

Nuova Stazione Elettrica a 132 kV Leseugno

Elettrodotto aereo a 132 kV semplice terna "Leseugno – Ceva" T. 731

Nuova Stazione Elettrica a 132 kV "Leseugno"
da inserire sull'esistente linea a 132 kV T.730 "Rivacciaio – Mondovì"
e nuovo elettrodotto aereo a 132 kV T.731 "Leseugno – Ceva"

Progetto definitivo

Relazione Terre e Rocce da scavo



Unità Progettazione Realizzazione Impianti.
Il Responsabile
P. Zanni
(P. ZANNI)

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/05/2016	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Uso Pubblico

Elaborato	Verificato	Approvato
Mechanikoi s.r.l.s.	F. Pedrinazzi DTNO-UPRI-Team Linee	P. Zanni DTNO-UPRI

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3	UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.....	5
4.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE	5
4.1.1	<i>Depositi Quaternari.....</i>	6
4.2	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE	7
4.2.1	<i>Quadro vincolistico e del dissesto.....</i>	12
4.3	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	16
4.4	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	18
4.4.1	<i>I depositi quaternari.....</i>	18
4.4.2	<i>Il substrato marnoso.....</i>	19
4.4.3	<i>Interferenze con pozzi esistenti</i>	19
4.5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI.....	19
4.5.1	<i>Valutazioni geologico-tecniche</i>	20
5	ATTIVITÀ DI SCAVO	23
6	MOVIMENTI TERRA.....	28
7	PIANO D'INDAGINE	29
7.1	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO	29
7.2	PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO	29
7.3	PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI	31
8	CONCLUSIONI	32

1 PREMESSA

TERNA, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), una nuova stazione elettrica (SE) 132 kV da inserire in entra - esce sulla linea 132 kV "Rivacciaio - Mondovì", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 132 kV tra la suddetta SE e la cabina primaria (CP) di Ceva.

L'opera di cui trattasi è inserita all'interno del quadro degli interventi per le connessioni alla RTN; nello specifico, la richiesta di connessione è stata avanzata dalla società Rivacciaio SpA.

La presente relazione è stata redatta a supporto del progetto di cui sopra ed è finalizzata a definire la corretta gestione del materiale escavato, in conformità agli articoli n.183 e n.185 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale"

E' stata svolta un'attività di ricerca documentale attraverso la consultazione degli strumenti urbanistici e delle carte geologiche (con riferimento alla relazione geologica preliminare), volta al reperimento di informazioni sulle destinazioni d'uso e sulle attività ambientalmente rilevanti, attuali e passate, del sito in esame. Le informazioni sono state riscontrate attraverso verifiche in campo sullo stato dei luoghi e sugli eventuali indizi di contaminazione. Si è quindi proceduto con la definizione delle linee guida per le indagini da prevedere al fine di ottenere informazioni sullo stato qualitativo dei suoli in relazione al citato D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la gestione del materiale escavato la norma di riferimento nazionale è:

- ✓ il D.Lgs. 152/2006, art. 183;

- ✓ il D.Lgs. 152/2006, art. 185 "*Esclusioni dall'ambito di applicazione*", come modificato dal comma 1, lettera c, dell'art. 13 del D.Lgs. n. 205 del 2010, qualora il materiale risulti non contaminato, sia riutilizzato allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato.

3 UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE

I Comuni interessati dall'opera sono Ceva, Lesegno e San Michele Mondovì, ubicati nella provincia di Cuneo all'interno della regione Piemonte.

L'elettrodotto in progetto:

- si diparte dalla CP di Ceva, sita nel comune di Ceva, e termina alla nuova SE 132 kV di Lesegno, sita nel comune di Lesegno;
- ha una lunghezza planimetrica pari a circa 6,5 km, di cui 2,2 km nel Comune di Ceva e 4,3 km nel Comune di Lesegno;
- comporta la realizzazione di 23 nuovi sostegni, di cui il sostegno 000N all'interno della CP di Ceva e i sostegni 997N, 998N e 999N all'interno della SE 132 kV di Lesegno.

Con riferimento alla corografia allegato al progetto in essere (Doc. n. DE23731NNBAX00001), il nuovo collegamento aereo in progetto si sviluppa dalla CP di Ceva in direzione Nord-Ovest, seguendo l'unico corridoio disponibile delimitato dagli edifici residenziali esistenti e l'elettrodotto 132 kV T.704 "Ceva - Carrù";

Dal sostegno p. 001N al p.011N, al fine di ridurre l'impatto sul territorio, il tracciato in progetto è grossomodo parallelo agli elettrodotti 66 kV RFI "Ceva - Fossano" e 15 kV MT di Enel Distribuzione SpA, percorrendo:

- dal sostegno p.001N al p.008N un'area agricola pressoché pianeggiante;
- dal sostegno p.008N al p.011N una zona boschiva, in cui si denota un innalzamento della quota altimetrica del terreno, in media, di circa 50-60 m.

In corrispondenza del sostegno p.011N, il percorso devia verso Sud-Ovest al fine di evitare di attraversare il nucleo residenziale rurale della frazione Cascine Tetti, mantenendo, comunque, dal sostegno p.012N al p. 015N, un andamento rettilineo. Nella campata delimitata dai sostegni p.014N e p.015N, in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Mongia, si verifica il maggior dislivello dell'elettrodotto in progetto, pari a circa 70 m.

In corrispondenza del sostegno p.015N, il tracciato compie un'altra deviazione verso Sud-Ovest, inserendosi in un'area agricola in progressiva salita, delimitata dal torrente Mongia e dalla linea ferroviaria TO-SV. Così, tramite un percorso quasi rettilineo l'elettrodotto giunge al sostegno p.019N, dove attraverso un cambio di direzione di circa 90°, si connette al sostegno p.998N interno alla nuova SE 132 kV di Lesegno.

La nuova SE 132 kV di Lesegno in progetto si trova in un'area agricola, tra il sostegno in progetto p.019N della T.731 "Lesegno-Ceva" e il sostegno esistente p.45 della T.730 "Mondovì-Rivacciaio" e

la linea ferroviaria TO-SV, in prossimità dello stabilimento della società Rivacciaio SpA. Le sue dimensioni complessive sono pari a 90 x 40 m e l'area su cui sorge risulta essere naturalmente mascherata; non risultando visibile da alcuna via pubblica. Al fine di consentire l'accesso alla SE ai mezzi di lavoro e di servizio, è previsto l'adeguamento della viabilità esistente proveniente dalla SP 34 "Di Valle Mongia" in provincia di Cuneo e la realizzazione di un nuovo tratto di strada bianca.

Al fine di consentire il raccordo dell'elettrodotto T.730 alla nuova SE 132 kV, si prevede di eseguire una variante all'ultima campata del suddetto elettrodotto. In particolare, lasciando pressappoco invariata la direzione attuale, l'elettrodotto si collega dal sostegno esistente p.45 al sostegno in progetto p.998N interno alla nuova SE 132 kV tramite una breve campata di lunghezza pari a circa 46 m. Si evidenzia che per ripristinare il collegamento elettrico verso lo stabilimento della Rivacciaio SpA, che la stessa Rivacciaio SpA presenterà agli enti competenti un proprio iter autorizzativo al fine di realizzare il collegamento tra il portale esistente interno al suo stabilimento e il sostegno in progetto p.997N interno alla SE 132 kV di Lesegno.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Al fine di valutare la compatibilità delle opere, si espongono di seguito le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche della zona in esame, desunte da un ampio esame documentale. Le caratteristiche geologiche e stratigrafiche dell'area sono state ricavate dalla Carta Geologica d'Italia, mentre altre informazioni mediante sopralluoghi in sito. Oltre a questi ultimi, si è ricorsi alla bibliografia ufficiale.

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE

La zona oggetto dell'intervento dal punto di vista geologico strutturale si pone in corrispondenza del contatto tra le formazioni basali del Bacino Terziario Ligure-Piemontese (Oligo-mioceniche) e le unità alloctone Brianzonesi e Piemontesi (tegumento permo-carbonifero e copertura mesozoica).

Il contatto tra le formazioni Liguri-Piemontesi e le Unità Brianzonesi interne del basamento in associazione con le Unità Piemontesi in posizione strutturale di alloctona (klippe) rispetto a queste ultime ed è osservabile più a sud rispetto alla zona di territorio interessata dall'intervento in progetto. Le Unità Brianzonesi interne sono rappresentate dalla Formazione degli ortogneiss di Nucetto, sui quali poggiano i metasedimenti quarzoso-feldspatici della Formazione di Lisio.

I lembi alloctoni Piemontesi sono sovrapposte a quelle Brianzonesi e nel territorio del comune di Ceva affiorano L'Unità di Monte Sotta (Triassico) costituita da dolomie, dolomie calcaree, quarziti e quarzoscisti, e dall'Unità di Montenotte, tipica associazione ofiolitica metamorfica costituita da calcescisti, serpentiniti, metagabbri e metabasiti.

Le formazioni basali del Bacino Terziario Ligure-Piemontese (BTP) affioranti nel settore in studio si distinguono, dalla più antica alla più recente, in:

- Formazione di Molare: costituisce i termini più antichi, oligocenici, del BTP ricoprendo in netta discordanza le unità precedentemente descritte. E' costituita da conglomerati poligenici ed arenarie grossolane stratificate, con subordinate intercalazioni marnose; la giacitura di tale formazione è verso N-NW con inclinazioni variabili tra 15 e 25° (Oligocene).
- Formazione di Rocchetta: Marne talora siltoso-sabbiose, grigie o grigio-nocciola spesso divisibili in scaglie o lamine sottili. Nella zona in studio si intercalano talvolta marne calcaree in sequenze sottili, calcarenitiche inferiormente e con argilliti verdastre alla sommità (Aquitano – Oligocene Superiore).
- Formazione di Monesiglio: Sabbie giallastre in banchi anche plurimetrici con grossi noduli arenacei con sottili intercalazioni marnose (Aquitano – Oligocene Superiore). Affiora nel territorio di Ceva.
- Marne di Paroldo: Marne grigie più o meno siltose alternate ad arenarie o sabbie grigiastre (Langhiano – Aquitano) Affiorano diffusamente sulla scarpata presente sulla sponda destra del T. Mongia.

I terreni del substrato del BTP sono ricoperti da una coltre eluvio-colluviale di potenza variabile di natura limoso-sabbiosa-argillosa. Si ritrovano in affioramento principalmente lungo le scarpate di terrazzo principali.

Dal punto di vista geologico-strutturale sono presenti principalmente due sistemi principali ortogonali tra loro (NW-SE e SW/NE) che si manifestano con faglie e fratture che dal settore alpino proseguono verso quello collinare; il reticolo idrografico segue in linea di massima tale andamento.

4.1.1 Depositi Quaternari

I depositi alluvionali che costituiscono la coltre di copertura superficiale in corrispondenza delle pianure di pertinenza del F. Tanaro e dei Torrenti Corsaglia e Mongia possono essere assegnati, in base a considerazioni di tipo morfologico, a più eventi (dal Pleistocene all'Olocene) di accumulo e di erosione, che hanno condotto alla formazione di diversi ordini di terrazzo.

Sono dunque presenti depositi olocenici riferibili alle Alluvioni Recenti, Alluvioni Medio – Recenti e Alluvioni Antiche, e depositi pleistocenici presenti limitatamente alla valle Tanaro ai piedi dei rilievi collinari.

Le opere in progetto interesseranno zone in cui affiorano principalmente i depositi alluvionali più o meno antichi su diversi livelli di piani terrazzati.

In linea generale presentano litologia uniforme, corrispondente a ghiaia con sabbia talora limosa. In superficie è presente una coltre di suolo limoso e limoso argilloso con potenza variabile da pochi

decimetri a più metri a seconda del grado di alterazione che ovviamente aumenta con l'età del deposito.

Nei terrazzi più elevati si osserva un potente paleosuolo rossastro ferrettizzato con abbondante presenza di ciottoli.



Figura 1 - Copertura ferrettizzata dei depositi alluvionali antichi affioranti nei pressi del sostegno p.019N

4.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

Il sito in esame è individuabile nei fogli n° 80 e n° 81 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000; il tracciato delle opere in progetto è posizionata a cavallo tra i due fogli. Gran parte del tracciato è posizionato nel Foglio n° 81 (sostegni dal p.000N al p.017N) ed il loro posizionamento avviene principalmente nella zona di affioramento dei depositi quaternari descritti come alluvioni antiche o medio-recenti. Nel settore compreso tra i sostegni dal p.014N al p.017N affiora anche il substrato riferibile alla "MARNA DI PAROLDO". Nel foglio n° 80 il tracciato prosegue posizionandosi sempre nelle alluvioni e nelle marne.

L'area è anche parzialmente coperta dalla nuova C.G.I. alla scala 1:50.000 del progetto CARG dal F° 228 Cairo Montenotte, di cui si riporta uno stralcio a seguire (sostegni dal p.000N al p.005N). Tale cartografia segnala la presenza, in base all'andamento del tracciato, del Subsistema di Basino (sostegni dal p.000N al p.003N), del Sistema di Lesegno e del Subsistema di S. Bernardino (sostegni p.004N e p.005N) del Sistema di Berzide. Si tratta di formazioni di origine alluvionali distinte in base all'età del deposito (recenti ed attuali, medio-recenti ed antichi).

Ovviamente, le formazioni di origine alluvionale più antiche affiorano in corrispondenza dei piani terrazzati altimetricamente più elevati come ad esempio nei pressi del sostegno p.019N dove i depositi alluvionali antichi ricoprono il substrato marnoso.

Dal punto di vista litostratigrafico locale ogni punto d'intervento presenta caratteristiche differenti che andranno verificate attraverso indagini puntuali.

Nei pressi della nuova SE 132 kV di Lesegno è presente un pozzo profondo di cui è nota la stratigrafia consultabile sul geoportale dell'ARPA Piemonte (<http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/>); inoltre, l'assetto stratigrafico locale andrà comunque verificato in quanto almeno nei primi metri di profondità potrà essere differente.

In ogni caso, la stratigrafia del pozzo prevede che al di sotto di due metri di riporto e fino a - 6 m di profondità la presenza di depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi. Oltre tali quote si incontra il substrato pre-quaternario del BTP costituito da alternanze di conglomerati, arenarie, sabbie e marne.

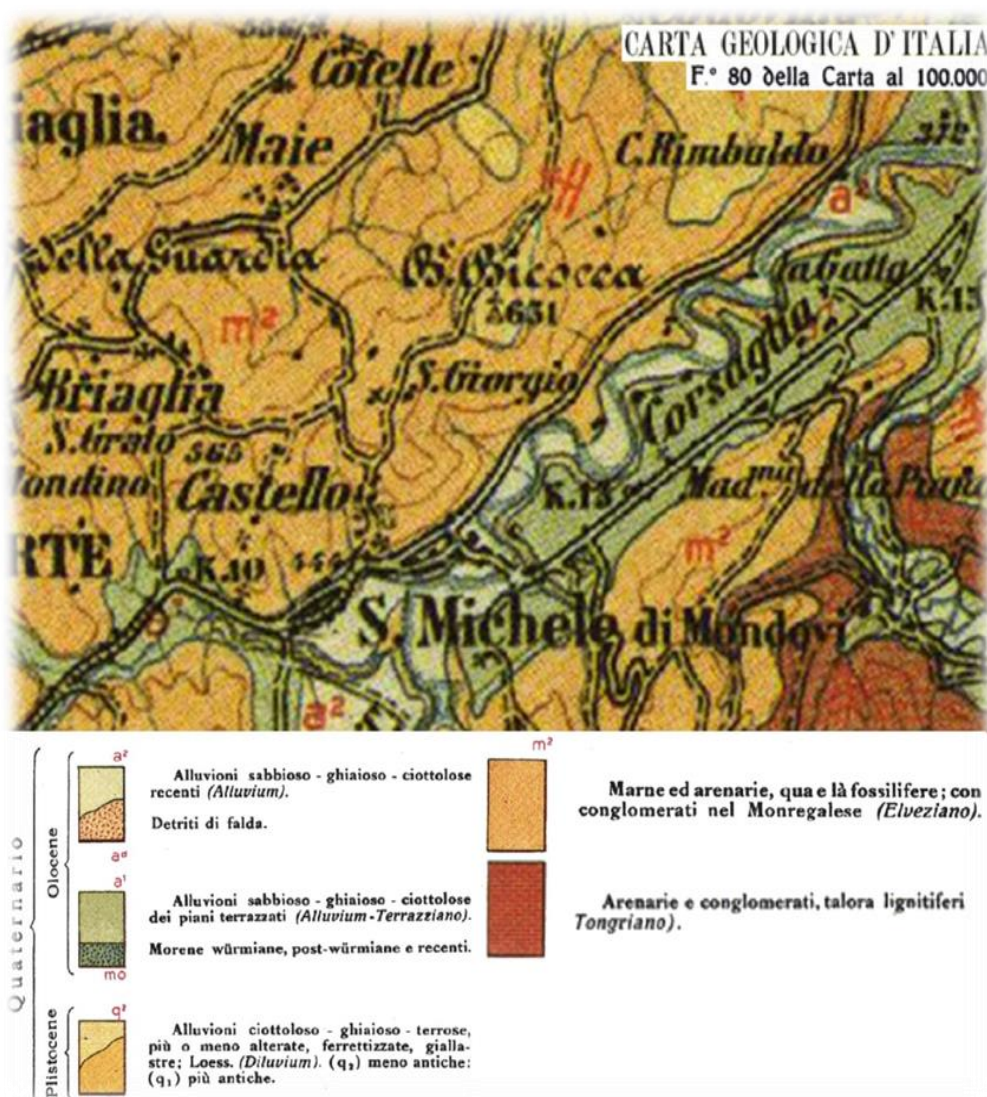


Figura 2 - Estratto della C.G.I. alla scala 1:100.000 - F° 80 Cuneo

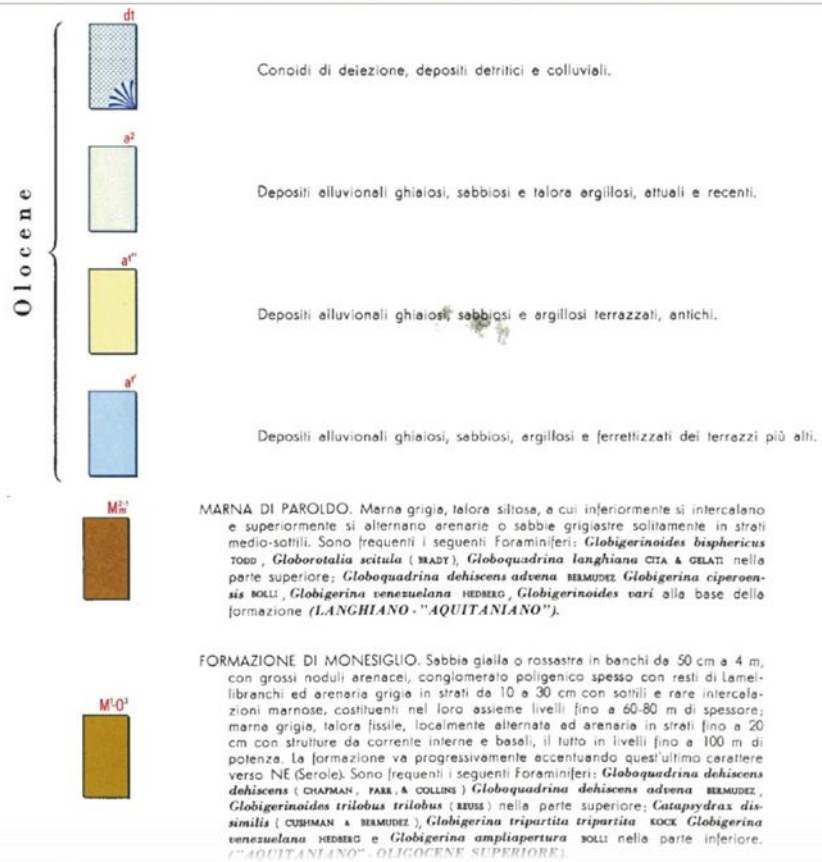
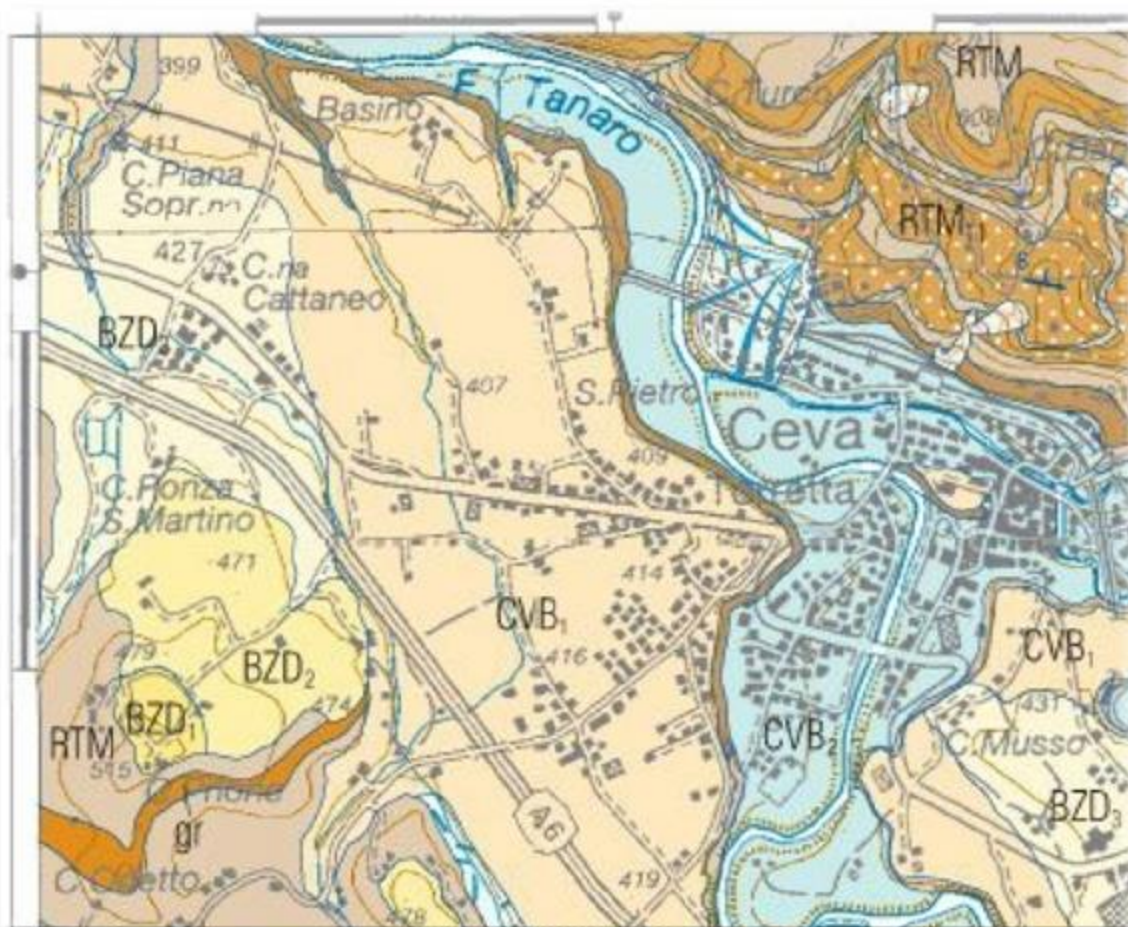


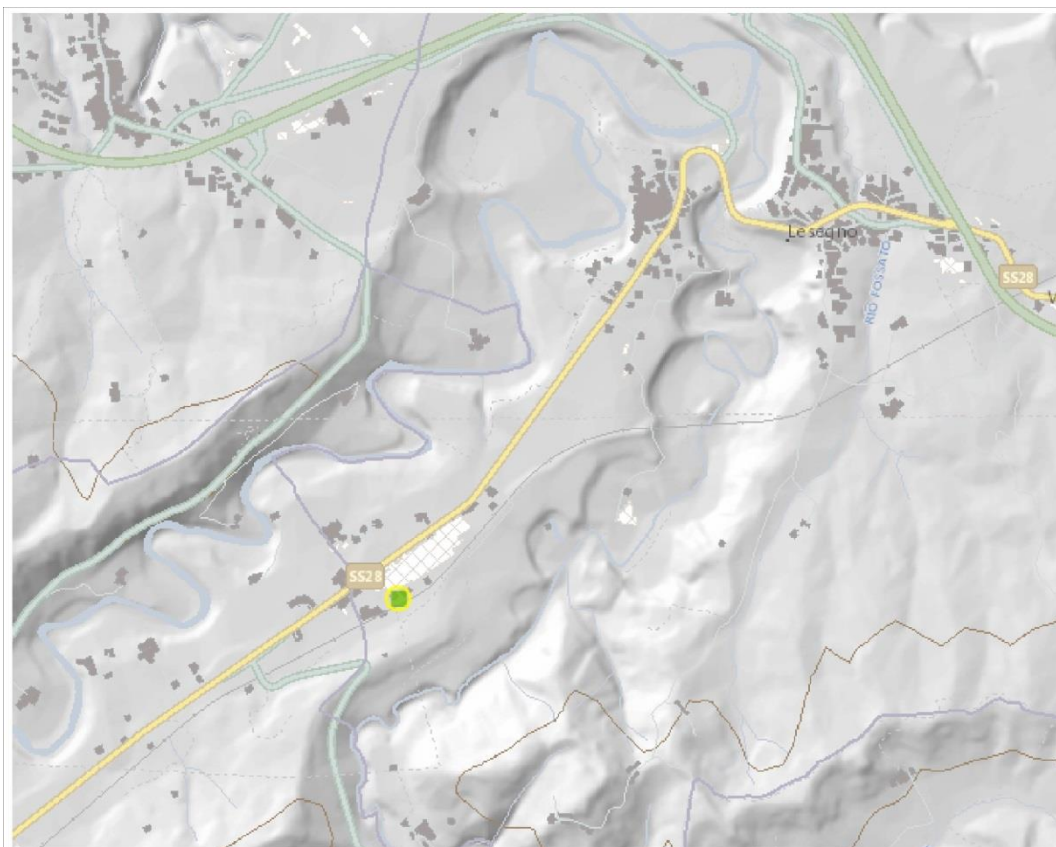
Figura 3 - Estratto della C.G.I. alla scala 1:100.000 - F° 81 Ceva



BACINO DEL FIUME FIUME TANARO



Figura 4 - Estratto della nuova C.G.I. alla scala 1:50.000 - Progetto CARG dal F° 228 Cairo Montenotte



Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
109575	2.00	materiale di riporto
109575	6.00	deposito alluvionale ghiaioso sabbioso , ciottoloso
109575	196.00	conglomerati poligenici con intercalazioni di lenti arenaceo sabbiose e marnoso sabbiose
109575	202.00	marne sabbiose
109575	216.00	conglomerati poligenici con intercalazioni argilloso
109575	218.00	argille limose
109575	219.00	ghiaia sciolta
109575	222.00	argilla con ghiaia
109575	223.00	argille limose
109575	225.00	trovante
109575	237.50	marne siltose
109575	239.00	ghiaia addensata
109575	241.00	marna siltosa
109575	242.00	ghiaia sciolta
109575	251.00	marna siltosa sabbiosa
109575	252.00	ghiaia addensata
109575	259.00	argille limose con ciottoli
109575	265.00	ghiaia addensata
109575	266.00	sabbia sciolta
109575	271.00	ghiaia con ciottoli addensata
109575	272.00	argille limose
109575	282.00	ghiaie eterometriche con intercalazioni di livelli argillosi
109575	284.00	ghiaia con sabbia
109575	286.00	argilla con ghiaia
109575	290.00	sabbia con intercalazioni di argilla
109575	292.00	sabbia fine con strati di argilla
109575	293.00	sabbia con ghiaia
109575	294.00	argilla limosa
109575	298.00	sabbia
109575	300.00	argilla con sabbia

Figura 5 - Stratigrafia pozzo (Fonte: Geoportale ARPA Piemonte – Banca Dati Geotecnica)

4.2.1 Quadro vincolistico e del dissesto

Facendo riferimento agli elaborati geologico-tecnici allegati alla Variante strutturale n° 10 del P.R.G.C. del Comune di Ceva, redatti nel 2004 dal Geologo Giuseppe Galliano, e agli elaborati geologico-tecnici allegati alla Variante strutturale n° 16 del P.R.G.C. del Comune di Lesegno, redatti nel 2012 dal Geologo Giuseppe Galliano, si possono trarre interessanti informazioni relativamente all'area in studio, come di seguito descritto.

Per il Comune di Lesegno si evidenzia quanto segue:

- La “Carta geologico-strutturale” evidenzia la presenza in affioramento lungo il tracciato di alcune formazioni del substrato prequaternario appartenenti al BTP e dei depositi alluvionali antichi terrazzati. In particolare distingue i depositi fluviali dei terrazzi più alti come “ciottoloso-ghiaioso-terrosi”, mentre quelli più recenti come “sabbioso-ghiaioso-ciottolosi”. La giacitura del substrato è verso N-NE con un medio-alto angolo di inclinazione.
- La “Carta geoidrologica” evidenzia come i litotipi appartenenti al BTP abbiano una permeabilità per fessurazione praticamente nulla. I depositi quaternari hanno invece una permeabilità per porosità variabile (da medio-bassa ad alta) a seconda del grado di alterazione/argillificazione.
- La “Carta geomorfologica e dei dissesti” non evidenzia dissesti a carico delle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto. Solo lungo alcune scarpate, ed in particolare quella sulla sponda destra del T. Mongia, sono segnalati dei dissesti franosi di varia natura e con diverso grado di evoluzione. Lungo i corsi d'acqua principali sono presenti dissesti areali e/o lineari legati alla loro esondazione.
- La “Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni” distingue il comportamento geomeccanico dei depositi quaternari evidenziando la presenza di paleosuoli molto potenti in corrispondenza dei piani terrazzati più elevati. In particolari queste ultime si differenziano dai terreni alluvionali a grana grossa, il cui comportamento è controllato principalmente dall'angolo di attrito, in quanto costituiti da terreni a grana fine e pertanto sono controllati maggiormente dalla coesione. Le rocce del BTP sono definite come pseudo-coerenti.
- La “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica” include tutti i settori interessati dagli interventi in differenti classi di sintesi. La maggior parte dei sostegni ricade in aree stabili classificate in Classe I e Classe II. Solo alcuni sostegni (p.009N, p.014N, p.015N, p.016N) ricadono in Classe III non differenziata: “Porzioni di territorio non edificate, caratterizzate da condizioni di pericolosità geomorfologica tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, con l'eccezione delle aziende agricole secondo quanto indicato dalle N.T.A.”. Si tratta principalmente dei settori di scarpata che, pur non ricadendo in zone in dissesto, sono ubicati in settori potenzialmente pericolose.

Consultando le N.T.A. Del P.R.G.C. si può osservare come in tale classe “Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto dall'art.31 della L.R. 56/77 e s.m.i. ed i. e all'art. 38 delle N. di A. del P.A.I. che si intendono richiamati”.

La consultazione degli elaborati del Comune di Ceva evidenzia quanto di seguito esposto:

- La “Carta geologico-strutturale” evidenzia come tutti i sostegni ricadono nella zona di affioramento dei “Depositi alluvionali ghiaiosi, sabbiosi, ciottolosi terrazzati, antichi (Olocene)”: Lungo alcune incisioni torrentizie è segnalata la presenza di terreni marnosi della formazione del BTP.
- La “Carta geoidrologica” descrive che i depositi quaternari hanno invece una permeabilità per porosità da medio-bassa ad alta a seconda del grado di alterazione/argillificazione.
- La “Carta geomorfologica e dei dissesti” non evidenzia dissesti a carico delle aree interessate dalla realizzazione dei sostegni in progetto.
- La “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica” include quasi tutti i settori interessati dagli interventi in differenti classi di sintesi. La maggior parte dei sostegni ricade in aree stabili classificate in Classe I e Classe II. Solo due sostegni (p. 005N e p.006N) ricadono in Classe III non differenziata vista la vicinanza ad alcuni rii minori. Anche in questo caso sono esterni alle aree interessate dall'esondazione dei corsi d'acqua individuate nella “Carta geomorfologica e dei dissesti”.

L'analisi del quadro vincolistico ricadente sull'area in studio è stata completata attraverso l'analisi del Sistema Cartografico Online e del S.I.T. della Protezione Civile della Provincia di Cuneo, di cui si riporta alcuni estratti a seguire.

Parte dell'area in studio è sottoposta a Vincolo Idrogeologico (L.R. 45/89), ed in particolare alcuni settori del territorio comunale di Lesegno ove verranno realizzati i sostegni dal p.008N al p.014N e dal p.018N al p.019N.

Per quanto riguarda l'uso del suolo le aree interessate dalle opere in progetto ricadono nelle Classi seconda, terza e quarta.

Infine si riporta un estratto della cartografia edita dalla Regione Piemonte a seguito dell'evento alluvionale del novembre 1994 che ha interessato il fondovalle del Fiume Tanaro e denominata “Campo di inondazione ed effetti indotti dalla piena del 5-6/11/1994”, nella quale si può osservare come le aree interessate dalle opere in progetto non siano state coinvolte dall'evento.



Sistema Cartografico Online
Sistema informativo vincoli territoriali

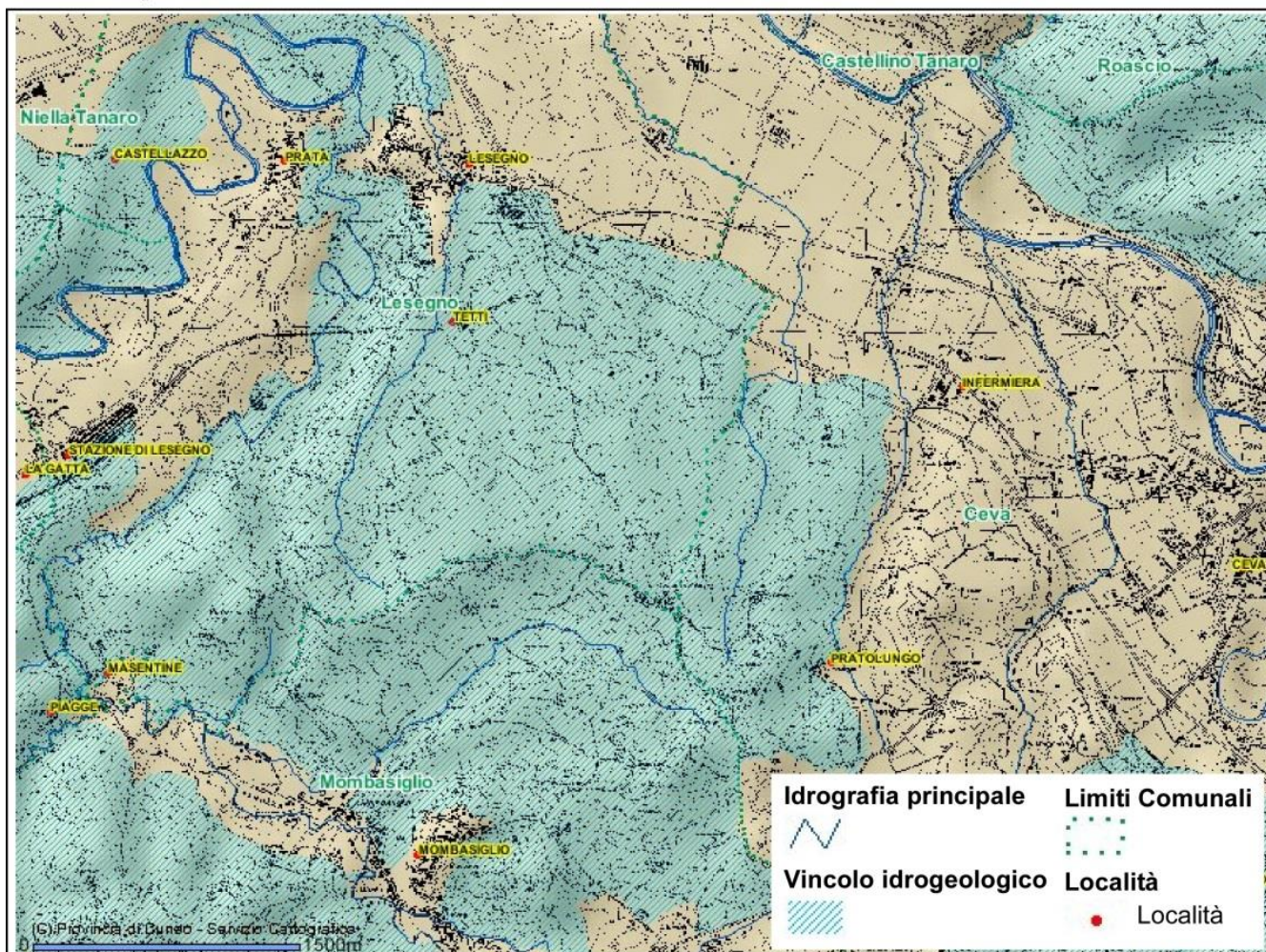


Figura 6 - Vincoli territoriali (Fonte: www.provincia.cuneo.it)

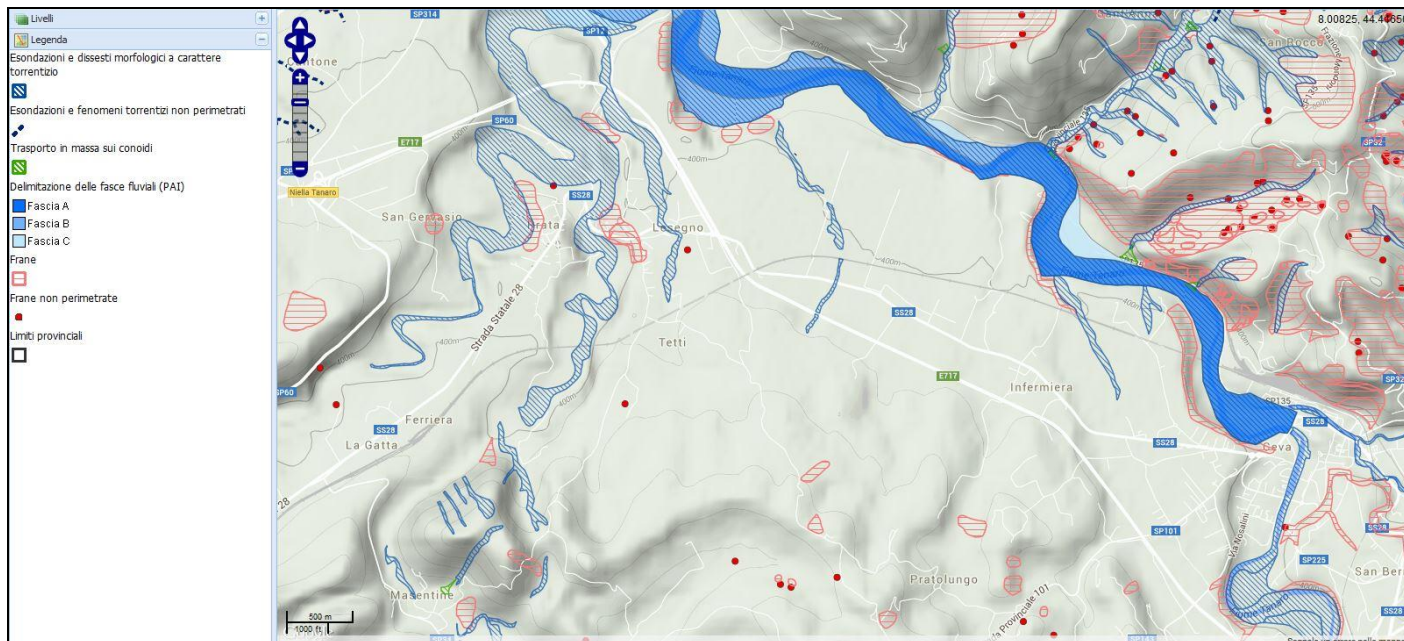


Figura 7 - Dissesti PAI (Fonte: S.I.T. della Protezione Civile della Prov. di Cuneo)



Sistema Cartografico Online
Sistema informativo vincoli territoriali

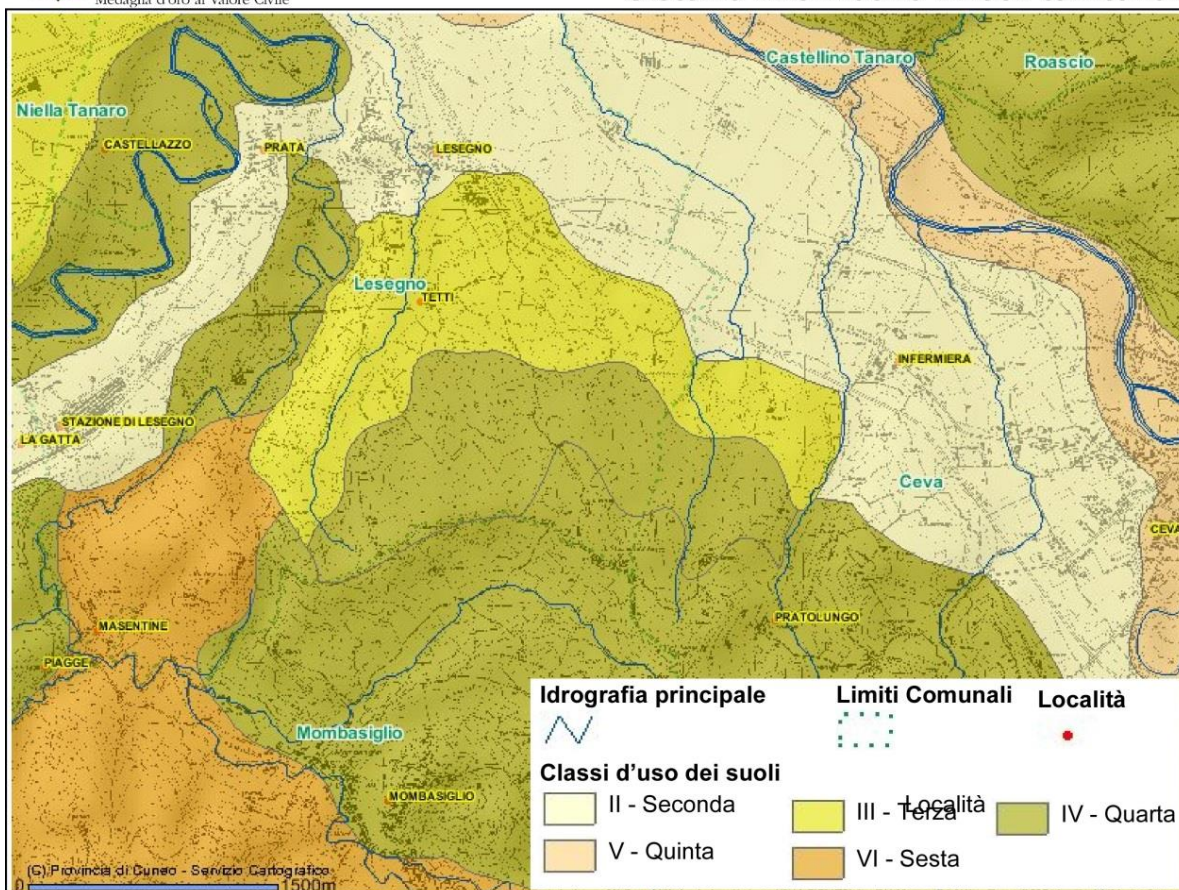


Figura 8 - Carta dell'uso del suolo (Fonte: www.provincia.cuneo.it)

4.3 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area in studio ricade a cavallo dei territori dei Comuni di Ceva e Lesegno, nel settore collinare compreso tra i fondovalle del Torrente Corsaglia e del Fiume Tanaro.

L'area d'intervento risulta mediamente antropizzata e si segnala in particolare la presenza dell'Autostrada Torino-Savona e della ferrovia, con relativo tunnel ferroviario. L'elettrodotto in progetto incrocia entrambe le opere.

La morfologia del settore di territorio in studio risulta condizionata dalla natura litologica dei terreni che la costituiscono. Nel settore meridionale del territorio comunale di Ceva si incontrano forme accentuate, con rilievi marcati e versanti mediamente acclivi costituiti dai terreni pre-terziari che risultano occasionalmente ricoperti in discordanza da quelli terziari.

I rilievi risultano modellati dalle marcate incisioni torrentizie, conseguenti al processo di ringiovanimento dovuto al noto fenomeno di cattura fluviale del Fiume Tanaro avvenuto presso Bra con conseguente abbassamento del livello di base ed aumento dell'attività erosiva del Tanaro e di tutta la rete torrentizia ad esso associata.

I caratteri morfologici del territorio sono quindi controllati dall'azione erosiva dei corsi d'acqua e da quelle di dilavamento che talvolta innestano processi di dissesto lungo i versanti.

I sostegni dal p.000N al p.014N sono impostati sui terrazzi alti della pianura del Fiume Tanaro, posti comunque in settori pianeggianti o subpianeggianti con l'attraversamento di alcuni Rii minori. L'attraversamento fluviale più rilevante è posto in corrispondenza dei sostegni p.014N e p.015N, posti in corrispondenza di due scarpate che in quel settore delimitano il settore vallivo del Torrente Mongia (affluente in destra del Torrente Corsaglia).

Il sostegno p.014N risulta ubicato a monte della alta scarpata posta in sponda destra del T. Mongia, mentre il p.015N ed il p.016N sono posizionati sulla sponda opposta, ubicati in corrispondenza di settori di scarpata caratterizzate da altezze minori. In entrambi i settori non sono segnalati dissesti in atto.

I sostegni dal p.017N al p.019N proseguono in settori subpianeggianti dei depositi alluvionali medio-recenti ed antichi.

Dal punto di vista geomorfologico il territorio in esame si può dividere in due settori con caratteristiche omogenee:

- Valle Tanaro - sostegni dal p.000N al p.014N:

La Valle Tanaro è separata dalla Val Corsaglia dalla ripida scarpata che borda la sponda destra del corso del T. Mongia e presenta dunque quote più elevate di oltre 70 m.

Il tracciato dell'elettrodotto si colloca sulla sponda sinistra del fiume, caratterizzata dalla presenza di più ordini di terrazzi alluvionali, delimitata a sud dai primi rilievi collinari impostati sui terreni delle formazioni marine del Bacino Terziario Piemontese.

Nel territorio di interesse sono presenti i seguenti terrazzi alluvionali:

- Terrazzo dei depositi alluvionali recenti: si tratta della ristretta fascia di pianura che borda il corso del fiume, sopraelevata di pochi metri rispetto all'alveo attuale;
- Terrazzo dei depositi alluvionali medio recenti: costituisce la fascia di pianura a nord-ovest dell'abitato di Ceva, collocata a quote di circa 405 m s.l.m., sopraelevata di circa 25 m rispetto al sottostante terrazzo dei depositi recenti. E' profondamente inciso dal rio Martino, che scorre con alveo incassato da località C. Bonardo fino alla confluenza nel F. Tanaro;
- Terrazzo dei depositi alluvionali antichi: costituisce il terrazzo collocato ad una quota media di circa 415 - 420 m s.l.m., attraversato ed inciso da diversi rii provenienti dal soprastante terrazzo pleistocenico. Fra questi si segnala il rio Pratolungo che scorre con alveo incassato in una profonda incisione a "V";
- Terrazzo dei depositi pleistocenici: costituisce un terrazzo decisamente sopraelevato rispetto alla fascia di pianura olocenica, e si raccorda con i rilievi collinari presenti a sud. Si tratta di una superficie ondulata per la presenza di una rete di corsi d'acqua che drenano i soprastanti versanti collinari.
- I sostegni in progetto interessano il settore al di sopra del II ordine di terrazzo a quote comprese tra i 405 ed i 420 m s.l.m. (dal p.000N al p.008N) e quello superiore a quote di circa 450 m s.l.m. (dal p.009N al p.014N).

- Valle Corsaglia - sostegni dal p.015N al p.019N e nuova SE 132 kV di Lesegno:

La valle del T. Corsaglia si colloca all'interno dei rilievi collinari costituiti da sedimenti terrigeni appartenenti al cosiddetto Bacino Terziario Piemontese. Si tratta di rilievi con versanti non particolarmente acclivi ma talora profondamente incisi dai corsi d'acqua.

Il T. Corsaglia presenta fondovalle alluvionale pianeggiante, con ampiezza di circa 1000 m, caratterizzato dalla presenza di più ordini di terrazzi separati da scarpate. A sud dell'abitato di Lesegno, parallelamente alla valle principale, scorre il T. Mongia, con fondovalle che presenta ampiezza modesta. Il T. Mongia scorre con alveo inciso e delimitato in sponda destra dalla ripida scarpata, impostata sui depositi marnosi di substrato, che con un dislivello superiore a 70 m separa la Valle Corsaglia dai soprastanti terrazzi alti di pertinenza del F. Tanaro.

Nel tratto in esame nel fondovalle sono presenti i seguenti terrazzi alluvionali:

- Terrazzo dei depositi alluvionali recenti: si tratta della ristretta fascia di pianura che borda i due corsi d'acqua (torrenti Corsaglia e Mongia), sopraelevata di pochi metri rispetto agli alvei attuali;

- Terrazzo dei depositi alluvionali medio recenti: si tratta di un terrazzo parzialmente smembrato dall'erosione fluviale e ora presente in ristretti lembi, collocati lungo il T. Corsaglia a quote sopraelevate di circa 20 m rispetto al sottostante terrazzo dei depositi recenti;
- Terrazzo dei depositi alluvionali antichi: nella fascia di territorio in studio costituisce il terrazzo più esteso, sopraelevato di una decina di metri rispetto al sottostante terrazzo dei depositi medio recenti e dunque di oltre 30 m rispetto all'alveo attuale dei corsi d'acqua principali.

4.4 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico si possono distinguere due gruppi di unità idrogeologiche che caratterizzano il territorio in studio:

- I depositi alluvionali;
- Il substrato marnoso-arenaceo.

4.4.1 I depositi quaternari

I depositi alluvionali, affioranti lungo il Tanaro, sono costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie con subordinati materiali limoso-argillosi caratterizzati da una permeabilità per porosità da media ad elevata in funzione della granulometria. Possono ospitare un acquifero freatico direttamente connesso con il corso d'acqua principale.

Anche i depositi alluvionali medio-recenti e quelli antichi, pur avendo quest'ultimi una permeabilità per porosità minore rispetto a quelli recenti, possono ospitare una falda libera o semiconfinata in genere poco profonda. Tale acquifero risulta limitato al letto dal substrato marnoso-arenaceo del BTB, praticamente impermeabile, ed è alimentato sia dall'irrigazione per allagamento sia dalle perdite dei corsi d'acqua e dei canali irrigui che solcano alcune aree. Inoltre è alimentato dalle precipitazioni.

Tutti i punti d'intervento risultano rilevati rispetto ai corsi d'acqua principali e pertanto si esclude la presenza di falda nei primi metri di profondità dal p.c..

Solo il sostegno p.013N si trova nelle vicinanze di un piccolo rio che però alla data del sopralluogo, nel mese di settembre 2015, era asciutto. Evidentemente si tratta di un rio che si attiva soltanto in alcuni periodi e che può sicuramente alimentare la falda superficiale.

I sostegni p.006N e p.007N si trovano nelle immediate vicinanze di alcuni canali in cls le cui perdite di fondo possono sicuramente attivare una debole circolazione idrica sotterranea.

Durante i sopralluoghi svolti non sono stati individuati punti utili per la misura della soggiacenza della falda rispetto al p.c..

4.4.2 Il substrato marnoso

Il substrato marnoso-arenaceo è invece costituito da alternanze di strati differenti:

- Sabbiosi, aventi per porosità una permeabilità da bassa a media:
- Arenacei, la cui permeabilità è inversamente proporzionale al grado di cementazione e direttamente proporzionale a quello di fratturazione; generalmente ha una scarsa permeabilità.
- Marnosi, caratterizzati da permeabilità estremamente bassa.

Questa alternanza di strati produce in profondità la presenza di acquiferi confinati o semiconfinati localizzabili nei livelli maggiormente permeabili. In corrispondenza degli orizzonti più superficiali, piuttosto fratturati e decompressi, è possibile incontrare un acquifero libero, localmente anche in pressione, che alimenta alcune sorgenti con portate modeste, che aumentano a seguito di eventi meteorici caratterizzati da abbondanti precipitazioni; idrogeologicamente si possono definire come sorgenti per limite di permeabilità.

4.4.3 Interferenze con pozzi esistenti

Nell'intorno delle opere in progetto non è stata rilevata la presenza di pozzi ad uso domestico/produttivo o idropotabile. Solo nei pressi della nuova stazione in Comune di Lesegno è presente un pozzo profondo che comunque si trova a più di 100 m di distanza.

Non vi sarà pertanto alcuna interferenza tra la realizzazione delle opere in progetto ed eventuali opere di captazione di acque sotterranee.

4.5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

In questa fase di progettazione preliminare non sono state realizzate indagini geotecniche specifiche atte alla caratterizzazione dei terreni in corrispondenza delle opere in progetto.

Per una caratterizzazione geotecnica preliminare si fa riferimento quindi ai dati deducibili dalla letteratura oppure a quelli risultanti da indagini svolte in settori limitrofi o in contesti simili dagli scriventi.

I sostegni in progetto ricadono principalmente in zone ove affiorano depositi alluvionali medio-recenti o antichi, mentre in qualche caso interessano il substrato marnoso.

In tutti i casi i terreni alluvionali, in particolare quelli antichi, e il substrato marnoso possono essere ricoperti da coltri di copertura/alterazione di potenza non trascurabile aventi caratteristiche geotecniche generalmente scadenti. In fase di progettazione definitiva/esecutiva andrà pertanto valutata nel dettaglio la presenza e la potenza di tale orizzonte superficiale attraverso indagini specifiche (scavi geognostici, prove penetrometriche, ecc.) in modo da individuare la corretta quota di appoggio del piano di fondazione delle opere.

Le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione in questa fase si possono essere così descritte:

- Depositi alluvionali medio-recenti: sono costituiti da materiali fini e grossolani ed in particolare da ghiaie sabbiose, limose, ciottolose con blocchi decimetrici. Secondo la classificazione USCS sono associabili al gruppo GP-GW mentre per la AASHO-UNI10006 al gruppo A1. Indicativamente è possibile associarvi i seguenti parametri geotecnici: $\gamma=1,9-2,0$ t/m³; $c=0$ kg/cm²; $\varphi=36-38^\circ$.

- Depositi alluvionali antichi: normalmente presentano una coltre di paleosuolo limoso-argilloso rossastra di potenza metrica/plurimetrica (max 3-4 m) che ricopre depositi ghiaioso-sabbioso-limosi con ciottoli.

I terreni a grana fine (coltre superficiale) secondo la classificazione USCS sono associabili al gruppo ML-CL mentre per la AASHO-UNI10006 al gruppo A4-A6. Indicativamente è possibile associarvi i seguenti parametri geotecnici: $\gamma=1,7-1,9$ t/m³; $c=0$ kg/cm²; $\varphi=24-26^\circ$.


I terreni ghiaiosi secondo la classificazione USCS sono associabili al gruppo GP-GW mentre per la AASHO-UNI10006 al gruppo A1. Indicativamente è possibile associarvi i seguenti parametri geotecnici: $\gamma=1,9-2,0$ t/m³; $c=0$ kg/cm²; $\varphi=36-38^\circ$.

- Substrato marnoso: si tratta di rocce marnoso-siltose o marnoso-argillose con un contenuto in CaCO₃ basso (25/30%) classificabili come "rocce tenere". Le loro caratteristiche geotecniche sono funzione dello stato di alterazione e compattezza ed andranno valutate attraverso indagini specifiche. Indicativamente è possibile associarvi i seguenti parametri geotecnici: $\gamma=1,9-2,0$ t/m³; $c=0,1-0,5$ kg/cm²; $\varphi=38-40^\circ$.

Così come per la caratterizzazione sismica anche in questo caso le indagini geognostiche di approfondimento per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione potranno essere realizzate per aree omogenee tenendo conto delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei differenti punti d'intervento.

4.5.1 Valutazioni geologico-tecniche

Consultando la "Carta geolitologica – Geomorfologica", scala 1:10.000, (Doc. n° DE23731NNBAX00011) presente nel progetto in esame, è possibile effettuare delle valutazioni di carattere geologico-tecnico lungo il tracciato in progetto. In essa, infatti, sono state riportate tutte le caratteristiche geologiche e geomorfologiche rilevate dagli scriventi durante i sopralluoghi o desunte dalle cartografie tecniche esistenti, in particolare quelle allegate ai P.R.G.C. dei Comuni di Ceva e Lesegno.

 T E R N A G R O U P	Progetto Definitivo Relazione Terre e Rocce da scavo		Codifica RE23731NNBAX00012	
	Rev. 00 del 31/05/2016	Pag. 21 di 32		

Si nota che tutte le opere in progetto ricadono al di fuori di perimetrazioni di dissesto attivo e normalmente sono ubicate in settori stabili a morfologia subpianeggiante. Si ritiene, comunque, necessario descrivere alcune situazioni a “criticità” maggiore:

- Sostegno p.005N: si trova in un settore pianeggiante posto a monte della scarpata che delimita l’incisione torrentizia del Rio Pratolungo. Si ritiene che il sostegno sia ubicato al di fuori delle aree interessate dalla dinamica torrentizia e posto ad una distanza che potrebbe essere sufficiente dal ciglio di scarpata. Nei pressi del punto di installazione del sostegno scorre un piccolo fosso irriguo scavato in terra.
- Sostegno p.006N: si trova in un settore pianeggiante e nelle vicinanze, ma a più di 10 m di distanza, scorre un canale in cls a sezione quadrata (0,5x0,5m) la cui alimentazione avviene dal Rio Pratolungo. Si ritiene che non vi sia interferenza tra il rio ed il punto di installazione dell’opera. Unica interazione può essere legata alle eventuali perdite di fondo del canale che possono alimentare la falda sottostante e, soprattutto nei periodi di maggiore ricarica naturale, avvicinarsi al p.c..
- Sostegno p.009N: nella “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica” del Comune di Lesegno è inserito in Classe III non differenziata. L’area a grandi linee risulta subpianeggiante anche se la folta vegetazione presente al momento del sopraluogo non ha permesso di individuare locali avvallamenti o piccole scarpate. In ogni caso non sono stati individuati dissesti e si ritiene che il sito sia idoneo per l’installazione del sostegno.
- Sostegno p.013N: Il sostegno è ubicato in un settore boscato a qualche decina di metri di distanza dal Rio Fossano, un piccolo corso d’acqua naturale che al momento del sopraluogo, settembre 2015, era asciutto. Si tratta di un rio con andamento tortuoso inciso di circa 1 m nei depositi alluvionali antichi. Nell’alveo si osservano depositi di ciottoli che testimoniano come durante i periodi di attività le portate siano significative. Il sostegno si trova comunque ad una distanza ed una quota di sicurezza rispetto a possibili scenari di esondazione legate al rio.



Figura 9 - Alveo del Rio Fossano nei pressi del sostegno p.013N

- Sostegno p.014N: si trova a monte del ciglio di scarpata che delimita il settore terrazzato dall'alveo del T. Mongia. L'abbondante vegetazione arborea ed arbustiva non ha permesso una valutazione di dettaglio dell'area anche se non vi sono segnalati fenomeni di dissesto che la interessino. A monte, verso Est, è presente un vigneto ed il sostegno verrà ubicato a valle di un terrazzamento avente un'altezza media di circa 1-2 m.



Figura 10 - Ubicazione del sostegno p.014N posto a valle del vigneto

- Sostegni p.015N e p.016N: questi due sostegni sono ubicati nei settori di scarpata posti sulla sponda sinistra del T. Mongia. Anche in questi casi l'abbondante vegetazione presente non ha permesso una semplice osservazione dei luoghi ma in entrambi i casi è emerso come il

punto di installazione sia stato individuato in zone ad acclività media compresi tra scarpate più pendenti.

In particolare la scarpata del sostegno p.016N mostra, a partire dal piano terrazzato superiore, un primo tratto a pendenza ridotta su cui verrà installata l'opera, un secondo tratto più pendente ed un terzo ad acclività più moderata che si raccorda con il sottostante settore pianeggiante.

L'installazione del sostegno richiederà in questi casi, a seguito di un adeguato rilievo topografico, valutazioni approfondite relativamente alla stabilità di eventuali fronti di scavo e dell'intero settore di scarpata prevedendo, se necessario, opere (muri, paratie di micropali, terre armate, ecc.) provvisorie e/o definitive.

5 ATTIVITÀ DI SCAVO

Elettrodotto

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

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

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

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti “microcantieri” relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 30x30 m, variabile in funzione della dimensione del sostegno e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun “microcantiere” e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

L'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte; nelle zone inaccessibili si procederà con falcone.

Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni.

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

Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso.

In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione che potrebbero essere utilizzate.

Fondazioni a platea (blocco unico)

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di un unico scavo.

La buca unica di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 8x8 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 200 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento della falda con una pompa di aggettamento, mediante realizzazione di una fossa.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi e base, 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 ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

Fondazioni a plinto con riseghe (a piedini separati)

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

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

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

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi e base, 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 ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio.
- Dopo almeno sette giorni di stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, una forma di materiale polimerico che a fine operazioni dovrà essere recuperata e/o smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.
- Scavo per la realizzazione della fondazione di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attenderà un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore e quindi si procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Stazione elettrica a 132 kV

La realizzazione della stazione elettrica prevede l'apertura di un cantiere puntuale in corrispondenza del sito di costruzione e di un cantiere lineare per la realizzazione della strada di accesso.


Si segnala che per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

Lo scotico superficiale sarà riutilizzato in sito per le aree previste a verde, mentre il terreno escavato durante la realizzazione dell'impianto sarà riutilizzato in sito per i necessari compensi, nonché per la formazione del piazzale di accesso e dei rilevati.

Il piano d'imposta della stazione elettrica è stato opportunamente individuato ad una quota tale da minimizzare il ricorso all'acquisto di materiale da cave di prestito.

Per quanto riguarda la nuova strada di accesso alla stazione elettrica è stato adottato il medesimo principio di compensazione dei volumi di sterro/riporto sia nel tratto in adeguamento della viabilità esistente, sia per il tratto di nuova realizzazione.

Il materiale eventualmente eccedente o che non potesse essere riutilizzato in sito sarà conferito in apposita discarica autorizzata.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<p><i>Progetto Definitivo</i></p> <p>Relazione Terre e Rocce da scavo</p>	Codifica	
		RE23731NNBAX00012	
		Rev. 00	Pag. 27
		del 31/05/2016	di 32

Dal punto di vista realizzativo, la prima attività in ordine temporale consisterà nell'adeguamento della viabilità esistente al fine di consentire ai mezzi d'opera di raggiungere il sito di costruzione.

L'intervento di costruzione della strada bianca di accesso può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

- rimozione del terreno superficiale
- realizzazione delle opere di sostegno dei pendii
- movimenti di terra (sterro e riporto) per l'impostazione del piano stradale
- realizzazione dei drenaggi trasversali
- formazione della sovrastruttura stradale mediante stesura di materiale vagliato per la fondazione e di misto cementato per lo strato superficiale di usura.

L'intervento di costruzione della stazione elettrica può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

- scotico dell'area per la rimozione dello strato vegetale di superficie
- movimenti di terra (spianamenti e rinterri) per realizzare il piano orizzontale d'imposta della stazione
- realizzazione delle opere di sostegno dei pendii
- posa dei drenaggi e della rete di messa a terra dell'impianto
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature AT
- costruzione dei cunicoli e posa delle tubazioni porta cavi
- costruzione dei fabbricati e della recinzione
- formazione dei piazzali mediante posa in opera del manto di geotessile all'interfaccia col terreno naturale compattato, stesura di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato e posa del ghiaietto superficiale
- montaggio dei tralicci e delle apparecchiature AT
- finitura in conglomerato bituminoso delle strade di circolazione interna
- cablaggio dei quadri e collegamento degli impianti di comando e controllo della stazione

Il materiale escavato sarà temporaneamente accatastato in apposite piazzole ricavate all'interno del perimetro di cantiere. Queste saranno predisposte in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare e dimensionate in funzione delle caratteristiche dei mezzi d'opera, degli spazi disponibili in ciascuna fase dei lavori, dell'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed della programmazione delle concomitanti opere civili in progetto.

Eventuale materiale naturale introdotto in cantiere per le operazioni di sistemazione/reinterro, dovrà essere accompagnato da apposito certificato attestante la provenienza e la qualità del prodotto, nonché l'idoneità al rinterro in relazione alle destinazioni d'uso dell'area.

6 MOVIMENTI TERRA

La realizzazione delle opere sopraindicate comporterà movimenti terra che nella fase preliminare è possibile stimare solo in maniera indicativa, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio.

Elettrodotta

Totale stimato maggiorato del 10% pari a circa **2700 m³**, come di seguito dettagliato

- Fondazioni per sostegno tipo MY (LF127) stimati 55,00 m³ (cadauna);
- Fondazioni per sostegno tipo VY (LF129) stimati 80,00 m³ (cadauna);
- Fondazioni per sostegno tipo EY (LF131) stimati 145,00 m³ (cadauna);
- Fondazioni per sostegno tipo EpbsR (EpbsR.H27) stimati 170,00 m³ (cadauna);
- Fondazioni per sostegno tipo Gatto (1014/1D) stimati 166,00 m³ (cadauna);
- Fondazioni per sostegno tipo E (LF106/360) stimati 165,00 m³ (cadauna)

SE 132 kV di Lesegno

Totale stimato maggiorato del 10% pari a circa **6000 m³** per la strada di accesso e a circa **15000 m³** per la Stazione Elettrica, come dettagliato nelle tabelle seguenti.

STRADA DI ACCESSO ALLA S/E DI LESEGNO	
Tratto in adeguamento viabilità esistente (L = 230 m)	
Scotico per cassonetto stradale [m ³] -> riutilizzo in sito	800
Volume di sterro/riporto [m ³] -> riutilizzo in sito	1000
Tratto di nuova realizzazione (L = 220 m)	
Scotico per cassonetto stradale [m ³] -> riutilizzo in sito	800
Volume di sterro/riporto [m ³] -> riutilizzo in sito	1400
Sovrastruttura stradale (intera lunghezza L = 450 m)	
Materiale vagliato [m ³] -> acquisto da cava	1600

STAZIONE DI LESEGNO	
Piano d'imposta a quota 441 metri s.l.m.	
SCOTICO -> riutilizzo in sito	
Superficie	Volume
6600	3300
SBANCAMENTI -> riutilizzo in sito	
Volume	Tipologia
3300	Riporto
4000	Sterro
SCAVI DI FONDAZIONE -> riutilizzo in sito	
Volume	Provenienza
450	Edificio
100	Cabina MT
250	Apparecchiature Elettromeccaniche
600	Fondazioni tralicci capolinea
1400	<i>Totale fondazioni</i>
PIAZZALE -> materiale vagliato (acquisto da cava)	
Superficie	Volume
3600	1800

7 PIANO D'INDAGINE

7.1 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO

La caratterizzazione ambientale viene svolta dal proponente in fase progettuale e comunque prima dell'inizio dello scavo, al fine di accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo.

7.2 PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) o con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti d'indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, i punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Con riferimento alla stazione elettrica, il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella tabella seguente.

<i>Dimensione dell'area</i>	<i>Punti di prelievo</i>
<i>Inferiore a 2.500 metri quadri</i>	<i>Minimo 3</i>
<i>Tra 2.500 e 10.000 metri quadri</i>	<i>3 + 1 ogni 2.500 metri quadri</i>
<i>Oltre i 10.000 metri quadri</i>	<i>7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti</i>

Con riferimento all'elettrodotto, il campionamento sarà effettuato almeno ogni 3 sostegni e potrà essere infittito in presenza di particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito. In ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Per quel che riguarda la profondità d'indagine, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

7.3 PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;
- BTEX*
- IPA*

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture varie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e ss. mm. ii.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

8 CONCLUSIONI

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere.

Il terreno, quindi, se ritenuto idoneo dalle indagini chimico-fisiche, sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento alla quota finale di progetto.

Il terreno che non dovesse presentare caratteristiche idonee al riutilizzo in sito (rif. Tabella 1 Allegato 5 Titolo V parte IV del D.Lgs 152/2006) sarà conferito in discarica autorizzata e sostituito con materiale inerte di adeguate caratteristiche per il riempimento.

Il deposito del materiale dovrà essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel sito.

Il materiale che dovesse eventualmente risultare eccedente rispetto ai volumi stimati per la realizzazione delle opere sarà ugualmente conferito in apposita discarica autorizzata.