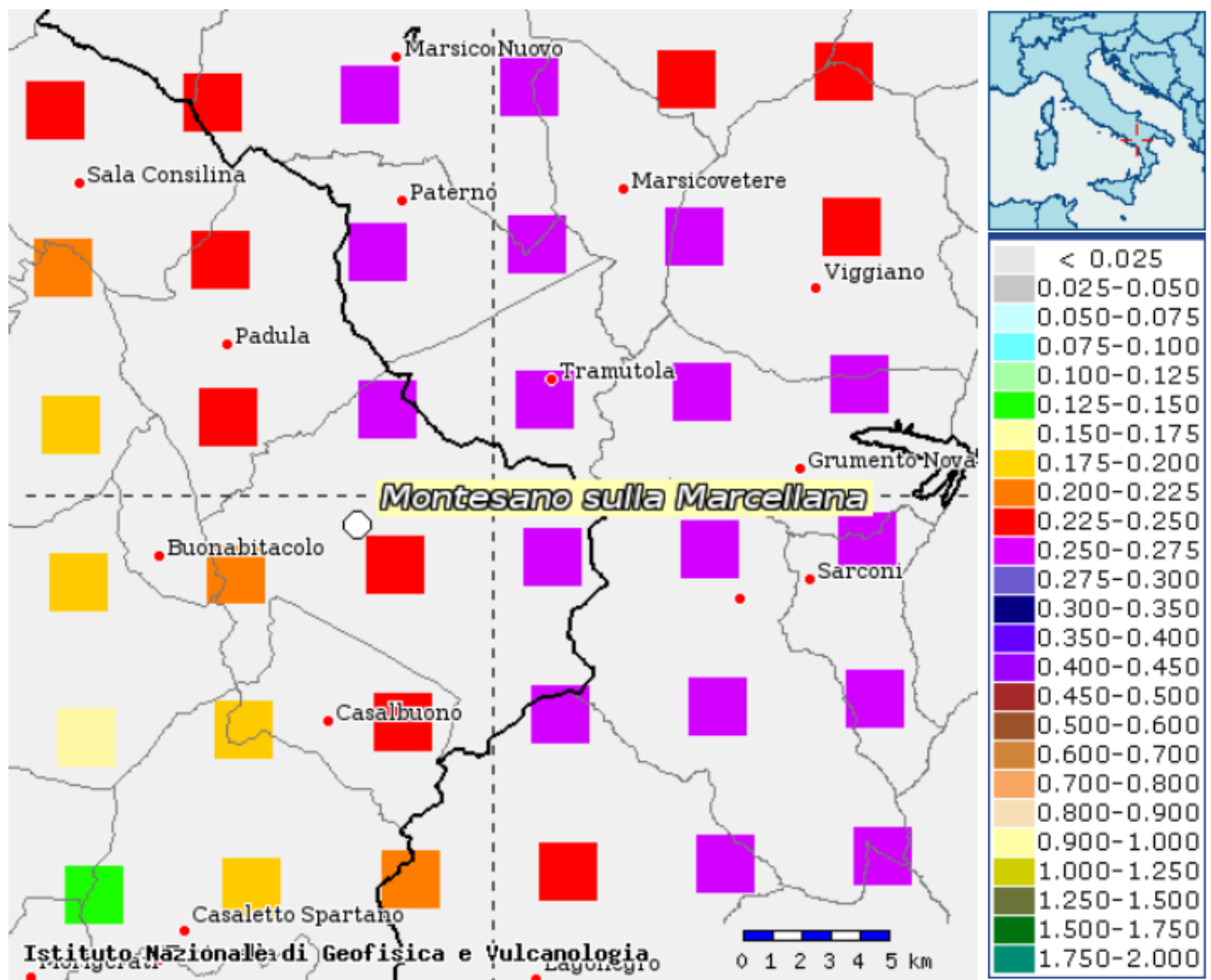


Figura 7.2 - Pericolosità sismica dell'area d'intervento (Fonte : INGV)

7.1 Risposta sismica locale e profili di suolo sismico

Le caratteristiche e gli effetti di un evento sismico sono fortemente dipendenti, oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, anche da fattori di risposta locale che risultano in grado di influenzare in maniera significativa la composizione spettrale del sisma. Tale influenza sullo spettro sismico si manifesta come fattore di smorzamento o al contrario di amplificazione e si configura come l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

I due principali fattori locali che possono condizionare la risposta sismica locale sono :

- i fattori morfologici del sito (valle stretta, cresta, pendio etc.)
- la natura dei depositi sollecitati dalla vibrazione sismica (possono amplificare l'accelerazione massima in superficie rispetto a quella che ricevono alla base, agendo al contempo da filtro del moto sismico, diminuendone l'energia complessiva ma modificandone la composizione con accentuazione di alcune frequenze e smorzamento di altre)

Dal punto di vista dei condizionamenti morfologici, l'andamento pianeggiante dell'area di più diretto interesse progettuale, quella corrispondente al sedime della SE, consente di escludere l'esistenza di una tale forma di condizionamento; per quanto riguarda invece gli aspetti connessi alla natura e alla tipologia del substrato litologico (riferendosi alla definizione del profilo di suolo sismico introdotto dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20.03.2003), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di fondazione e a quello di posa delle trincee del cavidotto):

- A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m
- B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)
- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

In aggiunta a queste categorie, per le quali vengono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa)
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti

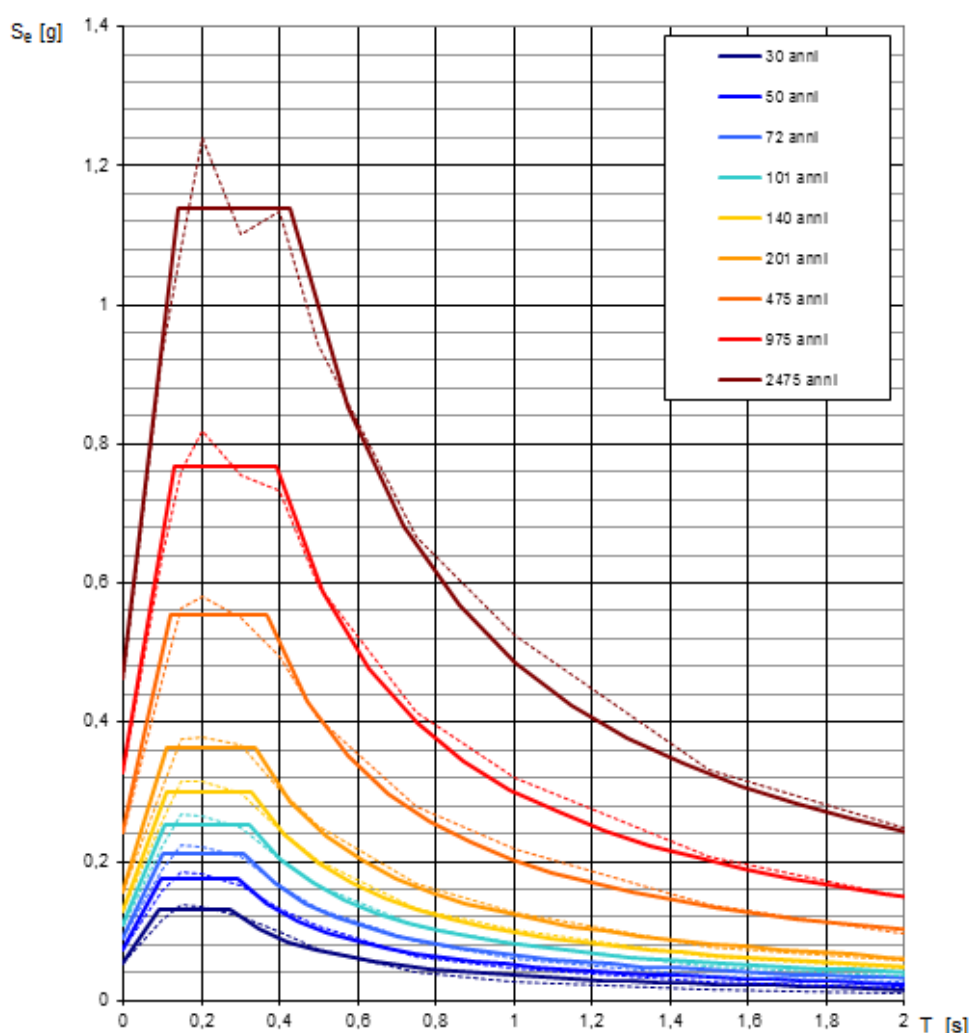
Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{H}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Le più recenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008), hanno superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche e propongono una nuova zonazione fondata su un reticolo di punti di riferimento con intervalli di a_g pari a 0.025 g, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di a_g e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale e verticale su suoli rigidi e pianeggianti, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima F_0 e periodo d'inizio del tratto dello spettro a velocità costante T^*C). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. attraverso le coordinate geografiche del sito.

Una prima sommaria valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Di seguito si riporta il grafico dello spettro di risposta elastica corrispondente al Comune di Montesano sulla Marcellana direttamente interessato dalle opere in progetto, nel quale la linea continua si riferisce agli spettri di Normativa, mentre la linea tratteggiata rappresenta gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.



NOTA:

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Figura 7.3 - Spettro di risposta elastica per i periodi di ritorno T_r di riferimento- Montesano sulla Marcellana (SA)

In via presuntiva, nelle more delle specifiche verifiche strumentali (prove MASW) da eseguire nel corso delle successive fase di approfondimento progettuale, la categoria di suolo per tutte le opere in progetto può essere schematizzata come Tipo C, tenendo soprattutto conto degli esiti delle indagini eseguite per il precedente progetto esecutivo del vecchio layout della SE, che consistono in 2 prospezioni sismiche MASW, ognuna delle quali estesa per 32 m.

Le due prove hanno fornito valori della V_{s30} pari a 232 e 228 m/s, corrispondenti ad un "Tipo di suolo C".

Infine, stante l'assetto sub-orizzontale delle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, la categoria topografica delle aree è omogeneamente pari a T1, valida per superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 24 di 38

8 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

8.1 La circolazione idrogeologica locale

Dal punto di vista idrogeologico la circolazione idrica dell'intera zona è fortemente influenzata dalle condizioni litostratigrafiche; infatti, l'eterogeneità granulometrica, sia orizzontale sia verticale, e la deposizione dei sedimenti in lenti allungate, implica una circolazione idrica per falde sovrapposte e localmente in pressione, con deflusso preferenziale delle acque nei terreni a grado di permeabilità più alto (sabbie e ghiaie).

La formazione alluvionale affiorante nell'area d'intervento, sulla base delle caratteristiche geologiche e giaciture, può essere ricondotta in un unico complesso idrogeologico, all'interno del quale la superficie piezometrica è attestata a circa un metro di profondità dal p.c.

Nel complesso, si tratta pertanto di un corpo multistrato all'interno del quale la circolazione idrica presenta locali livelli impermeabili dovuti alla presenza di materiali più fini, che a livello regionale non mostrano alcun carattere di continuità, non risultando quindi in grado di compartimentare la circolazione idrica sotterranea su grande scala e con apprezzabile continuità laterale.

Lo schema idrogeologico locale è pertanto rappresentato da un sistema multistrato ove, ad una falda superficiale libera, fanno seguito falde più profonde in pressione, divise tra loro sia verticalmente che orizzontalmente dalle lenti argillose o limoso-argillose semipermeabili di cui sopra.

Nell'ambito di tale schema idrogeologico, dai dati desunti dallo studio geologico del 2010, si evince la presenza di una falda molto superficiale che stagionalmente diventa sub-affiorante, con una soggiacenza di appena pochi decimetri, e che risulta essere direttamente in connessione idraulica con il torrente Pantanelle e il Canale Imperatore (entrambi con regime a carattere torrentizio), che la alimentano.

L'andamento della superficie piezometrica di tale falda superficiale mostra una linea di flusso orientata secondo l'asse di scorrimento preferenziale SE-NW

9 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

La caratterizzazione geotecnica dei terreni costituenti il locale substrato litologico è stata desunta dai risultati delle prove di laboratorio e dalle SPT effettuate nel 2010, potendo così definire con buona precisione le principali caratteristiche geotecniche dei litotipi interessati dalle fondazioni delle opere e dai manufatti in progetto.

Come evidenziato nel capitolo dedicato all'assetto geologico-stratigrafico locale, il volume significativo di terreno interessato dalle fondazioni e dagli scavi, entro il quale si esauriranno le dispersioni dei bulbi di pressione delle fondazioni è riconducibile ai terreni di una serie alluvionale, per l'intero spessore geotecnicamente rilevante

Dalle indagini geognostiche effettuate nel 2010 (prove penetrometriche S.P.T, prove di laboratorio e prospezioni geofisiche) è stato possibile estrapolare i parametri medi fisico-meccanici di tali terreni alluvionali (a comportamento da incoerente a coesivo).

- STRATO A) Terreno vegetale (da 0,00 m a 0,60 m dal p.c.). Costituiscono la porzione più superficiale del sottosuolo dell'area in esame e si comportano come materiale sciolto scarsamente addensato essendo inglobato in un'abbondante matrice sabbioso- limosa di natura alluvionale con bassi valori di resistenza alla compressibilità. Di norma vengono considerati e classificati, da un punto di vista geotecnico, come molto scadenti
- STRATO B) Limo con argilla debolmente sabbioso (da 0.60 a 3.00 m dal p.c.). Si tratta di limo, argilla e piccola frazione di sabbia classificati come "limo con argilla debolmente sabbioso" poco addensata (38,09 % di frazione argillosa < 2 mm; 49,95 % di frazione limosa < 0,06; 11,87 % di frazione sabbiosa < 2 mm; Coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$). Questi terreni presentano le seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (P_{uv}) = 15,00 kN/mc; Peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 19,00 kN/mc; Modulo edometrico (E_d) = 38 Kg/cm²; angolo d'attrito (F_i) = 27°; Coesione (C') = 0,13 Kg/cm²; Coesione non drenata " C_u " = 0,75 Kg/cm²; densità relativa (D_r) = 40%; Il coefficiente di Poisson (N_i) è pari a 0.48; Modulo di rigidità = 33 MPa; Modulo di reazione (K_o) = 1,24 Kg/cm²; Contenuto d'acqua (W) = 28,18; Grado di Saturazione (S) = 0,91; Permeabilità (K) = 3,6 E -06
- STRATO C) Limo con Sabbia e Argilla (da 3.00 a 5.00 m). Si tratta di limo, sabbia e argilla che possono essere classificati come "limo con Sabbia e Argilla" poco addensata (26,62 % di frazione argillosa < 2 mm; 39,14 % di frazione limosa < 0,06; 33,35 % di frazione sabbiosa < 2 mm; Coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$). Le caratteristiche geotecniche sono le seguenti : peso unità di volume (P_{uv}) = 15,50 kN/mc; Peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 19,30 kN/mc; Modulo edometrico (E_d) = 45 Kg/cm²; angolo d'attrito (F_i) = 27,8°; Coesione (C') = 0,15 Kg/cm²; Coesione non drenata " C_u " = 0,80 Kg/cm²; densità relativa (D_r) = 50%; Il coefficiente di Poisson (N_i) è pari a 0.48; Modulo di rigidità = 35 MPa; Modulo di reazione (K_o) = 1,28 Kg/cm²; Contenuto d'acqua (W) = 38,00; Grado di Saturazione (S) = 0,95; Permeabilità (K) = 3,3 E -06
- STRATO D) Limo con Argilla Sabbioso (da 5,00 a 9.50 m). Si tratta di limo, argilla e una piccola frazione di sabbia classificati come "Limo con Argilla Sabbioso" mediamente addensata (35,62 % di

frazione argillosa < 2 mm; 46,07 % di frazione limosa < 0,06; 18,02 % di frazione sabbiosa < 2 mm; Coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$). Dall'elaborazione dei dati ottenuti dalle prove S.P.T., e dall'indagine sismica questi terreni presentano le seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (P_{uv}) = 17,00 kN/mc; Peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 20,00 kN/mc; Modulo edometrico (E_d) = 46 Kg/cm²; angolo d'attrito (F_i) = 31°; Coesione (C') = 0,14 Kg/cm²; Coesione non drenata "Cu" = 1,01 Kg/cm²; densità relativa (D_r) = 58%; Il coefficiente di Poisson (N_i) è pari a 0.48; Modulo di rigidità = 70 MPa; Modulo di reazione (K_o) = 2,72 Kg/cm²; Contenuto d'acqua (W) = 25,18; Grado di Saturazione (S) = 0,71; Modulo di Young = 280 Kg/cm²

- STRATO E) Argilla compatta (da 9,50 m a 12,50 m dal p.c.). Si tratta di argilla mediamente consolidata classificata come "argilla debolmente limosa" mediamente addensata (classificazione A.G.I.) che presenta le seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (P_{uv}) = 18,00 kN/mc; Peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 19,20 kN/mc; Modulo edometrico (E_d) = 165 Kg/cm²; angolo d'attrito (F_i) = 22,5°; Coesione non drenata (C_u) = 4,4 Kg/cm²; Il coefficiente di Poisson (N_i) è pari a 0.48; Modulo di rigidità = 200 MPa; Contenuto d'acqua (W) = 28,00; Grado di Saturazione (S) = 0,95; Modulo di Young = 350 Kg/cm²
- STRATO F) Terreno alluvionale: Limo con sabbia e argilla (da 12,50 a 14.50 m) Si tratta di limo e sabbie fine classificati come "limo con sabbia e argilla" mediamente addensata (classificazione A.G.I.) che presentano le seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (P_{uv}) = 18,00 kN/mc; Peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 19,50 kN/mc; Modulo edometrico (E_d) = 240 Kg/cm²; angolo d'attrito (F_i) = 33°; Coesione (C') = 0,14 Kg/cm²; densità relativa (D_r) = 84%; Il coefficiente di Poisson (N_i) è pari a 0.48; Modulo di rigidità = 160 MPa; Modulo di reazione (K_o) = 4,86 Kg/cm²; Modulo di Young = 380 Kg/cm²
- STRATO G) Terreno alluvionale: sabbia media e limo con intercalazione di argille (da 14.50 m a 30,00 m. dal p.c.). Si tratta di sabbia media, di limo e intercalazioni di argille classificati come "sabbia-limosa" mediamente addensata (classificazione A.G.I.) e caratterizzati dai seguenti parametri geotecnici: peso unità di volume (P_{uv}) = 18,00 kN/mc; Peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 19,50 kN/mc; Modulo edometrico (E_d) = 240 Kg/cm²; angolo d'attrito (F_i) = 35°; Coesione (C') = 0,14 Kg/cm²; densità relativa (D_r) = 84%; Il coefficiente di Poisson (N_i) è pari a 0.48; Modulo di rigidità = 200 MPa; Modulo di reazione (K_o) = 4,86 Kg/cm²; Modulo di Young = 480 Kg/cm²;

Stante il carattere preliminare della presente fase progettuale, tutti i dati geotecnici in precedenza riportati, per quanto desunti da uno specifico lavoro precedentemente eseguito sulla stessa area della SE, nel corso del successivo progetto esecutivo dovranno essere comunque integrati (come espressamente previsto dalla vigente normativa) con gli esiti di una specifica campagna di indagini geognostiche e di laboratorio.

Campagna geognostica che dovrà anche consentire l'esatta individuazione e caratterizzazione di eventuali lenti e livelli di materiale argilloso all'interno della successione ghiaioso-sabbiosa, nonché individuare anche la profondità della falda superficiale in quanto molto superficiale e sicuramente interferente con gli scavi delle trincee del cavidotto e le fondazioni dei sostegni.

10 CRITERI PROGETTUALI DELLE OPERE INTERAGENTI CON IL SUBSTRATO LITOLOGICO

10.1 Realizzazione delle fondazioni dei sostegni del raccordo aereo

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



Figura 10.1 - Esempio di fondazione di un sostegno

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.



Figura 10.2 - Esempio di realizzazione del piede di fondazione

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

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.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili, su terreni allagabili o su versanti ad elevata pendenza, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche che saranno effettuate in fase esecutiva.

Per l'opera in oggetto in fase esecutiva saranno effettuate delle approfondite indagini geognostiche, che permetteranno di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato.

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

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, uno strato di "magrone". Stante la situazione di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento dello scavo mediante well-points.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 29 di 38

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 e quindi il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di maturazione dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

10.2 Realizzazione del cavidotto

La realizzazione di un cavidotto comporta l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni di realizzazione del cavidotto interrato in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di montaggio della linea interrata si articolano secondo la seguente serie di fasi operative.

- la realizzazione di infrastrutture provvisorie (ove necessarie)
- la realizzazione delle operazioni di scavo della trincea o di perforazione teleguidata
- il posizionamento del cavo, previa realizzazione di idoneo sottofondo, e la successiva copertura dello stesso mediante materiale di rinterro
- il ripristino del manto stradale e della conformazione originaria dei luoghi.

Per il collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- Conduttori di energia
- Giunti diritti
- Terminali per esterno
- Cassette di sezionamento
- Cassette unipolari di messa a terra
- Sistema di telecomunicazioni
- Sostegno porta terminali

10.2.1 Posizionamento dei cavi in trincea

La prima attività svolta è quella della delimitazione dell'area del cantiere mobile in lavorazione e la costituzione di presidi di sicurezza in ottemperanza alle normative vigenti. Una volta delimitata l'area del cantiere mobile si proseguono le attività predisponendo i cavi che devono essere posati nelle trincee.

Al termine delle operazioni di preparazione dei cavi ha inizio lo scavo tramite escavatore del tratto di trincea sotteso dal cantiere mobile.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5 m, con disposizione delle fasi che potrà essere a trifoglio o in piano, come rappresentato nella figura seguente:

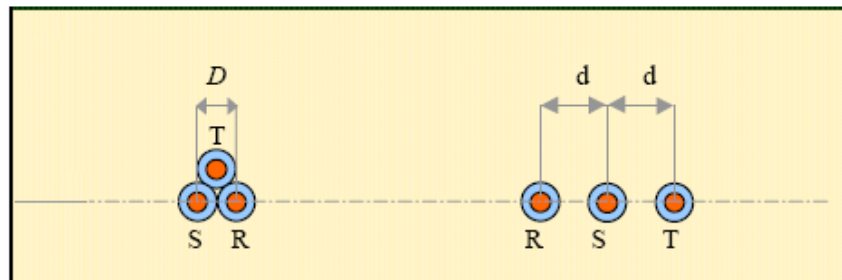


Figura 10.3 - Alternative tipologiche per la disposizione delle fasi

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar' e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto precedentemente accantonato all'atto delle fasi di scavo e sbancamento..

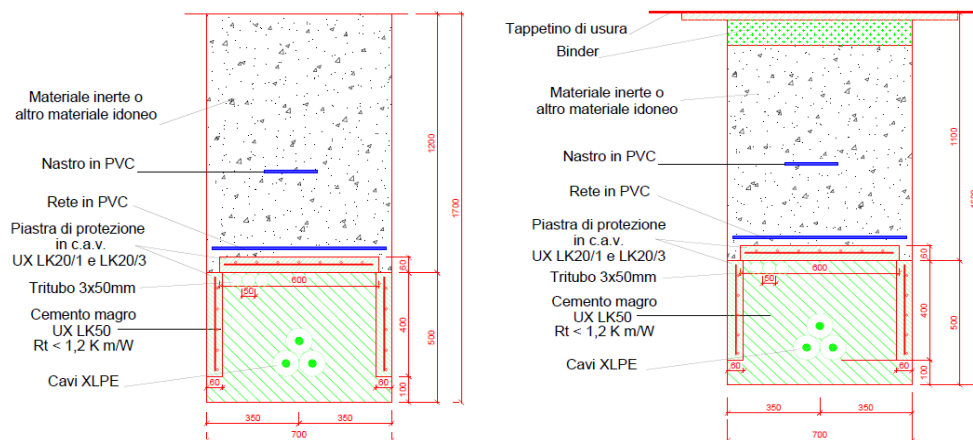


Figura 10.4 - Tipologico cavidotto in terreno agricolo (sx) o su strada (dx)

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

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

10.2.2 Tecniche per esecuzione di attraversamenti

Nel caso in cui non risultasse possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (strade, corsi d'acqua, ecc.), potranno essere utilizzati i sistemi di attraversamento di seguito graficamente illustrati.

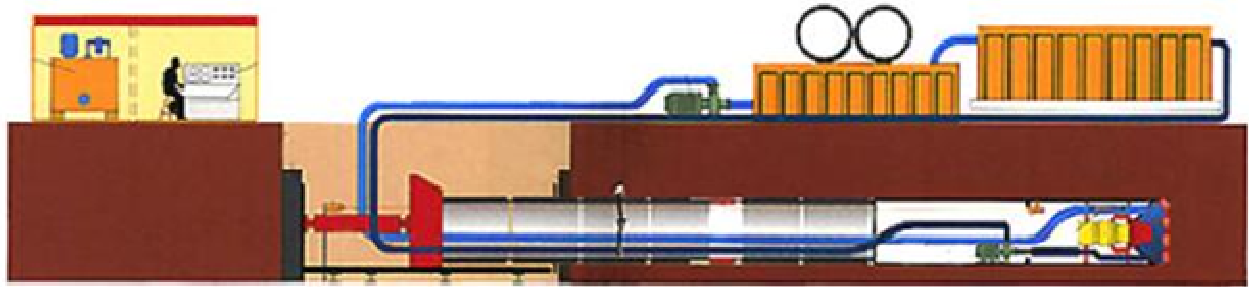


Figura 10.5 - Tipologico attraversamento con microtunneling

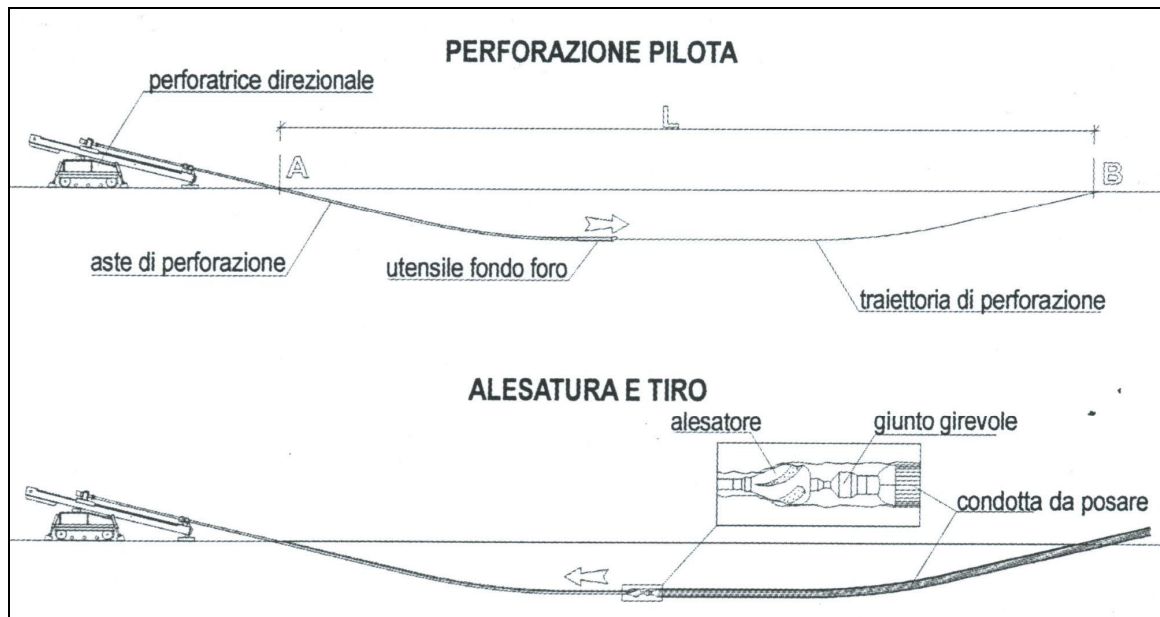


Figura 10.6 - Tipologico attraversamento con perforazione teleguidata

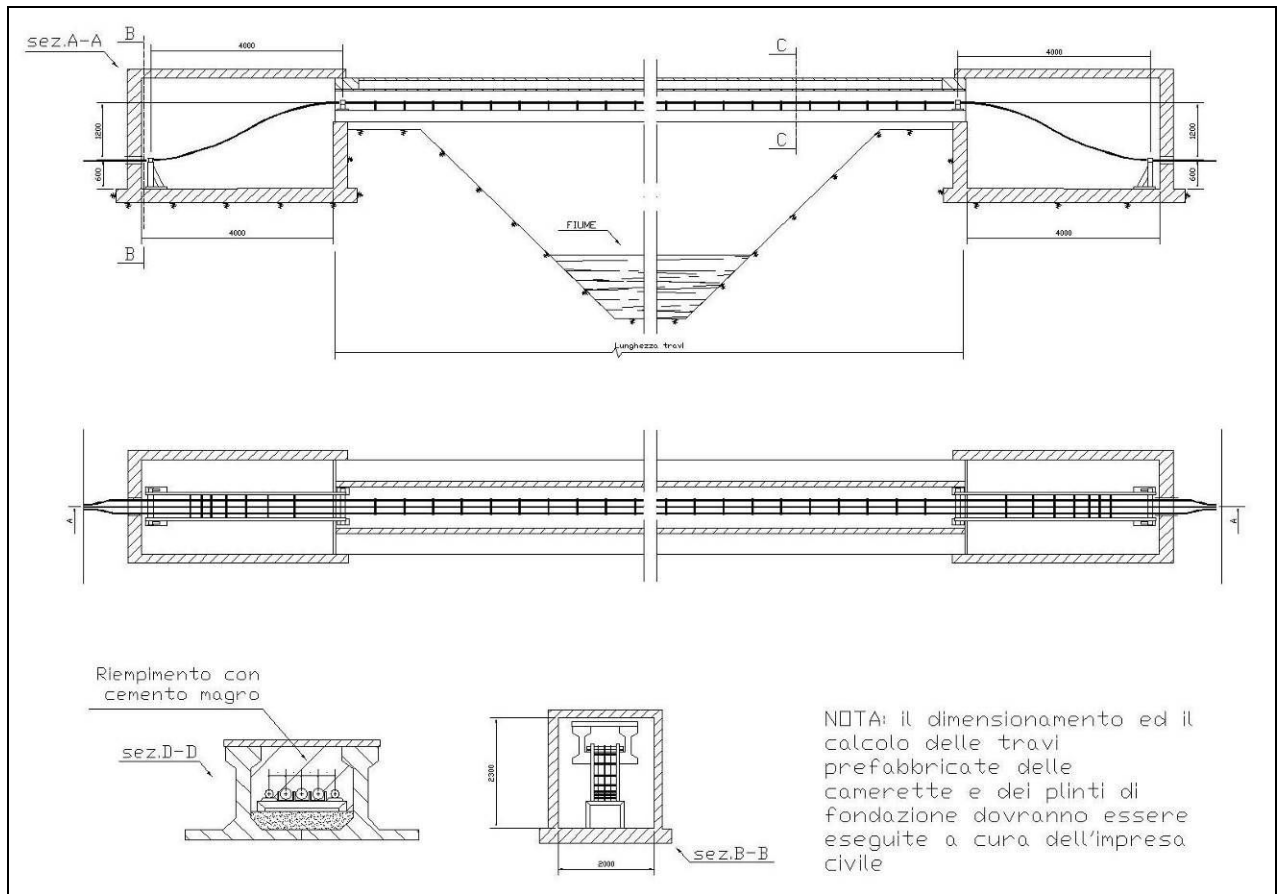


Figura 10.7 - Tipologico attraversamento con sistemazione su travi prefabbricate

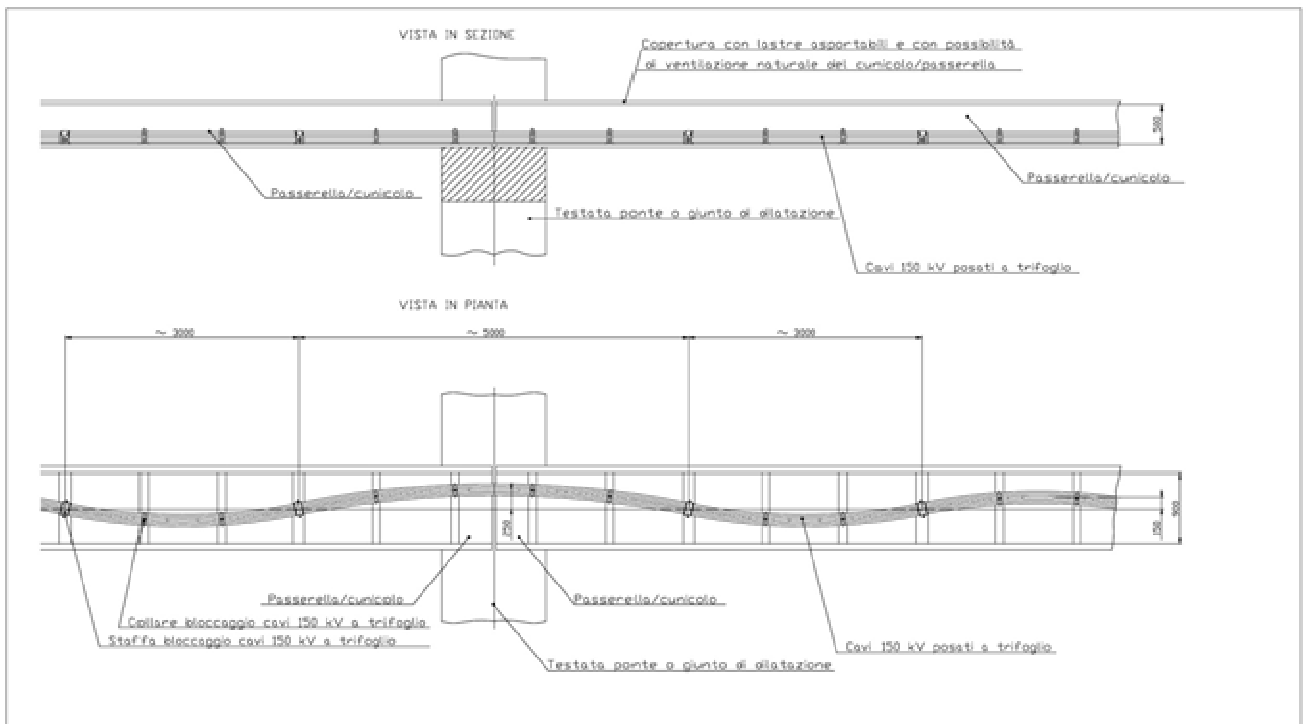


Figura 10.8 - Tipologico attraversamento con passerella

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 33 di 38

10.2.3 Buche giunti

I giunti del cavo saranno di tipo unipolare, diritto, sezionato e consisteranno essenzialmente in un manicotto elastico prefabbricato in un unico pezzo, con funzione isolante, inglobante la schermatura della connessione ed il dispositivo per il controllo del campo elettrico.

I giunti saranno corredati di uno schermo metallico, da collegare allo schermo dei cavi, realizzato in due metà e provvisto d' idonea separazione elettrica; ciascuna parte è inoltre provvista di presa per il collegamento al dispositivo di trasposizione o di messa a terra delle guaine.

I giunti saranno completati con un involucro esterno di protezione, con funzione isolante ed anticorrosiva e saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 600-800 m in un' apposita buca giunti (vedi configurazione tipico) nella quale è prevista la realizzazione di un impianto di terra costituito da 4 picchetti metallici collegati fra di loro con una corda di rame nudo.

Accanto ad ogni buca di giunzione sarà posizionato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento delle guaine.

Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 34 di 38

11 STABILITA' DEGLI SCAVI

In una situazione di favorevole concomitanza di assetto geomorfologico e clinometrico dei luoghi d'intervento, la stratigrafia locale determina il fatto che tutte le trincee del cavidotto vengano interamente aperte, a meno dei primi decimetri di terreno vegetale, all'interno dei limi con argilla debolmente sabbiosi che risultano poco addensati, con valori di angolo d'attrito (F_i) = 27° , Coesione (C') = 0,13 Kg/cm² e Coesione non drenata " C_u " = 0,75 Kg/cm² sufficienti per consentire lo scavo fino a 150 cm senza particolari necessità di sostegno.

Le condizioni di stabilità degli scavi vengono però ridotte dall'estrema superficialità della circolazione idrica sotterranea, sempre presente a non più di 1 m di profondità e quindi sempre interferente con gli scavi delle trincee.

La falda è a maggior ragione intercettata anche in corso di esecuzione dei plinti di fondazione dei sostegni aerei in progetto, ma in questo caso la natura dell'intervento non pone particolari problemi all'eventuale presenza di acqua.

Nel caso, infine, dei diversi manufatti della S.E., questi sono tutti caratterizzati da fondazioni superficiali che potrebbero non interagire con la falda superficiale.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, si può affermare che gli scavi in progetto sono affetti da una propensione alla stabilità che determina, vista anche la natura fortemente sismica dell'area, il ricorso ad opere provvisorie da dimensionare in funzione degli esiti delle indagini in situ condotte nel corso del successivo progetto esecutivo.

Al momento è ipotizzabile che gli scavi debbano sempre essere protetti da opportune opere di sostegno e, in subordine nel caso di esecuzione di scavi non sostenuti, debbano presentare una pendenza < 25° .

In ogni caso, in sede di progetto esecutivo si provvederà a definire la scarpa delle superfici di scavo attraverso un programma di calcolo con l'inserimento dei parametri ottenuti da indagini in situ. In particolare, l'effettuazione di tali verifiche di stabilità sarà condotta non solo per verificare le condizioni di ante e post-operam, ma anche quelle relative alla presenza di scavi e sbancamenti durante il cantiere e prima del loro rinterro. Il tutto secondo quanto stabilito dalle NTC2008 in merito alle azioni sismiche.

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 35 di 38

12 CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI

Il substrato litologico che caratterizza l'area d'intervento è in maniera del tutto omogenea costituito dalla successione alluvionale che vede nei primi 22 m di spessore la presenza di limi più o meno argillosi o sabbiosi, seguiti per i successivi 8 m (almeno) da sabbie.

La ridotta resistenza al taglio che caratterizza i livelli limosi più superficiali determina bassi valori di capacità portante; motivo per il quale in caso di elevati carichi (sostegni aerei) si dovrà ricorrere a fondazioni profonde che vadano ad attestarsi in livelli maggiormente competenti e resistenti quali le sabbie basali o, in subordine, i limi con argilla sabbiosi e le sottostanti argille compatte.

Fermo restando il fatto che un tema come quello della capacità portante dei terreni non può che essere appena introdotto in questa sede, necessitando inderogabilmente di dati puntuali derivanti dalle necessarie campagne geognostiche da effettuare nel proseguo del progetto, e dei carichi esercitati dalle diverse opere e manufatti sul terreno di fondazione, dalle analisi eseguite si può però evidenziare come i terreni di fondazione potrebbero non garantire sempre le necessarie risposte.

La presenza di livelli limo-argillosi e argillosi introduce anche la tematica dei cedimenti di assestamento, che però nel caso del sedime della SE, già costruito nel corso dei lavori iniziati per il precedente layout della soluzione 380/150 kV, dovrebbero essersi esauriti.

13 CONCLUSIONI

Nel presente documento sono state illustrate le principali caratteristiche di natura geologico-tecnica del territorio interessato dalle opere in progetto, al fine di fornire un panorama delle conoscenze dell'area ed effettuare una valutazione, sotto il profilo progettuale, per caratterizzare i terreni interessati dalle opere e dai manufatti in progetto.

Tale prima analisi delle caratteristiche geologico-tecniche dell'area è stata condotta partendo da un insieme di dati bibliografici e cartografici significativamente verificati in campo, debitamente supportati ed integrati dagli esiti della campagna geognostica e geofisica eseguita nel 2010 nell'ambito dello progetto esecutivo per la SE 380/150 kV, adesso sostituita dalla presente versione 220/150 kV.

Tali dati tuttavia, dovranno essere ulteriormente integrati dagli esiti di un'accurata e puntuale nuova campagna di indagini, da programmare ed effettuare nella successiva fase di progettazione esecutiva.

In ordine a quanto esposto nei precedenti capitoli e sulla scorta dei rilievi geologico-geomorfologici di dettaglio eseguiti lungo l'intero tracciato delle linee interrate, del sedime della S.E. e dei sostegni dei raccordi aerei, nonché dalla consultazione di dati geognostici pregressi desunti da lavori e pubblicazioni strettamente riferite all'area di studio, è possibile trarre le seguenti considerazioni conclusive :

- L'area interessata dall'intervento progettuale è pianeggiante e stabile; non sono presenti fenomeni geologici e geomorfologici attivi in grado di comprometterne la stabilità.
- La successione stratigrafica è costituita da una successione alluvionale che al tetto (al netto del terreno vegetale e d'alterazione) presenta un livello di circa 2,5 m di spessore costituito da limo con argilla sabbioso che copre un banco di depositi di limo con sabbia e argilla. All'interno del deposito sono presenti livelli di argilla mediamente consolidata e a partire dai 22 m di profondità strati francamente sabbiosi.
- La falda si attesta alla profondità di circa 1 m dal piano campagna, con oscillazioni stagionali di circa - 0,5 m.
- La zona è soggetta ad un'attività sismica alta (classe 1) infatti nelle aree limitrofe sono presenti faglie superficiali o discontinuità, anche se non risultano prevedibili fenomeni di amplificazione locale dell'accelerazione sismica dovuti all'assetto topografico o ad effetti di bordo.
- In relazione alla presenza di terreni limo-argillosi-sabbiosi di elevata compressibilità, le tensioni trasmesse da eventuali fondazioni superficiali indurranno cedimenti assoluti non trascurabili, che nel caso del sedime della SE dovrebbero essersi già esplicitati nel corso degli anni trascorsi tra la realizzazione della pavimentazione in cls ed oggi
- La capacità portante del complesso terreno-fondazioni sarà inoltre limitata dalla ridotta resistenza al taglio disponibile, questo comporta che per carichi delle strutture con valori alti, come nel caso dei sostegni aerei, sia necessario ricorrere a fondazioni profonde su pali attestanti su litotipi portanti, dalle caratteristiche geomeccaniche mediamente buone, quali quelle presenti intorno ai 10 m di profondità (Limo con Argilla Sabbioso e argille compatte) o meglio ancora a partire dai 22 m di profondità (sabbie).

	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		RGFR10014BIAM02310	
		Rev. 00	Pag. 37 di 38

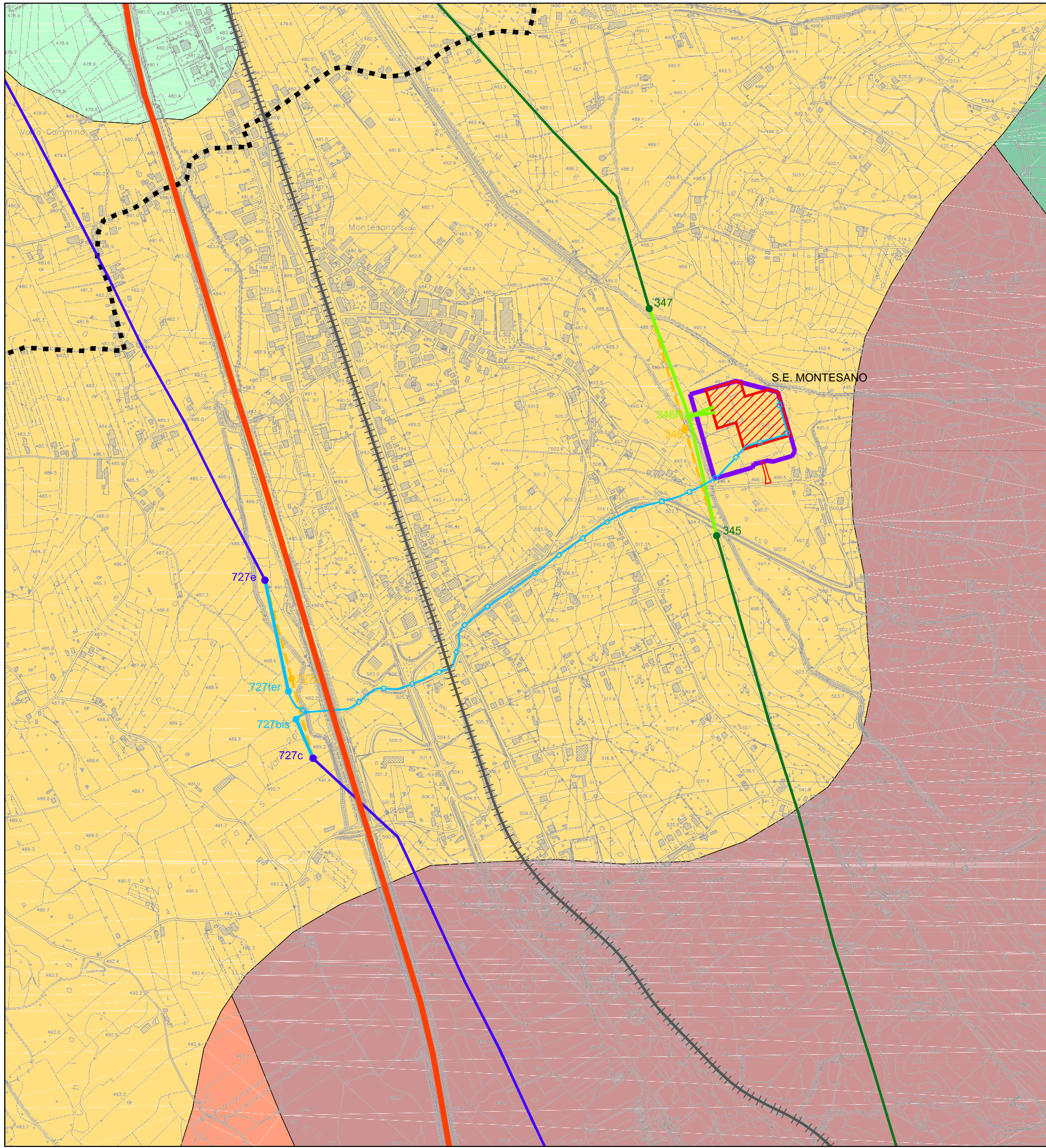
- Particolare attenzione dovrà essere posta alla realizzazione degli sbancamenti in quanto; potrebbero localmente rendersi necessarie opere provvisorie da dimensionare in funzione degli esiti delle indagini in situ condotte nel corso del progetto esecutivo.
- In fase di progettazione esecutiva dovranno essere dettagliati gli elementi tecnici relativi al ripristino delle porzioni di rilevato di stazione che saranno dismesse, soprattutto in relazione alle quote altimetriche, in rapporto alla morfologia esistente, sulle quali avverranno i ripristini ambientali.

 T E R N A G R O U P	Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica RGFR10014BIAM02310
		Rev. 00

14 ALLEGATI


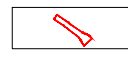




Gli allegati al presente documento sono i seguenti :

- Allegato 01 - Carta Litologica (scala 1:10.000)
- Allegato 02 - Carta Idrogeologica (scala 1:10.000)






LEGENDA


Interventi in progetto

-  Stazione Elettrica di Montesano in corso di realizzazione
-  Stazione Elettrica di Montesano - Variante
-  Linea 150 kV ST in progetto
-  Linea 220 kV ST in progetto
-  Linea in cavo 150 kV DT in progetto
-  Demolizioni



Linee esistenti

-  Linea 150 kV ST esistente
-  Linea 220 kV ST esistente
-  Sostegni esistenti interessati dal progetto






Limiti amministrativi

-  Limite comunale


Corografia

-  Linea ferroviaria
-  Autostrada A3 Napoli-Reggio Calabria

Litologie

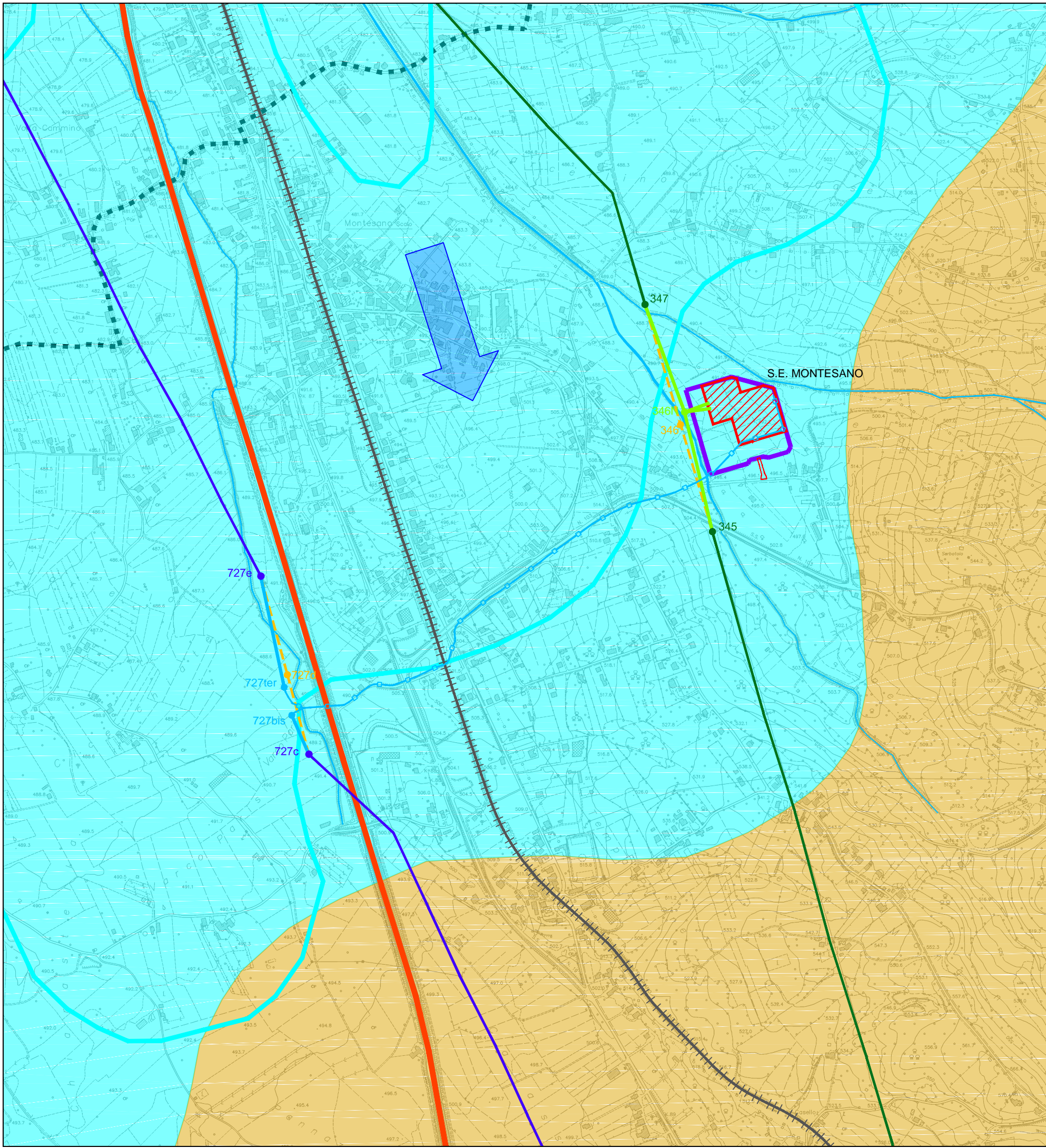
-  Conglomerati sabbie argille Pliocene -Pleistocene
-  Torbiditi arenacee e arenaceo-marnoso- pelitiche, Aquitaniano-Langhiano
-  Depositi deltizi e delle alluvionali; Olocene
-  Calcari marnosi, marne peliti arenarie e conglomerati anche in facies torbiditica
-  Calcari, calcari dolomitici e dolomie, talcolta con livelli marnosi

REVISIONI					
00	22/02/2017	Emissione	A. Valente AI Engineering	V. De Santis (ING/PRE-IAM)	N. Rivabene (ING/PRE-IAM)
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

 PROGETTO	CODIFICA DELL'ELABORATO RGFR10014BIAM02310	 TERN A G R O U P
	TITOLO STAZIONE ELETTRICA 220/150 kV DI MONTESANO E RACCORDI AEREO/CAVO PER LA CONNESSIONE ALLA RTN	
RICAVATO DAL DOC. TERNA	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE ALLEGATO 01: CARTA LITOLOGICA	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	NOME DEL FILE SCALA CAD FORMATO SCALA FOGLIO RGFR10014BIAM02310_00.dwg 1 unità = 1 mt. A3 1: 10.000 1 / 1	







Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.

This document contains information proprietary to Terna S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna S.p.A. is prohibi.






LEGENDA

Interventi in progetto

-  Stazione Elettrica di Montesano in corso di realizzazione
-  Stazione Elettrica di Montesano - Variante
-  Linea 150 kV ST in progetto
-  Linea 220 kV ST in progetto
-  Linea in cavo 150 kV DT in progetto
-  Demolizioni



Linee esistenti

-  Linea 150 kV ST esistente
-  Linea 220 kV ST esistente
-  Sostegni esistenti interessati dal progetto



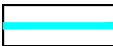

Limiti amministrativi

-  Limite comunale

Corografia

-  Linea ferroviaria
-  Autostrada A3 Napoli-Reggio Calabria

Complessi Idrogeologici

-  Complesso alluvionale
-  Complesso peltico calcareo
-  Piezometriche
-  Direzione principale di deflusso sotterraneo

REVISIONI						
	00	22/02/2017	Emissione	A. Valente AI Engineering	V. De Santis (ING/PRE-IAM)	N. Rivabene (ING/PRE-IAM)
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

	CODIFICA DELL'ELABORATO			
	RGFR10014BIAM02310			
PROGETTO	TITOLO			
RICAVATO DAL DOC. TERNA	STAZIONE ELETTRICA 220/150 kV DI MONTESANO E RACCORDI AEREO/CAVO PER LA CONNESSIONE ALLA RTN			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE ALLEGATO 02: CARTA IDROGEOLOGICA			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
RGFR10014BIAM02310_00.dwg	1 unità = 1 mt.	A3	1: 10.000	1 / 1

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.

This document contains information proprietary to Terna S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna S.p.A. is prohibit.