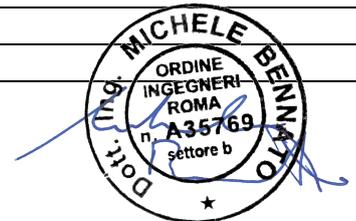


Interconnessione a 150kV “Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere” ed opere connesse”

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

<i>Storia delle revisioni</i>		
Rev.	Data	Descrizione
00	15/12/2012	Prima emissione
01	16/09/2014	Integrazioni volontarie
02	17/07/2017	Aggiornamento a seguito varianti VIA



Elaborato		Verificato		Approvato	
Dott. Geol. Luca BARGAGNA		A. Stabile ING-PRE-APRICS		M. Bennato ING-PRE-APRICS	

m010CI-LG001-r02

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	4
3. PROGETTO.....	5
3.1 SCOPO DEL PROGETTO.....	5
3.2 IL PROGRAMMA COMPLESSIVO DI “RIASSETTO RETE AT DELLA PENISOLA SORRENTINA”	6
3.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
3.4 REALIZZAZIONE DI ELETTRODOTTI AEREI	11
3.5 REALIZZAZIONE DI ELETTRODOTTI IN CAVO.....	12
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	14
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	16
5.1 STRATIGRAFIA.....	18
6. TETTONICA	21
7. GEOMORFOLOGIA E STABILITÀ DEI VERSANTI.....	22
8. CARATTERI IDROGRAFICI.....	26
9. CARATTERI IDROGEOLOGICI CON INDICAZIONI DI VULNERABILITÀ.....	27
10. SISMICITÀ DELL’AREA	30
11. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	38
12. MODELLO GEOLOGICO - GEOTECNICO	40
13. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL TRACCIATO DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA. 42	
13.1 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEL TRACCIATO DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA	42
13.2 CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE DEL TRACCIATO DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA	47
14. PRINCIPALI CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DEL TRACCIATO DA DEMOLIRE	51
15. PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	52
16. INDICAZIONI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA.	57
17. CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	60
18. MODALITÀ DI POSA DEGLI ELETTRODOTTI IN CAVO.....	61
19. MOVIMENTO TERRE.....	65
19.1 VOLUMI DEI MOVIMENTI TERRA PREVISTI	65
20. CONCLUSIONI.....	68
21. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ESSENZIALI.....	69

1. Premessa

La presente relazione costituisce lo studio geologico preliminare a supporto dell'intervento in progetto relativo all'**Interconnessione a 150 kV "Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" ed opere connesse**".

Al fine di definire le caratteristiche geologiche dell'area interessata dall'attraversamento dell'opera sono stati svolti studi e indagini sulla base delle seguenti disposizioni:

- L. 02/02/74 n. 64 e successive (norme tecniche per la costruzione in zone sismiche),
- D.M. 21/01/81 e successive (norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, ecc.),
- Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003
- Norme Tecniche per le Costruzioni: D.M. del 14/01/2008

Per la caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni si è fatto riferimento alle risultanze di indagini geotecniche e geognostiche eseguite in aree prossime a quella di studio, e a materiale bibliografico scientifico.

È stato espletato un rilievo geologico e geomorfologico dell'area in scala 1:5.000 con il quale sono state redatte le seguenti carte, in scala 1:10.000, allegate alla presente relazione:

- DEFR11001BASA00165-1 Carta geolitologica
- DEFR11001BASA00165-2 Carta geomorfologica
- DEFR11001BASA00162-3.1 PSAI Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale – Pericolosità idraulica e da frana
- DEFR11001BASA00162-3.2 PSAI Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale – Rischio idraulico e da frana
- DEFR11001BASA00162-4 PAI ex Autorità di Bacino Destra Sele – Rischio e pericolosità da frana
- DEFR11001BSA00553 - 5 Carta idrogeologica - ubicazioni pozzi e captazione ad uso idropotabile

Si fa presente che Terna S.p.A., con atto notarile Rep. n. 18464 del 14.03.2012, ha conferito procura a Terna Rete Italia S.p.A. (costituita con atto notarile Rep. n. 18372/8920 del 23.02.2012 e interamente controllata da Terna S.p.A.) affinché la rappresenti nelle attività di concertazione, autorizzazione, realizzazione ed esercizio della RTN.

2. Inquadramento geografico

Il tracciato della nuova linea elettrica in progetto si sviluppa all'interno della penisola Sorrentina con un andamento, prima, sud – ovest nord – est e, poi, sud nord. Interessa i territori dei Comuni di Sorrento, Sant'Agello, Piano di Sorrento, Vico Equense, Positano, Pimonte, Agerola, Castellammare di Stabia, Gragnano, Casola di Napoli, Lettere e Sant'Antonio Abate.

L'area interessata dal tracciato in progetto è caratterizzata da quattro sistemi fisiografici principali:

- rilievi montuosi carbonatici con versanti ad elevata pendenza e numerosi salti morfologici;
- fondovalle dei principali corsi d'acqua;
- rilievi collinari con versanti debolmente inclinati;
- piana alluvionale con una morfologia subpianeggiante e un'intensa antropizzazione.

Gran parte del tracciato dell'opera in progetto ricade nel primo e nel secondo sistema attraversando una morfologia montuosa, con crinali allungati, in alcuni casi bordati da scarpate rocciose, e versanti a pendenza variabile. Alle due estremità del tracciato la morfologia è essenzialmente sub pianeggiante con superfici a debole pendenza: l'estremità meridionale ricade nella Piana di Sorrento, quella settentrionale nella Piana di Castellammare di Stabia.

3. Progetto

3.1 Scopo del progetto

La rete che alimenta attualmente la penisola Sorrentina è costituita da un anello a 60 kV, realizzato negli anni '60-70, in cui l'immissione di energia elettrica dalla rete a 150 kV è garantita solo dalle cabine primarie di Lettere e Castellammare (Figura 1). Questo assetto di rete non permette di gestire in sicurezza la rete locale, soprattutto durante il periodo estivo, in cui si verifica un notevole incremento del fabbisogno locale, determinando elevati rischi di Energia Non Fornita (ENF) e scarsi livelli di qualità del servizio elettrico.

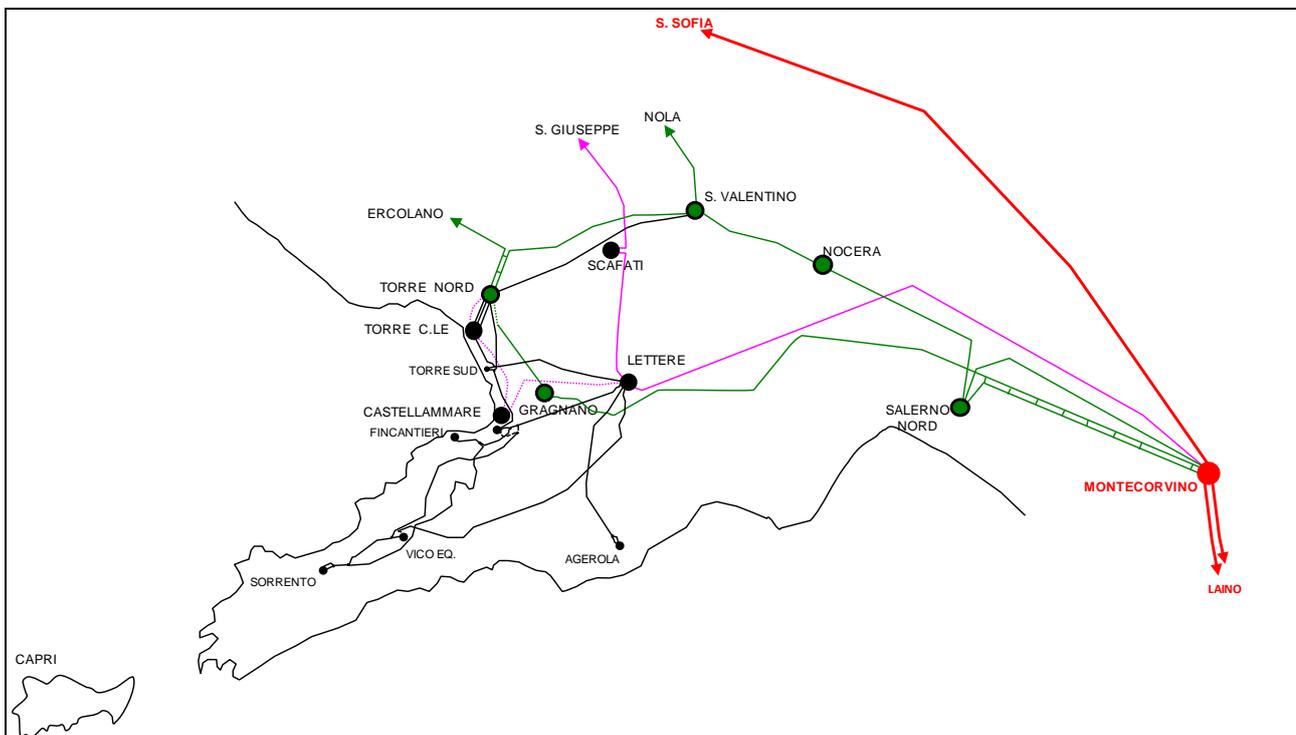


Figura 1 - Rete AT Penisola Sorrentina (rosso: 380 kV, verde: 220 kV, rosa: 150 kV, nero: 60kV)

Al fine di apportare un significativo incremento alla sicurezza di alimentazione dei carichi della penisola Sorrentina, di ridurre i rischi di Energia Non Fornita (ENF), nonché per consentire un vasto piano di razionalizzazione della rete 60 kV, cui seguiranno notevoli benefici paesaggistico – ambientali, Terna ha previsto, all'interno del Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (anno 2011 approvato dal MiSE in data 2 ottobre 2012), la realizzazione di nuovi collegamenti a 150 kV tra la nuova SE Sorrento, la CP Vico Equense, la CP di Agerola e la CP Lettere.

 Terna Rete Italia <small>TERN A G R O U P</small>	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR11001BASA00165	
		Rev. N° 02 del 10/05/2017	Pag. 6 di 69

3.2 Il programma complessivo di “Riassetto rete AT della penisola Sorrentina”

Il progetto posto a base della procedura di VIA è parte determinante di un più ampio programma di riqualificazione e potenziamento della rete AT della Penisola Sorrentina, che si propone di affrontare in via immediata le più gravi criticità della rete, di ottimizzare la connessione con l'isola di Capri e di realizzare per fasi la riqualificazione ed il potenziamento complessivo del sistema, al fine di evitare le disfunzioni ed i disservizi precedentemente evidenziati.

Al momento sono già stati inviati in iter autorizzativo e/o autorizzati alcuni interventi finalizzati ad ovviare alle situazioni di più grave emergenza ed a migliorare la connessione con l'Isola di Capri. Tali interventi vengono di seguito brevemente descritti:

- Realizzazione della seconda alimentazione della CP di Sorrento (procedimento MISE EL-222): realizzazione di un tratto di elettrodotto in cavo interrato in classe 150kV ma esercito a 60kV che collega la CP di Sorrento all'attuale elettrodotto aereo a 60kV “Sorrento – Castellammare der. Vico Equense”.
- Nuova Stazione Elettrica Capri – CP Torre Annunziata Centrale (procedimento MISE EL-210): realizzazione di una nuova stazione elettrica nel Comune di Capri e di un cavo marino/terrestre che costituirà il collegamento “Nuova SE Capri – CP Torre Annunziata Centrale”.
- Nuova Stazione Elettrica Sorrento ed interconnessione “Nuova Stazione Elettrica Capri – Nuova Stazione Elettrica Sorrento – CP Castellammare di Stabia” (procedimento MISE EL-269): realizzazione di una nuova stazione elettrica nel Comune di Sorrento e di un cavo marino/terrestre che costituirà i collegamenti “Nuova Stazione Elettrica Capri – Nuova Stazione Elettrica Sorrento – CP Castellammare di Stabia”

L'ultimo intervento del "riassetto rete AT della penisola Sorrentina "è l' interconnessione a 150 kV Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere ed opere interconnesse, che rappresenta l'oggetto della presente relazione, di seguito descritto.

3.3 Descrizione delle opere

L'opera di “interconnessione a 150 kV Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere” prevede la realizzazione dei tre collegamenti di seguito descritti.

Collegamento misto aereo/cavo Sorrento – Vico Equense:

Il collegamento sarà realizzato a 150 kV con tratti di linea aerei e tratti in cavo.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 150kV che collegherà la futura stazione elettrica di Sorrento, attualmente in corso di autorizzazione con

procedimento istituito dal Ministero dello Sviluppo Economico EL-269, e l'esistente Cabina Primaria di ENEL Distribuzione di Vico Equense. Inoltre, nell'ambito del presente progetto verrà riutilizzato un tratto di linea in cavo interrato 150 kV, situato nei Comuni di Sorrento e Sant'Agnello, attualmente in corso di autorizzazione con procedimento MiSE EL-222.

In dettaglio l'intervento può essere suddiviso in 5 tratti, sinteticamente descritti di seguito:

- **Tratto 1:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV di circa 0,2 km in uscita dalla Nuova SE Sorrento (procedimento MISE EL-269), nel Comune di Sorrento;
- **Tratto 2:** riutilizzo del collegamento in cavo 150 kV oggetto del procedimento MISE EL-222 per una lunghezza di circa 2,9 km;
- **Tratto 3:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV della lunghezza di 4,4 km tra il collegamento in cavo di cui al procedimento MISE EL-222 nel Comune di Sant'Agnello ed il sostegno SV01 nel comune di Piano di Sorrento;
- **Tratto 4:** nuovo tratto aereo a 150kV in singola terna della lunghezza circa di 1 km, che si sviluppa dal sostegno SV01 al sostegno SV03, nel Comune di Vico Equense a sud della località Arola;
- **Tratto 5:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV della lunghezza circa di 1,5 km che collega il sostegno SV03 alla Cabina Primaria nella titolarità di ENEL Distribuzione denominata CP Vico Equense in località Arola.

Complessivamente tale collegamento avrà una lunghezza di circa 6,1 km per il tratto in cavo e di circa 1 km per il tratto aereo.

Collegamento misto aereo/cavo Vico Equense – Agerola - Lettere.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 150kV che interconetterà le cabine primarie di ENEL Distribuzione denominate "CP Vico Equense", "CP Agerola" e "CP Lettere".

Il nuovo collegamento ripercorrerà, ove tecnicamente fattibile, i tracciati degli elettrodotti esistenti "Vico-Agerola" e "Agerola-Lettere" al fine di minimizzare l'impegno di nuove porzioni di territorio.

L'intervento è suddiviso in 6 tratti, sinteticamente descritti di seguito:

- **Tratto 1:** nuovo elettrodotto in cavo a 150 kV in uscita dalla CP di Vico Equense in località Arola-Preazzano, di lunghezza di circa 2,1 km. Interessa il solo territorio comunale di Vico Equense;
- **Tratto 2:** elettrodotto aereo 150 kV in singola terna con lunghezza pari a circa 10,7 km. L'elettrodotto aereo si sviluppa dal suddetto tratto 1, dal sostegno VAL01 al sostegno VAL29;
- **Tratto 3:** elettrodotto aereo a 150kV doppia terna tra il sostegno VAL29 e il sostegno VAL35 con una lunghezza complessiva di circa 2,5 km;

- **Tratto 4A:** nuovo elettrodotto in cavo tra il sostegno VAL35 e la CP di Agerola in località San Lazzaro per una lunghezza circa 1,1 km;
- **Tratto 4B:** nuovo elettrodotto in cavo dalla CP di Agerola in località San Lazzaro al sostegno VAL35 verso la CP di Lettere, per una lunghezza circa 1,1 km;
- **Tratto 5:** nuovo tratto aereo a 150kV in singola terna tra i sostegni VAL29 e VAL51 (sostegno porta terminali) posto al confine tra i comuni di Lettere e San'Antonio Abate, per una lunghezza complessiva di 8,1 km;
- **Tratto 6:** elettrodotto in cavo di lunghezza circa 1,6 km che si sviluppa dal sostegno VAL51 alla CP di Lettere.

Complessivamente questo collegamento prevede la realizzazione di 22,6 km di nuove linee in aerea (2,5 km circa in doppia terna, le rimanenti in singola terna) e di circa 11,9 km di nuove linee in cavo.

Collegamento aereo "CP Castellammare – CP Fincantieri".

L'intervento consiste nella realizzazione di due nuove campate aeree in classe 150kV ma esercite a 60kV per congiungere le seguenti linee: "CP Castellammare – CP Sorrento cd Fincantieri" e "CP Castellammare – CP Sorrento cd Vico Equense". Tale intervento consente di garantire la continuità di alimentazione dell'utente Fincantieri e contestualmente permette la demolizione dell'elettrodotto "CP Castellammare – CP Sorrento cd Fincantieri" particolarmente vicino all'abitato del Comune di Castellammare. E' costituito da un tratto unico della lunghezza di circa 0,6 km.

Nel complesso, la realizzazione delle tre nuove linee raggiunge lo sviluppo complessivo di circa 34,6 km, di cui 22,6 km circa di elettrodotti aerei a 150 kV e 11,9 km circa di cavi interrati.

Il progetto prevede anche una serie di interventi di demolizione di linee esistenti di seguito descritti:

Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV "Castellammare – Sorrento cd Fincantieri": si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150 kV esercito a 60 kV fino alla derivazione per l'utente Fincantieri. Si prevede la demolizione di 15,7 km di elettrodotto. L'elettrodotto esistente attualmente interessa i Comuni di Sorrento, Sant'Agnello, Piano, Vico Equense e Castellammare di Stabia.

Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV "Castellammare – Sorrento cd Vico Equense": si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150 kV esercito a 60 kV per una

lunghezza di 13,3 km di elettrodotto. Questa linea interessa i comuni di Sorrento, Sant’Agnello, Piano, Meta (solo sorvolo dei conduttori), Vico Equense e Castellammare di Stabia.

Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV “Lettere - Vico Equense”: si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150 kV esercito a 60 kV per una lunghezza di 16,5 km di elettrodotto. L’elettrodotto esistente attualmente interessa i Comuni di Vico Equense, Positano (solo sorvolo dei conduttori), Pimonte, Gragnano, Casola di Napoli, Lettere e Sant’Antonio Abate.

Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60kV “Lettere - Agerola”: si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150 kV esercito a 60 kV per una lunghezza di 12,9 km di elettrodotto. L’elettrodotto esistente attualmente interessa i Comuni di Agerola, Pimonte, Gragnano, Casola di Napoli, Lettere e Sant’Antonio Abate.

La prevista dismissione delle linee elettriche esistenti verrà effettuata attraverso l’asportazione dei sostegni fino al moncone e successiva demolizione dei colonnini. I colonnini verranno rimossi solo fino a circa 50 cm di profondità, non intaccando la fondazione del sostegno, al fine di non creare instabilità nell’area di intervento. Le demolizioni interessano circa 58,4 km e 161 sostegni.

Le aree in cui sono previste le demolizioni sono raggiungibili o tramite la viabilità esistente pertanto verranno utilizzati i consueti mezzi da cantiere (gru e camion) oppure attraverso l’elicottero evitando in tal modo l’apertura di nuove piste di cantiere.

In Tabella 1 sono riportati i bilanci in termini chilometrici e di numero di sostegni tra le nuove linee e quelle di prevista demolizione.

I dati in tabella evidenziano l’azione di riqualificazione funzionale ed ambientale che il progetto persegue, rappresentata dalla netta prevalenza delle demolizioni rispetto alle nuove linee. Infatti, riferendosi ai soli dati relativi agli elettrodotti aerei, saranno demoliti circa 58,4 km di linee a fronte di circa 22,6 km da realizzare. In tal modo il territorio beneficerà di una riduzione di linee aeree pari a circa 35,8 km.

Inoltre il progetto in oggetto prevede il riclassamento delle CP di Vico Equense e di Agerola (di proprietà di ENEL Distribuzione SpA). Tali cabine primarie sono connesse attualmente alla Rete di Trasmissione Nazionale attraverso una rete vetusta a 60 kV. Di conseguenza con l’obiettivo di non far proliferare infrastrutture ridondanti si è deciso di procedere ad un loro riclassamento a 150 kV piuttosto che alla realizzazione di nuove stazioni elettriche. Tale intervento è indispensabile all’esercizio degli elettrodotti 150 kV oggetto del presente studio.

Il riclassamento di tali cabine non prevede l'interessamento di nuove aeree, bensì le lavorazioni, che consistono nell'adeguamento di alcune apparecchiature esistenti, saranno tutte svolte entro il perimetro della cabina stessa, pertanto questi interventi non saranno oggetto del presente studio.

PROVINCIA	COMUNE	NUOVE LINEE (m)		DEMOLIZIONI (m)	Bilancio (m)
		In cavo	Aeree (A)	Linee aeree (B)	(A-B)
Napoli	Agerola	2198	6567	5052	1515
	Casola di Napoli		240	1502	-1262
	Castellamare di Stabia		583	7612	-7029
	Gragnano		2321	4675	-2354
	Lettere		3360	5519	-2159
	Meta			446	-446
	Piano di Sorrento	3921	755	4337	-3582
	Pimonte		3861	4464	-603
	Sant'Agnello	453		2618	-2618
	Sant'Antonio Abate	1595	12	2041	-2029
	Sorrento	236		2164	-2164
Vico Equense	3530	4463	17446	-12983	
Salerno	Positano		466	526	-60
TOTALE		11933	22628	58402	-35774

PROVINCIA	COMUNE	NUOVE LINEE (n° sostegni)	DEMOLIZIONI (n° sostegni)	Bilancio (n° sostegni)
Napoli	Agerola	12	16	-4
	Casola di Napoli		3	-3
	Castellamare di Stabia	3	19	-16
	Gragnano	4	8	-4
	Lettere	8	17	-9
	Meta			
	Piano di Sorrento	2	14	-12
	Pimonte	10	10	0
	Sant'Agnello		5	-5
	Sant'Antonio Abate	1	9	-8
	Sorrento		12	-12
Vico Equense	14	48	-34	
Salerno	Positano			0
TOTALE		54	161	-107

Tabella 1 – Bilancio in termini chilometrici e di numero di sostegni dell'intervento per ambiti amministrativi

Il riclassamento di tali cabine primarie da 60kV a 150kV potrà essere effettuato senza impedimenti tecnici ostativi coordinando opportunamente le attività di realizzazione degli elettrodotti in capo a TERNA e delle infrastrutture interne alle cabine primarie in capo a ENEL Distribuzione Spa.

3.4 Realizzazione di elettrodotti aerei

Gli elettrodotti aerei 150 kV saranno realizzati in semplice e doppia terna con un conduttore di energia per ogni fase costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.

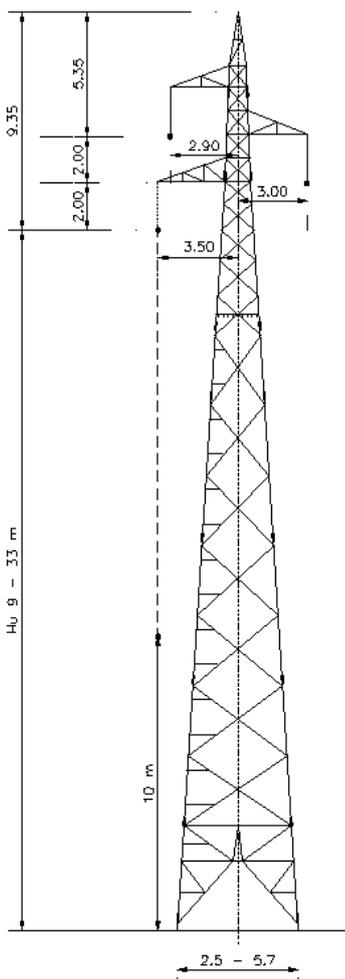


Figura 2 - sostegno tipo (serie N)

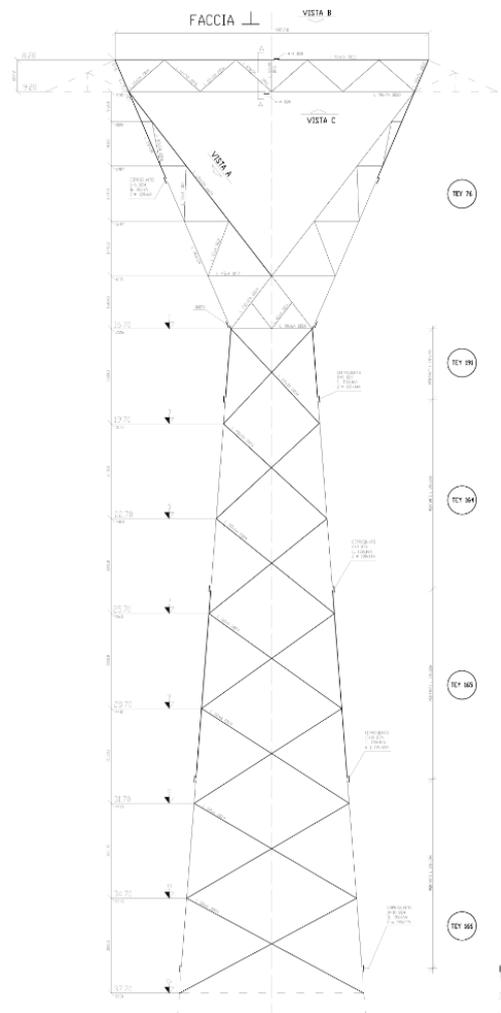


Figura 3 - sostegno tipo (serie E*)

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Intensità di corrente nominale	550 A
Potenza nominale	143 MVA

Tali elettrodotti saranno costituiti da palificazione con sostegni del tipo tronco-piramidale di altezze variabili a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno – con altezze medie nell’ordine dei 30-35 m. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Nella progettazione dell’elettrodotto è utilizzato un franco minimo non inferiore ai 10 metri, superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. 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.

Per questi sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all’impiego di opere di sottofondazione.

3.5 Realizzazione di elettrodotti in cavo

I tratti di elettrodotto in cavo interrato, saranno costituiti da una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio o rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mm².

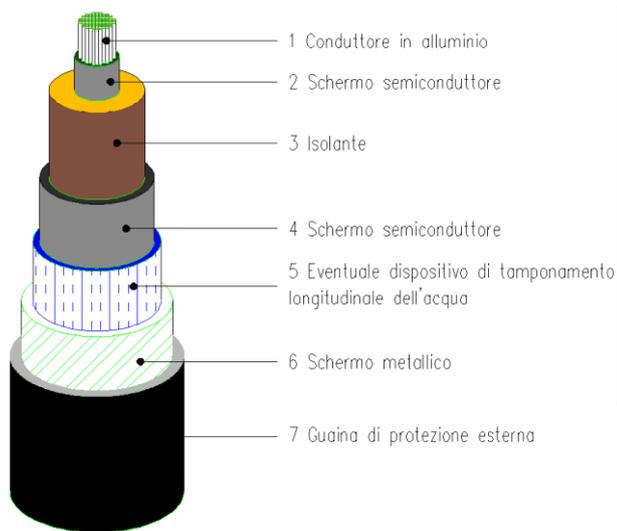
Le caratteristiche elettriche dei nuovi tratti in cavo sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV in corrente alternata
Intensità di corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	240 MVA

Tabella 2 - Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto in cavo

Ciò che contraddistingue i cavi per posa interrata di ultima generazione è certamente la tipologia di isolamento, realizzata in XLPE (polietilene reticolato), che rende tali cavi particolarmente compatti,

permette elevate capacità di trasporto ed infine non presenta problemi di carattere ambientale. Infatti, questa soluzione presenta il vantaggio di non richiedere alimentazione di fluido dielettrico, per cui non sono necessarie apparecchiature idrauliche ausiliarie per la sua funzionalità, con semplificazione dell' esercizio e l'annullamento di perdite di fluidi nei terreni circostanti da cui la garanzia della massima compatibilità ambientale. La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzato da un isolante a basse perdite dielettriche. La figura a seguire, mostra uno schema di sezione tipo per questa tipologia di cavi.



Legenda	
1	Conduttore in rame o alluminio
2	Schermo sul conduttore
3	Isolante
4	Schermo semiconduttore
5	Barriera contro la penetrazione di acqua
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna

L'anima del cavo è costituita da un conduttore a corda rotonda compatta (tipo milliken) di rame ricotto non stagnato oppure di alluminio, avente sezione pari a 1600 mm².

Si sottolinea che i dati su riportati sono indicativi e che le caratteristiche dei cavi potranno essere soggette a sensibili variazioni in sede di progettazione esecutiva.

4. Inquadramento geomorfologico

L'area di studio si sviluppa, con un andamento principale sud ovest–nord est, interamente all'interno della penisola sorrentino - amalfitana ricoprendo una zona a ridosso di una fascia subpianeggiante, nelle porzioni sud occidentali del tracciato, e montana, nella restante parte.

La penisola sorrentina - amalfitana rappresenta un alto strutturale, disposto, in direzione sud–ovest nord–est trasversalmente alla catena appenninica e separa il Golfo di Salerno da quello di Napoli e dalla piana Campana. Costituisce, inoltre, il prolungamento verso il mare della dorsale dei Monti Lattari.

La natura geologica e la storia tettonica della penisola hanno fortemente condizionato l'attuale morfologia della penisola: la dorsale è rappresentata da una struttura monoclinale immergente verso nord–ovest, dislocata da un sistema di faglie disposte a gradinata, sub parallela alla dorsale sorrentina e che lo delimitano su entrambi i versanti. Questa struttura ha determinato una differente pendenza dei due versanti: quello nord occidentale è caratterizzato da pendii dolci e poco inclinati mentre quello sud orientale da alte scarpate e pendii molto ripidi. Procedendo, inoltre, dai Monti Lattari verso sud-ovest le quote dei rilievi sono sempre più basse. Tale configurazione è stata determinata da alcuni sistemi di faglie dirette che hanno segmentato in blocchi la dorsale sorrentina, determinando il loro abbassamento verso ovest. La dorsale degrada, infatti, passando da nord–est per le cime dei Monti Cerreto (1313 m s.l.m.), Cervigliano (1203 m s.l.m.), Porta di Faito (1222 m s.l.m.), Cerasuolo (1124 m s.l.m.), Comune (877 m s.l.m.), Sataccato (800 m s.l.m.), Vico Alvano (642 m s.l.m.), Tore (528 m s.l.m.), S. Costanzo (427 m s.l.m.) fino a Punta Campanella, posta all'estremità occidentale della penisola.

Il tracciato dei nuovi elettrodotti corre in gran parte lungo la dorsale morfologica sorrentina. Partendo dalla Piana di Sorrento sale in quota sui versanti del Monte Staccato e, proseguendo verso nord-est, si appoggia al Monte Porta di Faito e su una dorsale morfologica di colle Sant'Angelo, in prossimità del Monte Cervigliano. Su questa dorsale il tracciato si divide, una parte scende di quota verso sud, in direzione di Monte Murillo, nel Comune di Agerola, l'altra parte si sviluppa verso quote più basse in direzione nord.

Le morfologie dominanti attraversate sono, pertanto, rappresentate da rilievi con vette di varie quote, separati fra loro da dorsali e da valli strette caratterizzate da versanti con pendenze molto variabili e da scarpate sub verticali. Vi affiorano i termini più antichi dei depositi marini (giurassici - cretacei), con una potente successione di rocce calcaree e calcareo – dolomitiche, in esposizione lungo i principali fossi o sulle scarpate che bordano le sommità delle dorsali e dei rilievi morfologici. La porzione iniziale del tracciato del nuovo elettrodotto si sviluppa su una morfologia essenzialmente subpianeggiante o debolmente pendente verso nord ovest, coincidente con la

Piana di Sorrento. Quest'unità morfologica corrisponde ad una depressione tettonica (graben) parzialmente colmata da depositi recenti di origine vulcanica. La morfologia attuale è stata modificata dall'attività del reticolo idrografico e fortemente condizionata dall'attività antropica.

5. Inquadramento geologico

L'area indagata ricade geologicamente all'interno dell'Appennino Campano – Lucano. Vi affiorano essenzialmente i depositi carbonatici di età mesozoica, riferibili all'unità paleogeografica della piattaforma Campano – Lucana, parzialmente ricoperti da terreni miocenici e depositi quaternari. La Catena Appenninica è formata da una serie di elementi tettonici impilati. In letteratura D'ARGENIO et alii, 1973 (**Figura 1** Figura 4); 1986; IPPOLITO et alii, 1975; BRANCACCIO et alii, 1979; propongono uno schema che raggruppa gli elementi tettonici in tre principali gruppi stratigrafico-strutturali con fronti di accavallamento che risultano più recenti spostandosi da ovest verso est (Figura 5).

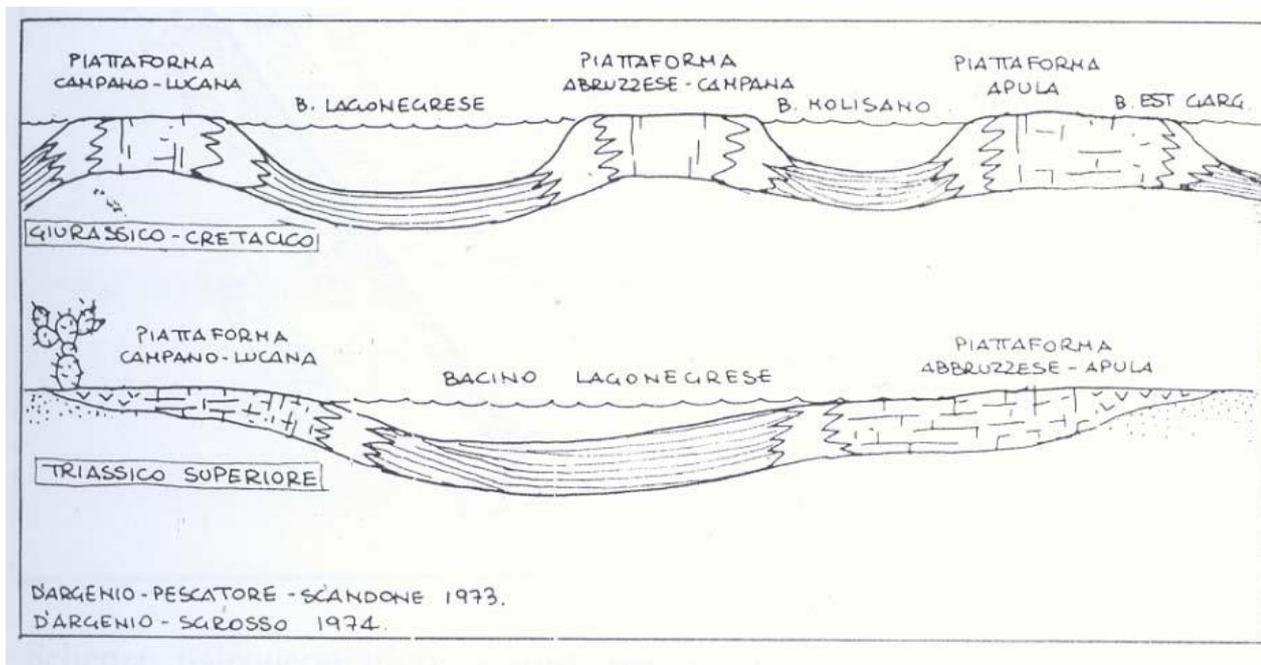


Figura 4 – Schema paleogeografico, estratto da D'Argenio et alii (1973)

Il primo gruppo stratigrafico-strutturale deriva dalla deformazione dei domini paleogeografici più esterni (Bacino Molisano, Piattaforma Abruzzese-Campana, Bacino di Lagonegro).

Il secondo deriva dalla deformazione di due grandi domini paleogeografici: il Bacino di Lagonegro e la Piattaforma Campano-Lucana. Fanno parte di questo gruppo le seguenti unità geologiche: Unità Lagonegrese superiore, Unità Monti della Maddalena, derivante dal margine orientale della Piattaforma carbonatica Campano-Lucana, Unità del Monte Foraporta, Unità Alburno-Cervati e Unità Capri-Bulgheria-Verbicaro.

Il terzo gruppo stratigrafico-strutturale è costituito da elementi derivanti dalla deformazione dei domini paleogeografici ubicati ad occidente della Piattaforma carbonatica Campano-Lucana.

Nell'area della penisola sorrentina, affiorano le successioni carbonatiche appartenenti all'Unità Alburno - Cervati. Quest'unità è costituita da circa 4000 metri di rocce carbonatiche comprese tra il Trias ed il Miocene. Sono presenti, in particolare, depositi che vanno dal Giurassico medio al Cretaceo superiore, caratterizzati da calcari, calcari dolomitici e subordinatamente da dolomie. Costituiscono la struttura della penisola sorrentina affiorando in corrispondenza dei principali rilievi morfologici.

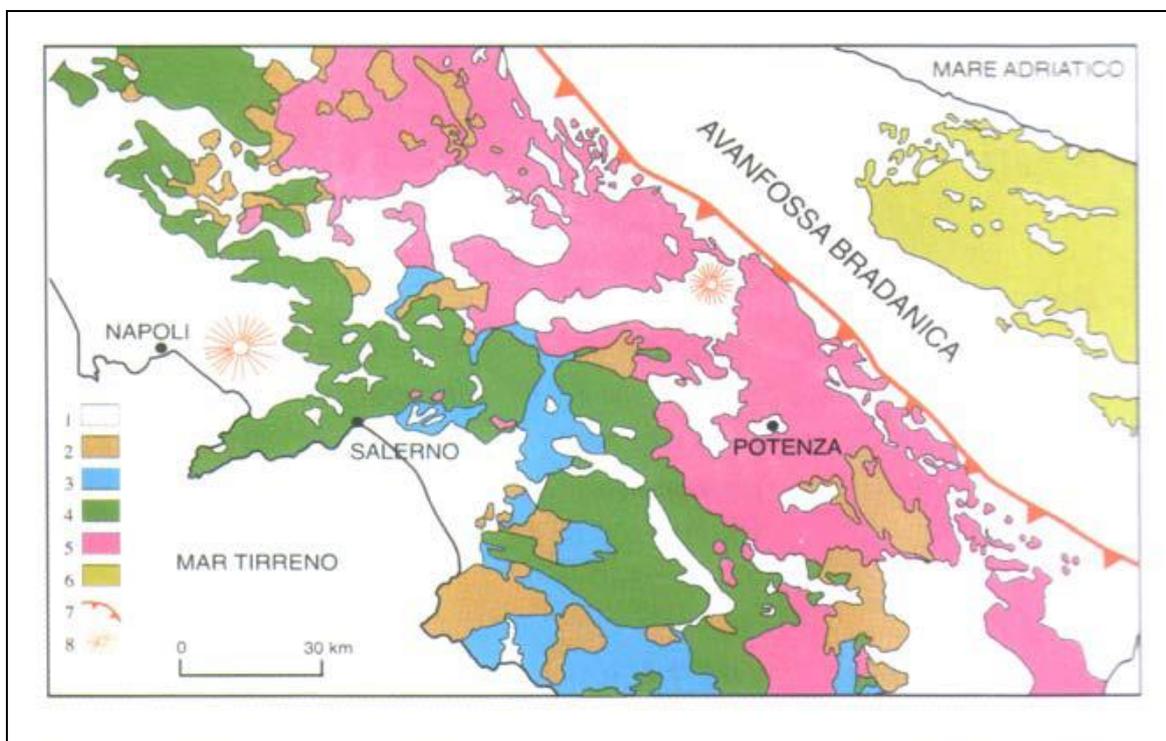


Figura 5 – Schema geologico dell'Appennino campano – lucano. 1: depositi clastici plio – quaternari e vulcaniti quaternarie; 2: depositi miocenici; 3: unità liguridi; 4: carbonati meso – cenozoici della Piattaforma Appenninica; 5: unità lagonegresi; 6: carbonati meso – cenozoici della Piattaforma Apula; 7: fronte di sovrascorrimento della catena; 8 Edifici vulcanici

Sul substrato carbonatico poggiano, in contatto stratigrafico o tettonico, i depositi miocenici. La successione miocenica è caratterizzata da calcareniti seguite da arenarie grossolane stratificate e da argille. Il loro affioramento è rilevabile soprattutto sul versante nord occidentale della dorsale sorrentina.

A copertura dei terreni di origine marina vi sono sedimenti piroclastici depositatisi a seguito dell'attività vulcanica dei Campi Flegrei e di Somma – Vesuvio. Questi depositi, accumulatosi in varie epoche storiche, si rilevano parzialmente sui rilievi calcarei, dove pedogenizzati rappresentano la coltre di terreno vegetale, e in modo dominante nell'area della Piana di Sorrento,

dove la depressione strutturale (graben) preesistente è stata colmata dai prodotti delle attività eruttive dei vulcani campani. Vi si rilevano due litotipi principale: le Piroclastiti sciolte rimaneggiate e il Tufo Grigio Campano.

Le tavole geolitologiche elaborate per lo studio geologico del tracciato dell'elettrodotto sono state redatte per un intorno significativo dell'opera in progetto. Sono state redatte sia attraverso lo studio preliminare della letteratura scientifica esistente che attraverso il rilevamento di superficie. I limiti dei singoli affioramenti sono stati individuati sulla base delle Carte Geologiche prodotte dall'Autorità di Bacino del Sarno e dell'Autorità di Bacino Destra Sele. Nel primo caso sono stati considerati i seguenti fogli (in scala 1:10.000): 46610, 46611, 46613, 46614; nel secondo caso i fogli utilizzati (in scala 1:5.000) sono stati: 466112, 466113, 466141 e 466151. Le informazioni ricavate da questa cartografia sono state integrate da risultati di studi riportati in più recenti pubblicazioni, oltre che da rilievi di superficie condotti in campagna.

5.1 Stratigrafia

Nell'area di studio si rilevano tre diversi tipi di terreni:

1. depositi marini appenninici
2. depositi continentali
3. depositi di origine vulcanica

I primi sono rappresentati dalle successioni carbonatiche mesozoiche e arenaceo mioceniche, i secondi dalle varie fasi di deposizione dei prodotti vulcanici. Il terzo gruppo è costituito da terreni quaternari detritici e alluvionali di spessore ridotto ma d'importante area di affioramento.

Depositi marini appenninici

I principali depositi appenninici affioranti nell'area di studio, considerandoli dai più antichi ai più recenti, sono i seguenti:

- Complesso calcareo – dolomitico (Giurassico medio – Cretaceo inf.) dell'Unità Alburno - Cervati
Alternanza di litotipi calcarei, calcareo – dolomitici e dolomiti, ben stratificati e scarsamente tettonizzati. Gli spessore degli strati sono compresi fra i 30 e i 120 cm, con valori medi intorno a 50 – 70 cm. Lo stato di fratturazione di queste rocce non è particolarmente diffuso. In presenza dei principali sistemi di fratturazione le spaziature sono dell'ordine decimetrico e metrico. Questa successione affiora prevalentemente sul versante meridionale della dorsale sorrentina.
- Complesso calcareo (Cretaceo inferiore) dell'Unità Alburno - Cervati
Successione di strati e banchi di calcare di colore avana chiaro. Si presenta in esposizione scarsamente tettonizzata con strati da medi a spessi ai quali si intercalano calcari biomicritici. Affiora abbondantemente nella porzione centrale dell'area indagata.

- Complesso calcareo e calcareo-dolomitico (Cretaceo inferiore – Cretaceo superiore) dell'Unità Alburno - Cervati

Calcari, calcari dolomitici e dolomie in strati da spessi a medi, di color grigio, biancastro e avana con frequenti intercalazioni di dolomie grigie. Gli spessori degli strati sono compresi tra i 30 e i 90 cm (Foto 1). Questa successione affiora abbondantemente lungo tutto il tracciato.

- Complesso arenaceo (Miocene)

Arenarie arcosiche grigiastre ben stratificate con strati da medi a molto spessi e intercalazioni di siltiti e marne siltose. Quando sono alterate assumono una colorazione bruno – giallastra. Affiorano soprattutto nella porzione più occidentale della dorsale sorrentina e non sono direttamente interessate dall'elettrodotto.



Foto 1 – Strati decimetrici di calcare grigiastro

Depositi continentali

- Complesso delle coperture clastiche antiche (Pliocene ? – Pleistocene)

Questo complesso è rappresentato essenzialmente da depositi di conoide alluvionale e di falde detritiche: E' costituito da brecce e clasti carbonatici eterometrici, a tratti ben cementati e con scarsa matrice. Questi depositi poggiano direttamente sul substrato calcareo e /o miocenico. Si riscontrano su gran parte dei versanti presenti nell'area indagata. Si sono formati a seguito di processi di erosione e/o alterazione del substrato; pertanto la loro natura litologica dipende da

quella del substrato. Si presentano in gran parte come detriti sabbioso - ghiaiosi in matrice argillosa con frequenti elementi lapidei polidimensionali. Lo spessore del detrito varia, in funzione della pendenza dei versanti, dai pochi decimetri ad alcuni metri

- Complesso delle coperture clastiche (Olocene – Attuale)

Detriti di versante e depositi colluviali e di conoide: sono costituiti da terreni incoerenti formati da elementi lapidei di natura prevalentemente calcarea in una matrice arenacea e/o piroclastica e di dimensioni variabile dal cm al m nonchè da materiale di origine piroclastica. Si rilevano essenzialmente lungo le fasce pedemontane, nelle porzioni basse dei versanti dei principali rilievi e lungo le principali depressioni morfologiche presenti sui versanti.

- Depositi di frana

Sono presenti soprattutto sui versanti a maggiore pendenza. Sono caratterizzati da terreni privi di coesione, destrutturati e con struttura caotica. La loro litologia è funzione della natura del substrato coinvolto nel dissesto mentre il loro spessore è funzione sia della pendenza del versante, sia della tipologia del dissesto che dei terreni coinvolti.

Depositi di origine vulcanica

- Complesso piroclastico

Complesso costituito da due litotipi principali: uno rappresentato da materiali sciolti in giacitura caotica e un altro costituiti dal Tufo Grigio Campano. Quest'ultimo, affiora prevalentemente nella piana di Sorrento, dove è presente con uno spessore di circa 10 m. E' stato messo in posto con un evento vulcanico di circa 35.000 anni fa sotto forma di nube ignimbratica. E' costituito da un ammasso di ceneri, lapilli, pomici e scorie con una discreta lapidificazione. I materiali sciolti sono costituiti da ceneri, pomici e lapilli. Si presentano quasi sempre rimaneggiati con intercalazioni di livelli detritici e alluvionali. Si rinvengono alla base e alla sommità del Tufo Grigio Campano. Ricoprono gran parte dei rilievi calcarei mascherando la natura del substrato.

6. Tettonica

La penisola sorrentina rappresenta un alto strutturale rispetto a due aree di basso strutturale corrispondenti alla piana del Sele, a sud, e alla piana del Sarno, a nord.

L'attuale assetto strutturale della penisola sorrentina è il prodotto di azioni compressive e distensive iniziate a partire dal Miocene inferiore fino al Pliocene superiore.

Le principali strutture tettoniche sono rappresentate dalle monoclinali che formano i rilievi calcareo – dolomitici. Queste strutture hanno origine principalmente dai movimenti lungo le faglie dirette che nel Plio – quaternario hanno smembrato l'edificio a thrust che si è formato a seguito di una tettonica compressiva a partire dal Miocene. Gli strati di queste monoclinali sono inclinati mediamente intorno ai 35° verso Nord.

Sono molte le faglie che interessano le strutture della penisola sorrentina. E' possibile distinguere due principali sistemi di faglie: uno di direzione appenninica (nord – ovest sud- est) e uno di direzione antiappenninica, sub perpendicolare alla precedente.

Il primo sistema, più antico, delimita il versante meridionale (Golfo di Salerno) e il versante settentrionale (Golfo di Napoli) e si evidenzia attraverso la presenza di piani di faglie inverse legate alle fasi tettonogenetiche compressive verificatesi durante il Miocene – Pliocene Inferiore (Cinque, 1980). Le alte pendenze del versante meridionale della dorsale Sorrentina derivano dalla presenza di scarpate di faglia.

Il secondo sistema, con orientazione quasi perpendicolare a quello precedente, è caratterizzato dalla presenza di faglie estensionali a minore rigetto formatesi durante la fase distensiva del Pliocene sup. e il Pleistocene medio. Ha determinato la frammentazione del rilievo strutturale individuato dalla tettonogenesi precedente con la frammentazione in blocchi della penisola sorrentina e un abbassamento relativo verso ovest. Il risultato di tale tettonogenesi è la formazione di monoclinali rialzate (horst) affiancate ad aree ribassate (graben). Tre depressioni tettoniche ben evidenti sono presenti nella porzione occidentale e centrale della penisola. La prima, ricoperta dal mare, ha determinato la formazione dell'isola di Capri, la seconda è presente fra gli abitati di Meta e Sorrento. In quest'ultimo caso il graben è delimitato da due faglie trasversali ad andamento NW-SE che vanno ad individuare morfologicamente la piana di Sorrento e che, in prossimità della costa, formano le falesie strutturali di Punta Gradelle e Punta del Capo.

La terza depressione tettonica è quella sulla quale è ubicato l'abitato di Agerola

7. Geomorfologia e stabilità dei versanti

I rilievi morfologici, condotti tramite aerofotointerpretazione e rilevamenti di campagna, integrati dalla consultazione delle carte delle frane delle due ex-Autorità di Bacino (Sarno e Destra Sele) e della banca dati dell'Inventario Frane IFFI, hanno consentito di evidenziare aree caratterizzate da un'intensa attività franosa. Sulla carta morfologica (cfr. elaborato cartografico DEFR11001BASA00165-2), prodotta a seguito dei rilievi effettuati su tutta l'area d'indagine, sono state riportate tutte le aree in frana distinte per tipologia. La gran parte dei movimenti rilevati possono essere classificati come frane attive, altre come frane quiescenti, che attualmente non sono attive ma che sono ancora potenzialmente riattivabili. Altri dissesti sono stati classificati come inattivi o naturalmente stabilizzati, nel senso che l'agente morfogenetico che ha provocato il dissesto ha esaurito la propria attività. Queste frane si presentano con una morfologia molto degradata: la zona di alimentazione è di difficile identificazione, la zona di accumulo può anche mancare perché ormai morfologicamente cancellata dall'attività erosiva o dall'attività antropica.

Particolare attenzione è stata rivolta al rilevamento delle frane attive nel periodo di rilevamento (luglio - ottobre 2012), classificate come tali perché interessate da processi ancora in atto. Mentre le frane attive di prima generazione sono morfologicamente ben evidenti e quindi facilmente rilevabili, quelle antiche riattivate sono classificabili come tali solo sulla base di un rilevamento dello stato di fessurazione delle strutture ed infrastrutture.

Le aree maggiormente interessate da dissesti gravitativi sono soprattutto quelle della porzione nord orientale del tracciato della linea elettrica.

La stabilità e la dinamica evolutiva dei versanti dipendono da fattori legati al clima, alle condizioni idrogeologiche, alla sismicità e variano notevolmente in funzione della natura litologica e della storia tettonica delle varie unità affioranti nell'area.

Sulla base delle zone di affioramento delle diverse litologie è possibile distinguere, pertanto, aree caratterizzate da una diversa evoluzione morfologica dei versanti, da ben definite tipologie franose e da una differente estensione e intensità dei dissesti.

Tra le varie tipologie di frane presenti nella penisola sorrentina le più diffuse in periodi recenti sono quelle da colata rapida su versanti aperti e incanalate nonché frane da crollo.

Il rilevamento morfologico e la consultazione delle cartografie redatte dalle autorità di bacino ha distinto i seguenti dissesti

- crolli in roccia.
- colate rapide di fango
- colate rapide di detrito

- scorrimenti superficiali

Le **frane da crollo** si rilevano nelle aree di affioramento delle successioni calcaree e carbonatiche. Si sviluppano lungo le pareti con acclività da molto elevata a sub verticale e interessate da preesistenti discontinuità strutturali (Foto 2). Si esplicano attraverso il distacco improvviso di volumi variabili di roccia che cadono nel vuoto con caduta libera per poi impattare al piede del pendio e rimbalzare e/o rotolare verso valle. Tale fenomeno può interessare il singolo blocco di roccia o coinvolgere un ammasso di più blocchi. Il rilevamento geomorfologico non ha evidenziato la presenza di questo dissesto in corrispondenza e/o in prossimità dei cavidotti e dei sostegni in progetto.



Foto 2 – Superficie di distacco di un blocco roccioso da una scarpata

Le **colate rapide di fango** si rilevano sui versanti calcarei e calcareo – dolomitici con copertura piroclastica. Sono fenomeni improvvisi e sono caratterizzate dalla mobilitazione istantanea del materiale piroclastico con alto contenuto d'acqua. Questo materiale, spostandosi verso valle ad elevata velocità, spesso si incanala nei solchi vallivi o torrentizi. Lungo il suo percorso può aumentare di volume per coinvolgimento di materiali erosi direttamente dal versante o da preesistenti vallecicole. Queste colate possono interessare tutto il versante fino alle aree

pedemontane dove, per le minori pendenze, perdono energia espandendosi sui depositi alluvionali e/o di conoide detritica.

La scarsa resistenza all'erosione dei materiali sabbioso – limosi delle coltri piroclastiche coinvolti in questi dissesti non consentono il facile riconoscimento sui versanti delle morfologie delle colate rapide di fango avvenute nel passato. Le colate rapide possono evolversi interamente sul versante oppure incanalarsi in fossi e solchi vallivi e torrentizi.

Questa tipologia di dissesto, pur intercettata più volte dalla linea aerea dell'elettrodotto, non coinvolge direttamente i nuovi sostegni. Sono presenti morfologie riconducibili a colate rapide di fango solo in prossimità del sostegno VAL 49. In questo caso il dissesto non coinvolge direttamente l'opera in progetto, l'area dissestata, infatti, dista dall'ubicazione del sostegno circa 650 m. E', invece, direttamente interessato dalla colata rapida di fango il cavo in ingresso alla CP di Agerola, nella sua parte iniziale. Questo dissesto si presenta degradato e senza evidenze morfologiche di attività.

Le **Colate rapide di detrito** si riscontrano nella parte alta dei versanti carbonatici a maggiore pendenza, in corrispondenza di depositi di detriti di versante a granulometria grossolana. L'accumulo detritico, parzialmente saturo, viene parzialmente immobilizzato a seguito di un improvviso distacco e coinvolto in un movimento veloce verso valle invadendo le aree pedemontane. Anche in questo caso lo sviluppo longitudinale della colata può verificarsi o interamente sul versante oppure incanalato in fossi e solchi vallivi e torrentizi.

In molti casi associate alle colate rapide detritiche vi sono i fenomeni di crollo. Il materiale detritico accumulatosi sui versanti molto inclinati, ai piedi delle pareti rocciose, a seguito di fenomeni di crollo, può essere rimobilizzato da una colata rapida di detrito.

Queste tipologie di dissesto, abbastanza frequenti lungo il tracciato, vanno ad interessare in modo diretto il sostegno in progetto SV 01-var, ubicato proprio al piede di uno dei solchi vallivi oggetto di tali colate. In sede di progettazione definitiva verranno valutate tutte le soluzioni tecniche per assicurare la sicurezza del sostegno.

Gli **scorrimenti** si individuano in corrispondenza di litologie rappresentate da terreni a comportamento geotecnico differente. Essi si verificano al contatto tra materiali di copertura e substrato oppure al contatto tra la porzione intensamente fratturata e quella integra di un ammasso calcareo o calcareo – dolomitico.

Morfologicamente sono caratterizzati da una zona di distacco con scarpata principale ad andamento sub circolare, un terrazzo in contropendenza rispetto all'andamento del versante e blocchi secondari delimitati da fessure longitudinali. Il corpo di frana può evolvere in colate lente, dando luogo a frane di tipo complesso.

Questa tipologia di dissesto gravitativo si rileva in prossimità del sostegno VAL20, dove si presenta con uno accennato scorrimento verso monte evolvente in colata lungo il versante. La distanza minima del sostegno dall'area dissestata è di circa 1200 m, che consente di escludere un coinvolgimento diretto dell'opera dall'area in frana.

8. Caratteri idrografici

I principali corsi d'acqua che caratterizzano l'idrografia della Penisola Sorrentina presentano una lunghezza limitata, compresa tra i 2 e i 5 km. La loro pendenza media varia tra il 10 e il 13%, e la superficie dei bacini idrografici drenati è dell'ordine di qualche km².

Il reticolo idrografico riflette la permeabilità dei terreni affioranti. In gran parte dell'area studiata è presente in reticolo idrografico poco ramificato determinato dalla presenza di terreni con una buona permeabilità primaria e/o secondaria

Le principali aste fluviali del reticolo idrografico interessate dal tracciato sono:

- sul versante meridionale: Vallone Praia, Vallone Penise e Vallone Nocella;
- sul versante settentrionale: Rio Lavinola, Rivo d'Arco, Fosso Gragnano e Vallone Barone.

Nel primo caso i corsi d'acqua e le loro aste secondarie sono brevi e con elevate pendenze. Il loro reticolo idrografico presenta un orientamento principale rettilineo con un'orientazione nord-ovest, sud-est, e che quindi sono controllati dagli allineamenti tettonici. Si tratta di corsi d'acqua tipicamente a carattere torrentizio. Nel secondo caso i corsi d'acqua hanno una lunghezza maggiore, presentano sempre un'orientazione che riflette la tettonica distensiva pliocenica e sono caratterizzati da pendenze molto variabili.

Questi due sistemi idrografici sono separati da uno spartiacque che corre in direzione nord – est sud – ovest lungo la dorsale della penisola sorrentina.

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR11001BASA00165	
		Rev. N° 02 del 10/05/2017	Pag. 27 di 69

9. Caratteri idrogeologici con indicazioni di vulnerabilità

Lo studio dell'idrogeologia dell'area interessata dal progetto ha evidenziato i principali caratteri idrogeologici dei terreni.

L'Unità idrogeologica della dorsale sorrentina è delimitata a nord dalla Piana del Sarno, ad est dalla depressione morfo - tettonica di Vietri – Nocera e per gli altri lati dal mare.

L'Unità idrogeologica è costituito da più complessi idrogeologici:

- Il complesso calcareo
- il complesso arenaceo miocenico
- il complesso detritico
- il complesso piroclastico

Un Complesso Idrogeologico può essere definito come *l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variabilità piuttosto ristretto* (Civita, 1973).

Il complesso calcareo è formato dalle successioni carbonatiche che rappresentano per estensione, spessore e permeabilità, le principali rocce serbatoio del massiccio montuoso. Il complesso arenaceo miocenico è scarsamente affiorante sui depositi carbonatici. Il complesso detritico è costituito prevalentemente dalle formazioni clastiche generate dal disfacimento dei versanti della morfostuttura carbonatica, mentre il complesso piroclastico è formato da pomici, lapilli, ceneri e tufi.

Le acque di infiltrazione nei terreni carbonatici dell'area percolano verso la falda di base presente alla quota del livello del mare. La falda di base ha il principale recapito nella spessa coltre detritica affiorante lungo il margine settentrionale del corpo idrico, tra gli abitati di Castellammare di Stabia e Nocera Inferiore. Lungo questo margine il limite idrogeologico è rappresentato da discontinuità tettoniche che mettono a contatto le rocce carbonatiche dell'Unità Idrogeologica della penisola sorrentina con i depositi detritico – piroclastici, a minore permeabilità relativa. Questo contatto determina un limite di permeabilità per soglia sovrimposta con conseguente travaso idrico nella piana.

L'infiltrazione delle acque nel substrato calcareo è rallentata, in alcuni casi, dalla presenza di interstrati, dalla granulometria molto fine, presenti all'interno della copertura piroclastica.

Nelle aree collinari e montuose la profondità delle falde acquifere è variabile e comunque tale che gli interventi previsti non porteranno a variazioni della preesistente circolazione idrica sotterranea.

Nelle aree di pianura la soggiacenza delle falde è tale da non consentire collegamenti diretti fra gli interventi previsti e le falde acquifere.

La vulnerabilità delle falde acquifere è stata definita sulla base delle caratteristiche medie di permeabilità e delle condizioni prevalenti di affioramento ed è rappresentato da un indice di vulnerabilità specifica dei diversi Complessi. Le classi di vulnerabilità assegnate ai complessi sono riportate nella seguente tabella della Vulnerabilità dei Complessi idrogeologici:

N.	Complessi	Vulnerabilità		
		Alta	Media	Bassa
1	Detritico	X		
2	Arenaceo		X	
3	Carbonatico	X		
4	piroclastico	X		

Tabella 3 – Classi di vulnerabilità dei complessi idrogeologici presenti lungo il tracciato in progetto

La vulnerabilità della falda acquifera superficiale è pertanto da considerarsi elevata. La linea elettrica intercetta le aree a maggiore vulnerabilità per l'intero tracciato, però è da sottolineare che i sostegni della linea elettrica aerea rappresentano interventi puntuali sul territorio e, pertanto, non influenti sulle preesistenti condizioni di vulnerabilità degli acquiferi. Anche per la linea elettrica in cavo si può escludere un'influenza sulla vulnerabilità poiché gli scavi previsti per ospitare i cavi sono superficiali.

Con un'integrazione di indagini, in merito alle acque sotterranee, è stata eseguita una ricerca più approfondita sulla presenza di pozzi e sorgenti nell'area indagata. Sono stati individuati i dati relativi ai pozzi e alle sorgenti censiti e gestiti dalle autorità ATO3 Campania e ATO4 Campania.

Le ubicazioni di queste captazioni ad uso idropotabili sono state riportate sulle tavole dell'elaborato DEFR11001BSA00553-5 con un buffer di 200 m (D.Lgs 152/2006).

I dati relativi alle portate dei pozzi e sorgenti recuperati presso le ATO sono riportati in Tabella 4.

La sovrapposizione delle ubicazione dei pozzi e sorgenti con i relativi buffer a 200 m sull'elaborato idrogeologico ha consentito di escludere le interferenze del tracciato in progetto con le zone di rispetto dei punti di captazione (art. 94 comma 6 del D.Lgs 152/2006).

	Comune	Codice PdA	Denominazione	Tipo impianto	Portata (l/s)
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV001	Suppezza 01	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV002	Suppezza 02	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV003	Suppezza 03	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV004	Suppezza 04	Pozzo	353
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV005	Suppezza 05	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV006	Suppezza 06	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV007	Suppezza 07	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16P01 _ TRV008	Suppezza 08	Pozzo	35
ATO 3	Castellamare di Stabia	C16S01	Fontana Grande	Sorgente	10
ATO 3	Gragnano	C24S01	Imbuto	Sorgente	35
ATO 3	Gragnano	C24S02	Forma	Sorgente	21
ATO 4	Agerola	-	Consorzio	Pozzo	20
ATO 4	Agerola		Lavatoio	Sorgente	10
ATO 4	Agerola		Matassa	Sorgente	1
ATO 4	Agerola		Polveriera	Sorgente	4
ATO 4	Agerola		Fiobana	Sorgente	2
ATO 4	Agerola		Macerenella	Sorgente	2
ATO 4	Positano		Cascata	Pozzo	2
ATO 4	Positano		Acquolella	Pozzo	8
ATO 4	Positano		Carpine	Sorgente	5
ATO 4	Positano		Valloneporto	Sorgente	5
ATO 4	Positano		Paipo	Sorgente	1
ATO 4	Positano		Ponte di Nocelle	Sorgente	2

Tabella 4 – Dati relativi a pozzi e sorgenti presenti nell'intorno del tracciato in progetto

10. Sismicità dell'area

L'attività sismica che interessa la Penisola Sorrentina dipende da due diverse tipologie di sorgenti: quella legata all'evoluzione tettonica della catena appenninica e quella prodotta dall'attività vulcanica del Vesuvio e dei Campi Flegrei.

Per ricostruire la storia dell'attività sismica dell'area indagata è stata svolta una ricerca della sismicità storica sulla base del catalogo parametrico dei terremoti italiani effettuando una interrogazione per le aree ricadenti nei comuni interessati dal tracciato. I risultati di questa ricerca hanno evidenziato che i principali sismi risentiti sono quelli prodottisi lungo l'arco dell'Appennino meridionale e in particolare nell'area lucana e avellinese.

Sono stati consultati, pertanto, i cataloghi della sismicità storica (INGV - DBMI04) per i principali comuni interessati dal tracciato in progetto: Agerola, Gragnano, Positano, Sorrento e Vico Equense. L'analisi ha confermato l'ipotesi secondo cui l'area interessata dal nuovo elettrodotto è soggetta a un'importante attività sismica indiretta.

Seismic history of Agerola											
[40.638, 14.543]											
Total number of earthquakes: 5											
Effects			Earthquake occurred:								
Is	Anno	Me	Gi	Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw		
6-7	1930	07	23	00	08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72	
5	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
4-5	1990	05	05	07	21	17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
4	1991	05	26	12	25	59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22
4-5	1996	04	03	13	04	35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92
this file has been downloaded from INGV - DBMI04											

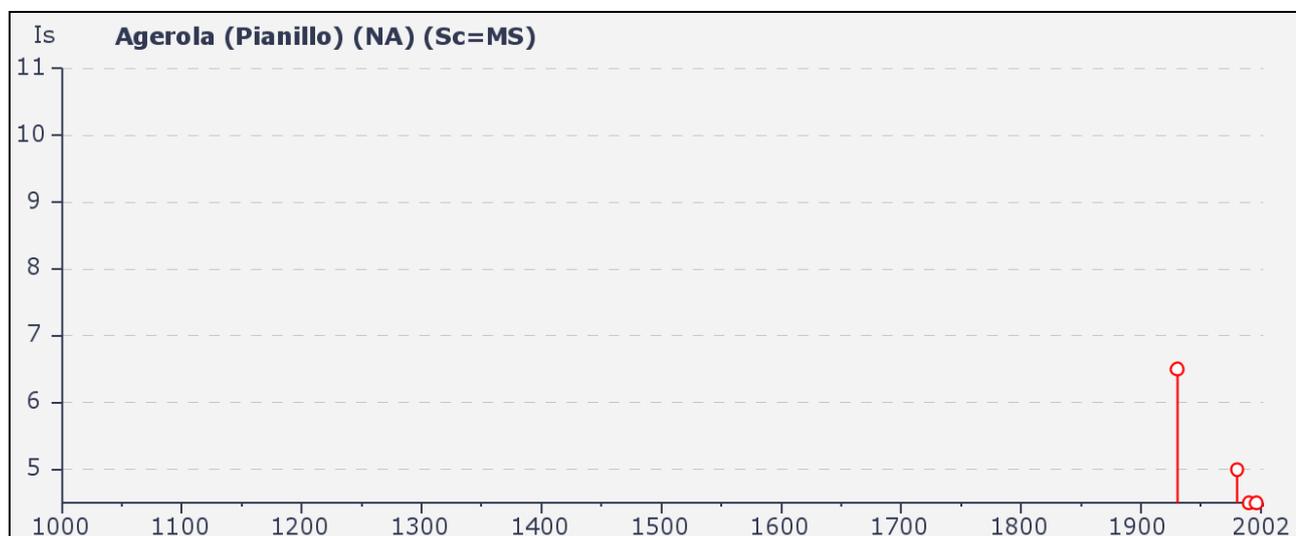


Figura 6 – Sismicità storica di Agerola

Seismic history of Gragnano							
[40.689, 14.520]							
Total number of earthquakes: 11							
Effects		Earthquake occurred:					
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw	
6-7	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87	
7	1805 07 26 21	Molise	CFTI	223	10	6.57	
7-8	1857 12 16 21 15	Basilicata	CFTI	337	10-11	6.96	
5	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87	
5	1915 01 13 06 52	AVEZZANO	DOM	1040	11	6.99	
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72	
7	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89	
5-6	1981 02 14 17 27 45	BAIANO	BMING	85	7	4.91	
5	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84	
3-4	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22	
4-5	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92	

this file has been downloaded from INGV - DBMI04

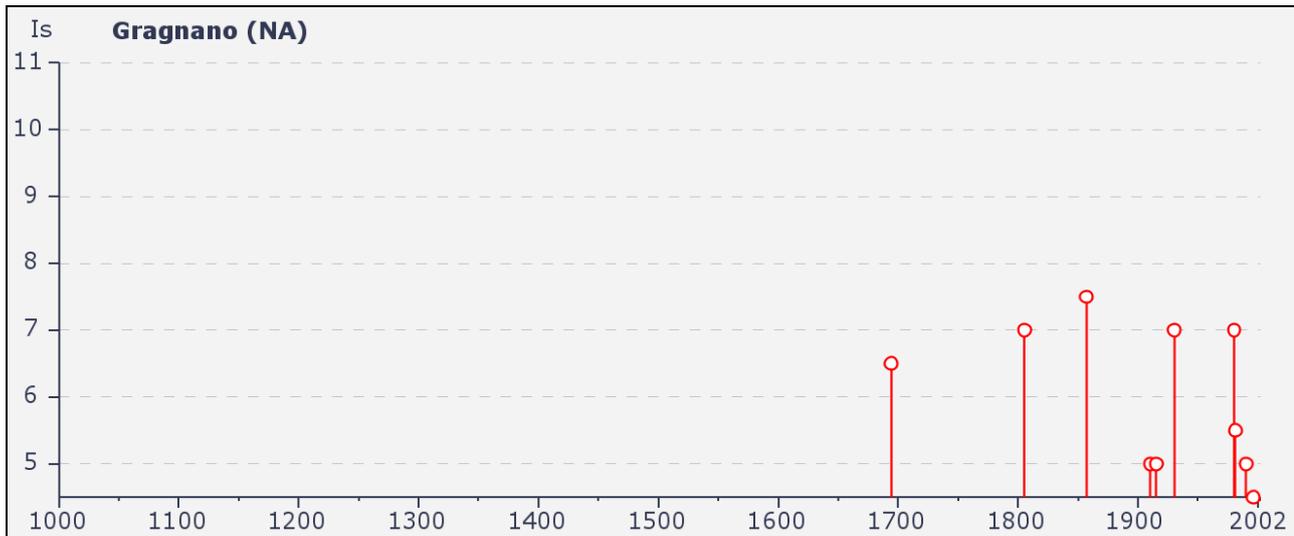


Figura 7 – Sismicità storica di Gragnano

Seismic history of Positano						
[40.628, 14.485]						
Total number of earthquakes: 5						
Effects		Earthquake occurred:				
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
4	1905 03 14 19 16	BENEVENTANO	DOM	94	6-7	4.96
5	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
NF	1984 05 07 17 49 42	Appennino abruzzese	CFTI	912	8	5.93
3	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
NF	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92
this file has been downloaded from INGV - DBMI04						

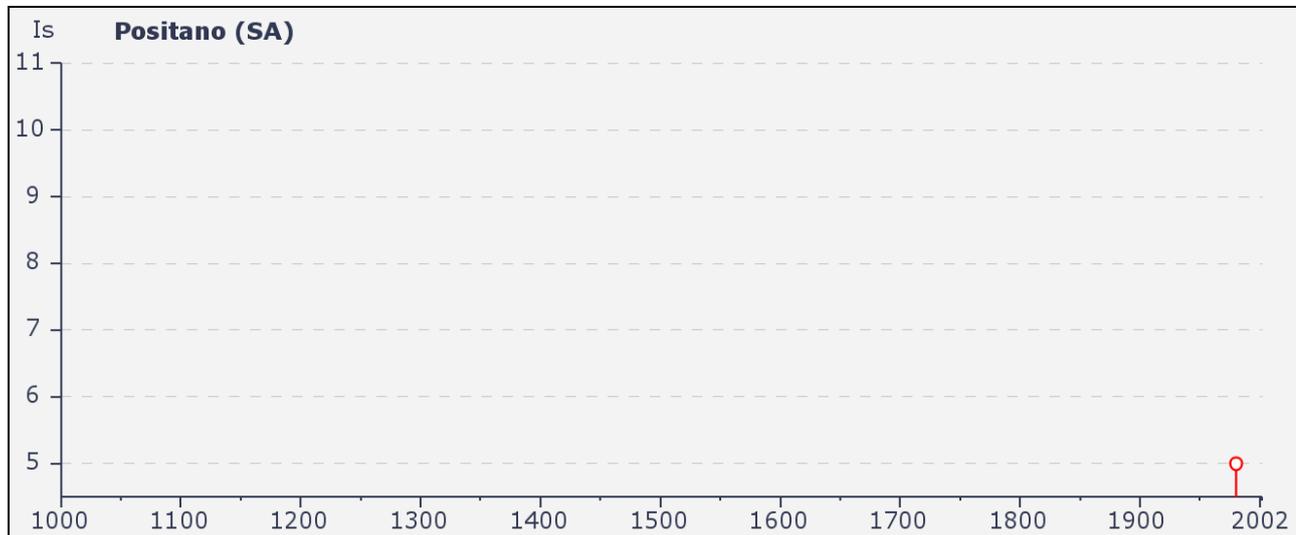


Figura 8 – Sismicità storica di Positano

Seismic history of Sorrento						
[40.624, 14.378]						
Total number of earthquakes: 18						
Effects						
	Earthquake occurred:					
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
7	79 08 25 07	Area vesuviana	CFTI	6	8	5.77
6	1456 12 05	MOLISE	DOM	199	10	6.96
6-7	1688 06 05 15 30	Sannio	CFTI	216	11	6.72
7	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87
3-4	1720 06 07	PUGLIA SETT.	DOM	7	6-7	5.22
7-8	1732 11 29 07 40	Irpinia	CFTI	168	10-11	6.61
7	1805 07 26 21	Molise	CFTI	223	10	6.57
4-5	1905 03 14 19 16	BENEVENTANO	DOM	94	6-7	4.96
4	1908 12 28 04 20 27	Calabria meridionale	CFTI	786	11	7.24
F	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
4	1913 10 04 18 26	MATESE	DOM	205	7-8	5.40
3	1923 11 08 12 28	MURO LUCANO	DOM	28	6	5.01
5	1930 04 27 01 46	SALERNITANO	DOM	30	6-7	4.72
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72
6-7	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
5	1981 02 14 17 27 45	BAIANO	BMING	85	7	4.91
4	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92
NF	1998 03 26 16 26 17	APPENNINO UMBRO-MARCH.	BMING	408	6	5.33

this file has been downloaded from INGV - DBMI04

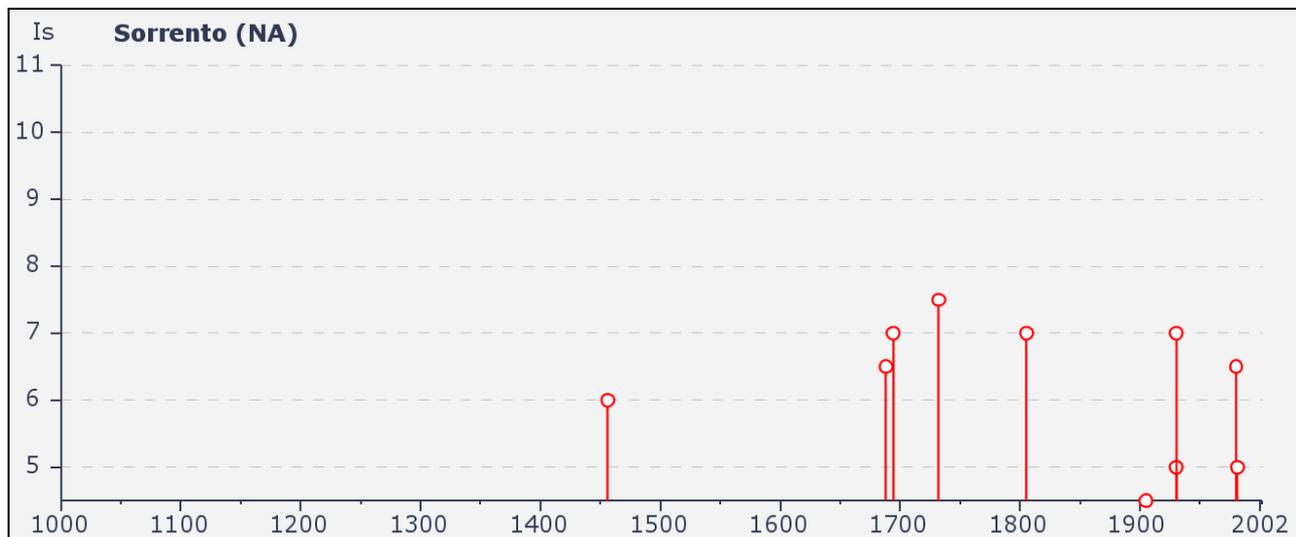


Figura 9 – Sismicità storica di Sorrento

Seismic history of Vico Equense						
[40.663, 14.426]						
Total number of earthquakes: 7						
Effects	Earthquake occurred:					
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	lo	Mw
7	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72
7	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
5	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMIN G	1374	7	5.84
3-4	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMIN G	597	7	5.22
4	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMIN G	557	6	4.92
NF	1998 03 26 16 26 17	APPENNINO UMBRO-MARCH.	BMIN G	408	6	5.33
this file has been downloaded from INGV - DBMI04						

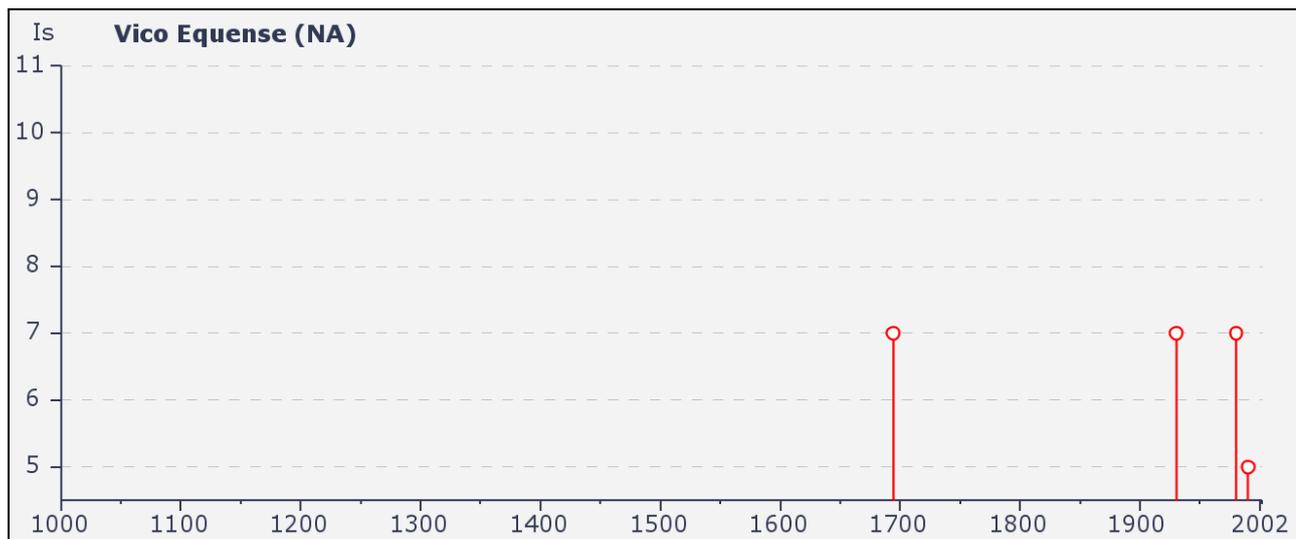


Figura 10 – Sismicità storica di Vico Equense

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha disposto i seguenti criteri per la valutazione preliminare della risposta sismica del sottosuolo:

- una nuova classificazione dei comuni italiani secondo quattro zone di pericolosità sismica (tabella a), espressa in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo (a_g) su terreni duri e differenti tempi di ritorno, funzione della vita nominale della struttura e della sua destinazione d'uso.

Tabella a - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido

ZONA	ACCELERAZIONE (AG) CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI	AG MAX
1	$0,25 < ag \leq 0,35 \text{ g}$	0,35 g
2	$0,15 < ag \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g
3	$0,05 < ag \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g
4	$\leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g

- la classificazione del sottosuolo in categorie di suolo di fondazione tabella b), sulla base della profondità del bedrock e della stima dei seguenti parametri del terreno: **Vs** - velocità delle onde sismiche trasversali, **NSPT**, da prove penetrometriche e **cu**, coesione non drenata. Ad ogni categoria sono stati attribuiti i valori dei parametri dello spettro di risposta per la stima delle azioni sismiche di progetto.

Tabella b - Classificazione del sottosuolo in categorie di suolo di fondazione

CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE	PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		Vs ₃₀ (m/s)	Nspt	Cu (kPa)
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi	> 800		
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	< 800 > 360	> 50	> 250
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza	< 360 > 180	< 50 > 15	< 250 > 70
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti	< 180	< 15	< 70
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS30 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 VS30 > 800m/s			
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	< 100		< 20 > 10
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti			

Secondo l'OPCM n° 3274 del 20/03/2003, i Comuni di Agerola, Casola di Napoli, Gragnano, Lettere, Piano di Sorrento, Pimonte, Positano, Sant'Agnello, Sant'Antonio Abate, Sorrento e Vico Equense, sono inclusi nelle zone 2 e 3.

Nel seguente schema (tabella c) viene riportato uno stralcio dell'Allegato A "Classificazione sismica dei comuni italiani", all' Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003, riferito ai comuni interessati dal tracciato.

Tabella c - classificazione sismica dei comuni italiani

Codice Istat 2001	Denominazione	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona in base alla Classificazione 2003
15063003	Agerola	N.C.	III	3
15063022	Casola di Napoli	II	III	2
15063024	Castellammare di Stabia	II	III	2
15063035	Gragnano	II	III	2
15063039	Lettere	II	III	2
15063046	Meta di Sorrento	N.C.	III	3
15063053	Piano di Sorrento	N.C.	III	3
15063054	Pimonte	N.C.	III	3
15065100	Positano	N.C.	III	3
15063071	Sant'Agnello	N.C.	III	3
15063074	Sant'Antonio Abate	II	III	2
15063080	Sorrento	N.C.	III	3
15063086	Vico Equense	N.C.	III	3

Le 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 ag 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 ag 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 F0 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.

Anche le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008), così come l'OPCM n° 3274 del 20/03/2003, considerano come valore di accelerazione sismica di riferimento, l'accelerazione massima su un suolo di categoria A. Il valore di accelerazione massima del terreno varia, in realtà, in funzione delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dell'area oggetto di studio. Nelle successive fasi progettuali, pertanto la campagna d'indagini geognostiche sarà finalizzata anche

alla definizione delle caratteristiche sismiche dei terreni interessati dai sostegni. Saranno individuate, in particolare, attraverso la misura dei valori delle velocità delle onde S, le categorie di suolo così come richiesto dalla NTC del 14/01/2008.

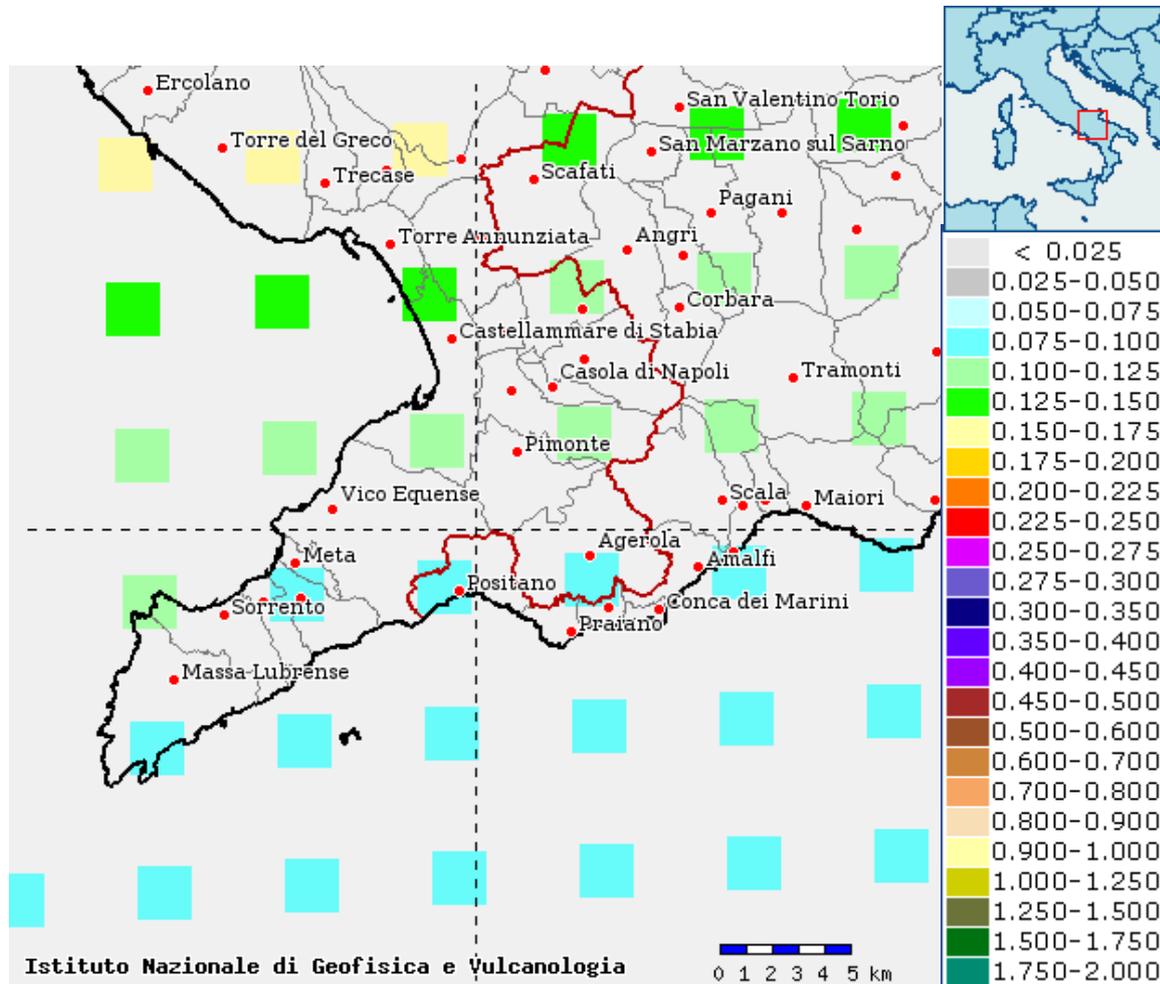


Figura 11 – Parametri forniti dal sito INGV (<http://esse1.mi.ingv.it/>)

11. Caratteristiche geotecniche dei terreni

In questa fase di progettazione, in assenza di una caratterizzazione di dettaglio dei terreni di fondazione, la quale verrà realizzata mediante una campagna di indagini geognostiche nella successiva fase di progettazione esecutiva, viene fornita una caratterizzazione geotecnica preliminare delle litologie che saranno interessate dalle opere. I dati stratigrafici e le caratteristiche dei terreni sono desunti dagli studi geologici comunali reperiti, oltre che dai dati di letteratura esistenti. I principali terreni che saranno interessati dalle fondazioni dei sostegni sono: le Piroclastiti e i Calcari. Una caratterizzazione geotecnica dei depositi piroclastici è stata effettuata nell'ambito di un programma di ricerca condotto presso il Dipartimento di Ingegneria Geotecnica dell'Università degli studi di Napoli (Scotto di Santolo, 2000; Scotto di Santolo et al., 2000; Calcaterra et al. 2003).

Nell'ambito di tale progetto sono stati individuati alcuni siti interessati, in un recente passato, da fenomeni di instabilità, ritenuti rappresentativi di situazioni geomorfologiche diffuse all'interno del contesto carbonatico della Penisola Sorrentina. In prossimità delle nicchie di distacco delle frane sono state effettuate ricostruzioni stratigrafiche e sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati.

I terreni del pacchetto stratigrafico sono stati distinti in quattro tipologie e per ciascuna di esse sono state eseguite analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche. In particolare procedendo dal substrato calcareo verso il piano campagna sono stati individuati i seguenti litotipi:

- terreno A: ceneri vulcaniche in sede;
- terreno B: pomici in posizione primaria o lievemente rimaneggiate;
- terreni C e D: ceneri pedogenizzate (il terreno D si presenta più ricco in radici e macropori).

Si riportano, nella tabella che segue, le principali caratteristiche geotecniche individuate:

Litologia	γ (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ (°)
A	9.00	18	36
	9.40	2	36
B	4.30	16	31
	4.75	19	33
C	7.00	2	45
	7.50	0	45
D	10.00	15	38
	10.00	7	38

Per i depositi piroclastici rimaneggiati, in sintesi, si possono considerare, in questa fase di progettazione preliminare, i seguenti valori medi delle caratteristiche geotecniche:

Litologia	γ (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ (°)
Depositi piroclastici	7.75	9.8	37.7

Per i calcari si riportano i seguenti dati ricavati dalla letteratura

Litologia	Peso di volume	Resistenza a compressione	Resistenza a compressione (prova brasil)	Resistenza a taglio
	KN/m ³	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
calcare	25.5	80000	2500	5300

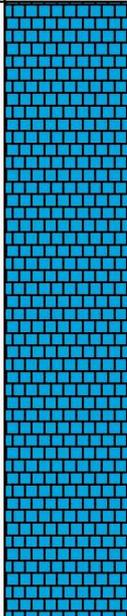
12. Modello geologico - geotecnico

Sulla scorta del rilievo geologico di superficie, delle informazioni ottenute dalla letteratura scientifica e dei dati provenienti da precedenti studi geologici condotti nell'area interessata dall'elettrodotto è possibile ipotizzare i seguenti tre distinti modelli geolitologici, geotecnici e sismici:

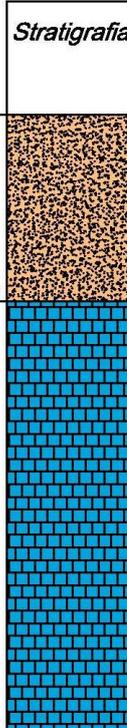
I tre differenti modelli geolitologici – geotecnici si riferiscono alle seguenti condizioni geologiche – geomorfologiche:

- **Schema A:** questo modello si riscontra sui pendii con presenza di roccia calcarea affiorante e in assenza di una copertura detritica di spessore significativo.
- **Schema B:** è presente sui versanti debolmente inclinati o in corrispondenza di superfici sub pianeggianti. In questo caso si riscontra, al di sopra del substrato calcareo, una copertura di deposito piroclastico di spessore maggiore di 3 metri
- **Schema C:** questo modello, confrontabile con quello precedente, caratterizza i versanti a pendenza variabile da pochi gradi ad alcune decine di gradi. Lo spessore del deposito piroclastico è variabile da pochi decimetri ad alcuni metri.

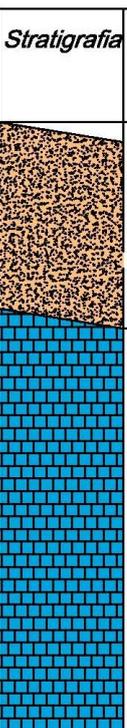
Schema geolitologico - geotecnico A

	<i>Stratigrafia</i>	<i>Caratteristiche litologiche</i>	<i>Caratteristiche geotecniche</i>	<i>Categoria di suolo e topografica (D.M. 14/01/2008)</i>
0.00 m		Calcari	- $\gamma = 25.5 \text{ KN/m}^3$ - Resistenza alla compressione (kN/m^2) = 80000 - Resistenza alla compressione - prova brasil - (kN/m^2) = 2500 - Resistenza al taglio (kN/m^2) = 5300	- categoria di sottosuolo ipotizzato : A - categoria topografia: T1 - T4
-10 m				

Schema geolitologico - geotecnico B

Stratigrafia	Caratteristiche litologiche	Caratteristiche geotecniche	Categoria di suolo e topografica (D.M. 14/01/2008)
0.00 m	 <p>Depositi piroclastici</p> <p>Calcarei</p>	<p>- $\gamma = 7.75 \text{ KN/m}^3$ - coesione (kPa) = 9.8 - angolo d'attrito ($^\circ$) = 37.7</p> <p>- $\gamma = 25.5 \text{ KN/m}^3$ - Resistenza alla compressione (kN/m2) = 80000 - Resistenza alla compressione - prova brasil - (kN/m2) = 2500 - Resistenza al taglio (kN/m2) = 5300</p>	<p>- categoria di sottosuolo: A - B - categoria topografia: T1-T3</p>
> -3.00 m			
-10 m			

Schema geolitologico - geotecnico C

Stratigrafia	Caratteristiche litologiche	Caratteristiche geotecniche	Categoria di suolo e topografica (D.M. 14/01/2008)
0.00 m	 <p>Depositi piroclastici</p> <p>Calcarei</p>	<p>- $\gamma = 7.75 \text{ KN/m}^3$ - coesione (kPa) = 9.8 - angolo d'attrito ($^\circ$) = 37.7</p> <p>- $\gamma = 25.5 \text{ KN/m}^3$ - Resistenza alla compressione (kN/m2) = 80000 - Resistenza alla compressione - prova brasil - (kN/m2) = 2500 - Resistenza al taglio (kN/m2) = 5300</p>	<p>- categoria di sottosuolo: A - B - categoria topografia: T1-T3</p>
-1.00 m			
< -3.00 m			
-10 m			

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR11001BASA00165	
		Rev. N° 02 del 10/05/2017	Pag. 42 di 69

13. Caratteristiche geologiche del tracciato della nuova linea elettrica

La nuova linea elettrica in progetto si sviluppa parzialmente in cavo e parzialmente in aereo. La parte aerea prevede la realizzazione di 54 (3+48+3) sostegni per una lunghezza totale del tracciato di circa 22,6 km. I primi 3 sostegni (da SV01 a SV03) saranno ubicati in un'area a cavallo del territorio dei Comuni di Piano di Sorrento e Vico Equense, altri 48 interesseranno gran parte della penisola sorrentina da sud – ovest a nord – est e gli ultimi 3, invece, (FIN01, FIN02 e FIN03) saranno ubicati nella parte occidentale della penisola, nel territorio comunale di Castellammare di Stabia. I tratti in cavo interessano la parte iniziale, due parti intermedie (in ingresso dalle CP Vico Equense e Agerola), e la parte finale dell'intero tracciato. La parte in cavo, costituita da sette tratti distinti, ha una lunghezza complessiva di circa 11,9 km.

Il tracciato della linea in progetto parte dalla nuova SE di Sorrento con un breve tratto in cavo (circa 200 m) che si collega ad un cavidotto attualmente in corso di autorizzazione (procedimento MiSE EL-222). Questo cavidotto (procedimento MiSE EL-222) si sviluppa fino al Comune di Sant'Agnello dove parte un nuovo tratto di linea in cavo, oggetto della presente relazione, che si estende fino al sostegno SV01, dal quale inizia un primo tratto di linea aerea che si sviluppa per circa 1 km fino al sostegno SV03. Da qui riprende un tratto di linea in cavo fino alla CP di Vico Equense.

Dalla CP di Vico Equense parte un nuovo tratto in cavo che si collega al sostegno VAL01, che segna l'inizio del tratto aereo "Vico Equense - Agerola – Lettere". La linea aerea si estende tra i sostegni VAL01 e VAL35, e da quest'ultimo parte un ulteriore tratto in cavo in entrata alla CP di Agerola. La linea aerea si sviluppa poi tra il sostegno VAL35 e il sostegno VAL51 a cui si collega l'ultimo tratto in cavo in ingresso alla CP di Lettere.

La conoscenza della litologia dei terreni sui quali andranno a impostarsi le basi di appoggio dei sostegni o si svilupperanno i tracciato dei tratti in cavo rappresenta un dato fondamentale. Il rilevamento geologico e geomorfologico effettuato ha consentito di verificare le litologie affioranti che saranno interessate da ogni singolo sostegno e dai tratti in cavo. Nella successiva fase di progettazione esecutiva sarà tuttavia eseguito, ove necessario, una caratterizzazione stratigrafica e geotecnica di dettaglio dei terreni affioranti.

13.1 Caratteristiche morfologiche del tracciato della nuova linea elettrica

Il tratto 1 del primo intervento (collegamento Sorrento – Vico Equense), interamente in cavo, si sviluppa lungo la sede stradale in un'area antropizzata subpianeggiante. Anche il terzo tratto si

sviluppa interamente in cavo lungo la viabilità esistente, fino al sostegno di progetto SV01. Da questo sostegno parte il tratto 4, in singola terna aerea per una lunghezza di circa 1 km fino al sostegno SV03, con andamento in direzione ovest-est appoggiandosi sui versanti settentrionali della dorsale composta dal Monte Vico Alvano e dal Monte Staccato.

Si pone particolare attenzione all'ubicazione del primo sostegno, SV01, ubicato al piede di un'area franosa.

L'ultimo tratto (tratto 5) del collegamento Sorrento – Vico Equense congiunge lungo la viabilità esistente il sostegno SV03 alla CP di Vico Equense su versanti a bassa pendenza e aree sub-pianeggianti.

Il tratto 1 del secondo intervento (collegamento Vico Equense – Agerola – Lettere) si sviluppa in cavo dalla CP di Vico Equense fino al sostegno VAL01, seguendo un tracciato che si sviluppa lungo la sede stradale su un versante dapprima a bassa pendenza e quindi nella parte basale di un versante a pendenza moderata.

Da qui si diparte il lungo tratto aereo, dapprima in singola terna (tratto 2) fino al sostegno VAL29, quindi in doppia terna (tratto 3) fino al sostegno VAL35 prima dei tratti di collegamento in cavo (tratti 4A e 4B) in entrata e uscita dalla stazione CP di Agerola.

Il primo sostegno (VAL01) è ubicato sul versante settentrionale del rilievo calcareo di Monte Staccato. Dal sostegno VAL05 al sostegno VAL07 il tracciato assume un andamento est-ovest e si appoggia ad alcune dorsale morfologiche che caratterizzano il versante settentrionale del Monte Comune e supera alcuni fossi sub paralleli fra loro.

Dal sostegno VAL07 al VAL22 il tracciato assume nuovamente un'orientazione sud-ovest/nord-est. In questo tratto la linea elettrica in progetto corre quasi parallelamente all'asse della dorsale della penisola sorrentina. Si appoggia alle vette dei principali rilievi morfologici e sui versanti a pendenza variabile. Dal sostegno VAL07 al sostegno VAL17 sale di quota passando da 725 a 1276 metri s.l.m.m., in corrispondenza della dorsale morfologica che collega Monte San Michele a Monte Faito. Da questo rilievo fino al sostegno VAL22 il tracciato si abbassa di quota fino a circa 500 metri s.l.m.m., sviluppandosi lungo una dorsale morfologica orientata nella stessa direzione. I sostegni VAL07, VAL08, VAL09 e VAL11 sono previsti su versanti a bassa pendenza, privi di particolari criticità geomorfologiche. Il sostegno VAL12 è ubicato su un versante calcareo in prossimità di una scarpata rocciosa, dalla quale dista circa 40 metri. Dal sostegno VAL12 al sostegno VAL14 la linea elettrica supera alcune vallate con versanti a pendenza elevata e, in particolare, un fosso caratterizzato da scarpate rocciose, versanti molto inclinati e un dislivello massimo di circa 500 metri. Questa incisione è posta fra la cima del Monte Punta Medico (920 metri s.l.m.m.), sul quale è ubicato il sostegno VAL13, e quella del Monte Casa del Monaco (1270 metri s.l.m.m.), dove è previsto il sostegno VAL14. Dal sostegno VAL14 al sostegno VAL17 il tracciato sale di quota appoggiandosi al versante sud – occidentale della dorsale che collega

Monte San Michele a Monte Faito. Dal sostegno VAL17 al sostegno VAL20 il tracciato scende di quota lungo una dorsale morfologica. Il sostegno VAL17 è posto ad una distanza superiore ai 100 metri da una scarpata calcarea. Tale distanza garantisce le condizioni di stabilità dell'area di ubicazione dell'opera di sostegno. Il sostegno VAL20 è previsto alla sommità di un versante caratterizzato, verso valle, lungo un'area di impluvio, da un'area in frana classificata come scorrimento - colata. Si tratta di un dissesto che ha coinvolto, attraverso uno scorrimento traslazionale, il materiale detritico costituito da elementi di natura essenzialmente calcarea, parzialmente saturo d'acqua, e che si è evoluto verso valle in colata detritica fino al raggiungimento del sottostante fosso. La distanza della zona di distacco di questo dissesto dal sostegno VAL20 è tale da non minacciare la stabilità dell'area di ubicazione dell'opera in progetto. I sostegni VAL21 e VAL22 sono previsti su due distinte dorsali a bassa pendenza e prive di condizioni d'instabilità morfologica.

Dal sostegno VAL23 al sostegno VAL28 il tracciato assume un'orientazione quasi perpendicolare a quella precedente e cioè nord-ovest/sud-est. Questa porzione di nuova linea elettrica si sviluppa sul versante sud occidentale di una dorsale che partendo dal Colle Sant'Angelo degrada verso nord-ovest passando da quota 960 metri s.l.m.m. a quota circa 500 metri s.l.m.m..

Con il sostegno VAL28 il tracciato subisce un'ulteriore rotazione verso sud-est, assumendo un'orientazione quasi nord - sud. Si sviluppa principalmente lungo una dorsale che va dal Colle Sant'Angelo, prolungamento sud orientale del Monte Cervigliano e che divide i bacini idrografici del versante settentrionale della dorsale della penisola sorrentina da quelli meridionali, fino al Monte Murillo, posto a margine della costiera amalfitana e sul cui versante occidentale ricadono i sostegni VAL34 e VAL35.

Dal sostegno VAL28 al sostegno VAL29 la linea elettrica supera il Vallone del Penise, corso d'acqua che ha modellato i versanti a media pendenza. Lungo tale torrente e lungo i suoi principali affluenti sono presenti alcuni dissesti classificati come colate estremamente rapide di fango incanalati e quiescenti. Un'altra colata estremamente rapida di fango è presente, sempre nel bacino del Vallone Penise, lungo una linea di impluvio sul versante settentrionale del rilievo dove è previsto il sostegno VAL29. Si tratta di un dissesto che coinvolge essenzialmente le coperture piroclastiche in presenza di una loro parziale saturazione. L'eventuale evoluzione di questi dissesti non arriverà a coinvolgere direttamente e/o indirettamente i sostegni più vicini. I sostegni VAL29, VAL30, VAL31, VAL32, VAL33 e VAL34 sono previsti su superfici a bassa pendenza prive di evidenti condizioni d'instabilità morfologica. A valle del sostegno VAL34 e in adiacenza di quello VAL35 è presente un dissesto classificato come colata estremamente rapida di fango con uno stato di attività quiescente. Si tratta di un dissesto incanalato lungo un fosso ad alta pendenza. Non coinvolge direttamente e/o indirettamente i due precedenti sostegni.

Dal sostegno VAL35 termina la linea elettrica aerea e inizia quella in cavo che si svilupperà, lungo la sede stradale, fino alla Cabina Primaria di Agerola, sul versante occidentale e sud – occidentale, del Monte Murillo. La parte iniziale di questo tratto in cavo, pur sviluppandosi lungo la sede stradale, taglia trasversalmente un dissesto classificato come colata rapida di fango.

Dal sostegno VAL29 si diparte il tratto 5, linea elettrica Agerola - Lettere in aereo, che corre in direzione Nord, passando per il sostegno VAL36, fino al sostegno VAL51. L'ubicazione del sostegno VAL36 è previsto sul Colle Sant'Angelo, poco distante dall'ubicazione del sostegno VAL28.

Nel primo tratto, fino al sostegno VAL39, la nuova linea elettrica si sviluppa sul versante occidentale del Monte Cervigliano (1203 metri s.l.m.m.), appoggiandosi ad alcune dorsali morfologiche che degradano dalla sommità del monte verso ovest e superando una serie di fossi più o meno incisi.

Dal sostegno VAL39 al sostegno VAL47 la nuova linea elettrica va a tagliare perpendicolarmente una serie di rilievi morfologici e valli, sub paralleli fra loro, e allungati in direzione circa est – ovest. La nuova linea elettrica passa, pertanto, per il sostegno VAL39 previsto sul rilievo del Colle Carpeneto, supera il Vallone Castello, per appoggiarsi ai sostegni VAL40 e VAL41 ubicati sulla dorsale occidentale di Monte S. Erasmo. Proseguendo verso nord supera la valle incisa dal Vallone del Pericolo per poi collegarsi al sostegno VAL42, posto sulla dorsale orientale di Monte Muto. Un altro salto morfologico si ha su una valle caratterizzata da un fosso tributario sinistro del Torrente Rivo Mandra fino ad arrivare alla dorsale morfologica Cauravola dove sono previsti i sostegni VAL43 e VAL44. Il fosso successivo, che viene superato prima di appoggiarsi al sostegno VAL45 sulla dorsale morfologica Magano, è il Fosso Rio Mandra. Proseguendo verso nord la linea elettrica aerea attraversa la valle di un fosso tributario destro del Fosso Rivo Mandra per collegarsi al sostegno VAL46, ubicato sul Monte La Creta, che domina da est l'abitato di Orsano. L'ultima valle attraversata dalla nuova linea elettrica aerea è incisa dal Vallone Barone, delimitato verso nord dalla dorsale Colle Grande sulla quale è previsto il sostegno VAL47. Non sono presenti, in prossimità delle aree di ubicazione dei sostegni, condizioni di instabilità morfologica pregresse o in atto.

Dal sostegno VAL47 al sostegno VAL51 la linea elettrica aerea si sviluppa sul versante settentrionale del Colle Grande. In prossimità dell'ubicazione del sostegno VAL49 è presente un dissesto classificato come colata estremamente rapida di detrito e che interessa il versante dalla quota di ubicazione del traliccio fino al sottostante fosso. Considerato che in corrispondenza dell'ubicazione del sostegno vi è roccia calcarea in esposizione scarsamente fratturata e priva di copertura detritica e che il dissesto morfologico è distante, è possibile affermare che non vi sono condizioni d'instabilità morfologica potenziale nell'area di ubicazione di quest'ultimo sostegno.

Dal sostegno VAL51 la nuova linea elettrica aerea passa in cavo per proseguire, lungo un percorso subpianeggiante che segue la sede stradale, fino alla CP di Lettere.

La linea elettrica Collegamento aereo "CP Castellammare - CP Fincantieri", prevista nel Comune di Castellammare di Stabia, si poggia su tre sostegni: FIN01, FIN02 e FIN03. In tutti i casi le aree di ubicazione degli appoggi della linea elettrica sono caratterizzate versanti non molto pendenti e privi di condizioni di instabilità pregressa e attuale.

Nella tabella sottostante si riportano le aree interessate dal tracciato distinte morfologicamente e per ognuna i sostegni ricadenti.

MORFOLOGIA	SOSTEGNI
Aree in frana	SV01 Parte del tratto in cavo in ingresso alla CP Agerola
Aree in prossimità di scarpate e/o di aree in frana	VAL14 e VAL17
Dorsali morfologiche o cime di rilievi	VAL08, VAL09, VAL11, VAL13, VAL15, VAL16, VAL18, VAL19, VAL21, VAL22, VAL23, VAL28, VAL29, VAL33, VAL36, VAL37, VAL38, VAL39, VAL41, VAL42, VAL43, VAL44, VAL45, VAL46, FIN01, FIN02 e FIN03
Versanti con pendenza >di circa 15°	SV02, SV03, VAL01, VAL05, VAL06, VAL07, VAL12, VAL20, VAL25, VAL26, VAL27, VAL34, VAL35, VAL40, VAL47, VAL48, VAL49 e VAL50 Tratto in cavo in ingresso alla CP Agerola Parte del tratto in cavo in ingresso alla CP Vico Equense (da SV03) Parte del tratto in cavo in uscita dalla CP Vico Equense (prima di VAL01)
Superfici con pendenza < di circa 15°	VAL10, VAL24, VAL30, VAL31, VAL32 e VAL51 Tratto in cavo in uscita dalla SE Sorrento Tratto in cavo ricadente nei comuni di Sant'Agnello e Piano di Sorrento della linea "Sorrento-Vico" Parte del tratto in cavo in ingresso alla CP Vico Equense Parte del tratto in cavo in uscita dalla CP Vico Equense Tratto in cavo in ingresso alla CP Lettere

Da questa tabella di sintesi emerge che gran parte dei sostegni poggierà su morfologie rappresentate da dorsali morfologiche o versanti con substrato lapideo. Solo in due casi si ha l'intersezione del tracciato con un'area in frana (sostegno SV01 e cavidotto di Agerola).

In fase di progettazione esecutiva particolare attenzione sarà rivolta, oltre ai casi precedentemente menzionati, a tutti i sostegni che ricadono in prossimità di scarpate rocciose e/o aree dissestate.

13.2 Caratteristiche geolitologiche del tracciato della nuova linea elettrica

Il primo e il terzo tratto della linea Sorrento - Vico Equense, interamente in cavo, si sviluppano lungo la sede stradale in area antropizzate sub-pianeggiante, e sono caratterizzati da un substrato costituito da depositi piroclastici fino al sostegno SV01 da cui si diparte il tratto 4, in singola terna aerea.

Il versante di appoggio del sostegno SV01 è caratterizzato da calcari stratificati oggetto di una colata rapida di detrito, al cui piede si trova proprio il sostegno.

I terreni di fondazione dei sostegni SV02 e SV03 sono invece rappresentati da calcari stratificati con scarsa copertura detritica, inferiore al metro.

Anche il tratto finale in cavo (tratto 5) della linea Sorrento - Vico Equense si sviluppa interamente lungo la sede stradale, in parte su versanti a pendenza debole/moderata e in parte su aree sub-pianeggianti, con substrato rappresentato da substrato ora calcareo, ora flyschoidi, ora vulcano-clastico.

Il tratto 1 del secondo intervento (collegamento Vico Equense – Agerola – Lettere) si sviluppa interamente in cavo lungo la sede stradale dalla CP di Vico Equense fino al sostegno VAL01, seguendo un tracciato su un versante dapprima a bassa pendenza su depositi vulcano-clastici, quindi nella parte basale di un versante a pendenza moderata su depositi calcarei.

I tratti in linea aerea dello stesso collegamento (tratto 2, tratto 3 e tratto 5), dal sostegno VAL01 al sostegno VAL51, si appoggiano a terreni appartenenti alla successione carbonatica e alla copertura a spessore variabile dei depositi piroclastici.

Il primo sostegno (VAL01) è ubicato sul versante settentrionale del rilievo calcareo di Monte Staccato, e poggia direttamente sul substrato calcareo e calcareo – dolomitico (Foto 3), mentre i sostegni dal VAL05 al VAL07 poggiano su una copertura piroclastica con substrato calcareo.

I sostegni dal VAL07 al VAL22 (Foto 4) sono previsti su versanti a bassa pendenza caratterizzati dalla presenza di un substrato calcareo e calcareo dolomitico parzialmente ricoperto da depositi piroclastici. Il Monte Punta Medico (920 metri s.l.m.m.), sul quale è ubicato il sostegno VAL13, e Monte Casa del Monaco (1270 metri s.l.m.m.), sono costituiti essenzialmente da rocce calcaree cretacee, scarsamente fratturate, ben stratificate con strati orientati verso nord ovest con un'inclinazione maggiore di 30° e prive di importanti coperture piroclastiche.



Foto 3 - Versante di ubicazione del sostegno VAL01. Sono evidenti le esposizioni degli stati calcarei



Foto 4 – Versante meridionale del rilievo Punta Medico con ubicazione dei sostegni VAL11, in primo piano davanti al sostegno esistente, VAL12, in secondo piano davanti al sostegno esistente, e VAL13, alla sommità del rilievo

I sostegni dal VAL14 al VAL17 saranno fondati sul substrato calcareo e calcareo-dolomitico oppure sui depositi piroclastici di spessore variabile.

Dal sostegno VAL17 al sostegno VAL20 il tracciato si sviluppa lungo una dorsale morfologica caratterizzata da un substrato essenzialmente calcareo, ricoperto, dove la pendenza è minore, dal deposito piroclastico.

I sostegni dal VAL20 al VAL27 si poggiano su terreni dei depositi piroclastici con un substrato calcareo o calcareo-dolomitico. I sostegni VAL28 e VAL29 sono ubicati su versanti a media pendenza nella successione calcarea e calcareo- dolomitica.

I sostegni VAL29, VAL30, VAL31, VAL32, VAL33 e VAL34 sono previsti su superfici a bassa pendenza con un substrato essenzialmente calcareo e calcareo – dolomitico.

I tratti in cavo che collegano il sostegno VAL34 alla Cabina Primaria di Agerola (tratti 4A e 4B) sono caratterizzati da un substrato calcareo e calcareo-dolomitico.

Dal sostegno VAL29 al sostegno VAL39 il tracciato della linea elettrica Agerola - Lettere si sviluppa sul versante occidentale del Monte Cervigliano, superando una serie di fossi più o meno incisi che mettono in esposizione il substrato calcareo e calcareo-dolomitico. Dove la pendenza dei versanti è minore il substrato calcareo è ricoperto dal deposito piroclastico con uno spessore variabile, non costante. Nel primo tratto, fino al sostegno VAL39, la nuova linea elettrica.

Dal sostegno VAL39 al sostegno VAL47 il substrato che sarà interessato dall'appoggio dei sostegni è costituito da una copertura di deposito piroclastico, di spessore variabile in funzione della pendenza dei versanti, su un substrato calcareo e calcareo – dolomitico. Dal sostegno VAL47 al sostegno VAL51 la linea elettrica aerea si sviluppa su versanti, caratterizzati da un substrato calcareo e calcareo-dolomitico parzialmente ricoperto da depositi piroclastici.

Dal sostegno VAL51 la nuova linea elettrica aerea passa in cavo (tratto 6) appoggiandosi ad un substrato essenzialmente piroclastico, fino alla CP di Lettere.

La linea elettrica Collegamento aereo "CP Castellammare - CP Fincantieri", si poggia su tre sostegni: FIN01, FIN02 E FIN03. In tutti i casi le aree di ubicazione degli appoggi della linea elettrica sono caratterizzate da un substrato essenzialmente calcareo.

Sulla base delle litologie affioranti interessate dal tracciato è stato possibile schematizzare la tabella riportata nella pagina seguente; da questa tabella di sintesi emerge che gran parte dei sostegni poggierà su terreni prevalentemente calcarei o su depositi piroclastici.

In fase di progettazione esecutiva particolare attenzione sarà rivolta a tutti i sostegni che ricadono sui versanti con depositi piroclastici e al sostegno SV01 ubicato al piede di un'area soggetta a colate rapide di detrito.

LITOLOGIE	SOSTEGNI
Depositi alluvionali, detritici e aree urbanizzate	Tratto in cavo in uscita dalla SE Sorrento e parte del tratto in cavo ricadente nei comuni di Sant'Agnello e Piano di Sorrento della linea "Sorrento-Vico", parte del tratto in cavo in uscita dalla CP Vico Equense
Depositi detritici antichi	Assenti
Depositi piroclastici	VAL05, VAL06, VAL09, VAL10, VAL15, VAL16, VAL22, VAL23, VAL24, VAL25, VAL26, VAL36, VAL37, VAL38, VAL39, VAL40, VAL43, VAL44, VAL45, VAL46, VAL47, VAL48, VAL50 e VAL51, parte del tratto in cavo ricadente nei comuni di Sant'Agnello e Piano di Sorrento della linea "Sorrento-Vico", parte del tratto in cavo in uscita dalla CP Vico Equense, parte tratto in cavo in ingresso alla CP Agerola, parte tratto in cavo in ingresso alla CP Lettere
Arenarie	Assenti
Calcari	SV02, SV03, VAL01, VAL07, VAL08, VAL11, VAL12, VAL13, VAL14, VAL17, VAL18, VAL19, VAL20, VAL21, VAL27, VAL28, VAL29, VAL30, VAL31, VAL32, VAL33, VAL34, VAL35, VAL41, VAL42, VAL49, FIN01, FIN02 e FIN03, parte del tratto in cavo in ingresso alla CP Vico Equense (uscita da SV03), parte del tratto in cavo in uscita dalla CP Vico Equense (prima di SV01), parte tratto in cavo in ingresso alla CP Agerola
Terreni di frana	SV01

14. Principali caratteristiche morfologiche e geolitologiche del tracciato da demolire

La realizzazione della nuova linea elettrica 150 kV permetterà di procedere con la demolizione degli attuali elettrodotti aerei in classe 150 kV ed eserciti a 60 kV, presenti nella penisola sorrentina. Complessivamente verranno smantellate circa 58,4 km di linee elettriche aeree per un totale di 161 sostegni

Gli elettrodotti interessati dalla demolizione dei sostegni sono:

- Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV “Castellammare – Sorrento cd Vico Equense”
- Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV “Castellammare – Sorrento cd Fincantieri”
- Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV “Lettere - Vico Equense”
- Elettrodotto classe 150 kV esercito a 60 kV “Lettere - Agerola”

Questi elettrodotti si sviluppano con un andamento principale sub parallelo all’asse della dorsale della penisola sorrentina (sud – ovest nord – est) e ricoprono gran parte del territorio sorrentino - amalfitano. I sostegni interessati dalla loro dismissione sono poggiati in gran parte alla sommità dei rilievi morfologici o sui loro versanti più o meno inclinati. Sono fondati su terreni riferibili essenzialmente al substrato calcareo o alla copertura dei depositi piroclastici.

In un solo caso il sostegno ricade in aree caratterizzate da dissesti e in particolare su una frana classificata come scorrimento – colata quiescente (linea Castellammare-Sorrento). Dai rilievi effettuati risulta che le condizioni di stabilità del traliccio non sono state alterate.

15. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto si sviluppa a ridosso di due aree di competenza di altrettante Autorità di Bacino: il versante settentrionale della dorsale della penisola sorrentina ricade nell'area dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale (porzione di competenza dell'ex AdB Sarno), mentre quella meridionale nell'area dell'Autorità di Bacino della Campania Meridionale (porzione di competenza dell'ex AdB destra Sele). Nella tabella sottostante si riportano i vincoli individuati dalle due Autorità di Bacino.

Il "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) AdB Campania Centrale, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n.1 del 23/02/2015 (B.U.R.C. n.20 del 23/03/2015) a seguito dei lavori della Conferenza Programmatica alla quale hanno partecipato i Comuni e le Province interessate, ai sensi della normativa vigente in materia. Il PSAI, riferito all'intero territorio di competenza, è frutto del lavoro di omogenizzazione tra i PSAI delle ex AdB Sarno e AdB Nord Occidentale della Campania. Il Piano sostituisce i previgenti PSAI dei territori delle ex AdB Sarno PSAI 2011), Autorità di Bacino del Sarno (Delibera C.I. n.4 del 28.07.2011 – Attestato Consiglio Regionale n.199/1 del 24.11.2011 – B.U.R.C. n.74 del 5.12.2011) e ex AdB Nord Occidentale della Campania (Delibera C.I. n.384 del 29.11.2010 – Attestato Consiglio Regionale n.200/2 del 24.11.2011- B.U.R.C. n.74 del 5.12.2011).

Per l'Autorità di Bacino della Campania Centrale i vincoli sono:

RISCHIO IDRAULICO (da art.10 a art. 15)	Rischio molto elevato - R4	
	Rischio elevato - R3	
	Rischio medio – R2	
	Rischio moderato – R1	
RISCHIO DA FRANA (da art.19 a art. 24)	Rischio molto elevato - R4	
	Rischio elevato - R3	
	Rischio medio – R2	
	Rischio moderato – R1	
PERICOLOSITA' IDRAULICA E DA FRANA	CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (art.31)	Pericolosità elevata – P3
		Pericolosità media – P2
		Pericolosità bassa – P1
	CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA (da art.34)	Pericolosità molto elevata – P4
		Pericolosità elevata – P3
		Pericolosità moderata – P2
		Pericolosità bassa – P1

Le Autorità di Bacino Regionali in Destra Sele e in Sinistra Sele e, d'intesa con la Regione Basilicata, l'Autorità interregionale del Fiume Sele, sono state accorpate nell'unica Autorità di Bacino Regionale di Campania Sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele (legge

regionale 15 marzo 2011, n. 4, all'art.1, comma 255). L'Autorità di Bacino così costituita è attualmente regolamentata da tre distinti Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

L'area di intervento ricade quindi nel perimetro dell'ex Autorità di Bacino Destra Sele, il cui Piano per l'Assetto Idrogeologico è stato adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 10 del 28.03.11; BURC n. 26 del 26 aprile 2011. Attestato del Consiglio Regionale n° 203/5 del 24.11.2011 di approvazione della D.G.R.C. n° 563 del 29.10.2011.

Per gli ambiti di competenza ex Autorità di Bacino destra Sele i vincoli sono:

RISCHIO IDRAULICO (da art.10 a art. 12)	molto elevato - R4	
	elevato - R3	
	medio - R2	
	moderato - R1	
RISCHIO FRANA (da art.13 a art. 17)	molto elevato - R4	
	elevato - R3	
	medio - R2	
	moderato - R1	
RISCHIO COLATA (da art.18 a art. 22)	molto elevato - R4	
	elevato - R3	
	medio - R2	
AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA (art. 24 - ART.27)	Fascia fluviale A e/o alveo di piena ordinaria	molto elevata
	Fascia fluviale B1	elevata
	Fascia fluviale B2	media
	Fascia fluviale B3	moderata
	Fascia fluviale C	
AREE A PERICOLOSITA' DA FRANA (art. 28 - 29)	P4	molto elevata
	P3	elevata
	P2	media
	P1	moderata
AREE A PERICOLOSITA' DA COLATA (art. 30 - 31)	P4	molto elevata
	P3	elevata
	ASC	Aree a suscettibilità da colate

SOSTEGNO N.	AUTORITA' DI BACINO CAMPANIA CENTRALE							
	Rischio frana				Pericolosità da frana			
	R4	R3	R2	R1	Pericolosità Molto elevata P4	Pericolosità Elevata P3	Pericolosità Moderata P2	Pericolosità Bassa P1
SV01	-	X	-	-	X	-	-	-
SV02	-	-	-	X	-	-	X	-
SV03	-	-	-	X	-	-	X	-
VAL01	-	X	-	-	X	-	-	-
VAL05	-	-	X	-	-	X	-	-
VAL06	-	-	-	X	-	-	X	-
VAL07	-	-	X	-	-	X	-	-
VAL08	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL09	-	-	-	X	-	-	-	X
VAL10	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL11	-	-	-	X	-	-	-	X
VAL13	X	-	-	-	X	-	-	-

VAL14	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL15	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL16	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL17	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL18	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL19	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL20	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL21	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL22	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL23	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL24	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL25	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL26	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL27	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL28	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL36	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL37	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL38	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL39	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL40	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL41	-	-	X	-	-	-	X	-
VAL42	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL43	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL44	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL45	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL46	-	-	-	X	-	-	-	X
VAL47	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL48	-	X	-	-	-	X	-	-
VAL49	X	-	-	-	X	-	-	-
VAL50	-	X	-	-	X	-	-	-
VAL51	-	X	-	-	X	-	-	-
FIN01	-	X	-	-	-	X	-	-
FIN02	-	-	X	-	-	-	X	-
FIN03	-	-	-	X	-	-	-	X
Tracciato in cavo	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabella 5 – Autorità di Bacino Campania Centrale – Ubicazione interventi in funzione delle aree vincolate

Per quanto riguarda i vincoli idraulici, la sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto in progetto con i PAI dei due bacini ha consentito di escludere la presenza di interferenze dei nuovi sostegni con le aree a pericolosità idraulica.

Alcuni tratti in cavo interessano le fasce di attenzione dei fiumi (PAI ex Bacino Destra Sele) e aree a pericolosità e/o a rischio idraulico. In quest'ultimo caso saranno effettuati tutti gli approfondimenti richiesti dalle AdB al fine di realizzare l'infrastruttura elettrica in sicurezza.

Dalla sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto con il PSAI Campania Centrale e PAI ex Bacino Destra Sele risulta che tutti i sostegni ricadono in aree a pericolosità e/o rischio da frana. In Tabella 5 e Tabella 6 sono stati distinti i sostegni e i tratti in cavo ricadenti nelle aree vincolate secondo la classificazione dei rispettivi PAI.

Si sottolinea che i sostegni VAL11, VAL13, VAL28 e VAL36 ricadono in entrambe le perimetrazioni del Piano Stralcio Autorità di Bacino delle AdB interessate, come si evince nell'elaborato DEFR11001BASA00162-3.

SOSTEGNO N.	EX AUTORITA' DI BACINO DESTRA SELE							
	Rischio frana				Pericolosità da frana			
	R4	R3	R2	R1	Pericolosità Molto elevata P4	Pericolosità Elevata P3	Pericolosità Media P2	Pericolosità Bassa P1
VAL11	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL12	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL13	-	-	-	-	-	-	X	-
VAL28	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL29	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL30	-	-	-	-	-	X	-	-
VAL31	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL32	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL33	-	-	-	-	-	-	-	X
VAL34	-	-	-	-	-	X	-	-
VAL35	-	-	-	-	-	X	-	-
VAL36	-	-	-	-	-	X	-	-
Tracciato in cavo	-	X	-	-	X	X	-	-

Tabella 6 – Autorità di Bacino Destra Sele – Ubicazione interventi in funzione delle aree vincolate

In sintesi si riportano le seguenti tabelle riassuntive (Tabella 7 e Tabella 8).

Dalle tabelle risulta evidente che in fase di progettazione esecutiva per i sostegni ricadenti nelle aree a pericolosità da frana si farà riferimento alle Norme PSAI del Autorità di Bacino della Campania Centrale e alle Norme del PAI ex Bacino Destra Sele.

AREE DELIMITATE DALL'AUTORITA' DI BACINO CAMPANIA CENTRALE E EX DESTRA SELE	PSAI AdB Campania Centrale	PAI ex AdB Destra Sele
Pericolosità da frana	Numero sostegni	Numero sostegni
P1 – Pericolosità bassa/moderata	4	7
P2 – Pericolosità moderata/media	15	1
P3 – Pericolosità elevata	12	4
P4 – Pericolosità molto elevata	15	0
Rischio Frana	Numero sostegni	Numero sostegni
R1 – Rischio moderato	7	0
R2 – Rischio medio	14	0
R3 – Rischio elevato	14	0
R4 – Rischio molto elevato	11	0

Tabella 7 – Sintesi vincoli su linee aeree (AdB)

AREE DELIMITATE DALL'AUTORITA' DI BACINO CAMPANIA CENTRALE E EX DESTRA SELE	PSAI AdB Campania Centrale	PAI ex AdB Destra Sele
Pericolosità da frana	Tratto in cavo	Tratto in cavo
P1 – Pericolosità bassa/moderata	SI	NO
P2 – Pericolosità moderata/media	SI	NO
P3 – Pericolosità elevata	SI	SI
P4 – Pericolosità molto elevata	SI	SI
Rischio Frana	Tratto in cavo	Tratto in cavo
R1 – Rischio moderato	SI	NO
R2 – Rischio medio	SI	NO
R3 – Rischio elevato	SI	SI
R4 – Rischio molto elevato	SI	NO

Tabella 8 – Sintesi vincoli su linee in cavo (AdB)

16. Indicazioni di pericolosità geomorfologica.

Per definizione la pericolosità da frana è la probabilità che, in una data area, un dissesto morfologico si verifichi. La valutazione della pericolosità è generalmente complessa e richiede la quantificazione, sia a livello spaziale che temporale, della probabilità di occorrenza dell'evento. Nel caso specifico, è stata considerata la pericolosità geomorfologica ottenuta attraverso un metodo qualitativo (euristico diretto) riferita alle aree che saranno interessate dall'appoggio dei sostegni. Questa pericolosità è stata valutata attraverso una sintesi degli elementi di carattere geologico e geomorfologico dedotta dalle carte tematiche di base (Carta geolitologica e Carta geomorfologica). I risultati di questa elaborazione esprimono un grado di pericolosità relativa.

Lo studio morfologico ha evidenziato le principali aree interessate da dissesti morfologici, con differente tipologia e diverso grado di attività, presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto.

La distinzione morfologica dei dissesti ha consentito di evidenziare più livelli di pericolosità geomorfologica. Si hanno pertanto quattro differenti aree con diversi livelli di pericolosità. Le aree che non rientrano in questa classificazione si possono considerare prive di pericolosità geomorfologica. Nella tabella sottostante sono indicate le aree con i livelli di pericolosità, le criticità che determinano la pericolosità e le indicazioni ai fini della utilizzabilità delle aree:

Pericolosità	Criticità	Sostegni	Utilizzabilità
Pericolosità alta	Presenza di frane attive	SV01var	Aree da evitare. L'attività dei movimenti franosi non consente la stabilità dei sostegni.
Pericolosità media	Presenza di frana quiescente o di scarpate rocciose in prossimità	VAL12, VAL17, VAL20, VAL34 e VAL49, tratto in cavo Agerola	Aree che possono essere utilizzate tenendo presente che in fase esecutiva possono risultare necessari approfondimenti di studi e indagini geologici finalizzati alla verifica della stabilità dei versanti ante e post opera. Possono essere necessari interventi di stabilizzazione del pendio.
Pericolosità bassa	Versanti con pendenza maggiore di 35° e con copertura di depositi	VAL13, VAL14, VAL25, VAL26, VAL27, VAL35, VAL40 e VAL45	Aree che possono essere utilizzate tenendo presente che in fase esecutiva possono risultare necessari i normali approfondimenti di studi e indagini geologici finalizzati alla definizione del

	piroclastici		modello geologico e geotecnico del sito, all'individuazione della profondità del substrato calcareo ed alla definizione della stabilità del pendio
Pericolosità minima	Versanti con pendenza minore di 35° e copertura di depositi piroclastici	SV02, SV03, tratto in cavo (dalla CP di Vico Equense al sostegno VAL01), VAL01, VAL05, VAL06, VAL07, VAL08, VAL09, VAL10, VAL11, CAL15, VAL16, VAL18, VAL19, VAL21, VAL22, VAL23, VAL24, VAL28, VAL29, VAL30, VAL31, VAL32, VAL33, tratto in cavo (dal sostegno VAL 35 alla CP di Agerola), VAL36, VAL37, VAL38, VAL39, VAL41, VAL42, VAL43, VAL44, VAL46, VAL47, VAL48, VAL50, FIN01, FIN02 e FIN03	Aree che possono essere utilizzate tenendo presente che in fase esecutiva possono essere necessari eventuali approfondimenti di studi e indagini geologici finalizzati all'individuazione della profondità del substrato calcareo ed alla definizione della stabilità del pendio
Pericolosità assente	Assenza di criticità	VAL51, tratti in cavo (dalla nuova SE di Sorrento al sostegno SV01), tratto in cavo (dal sostegno VAL51 alla CP di Lettere)	Aree prive di significative limitazioni di carattere morfologico

Aldilà dal giudizio di valore in merito alla pericolosità, che segnala comunque l'esigenza di opportune analisi in sede di progettazione esecutiva soprattutto su SV01, alcune problematiche si hanno in corrispondenza dei sostegni VAL12, VAL17, VAL20, VAL34 e VAL49, che ricadono comunque in ambiti a pericolosità media. In questi casi in fase di progettazione esecutiva saranno eseguite accurate indagini geognostiche volte a individuare le possibili scelte del tipo di fondazione e le opportune soluzioni per conservare l'equilibrio morfologico dei versanti. Per il resto del tracciato, invece, non si evidenziano problematiche particolari.

Seguendo le Norme di Attuazione delle Autorità di Bacino saranno redatti gli opportuni approfondimenti (Studi di Compatibilità Idrogeologica) per ogni ubicazione di traliccio ricadente in

 Terna Rete Italia <small>TERN A G R O U P</small>	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR11001BASA00165	
		Rev. N° 02 del 10/05/2017	Pag. 59 di 69

aree a pericolosità elevata o molto elevata; su queste aree saranno eseguiti studi di dettaglio che metteranno in evidenza le criticità geologico – geomorfologiche presenti e in particolare:

- la presenza o meno di dissesti in atto, quiescenti o inattivi
- la pendenza del versante
- lo spessore della copertura piroclastica sul substrato calcareo
- la giacitura del substrato calcareo
- le condizioni idrogeologiche
- le condizioni di stabilità del pendio attraverso verifiche analitiche di stabilità del versante

Per ogni traliccio saranno definite, inoltre, la tipologia fondazionale e le opere di mitigazione, elaborando verifiche di stabilità dei pendii per verificare che gli interventi previsti non compromettano la stabilità dei versanti.

17. Criteri progettuali delle strutture di fondazione

I criteri progettuali di seguito riportati fanno riferimento a quanto descritto nel Piano tecnico delle opere

Per sostegni ubicati su terreni dalle buone geotecniche le fondazioni di ogni sostegno saranno di tipo diretto e caratterizzate dalla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei trallicci (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 36 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. 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. Il materiale di risulta può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

Per sostegni posizionati su terreni con più bassi valori delle caratteristiche geomeccaniche saranno necessarie fondazioni speciali (pali trivellati e micropali), che verranno definite e dimensionate sulla base di apposite indagini geotecniche. In questo caso le opzioni possibili comprendono la realizzazione di **pali trivellati** o **micropali** a seconda delle caratteristiche del terreno.

Nel primo caso, gli scavi riguarderanno la realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche da eseguire in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione, posa dell'armatura e getto del calcestruzzo fino alla quota d'imposta del traliccio. Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, sarà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

Nel secondo caso, saranno realizzati una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 m³. 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.

Per i sostegni appoggiati sul calcare affiorante sono previsti fondazioni con tiranti in roccia. La realizzazione di queste fondazioni avviene come segue:

- pulizia del banco di roccia con asportazione del “cappellaccio” superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente;
- scavo di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m;
- posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino;
- trivellazione fino alla quota prevista;
- posa delle barre in acciaio;
- iniezione di resina sigillante a espansione fino alla quota prevista;
- montaggio e posizionamento della base del traliccio;
- posa in opera dei ferri d’armatura del dado di collegamento;
- getto del calcestruzzo.

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

L’individuazione dell’esatta tipologia di fondazione di ogni sostegno può avvenire solo a valle di dettagliate indagini geognostiche per ogni ubicazione di sostegno. Si rimanda, pertanto, nella successiva fase di progettazione lo studio di dettaglio necessario per la scelta di fondazione per ogni sostegno.

18. Modalità di posa degli elettrodotti in cavo

La tipologia di posa standard dei cavi interrati prevede la posa in trincea in cui è possibile disporre i cavi con schema a “Trifoglio” o in “Piano” di cui sintetizziamo gli aspetti caratteristici:

- i cavi saranno posati ad una profondità standard di -1,5 m (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di cm. 10 ca.
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento, per uno strato di cm.40, sopra il quale sarà posata una lastra di protezione in C.A. Ulteriori lastre saranno collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare
- la restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder,

tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.).

- i cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra delle lastre di protezione. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea.

I tratti in cavo, oggetto della presente realizzazione, saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,6 m, con disposizione delle fasi “a trifoglio” schematicamente rappresentata nella seguente immagine:

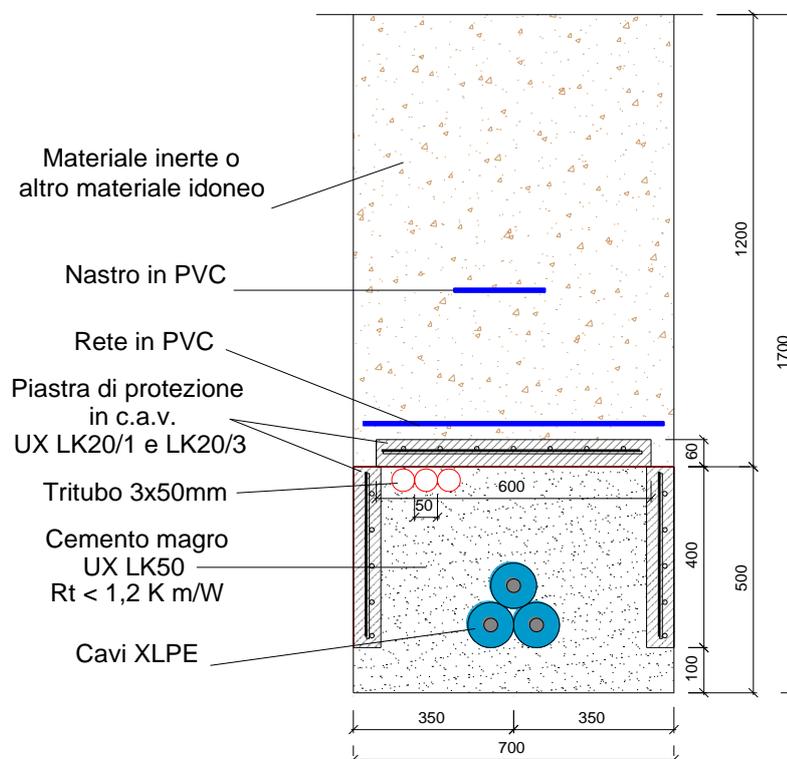


Figura 12 - Schema di posa tipico con disposizione a trifoglio per cavi

In alternativa a quanto sopra descritto e ove necessario, sarà possibile la messa in opera con altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicolo.

Ulteriori soluzioni, prevedono la posa in tubazione PVC della serie pesante, PE o di ferro. Tale soluzione potrà rendersi necessaria in corrispondenza degli attraversamenti di strade e sottoservizi in genere, quali: fognature, gasdotti, cavidotti, ecc., non realizzabili secondo la tipologia standard sopra descritta.

Nel caso dell'impossibilità d'eseguire lo scavo a cielo aperto o per impedimenti nel mantenere la trincea aperta per lunghi periodi, ad esempio in corrispondenza di strade di grande afflusso, svincoli, attraversamenti di canali, ferrovia o di altro servizio di cui non è consentita l'interruzione, le

tubazioni potranno essere installate con il sistema della perforazione teleguidata, che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti, poiché saranno attraversate in sottopasso.

Qualora non sia possibile realizzare la perforazione teleguidata, le tubazioni potranno essere posate con sistema a “trivellazione orizzontale” o “spingitubo”.

La perforazione teleguidata prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili. Per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, a parte la realizzazione di eventuali buche di partenza e di arrivo, ciò permette di evitare demolizione e ripristini di eventuali sovrastrutture esistenti. Le fasi principali del processo della TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso uno scavo di invito, viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio del tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giunta alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.

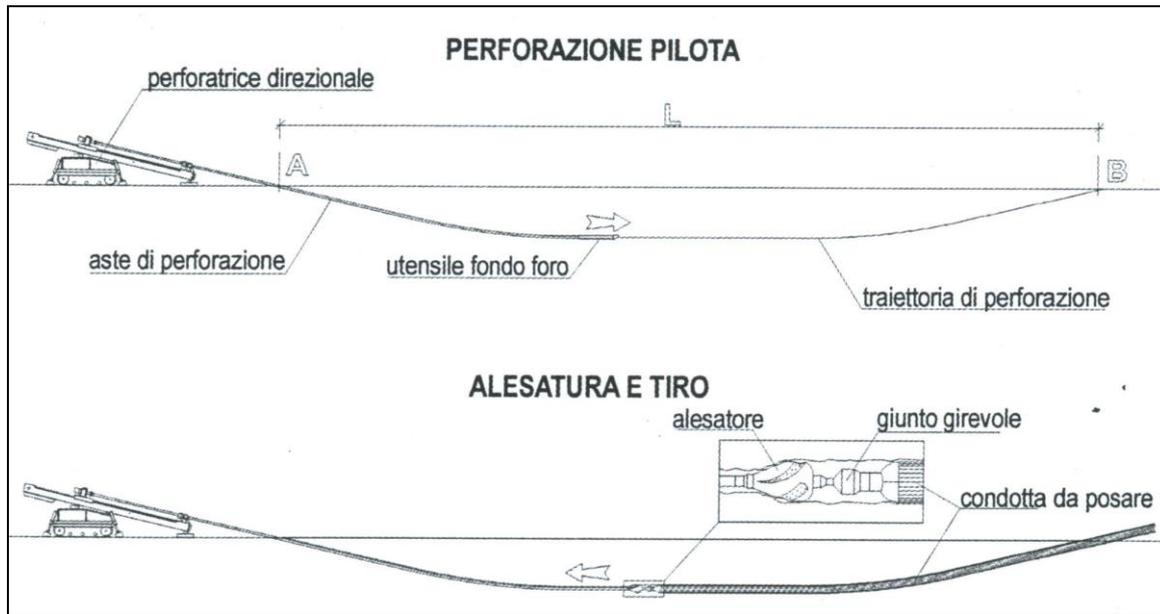


Figura 13 - Schema di perforazione teleguidata

19. Movimento terre

Il D.M. 161/2012, entrato in vigore il 06 Ottobre 2012, giunge al termine di un decennio di ripetute modifiche della normativa applicabile ai materiali di scavo per regolarne l'esclusione dalla "gestione come rifiuto", durante il quale varie disposizioni, anche a carattere regionale, hanno regolamentato l'utilizzo delle terre e rocce in maniera disorganica nel territorio nazionale.

Prima dell'ottobre 2012, la gestione delle terre e rocce da scavo era regolato dagli articoli 183, 184, 184-bis, 184-ter, 185 e 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il D.M. 161/2012 ha abrogato l'art.186 del D.Lgs. 152/2006.

In estrema sintesi, fatte salve la salvaguardia delle caratteristiche di "non contaminazione" e delle modalità di riutilizzo, uno dei punti cruciali del disposto normativo ad oggi vigente è il sito di riutilizzo.

In pratica:

- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, l'articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D. Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 non porta nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il nuovo D. M. 161/2012.

Come già detto in precedenza, l'articolo 185 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. mantiene inalterata la sua validità anche dopo l'entrata in vigore del D.M. 161/2012.

Durante la realizzazione delle opere oggetto della presente relazione, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e in seguito il suo riutilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

19.1 Volumi dei movimenti terra previsti

In sede progettuale è stata operata la stima preliminare dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento. In particolare per ogni intervento è stata definita:

- la tipologia di terreno
- le dimensioni degli scavi
- il volume di scavo

- il volume di materiale ipotizzabile per gli scavi su sede stradale (binder, tappetino, massicciata)
- il volume di terreno effettivamente scavato
- il volume di terreno riutilizzabile
- I volume di terreno eccedente

Si riporta, a seguire, la tabella riassuntiva corretta con la stima degli scavi per i plinti di fondazione dei sostegni nonché la profondità degli scavi per i cavi interrati con indicazione dei volumi di terre riutilizzabili in situ.

Si precisa che per le linee aeree la fondazione di ogni sostegno è costituita da 4 piedini di uguali dimensioni e nella seguente tabella vengono segnate con "L", "B" ed "H" rispettivamente la lunghezza, la larghezza e la profondità dello scavo per Ogni piedino.

Da ciò consegue che per conoscere il volume di scavo per ogni sostegno è necessario moltiplicare per 4 il volume di ogni piedino ($B \cdot L \cdot H$).

Al contrario per i cavi il volume di scavo è pari a $B \cdot L \cdot H$.

In sostanza, quindi, si prevede un volume complessivo di scavo di poco superiore a 20.000 mc, di cui quasi 16.000 riutilizzabili in sede di attuazione del progetto e circa 3.000 eccedenti. In fase di progettazione esecutiva Terna si riserva di affinare ulteriormente i dati preliminari di cui sopra.

NOME INTERVENTO	TIPO	COMUNE	TIPO TERRENO	L	B	H	n. FONDAZIONI/ SPESSORE USURA STRADA n°/m	VOLUME TERRENO SCAVATO mc	VOLUME BINDER, TAPPETINO E MASSICCIATA mc	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO mc	VOLUME TERRENO ECCEDENTE mc	
				m	m	m						
INTERVENTO 1: Collegamento misto aereo/cavo a 150 kV Sorrento- Vico Equense	T1: CAVO ST 150 kV	TRINCEA	SORRENTO	STRADA ESISTENTE	236	0,70	1,60	0,20	264	33	185	46
	T3: CAVO ST 150 kV	TRINCEA	SANT'AGNELLO- PIANO DI SORRENTO	STRADA ESISTENTE	3338	0,70	1,60	0,20	3739	467	2617	654
			SANT'AGNELLO	VEGETALE	130	0,70	1,60	0,20	146	18	102	25
	T4: AEREO ST 150 kV	FONDAZIONI E SOSTEGNI	PIANO DI SORRENTO, VICO EQUENSE	VEGETALE	3,00	3,00	4,00	3	432	0	389	43
	T5: CAVO ST 150 kV	TRINCEA	VICO EQUENSE	STRADA ESISTENTE	1456	0,70	1,60	0,20	1631	204	1142	285
INTERVENTO 2: Collegamento misto aereo/cavo a 150 kV Vico Equense- Agerola- Lettere	T1: CAVO ST 150 kV	TRINCEA	VICO EQUENSE	STRADA ESISTENTE	2124	0,70	1,60	0,20	2379	297	1665	416
	T2: AEREO ST 150 kV	FONDAZIONI E SOSTEGNI	VICO EQUENSE, POSITANO, AGEROLA	VEGETALE	3,00	3,00	4,00	25	3600	0	3240	360
	T3: AEREO DT 150 kV	FONDAZIONI E SOSTEGNI	AGEROLA	VEGETALE	3,50	3,50	4,00	7	1372	0	1235	137
	T4: CAVO DT 150 kV	TRINCEA	AGEROLA	STRADA ESISTENTE	1099	0,70	1,60	0,20	2462	308	1723	431
	T5: AEREO ST 150 kV	FONDAZIONI E SOSTEGNI	AGEROLA, PIMONTE, GRAGNANO, CASOLA DI NAPOLI, LETTERE, SANT'ANTONIO ABATE	VEGETALE	3,00	3,00	4,00	16	2304	0	2074	230
	T6: CAVO ST 150 kV	TRINCEA	SANT'ANTONIO ABATE	VEGETALE	1300	0,70	1,60	0,20	1456	182	1019	255
STRADA ESISTENTE				245	0,70	1,60	0,20	274	34	192	48	
INTERVENTO 3: Collegamento aereo a 150 kV CP Castellammare- CP Fincantieri	T1: AEREO ST 150 kV	FONDAZIONI E SOSTEGNI	CASTELLAMMARE DI STABIA	VEGETALE	3,00	3,00	4,00	3	432	0	389	43
SUBTOTALE	CAVO								12350	1544	8645	2161
	AEREO								8140	0	7326	814
TOTALE									20490	1544	15971	2975

20. Conclusioni

Lo studio preliminare ha consentito di inquadrare l'area dal punto di vista geologico, geomorfologico e sismico e di evidenziare alcune criticità geomorfologiche che saranno, ove necessario, oggetto di rilievi geologici di dettaglio e d'indagini adeguatamente programmate nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva. Tali conoscenze consentiranno il corretto dimensionamento delle opere in funzione delle condizioni litotecniche dei terreni affioranti.

Saranno particolarmente dettagliati i rilievi morfologici e le indagini geognostiche in corrispondenza delle aree di ubicazione dei sostegni o dei tratti in cavo posti in prossimità di versanti dissestati e in aree a pericolosità molto elevata.

La demolizione dei sostegni esistenti sarà eseguita attraverso operazione che non porteranno a variare le attuali condizioni di equilibrio morfologico dei versanti. Non saranno, infatti, realizzate piste di accesso per il passaggio di mezzi meccanici e non saranno eseguiti scavi sul versante.

Sulla base delle conoscenze fin ora acquisite, è possibile, comunque, affermare che le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni geologiche, geomorfologiche presenti nell'area di studio.

21. Riferimenti bibliografici essenziali

CALCATERRA D., DE RISO R., SANTO A. (2003) – *Landslide hazard and risk mapping: experiences from Campania, Italy*. Atti int. Conf. on Fast Slope movements Prediction and Prevention for Risk Mitigation, Ass.Geot. Ital., 11-13 Maggio 2003, Napoli.

CINQUE A. (1980) - *Il sovrascorrimento di Monte Faito – Agerola (Penisola Sorrentina)*. Rend. Acc. Sc. Fis. E Mat., Napoli, 47, 1-27

CIVITA M. (1973) - *Proposte operative per la legenda delle carte idrogeologiche*. Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli, 1973, Vol. 82, ISSN: 0366-2047

D'ARGENIO B., PESCATORE T.S. & SCANDONE P. (1973) - *Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania)* - Atti Accad. Naz. Lincei Quad. 183; 49-72

IPPOLITO F., D'ARGENIO B., PESCATORE T.S. & SCANDONE P. (1973) - *Unità stratigrafico strutturali e schema tettonico dell'Appennino meridionale* - Istituto di geologia e geofisica dell'Università di Napoli; Pubblicazione n. 15

SCOTTO DI SANTOLO A (2000) – *Analisi geotecnica dei fenomeni franosi nelle coltri piroclastiche della provincia di Napoli*. Tesi di dottorato di Ricerca in Ingegneria Geotecnica, Università degli studi di Napoli.

SCOTTO DI SANTOLO A., NICOTERA M.V., RAMONDINI M., EVANGELISTA A., PELLEGRINO A., URCIUOLI G. (2000) – *Some remarks on the shear strength of Neapolitan pyroclastic deposits*. Proc. Int. Conf. on Geotech. Engin., GeoEng 2000, Melbourne.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 184 – Napoli

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 185 – Salerno

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 196 – Sorrento

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 197 – Amalfi

Carte Geologiche (Autorità di Bacino del Sarno) in scala 1:10.000. Fogli: 46610, 46611, 46613, 46614

Carte Geologiche (Autorità di Bacino Destra Sele) in scala 1:5.000. Fogli: 466112, 466113, 466141 e 466151