

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

APPROFONDIMENTI PER OSSERVAZIONI REGIONE PIEMONTE
Riscontro Osservazione n. 16 (rif. lettera prot. n. CTVA-2014-0812 del 06/03/2014)

CAVIDOTTO 132kV VENAUS-SUSA

ELABORATI GENERALI - APPROFONDIMENTI REGIONE PIEMONTE

Nota geologica-geotecnica

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	29/05/2014	Première diffusion / Prima emissione	D.FONTAN (SEA)	A.DEMATTEIS V. GRISOGLIO	L. CHANTRON C. OGNIBENE
A	10/06/2014	Reception observations LTF/Recepimento osservazioni LTF	D.FONTAN (SEA)	A.DEMATTEIS V. GRISOGLIO	L. CHANTRON C. OGNIBENE

Tecnimont
Civil Construction
Dott. Ing. Francesco Magnorfi
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 8231 J



Tecnimont
Civil Construction
Dott. Ing. Carlo Ognibene
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 8366 T

CODE DOC	P	D	2	C	3	B	T	S	3	2	0	6	0	A
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3B	//	//	49	00	94	10	01
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Co projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	3
1. INTRODUZIONE	4
2. PREMESSA	4
3. DESCRIZIONE DEL PERCORSO	5
4. GEOLOGIA	6
4.1 Serie di Clarea.....	6
4.2 Serie d'Ambin.....	7
4.3 Zona Piemontese.....	8
4.4 Depositi alluvionali di fondovalle	8
5. GEOMORFOLOGIA	8
6. ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL TRACCIATO.....	9
7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI.....	11
8. AMIANTO	13
9. CONCLUSIONI.....	13
10. ALLEGATO 1	14
11. ALLEGATO 2	15
12. ALLEGATO 3	16

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – La linea rossa rappresenta il tracciato del cavidotto. I cerchi viola indicano le interferenze (superate con la tecnica spingitubo) causate dagli attraversamenti canale Moletta e rio Supita.	6
Figura 2 – Sezione tipo delle scavo.....	9
Figura 3 – Stralcio Carta geomorfologica e dei dissesti (fonte: PRGC Venaus). Non in scala. Sigle e simbologie SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa).	10
Figura 4 – Stralcio cartografia del PAI (WMS Regione Piemonte). La linea rossa rappresenta il tracciato del cavidotto.	11
Figura 5 – Stralcio carta delle indagini esistenti in prossimità del tracciato del cavidotto.	12
Figura 6 – Stralcio carta delle indagini esistenti in prossimità del tracciato del cavidotto.	12
Figura 7 – Stralcio carta delle indagini esistenti in prossimità del tracciato del cavidotto.	13

RESUME/RIASSUNTO

Ce rapport a été rédigé pour répondre à la demande d'approfondissement numéro 16 de la Regione Piemonte.

Sur la base des données disponibles la réalisation de la conduite est compatible avec les domaines géologiques et hydrogéologiques croisés.

Il presente elaborato è stato redatto per rispondere alla richiesta di Approfondimento numero 16 della Regione Piemonte.

Sulla base dei dati a disposizione la realizzazione del cavidotto è compatibile con l'assetto geologico e idrogeologico delle aree attraversate.

1. Introduzione

Il documento è stato redatto con la finalità di rispondere alle Richieste di Integrazione n. 16 dell' Allegato 1 alla lettera prot. n. CTVA-2014-0812 del 06/03/2014 della Regione Piemonte sul Progetto Definitivo della Nuova Linea Torino Lione:

“Cavidotto Venaus Susa. Considerato che anche questa e un'opera da autorizzare per il vincolo idrogeologico (R.D.L. 30 dicembre 1923, n.3267, L.R. 45/89), si ritiene necessario venga redatta una relazione geologica e geotecnica secondo gli standard delle altre opere incluse nel progetto”.

L'elaborato ha quindi la finalità di descrivere il contesto geologico e geotecnico entro cui sarà posato in opera il cavidotto.

2. Premessa

La presente relazione è stata redatta ai sensi della LR 45/89 e smi per la realizzazione del cavidotto AT 132 kV di collegamento tra la cabina Terna di Venaus e la nuova SSE / PdA di Susa. Tale cavidotto sarà utilizzato per energizzare il nuovo Posto di Alimentazione (PdA) e la Sottostazione elettrica di Susa (SSE). Tali impianti di PdA/SSE saranno realizzati lungo la nuova linea ferroviaria AC Torino - Lione, in prossimità della nuova stazione internazionale di Susa al km 62+500 circa.

La sezione PdA sarà in particolare costituita due gruppi di trasformazione 132/20kV da 25 MVA ciascuno, dedicati all'alimentazione della rete di MT a servizio degli impianti di ventilazione, illuminazione, telecomunicazioni ed emergenza del “Tunnel di Base” e, in seconda fase, del “Tunnel dell'Orsiera”. La sezione SSE sarà invece costituita da due ulteriori gruppi 132/2x25kV c.a. da 80 MVA ciascuno, dedicati all'alimentazione degli impianti di linea di contatto per la trazione elettrica.

Il tracciato dell'elettrodotta si svilupperà per una estensione totale di circa 7800m.

Come si nota dall'esame di tali elaborati (PD2_C2B_0691_Corografia_di_tracciato_B), il tracciato si svilupperà prevalentemente lungo la viabilità locale o su aree già asservite per altri servizi (autostrade, ferrovie, ecc), e parzialmente (nella zona terminale lato PdA Susa) all'interno di aree di proprietà o in concessione al futuro promotore dell'opera.

Le dimensioni nominali della trincea di posa per semplice terna saranno di 60cm di larghezza per 160cm (minimo) di profondità, mentre quella per doppia terna avrà larghezza di 120cm, con distanza tra gli assi delle terne di 90cm.

Nei tratti in trincea il cavo sarà posato con disposizione a trifoglio, su di un letto di posa dello spessore di 10cm costituito da sabbia o cemento; Il tutto sarà poi ricoperto da un ulteriore strato dello spessore di 50cm di cemento magro.

Gli scavi verranno quindi reinterrati con inerti di caratteristiche adeguate; per i tratti asfaltati dovrà essere ricostruito il sottofondo pre-bitumato per uno spessore di 30 cm ed un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali o ferroviari, di rii e canali irrigui, la posa sarà effettuata in tubo. Tale operazione potrà avvenire con il sistema spingitubo tradizionale, utilizzando in questo caso tubo in ferro $\Phi 91,4\text{cm}$ (36") di spessore minimo 10mm. In casi particolari potrà essere utilizzato il sistema di perforazione teleguidata, consistente

nell'esecuzione di due fori (uno per ciascuna terna) di attraversamento Φ 80cm nei quali verranno infilati tubi in PVC \hat{O} 30cm a protezione di ogni cavo componente ciascuna terna.

Il materiale di risulta dagli scavi non utilizzato per il reinterro verrà trasportato nei siti di depositi già individuati nel Progetto Definitivo (Tabella 1).

Tipologia scavi	Volume (m ³)
Scavo complessivo	16.742,00
Reinterri	10.284,00
Materiale non utilizzato per reinterro	6.458,00

Tabella 1 – Volumetria scavi

3. Descrizione del percorso

Nel territorio comunale di Venaus il cavidotto, dopo aver percorso un breve tratto di viabilità di servizio secondaria, a partire dall'altezza dell'incrocio con la Via Antica Reale si sviluppa lungo la strada provinciale 210 circa 3,0 km. Gli ultimi 250 m interessano il comune di Mompantero.

Al km 3+200, il cavidotto lascia la strada provinciale e prosegue lungo la pista non asfaltata di servizio del sovrastante viadotto autostradale interessando il territorio comunale di Susa. Al km 4+700 è previsto un tratto di posa con scavo di tipo "teleguidato" per sotto-passare il torrente Cenischia e il canale di resa della centrale elettrica di Mompantero.

Poi il cavidotto abbandona l'impronta della sede autostradale e torna a svilupparsi lungo la viabilità pubblica, fino al km 6+800 lungo Via Leopoldo Agnes e Via Montello. Al km 6+800, intercettata la nuova sede ferroviaria in corrispondenza della stazione internazionale di Susa, il cavidotto entra in sedime ferroviario permanendovi fino al piazzale di PdA/SSE di Susa, dove terminerà il percorso (km 7+800).

In quest'ultimo tratto l'elettrodotta attraverserà il fiume Dora in un cavedio inglobato nella struttura del nuovo ponte ferroviario.

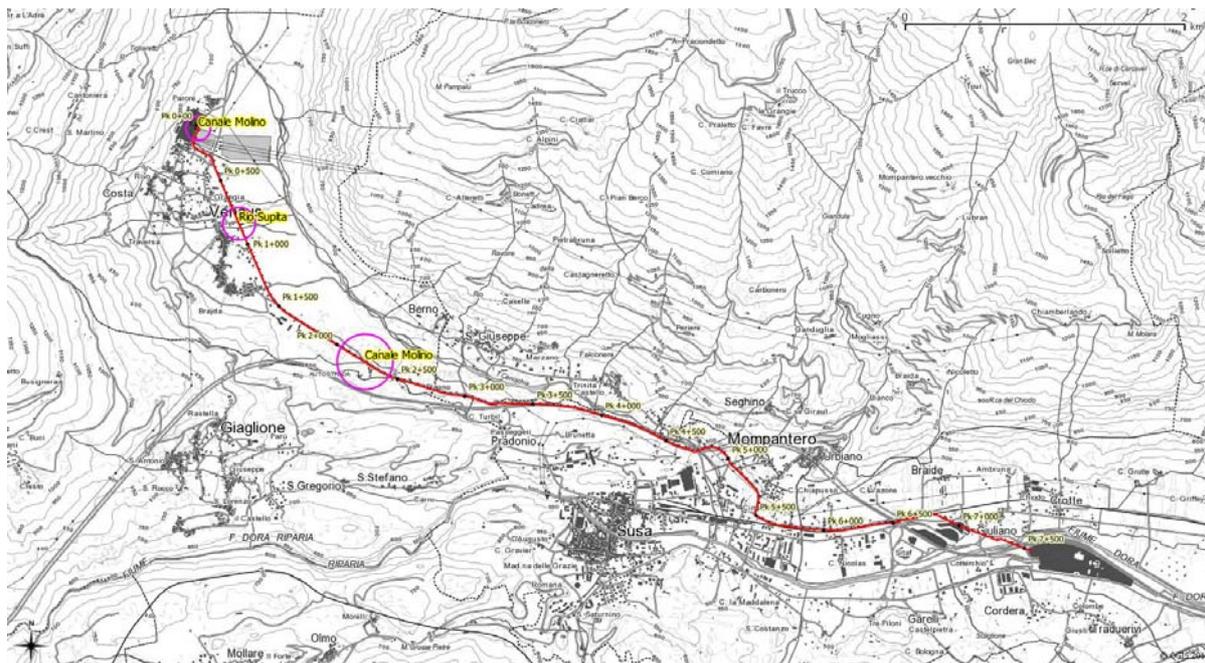


Figura 1 – La linea rossa rappresenta il tracciato del cavidotto. I cerchi viola indicano le interferenze (superate con la tecnica spingitubo) causate dagli attraversamenti canale Moletta e rio Supita.

4. Geologia

Le informazioni di carattere generale relative all'assetto geologico dell'area sono state tratte dallo studio geologico allegato al PRGC, dalle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia - foglio 55 "Susa" - in scala 1:100.000 e dai fogli in scala 1:50'000 Susa (154) e Bardonecchia (132, 152, 153) e da numerose pubblicazioni scientifiche.

Nel tratto indagato affiorano le unità tettoniche appartenenti al Dominio Pennidico, rappresentato dal Massiccio Cristallino dell'Ambin che sono costituite da un basamento cristallino pre-triassico e da coperture metasedimentarie mesozoiche. Il substrato pre-mesozoico del massiccio è stato suddiviso nella "Serie di Clarea" e "Serie d'Ambin" (Michel, 1956; Lorenzoni, 1965). Sulla base dei dati bibliografici sembra probabile che la Serie di Clarea rappresenti una successione polimetamorfica che ha subito, oltre alle deformazioni di età alpina, anche deformazioni in età pre-permiana (relitti mineralogici di alta temperatura - bassa pressione). Al contrario, per la Serie di Ambin non esistono evidenze di metamorfismo in epoca pre-permiana e questa successione potrebbe quindi essere considerata come una successione monometamorfica i cui protoliti, paraderivati, si sarebbero depositi in epoca successiva (carbonifera o permiana).

La geologia riportata nella carta Geologica allegata, opportunamente semplificata e modificata per considerare la tipologie dell'opera in progetto è tratta dall'elaborato PD2_C3B_0001_00-01-01_30-01_TdB_Geologia_25000_B.

4.1 Serie di Clarea

La Serie di Clarea affiora nelle porzioni geometricamente inferiori del massiccio ed è costituita da quarzomicascisti di colore verde scuro o grigio scuro, a grana fine, molto competenti e compatti, con intercalazioni di metabasiti (anfiboliti glaucofaniche localmente a

granato); l'età della serie è riferita al pre-Namuriano (Carbonifero medio) (Gay, 1970) oppure al Silesiano (Carbonifero superiore) (Ellenberger, 1958; Lorenzoni, 1965).

I quarzomicascisti sono costituiti da glaucofane, cloritoide, granato, albite \pm clorite con subordinate intercalazioni di gneiss albitico-cloritici e gneiss cloritici. Questi litotipi sono caratterizzati da una foliazione sottolineata dall'orientazione dei minerali fillosilicatici e da un layering compositivo individuato soprattutto da livelletti millimetrici di quarzo. Sovente nei micascisti sono presenti vene concordanti ad ankerite e siderite di colore marroncino o giallastro.

Tale sequenza è caratterizzata da un metamorfismo di tipo policiclico: ad una fase metamorfica prealpina di età ercinica (Bocquet, 1974), testimoniata da relitti di granato, biotite, orneblenda, ilmenite e mica bianca, è seguito l'evento polifasico alpino, in cui si riconoscono una prima fase di età alpina precoce (Cretaceo superiore ?), caratterizzata da condizioni metamorfiche di alta pressione e bassa temperatura (formazione di giadeite in metagrovacche e ortoderivati, fengite, glaucofane e lawsonite nei derivati basici e diffusa blastesi di granato), ed una fase a pressione minore in facies scisti verdi, caratterizzata dalla blastesi di clorite su granato, albite e clorite su glaucofane (Callegari et al., 1980).

I micascisti della Serie di Clarea presentano intercalazioni di metabasiti, perlopiù rappresentate anfiboliti e da prasiniti listate, che localmente possono divenire piuttosto frequenti.

4.2 Serie d'Ambin

La Serie d'Ambin affiora in posizione geometricamente superiore rispetto alla Serie di Clarea, e presenta un'eterogeneità litologica maggiore rispetto a quest'ultima. È rappresentata da micascisti e gneiss leucocratici, localmente conglomeratici, e da subordinate quarziti e metabasiti; l'età è generalmente considerata come permiana. Gli gneiss leucocratici sono stati interpretati alternativamente come meta-areniti (Lorenzoni, 1965), metatufiti riolitiche (Gay, 1970) e come metagraniti (Callegari et al., 1980) mentre le prasiniti come originari gabbri sulla base di rari relitti di micro-strutture intrusive (Pognante et al., 1984).

La serie è principalmente rappresentata da micascisti di colore grigio-argenteo o grigio-verde, costituiti da quarzo, clorite, albite e mica bianca \pm carbonati. Queste rocce sono caratterizzate da una grana medio-fine, da una foliazione piuttosto marcata, mediamente più pervasiva che nei sottostanti micascisti della Serie di Clarea, e dalla presenza di plaghe millimetriche di carbonato rossastro (probabilmente ankerite) disseminate all'interno della roccia. I micascisti presentano un layering mineralogico, talora molto marcato, individuato da alternanze di livelli a mica bianca, localmente associata a clorite e a quarzo e feldspato. Tali micascisti passano sovente a facies conglomeratiche ed arenacei, in cui si osservano clasti millimetrico-centimetrici di quarzo e livelli di quarziti bianche, e a scisti carbonatici. Sono localmente associati delle lenti metrico-decametriche di metabasiti anfiboliche, generalmente retrocesse a prasiniti e localmente scistose. Nella Serie di Ambin sono anche presenti intercalazioni di gneiss leucocratici compatti, a grana fine, di colore grigio-biancastro sulle superfici fresche. Questi gneiss presentano una caratteristica patina di alterazione di color ruggine, dovuta all'ossidazione dei solfuri disseminati all'interno della roccia. La composizione mineralogica di queste rocce è data principalmente da: quarzo, albite, mica bianca, clorite, \pm feldspato potassico, \pm giadeite \pm carbonato. All'interno degli gneiss si osservano vene a siderite e ankerite, concordanti con la foliazione e di potenza variabile da pochi millimetri a qualche centimetro.

4.3 Zona Piemontese

La Zona o Unità Piemontese affiora in posizione strutturalmente superiore rispetto sia al Massiccio d'Ambin e comprende porzioni di crosta oceanica (ofioliti) e coperture metasedimentarie (calcescisti) in essa comprese sono riferibili agli eventi di subduzione e successiva collisione, responsabili della genesi della catena alpina, che coinvolsero l'antico bacino oceanico piemontese.

La sequenza litostratigrafica del settore d'interesse è descritta nella legenda della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000, foglio n°154 - Susa e comprende unità oceaniche di fossa (Zona Piemontese auct., costituita dall'unità di Puys-Venaus e dall'Unità dei Calcescisti con Pietre Verdi) e unità ofiolitiche (unità Bassa Val di Susa - Valli di Lanzo - Monte Orsiera). Al loro interno sono distinti:

- calcescisti con associati livelli marmorei e subordinate intercalazioni di gneiss albitico - cloritici, micascisti e paragneiss;
- marmi micacei, marmi dolomitici e metadolomie con associati livelli sporadici di carnioli;
- micascisti a granato, micascisti filladici grigio scuri e paragneiss;
- gneiss albitici e gneiss leucocratici, talora con porfiroblasti di K-feldspato (Gneiss di Charbonnel auct.);
- metabasiti: gneiss prasinitici, prasiniti, prasiniti listate, scisti anfibolici, cloritoscisti e metagabbri;
- serpentiniti e serpentinoscisti con locali livelli di cloritoscisti.

In Val di Susa, tra Venaus e Mompantero affiora essenzialmente un'unità di calcescisti continentali, la sopra citata unità di Puys-Venaus, caratterizzata dall'assenza di ofioliti e dall'associazione tra calcescisti e micascisti feldspatici e/o gneiss quarziti tipo "Gneiss di Charbonnel" [Lorenzoni, 1965].

Nel settore di Mompantero una scaglia di ofioliti riferibile all'Unità dei Calcescisti con Pietre Verdi e costituita essenzialmente da prasiniti e serpentiniti, separa l'unità Puys-Venaus dalla sottostante unità Dora Maira.

4.4 Depositi alluvionali di fondovalle

I depositi alluvionali di fondovalle costituiscono un complesso sedimentario formato da depositi alluvionali e da depositi di conoide alluvionale. I depositi, in base all'esame delle stratigrafie dei sondaggi e dei rari affioramenti, all'interno dei sedimenti alluvionali di fondovalle si possono distinguere due litofacies principali: una ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa, e l'altra più marcatamente sabbiosa e sabbioso – limosa. La litofacies grossolana, che trova una distribuzione più generalizzata e dominante, è costituita da ghiaie e ghiaie ciottolose sabbioso-ghiaiose clast-supported, mal stratificate, passanti a sabbie ghiaiose con stratificazione planare; la litofacies limoso-sabbiosa compare solo localmente, ed è costituita da sabbie limose, con uno spessore medio di 1 - 2 metri.

5. Geomorfologia

L'attuale morfologia della Piana di Susa è il risultato di un complesso modellamento operato da diversi agenti morfogenetici che si sono susseguiti a partire dal Pliocene, anche se solo a partire dal Pleistocene medio si hanno testimonianze. Si riconoscono forme e depositi

associate al modellamento glaciale i cui relitti sono conservati prevalentemente alla fronte e ai lati dell'originaria massa glaciale, la cui distribuzione consente di ricostruire le fasi principali di espansione e di ritiro del ghiacciaio vallivo. Dopo l'ultimo ritiro, la morfologia glaciale è stata rimodellata ad opera dei processi di dinamica fluviale della Dora Riparia, fluviale torrentizia dei bacini laterali e dei processi gravitativi di versante.

6. Assetto geologico e geomorfologico del tracciato

Nelle carte geologiche schematiche allegate a fine testo è riportata la geologia dei luoghi con il tracciato del cavidotto in progetto (Allegati 1 e 2).

Nella successiva figura è riportata una sezione geologica tipo dello scavo.

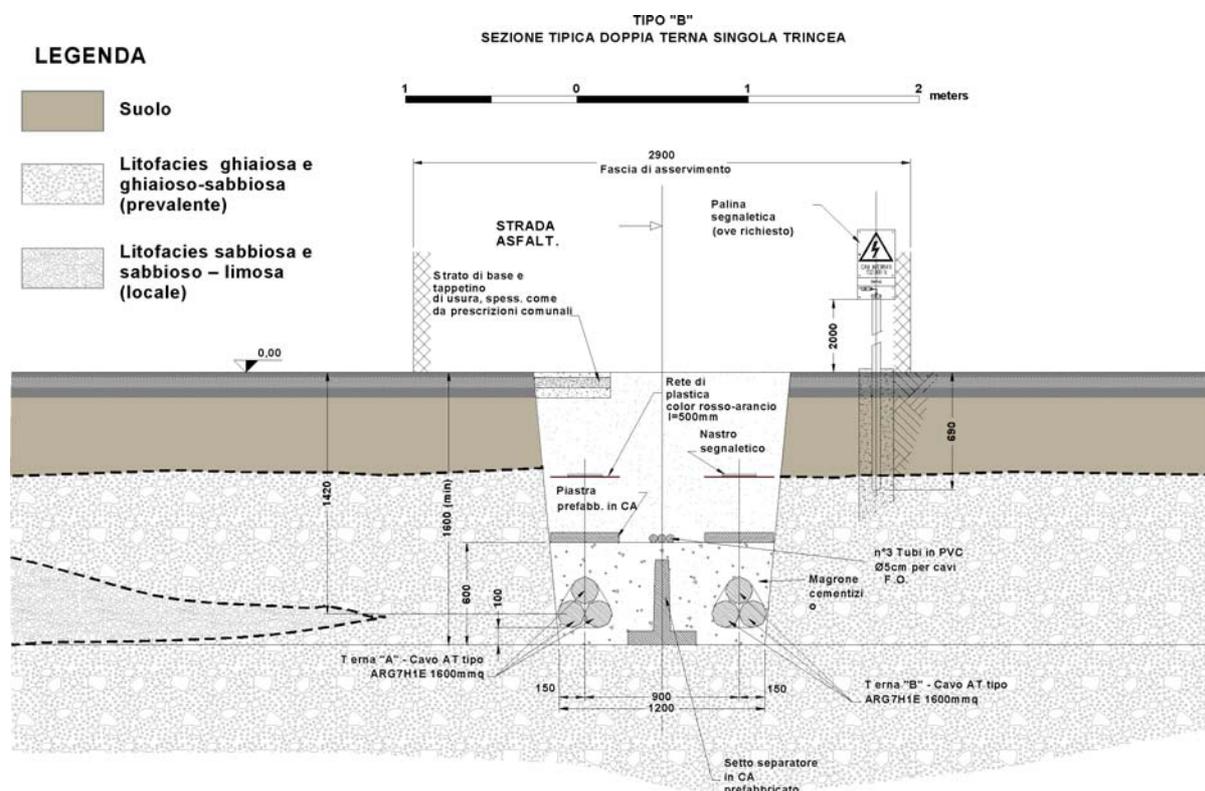


Figura 2 – Sezione tipo delle scavo

Il tracciato del cavidotto ricade nella piana di fondovalle, ad eccezione del tratto che costeggia il promontorio della Brunetta, che ricade prevalentemente su depositi di versante.

Dal km 0+00 fino al km 3+200 la trincea di scavo del cavidotto interessa il modesto rilevato della Strada Provinciale ed i sottostanti depositi di fondovalle, costituiti da ghiaie ciottolose immerse in una matrice sabbioso-limosa, presente in percentuali variabili. Lo scavo potrà intercettare blocchi arrotondati (diametro massime previsto di circa 40 cm) e livelli prevalentemente sabbiosi. Lo scavo non intercetta la falda, qui presente a circa 16 m, salvo che nella località Stagno in cui il livello della falda potrebbe interessare lo scavo. Le uniche criticità si riferiscono all'attraversamento del canale del Molino alle pk 0+050 e 2+250 (Figura 3) e del rio Supita, di recente intubato, in corrispondenza con Via G. Balpo (pk 0+850). Tali interferenze sono superate in quanto si prevede di sottopassare il canale Molino e il Rio Supita mediante tecnica spingitubo.

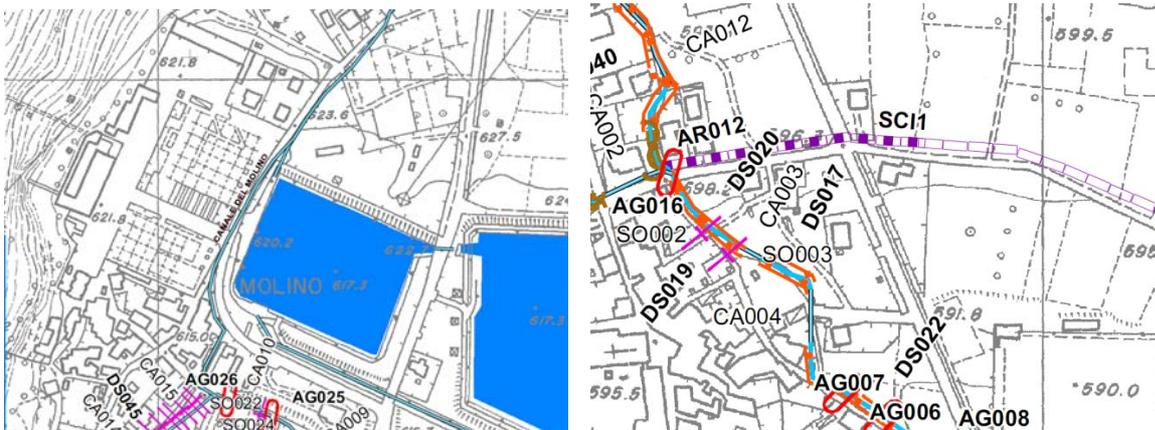


Figura 3 – Stralcio Carta geomorfologica e dei dissesti (fonte: PRGC Venaus). Non in scala. Sigle e simbologie SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa).

Dal km 3+200 al km 4+700 il cavidotto lascia la strada provinciale e prosegue lungo la pista non asfaltata di servizio del sovrastante viadotto autostradale, posta alla base dei rilievi rocciosi della Brunetta. Gli scavi interessano depositi di falda rimaneggiati durante la costruzione dell'autostrada. Tali depositi sono costituiti da ciottoli e blocchi a spigoli vivi immersi in una matrice sabbioso-ghiaioso-limosa. Non si esclude la presenza di sporadici blocchi di dimensione metrica. Lo scavo non intercetta la falda. In tale tratto il rischio di caduta massi, sia dalle pareti rocciose naturali sia dai resti dei muri dell'antico forte della Brunetta (ora distrutto), è contrastato dalla presenza di reti aderenti ad eccezione di qualche tratto di muro a secco.

Al km 4+700 è previsto un tratto di posa con scavo di tipo "teleguidato" per sotto-passare il torrente Cenischia e il canale di resa della centrale elettrica di Mompantero. Lo scavo interesserà i depositi di fondo valle, costituiti da ghiaie ciottolose immerse in una matrice sabbioso-limosa, presente in percentuali variabili. Lo scavo potrà intercettare livelli prevalentemente sabbiosi, poco addensati. Possibile presenza della falda di subalveo del torrente Cenischia.

Dal km 6+800 al km 7+800 il cavidotto si sviluppa lungo la viabilità pubblica interessando in gran parte depositi torrentizi, posti al piede del conoide del t. Giandula, costituiti da ghiaie ciottolose immerse in una matrice sabbioso-limosa, presente in percentuali variabili. Lo scavo potrà intercettare blocchi arrotondati (diametro massime previsto di circa 40 cm) e livelli prevalentemente sabbiosi. Lo scavo non intercetta la falda. L'unica criticità si riferisce all'attraversamento del rio Giandula lungo via Montello (pk 5+850).

All'incirca dopo il numero civico 65 di Via, lo scavo interesserà depositi alluvionali a granulometria più fine rispetto al tratto precedente, costituiti da ghiaie e sabbie, con possibili livelli di sabbie fine e limi sabbiosi. Lo scavo non intercetta la falda, tuttavia potrebbe essere presente umidità diffusa. L'unica criticità si riferisce al possibile ristagno di acqua che solitamente si forma in corrispondenza del sottopasso della ferrovia storica Susa – Bussoleno.

Dall'attraversamento della ferrovia il tracciato entra nella fascia fluviale C e per un piccolo tratto nella B.

Nell'ultimo tratto l'elettrodotta attraverserà il fiume Dora (fascia A) in un cavedio inglobato nella struttura del nuovo ponte ferroviario.

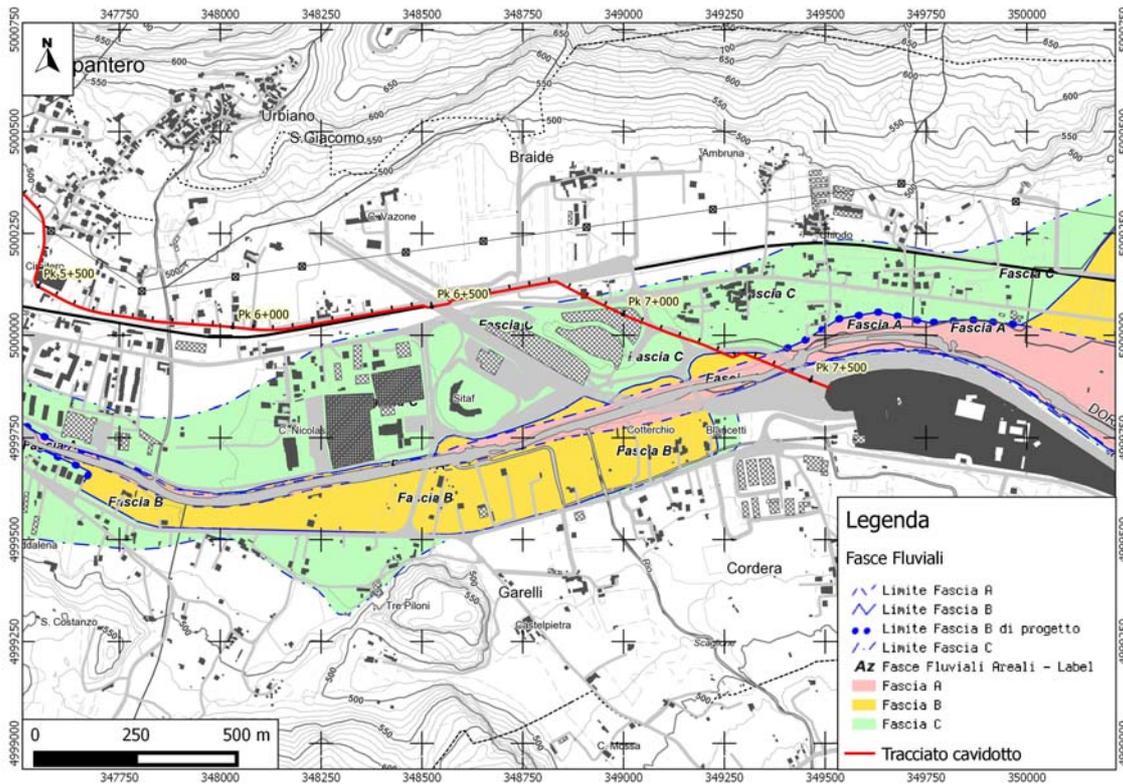


Figura 4 – Stralcio cartografia del PAI (WMS Regione Piemonte). La linea rossa rappresenta il tracciato del cavidotto.

7. Caratterizzazione geotecnica dei terreni

Lo scavo della trincea interesserà prevalentemente terreni di origine alluvionale, di origine detritica e di origine antropica (smarino derivante dalle gallerie autostradali) e parte terreni di riporto costituenti i modesti rilevati stradali, sono stati assunti i seguenti parametri geotecnici caratteristici:

- angolo di attrito interno (ϕ)..... 32°
- peso dell'unità di volume (γ)..... 19 kN/m³
- coesione (c)..... 0 kPa

Negli stralci cartografici di seguito riportati (tavola 144 del PD2) è indicata l'ubicazione delle indagini esistenti interesse per desumere le caratteristiche litotecniche dei depositi interessati dagli scavi del cavidotto. In allegato n. 3 sono allegate le stratigrafie di tali sondaggi, con le relative prove geotecniche realizzate (S18, S19, S68-2, P1, S69).

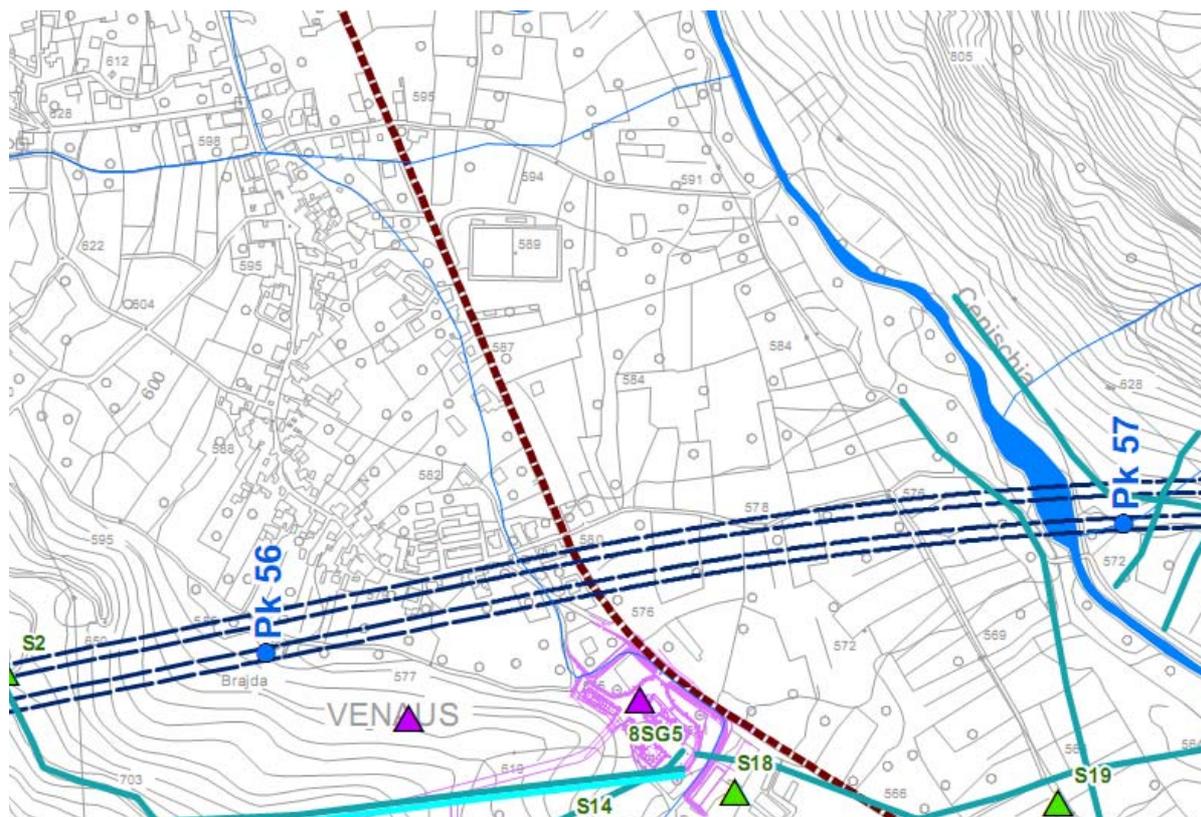


Figura 5 – Stralcio carta delle indagini esistenti in prossimità del tracciato del cavidotto.

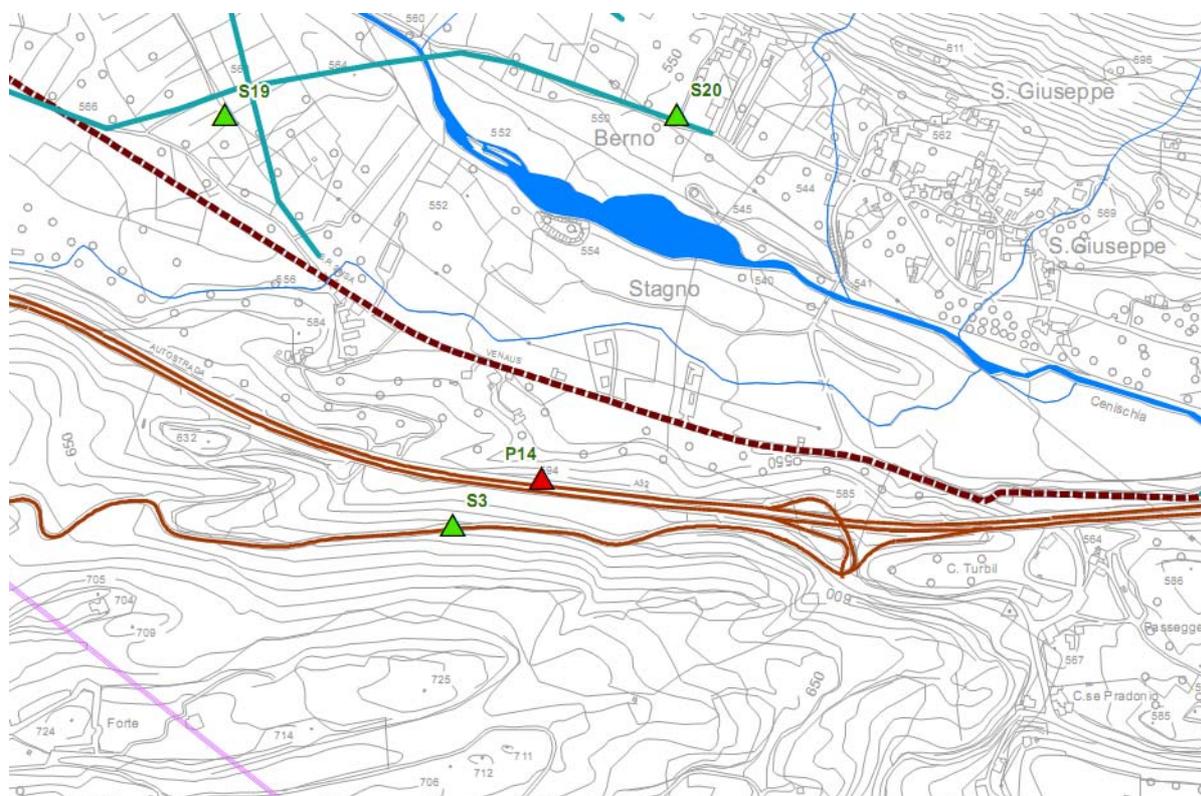


Figura 6 – Stralcio carta delle indagini esistenti in prossimità del tracciato del cavidotto.

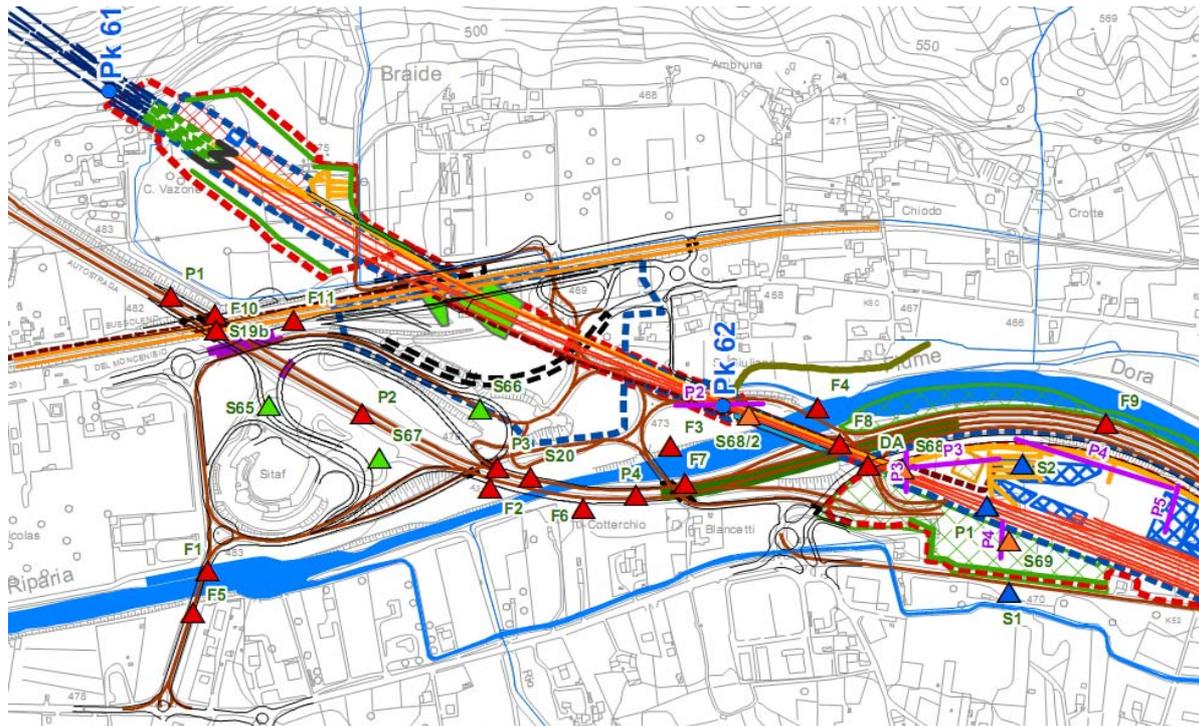


Figura 7 – Stralcio carta delle indagini esistenti in prossimità del tracciato del cavidotto.

8. Amianto

Gli scavi della trincea di posa del cavidotto non interesseranno il substrato roccioso.

L'assenza di affioramenti di rocce serpentinitiche potenzialmente asbestifere nelle aree di intervento conferma l'idoneità al possibile riutilizzo in loco del materiale di risulta degli scavi, che potrà essere riutilizzato per gli interventi di reinterro. In caso di rinvenimento di minerali asbestiferi in quantità tali da determinare una situazione di rischio si provvederà ad avviare le necessarie attività di monitoraggio e tutela della sicurezza delle maestranze e della popolazione residente, prevedendo, ove il caso, il conferimento a discarica autorizzata di eventuali materiali pericolosi, in ottemperanza alla normativa vigente.

9. Conclusioni

Le condizioni geomorfologiche e geologiche del tracciato non presentano interferenze tali da aumentare il dissesto presente.

In conclusione, visto quanto sopra, si può affermare che la realizzazione del cavidotto è compatibile con l'assetto geologico e idrogeologico delle aree attraversate.

10. Allegato 1

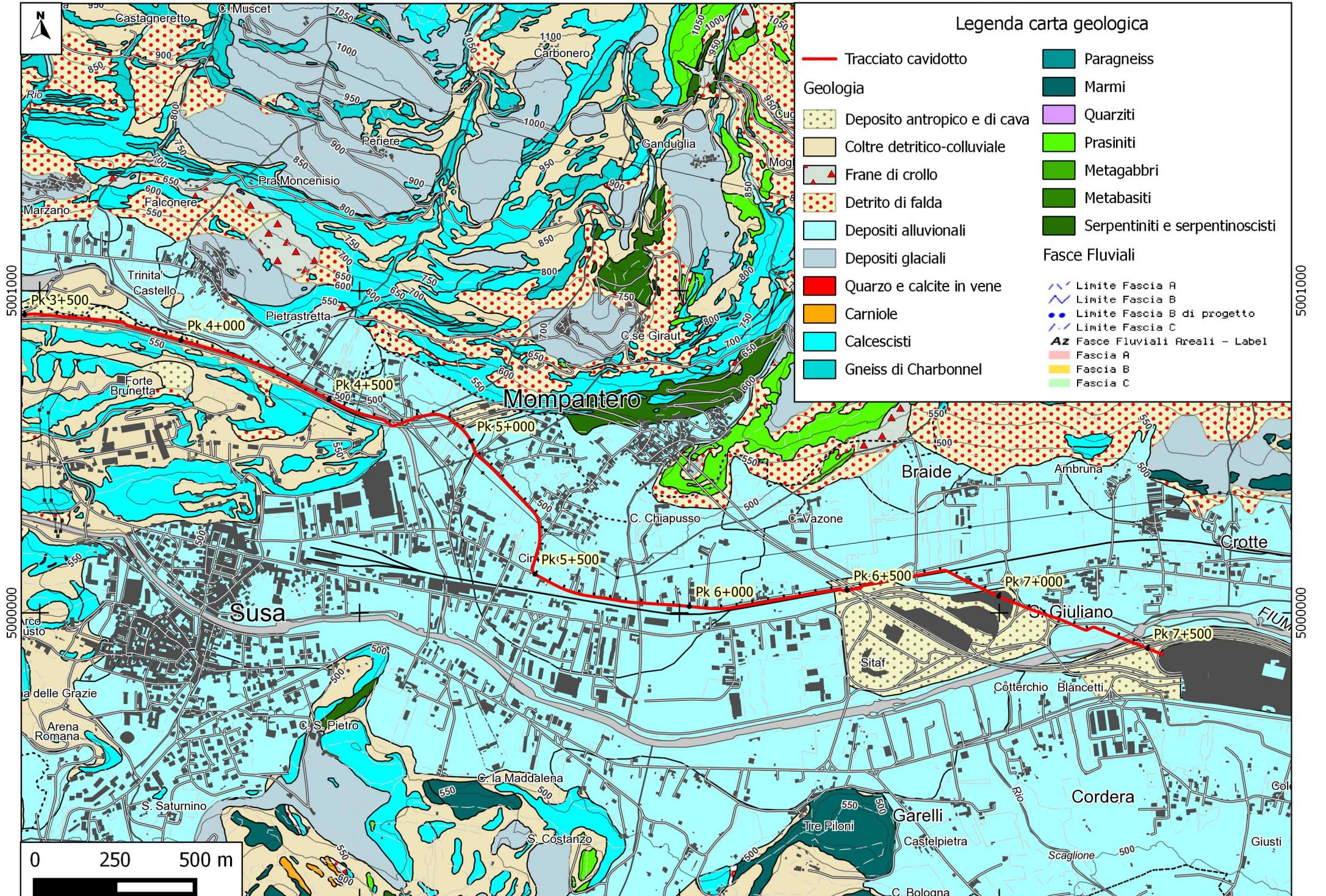
11. Allegato 2

346000

347000

348000

349000



Legenda carta geologica

- Tracciato cavidotto
- Geologia**
- Deposito antropico e di cava
- Coltre detritico-colluviale
- Frane di crollo
- Detrito di falda
- Depositi alluvionali
- Depositi glaciali
- Quarzo e calcite in vene
- Carniole
- Calcescisti
- Gneiss di Charbonnel
- Paragneiss
- Marmi
- Quarziti
- Prasiniti
- Metagabbri
- Metabasiti
- Serpentiniti e serpentinoscisti
- Fasce Fluviali**
- ~ Limite Fascia A
- ~ Limite Fascia B
- ~ Limite Fascia B di progetto
- ~ Limite Fascia C
- Az** Fasce Fluviali Areali - Label
- Fascia A
- Fascia B
- Fascia C

5001000

5001000

5000000

5000000



346000

347000

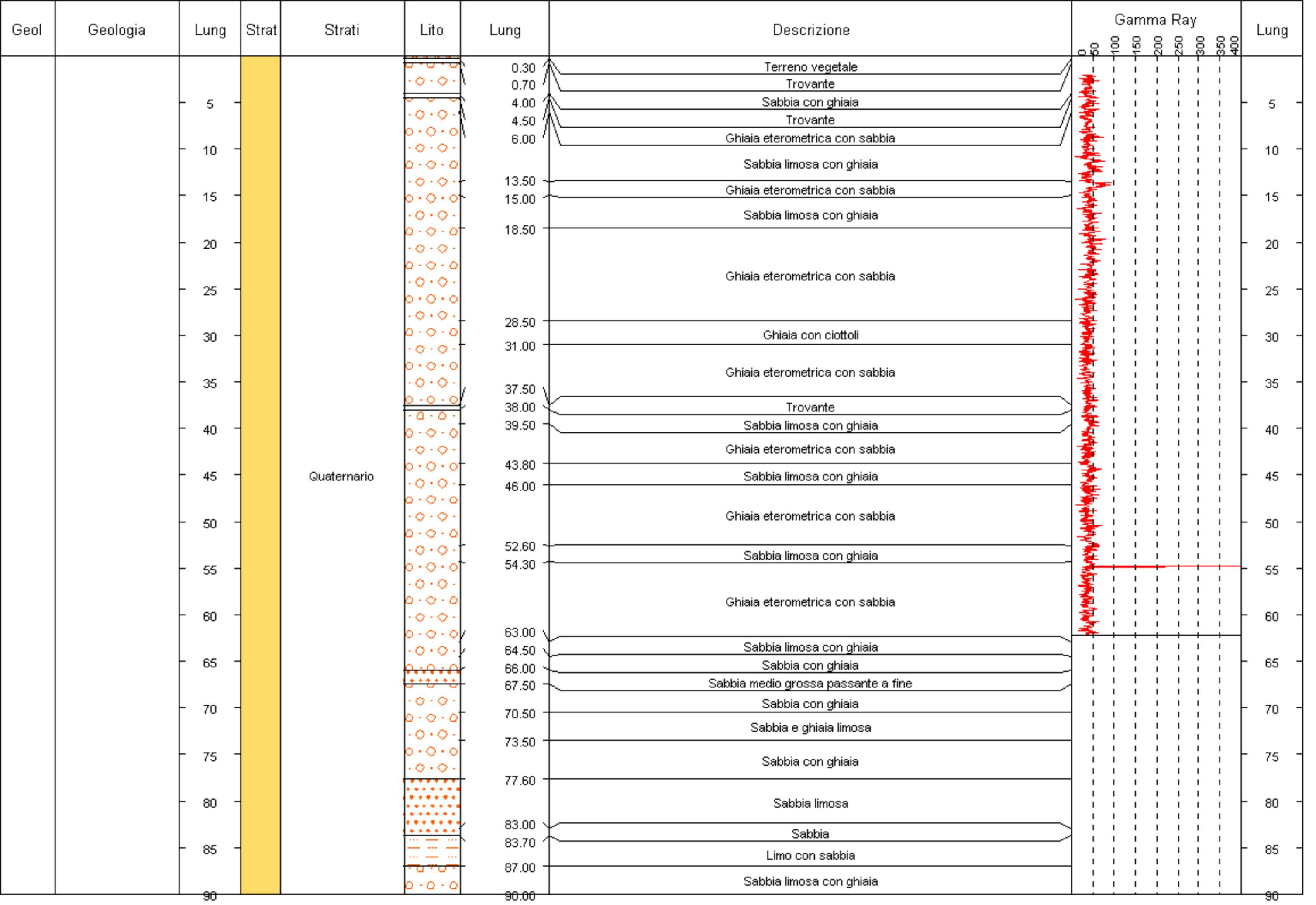
348000

349000

12. Allegato 3

Sondaggio LTF S18

Sondaggio LTF S19



DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	m Ø D.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	POCKET PENETROMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	m da p.c.	CAMPIONI INDISTURBATI			CAMPIONI RIMANEG.		CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.				PROVE PERMEAB.		STRUMENT. INSTALLATA	NOTE		
													NUMERO	TIPO DI CAMPIONAT.	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO	PROFONDITA' PRELIEVO		No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA' TIPO DI PUNTA	No. PROVA	PROFONDITA'	K COEFF. DI PERMEABIL. m/sec				
46.50				46.50				SABBIA M/F RARAMENTE G DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA LOCALMENTE DEBOLMENTE ARGILLOSA, CON GHIAIA ARROTONDATA. COLORE GRIGIO GIALLASTRO.																				
								SABBIA M/G LIMOSA LOCALMENTE SABBIA CON LIMO, CON GHIAIA M/F ARROTONDATA. COLORE GRIGIO GIALLASTRO. MOLTO ADDENSATA. DA m 49.70 A m 50 LIMO ARGILLOSO LOCALMENTE DEBOLMENTE SABBIOSO CON RARA GHIAIA F. MARRONE GIALLASTRO.																				
								SABBIA ETROMETRICA DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA CON GHIAIA M/F DA SUBARROTONDATA AD ARROTONDATA. LOCALE PRESENZA DI ELEMENTI DI GHIAIA ALTERATI. MARRONE GIALLASTRO.									50.00											
								SABBIA F LIMOSA LOCALMENTE DEBOLMENTE ARGILLOSA. COLORE MARRONE GIALLASTRO CON VENATURE OSSIDATE COLORE OCRA. LIVELLI CENTIMETRICI DI LIMO ARGILLOSO.									011											
								LIMO SABBIOSO GRIGIO CON VELI DI SABBIA F MARRONE GRIGIASTRO. NEGI INTERVALLI 54.30-54.50, 54.85-55.00 E 55.30-55.50 SABBIA M/G E GHIAIA ETROMETRICA DA SUBANGOLARE AD ARROTONDATA, MARRONE GRIGIO.									006	53.00	53.30									
								SABBIA F LIMOSA, LOCALMENTE SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA. GRIGIO SCURO.																				
								LIMO CON SABBIA F GRIGIA LOCALMENTE GRIGIO SCURO. DA m 58.00 PRESENZA DI LIVELLI MILLIMETRICI DI SABBIA F E INTERCALAZIONI CENTIMETRICHE DI SABBIA F LIMOSA. DA m 60.00 A M 61.50 SABBIA F LIMOSA E LIMO SABBIOSO GRIGIO CON LIVELLI DI SABBIA OCRA.																				
56.50								[3]																				
03APR97																												
02APR97																												

TUBO PVC 66 mm (VEDI SCHEMA D'INSTALLAZIONE)

LEGENDA DIZIONARI

CH CHIUSO
AP APERTO
PS CAMPIONATORE A PARETE SOTTILE (SHELBY)
RC A ROTAZIONE
C2 CAROTIERE DOPPIO T2 d 101 mm
DM CORONA DIAMANTATA

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

- (1) SABBIA M/F CON GHIAIA F DA SUBANGOLARE A SUBARROTONDATA MOLTO ADDENSATA. COLORE GRIGIO GIALLASTRO. PRESENZA DI CLASTI TOTALMENTE ALTERATI
- (2) SABBIA M/F LIMOSA LOCALMENTE ARGILLOSA CON RARA GHIAIA F. COLORE GRIGIO SCURO. MOLTO COMPATTO.
- (3) SABBIA F LIMOSA LOCALMENTE SABBIA CON LIMO PASSANTE GRADUALMENTE A LIMO SABBIOSO COLORE DA GRIGIO GIALLASTRO A GRIGIO
- (4) LIMO CON SABBIA ARGILLOSO E RARA GHIAIA M/F SUBARROTONDATA. COLORE GRIGIO BRUNO CHIARO.

Elaborazione del 29.LUG.97

Committente: L T F
 Coordinate X=
 Data inizio: 13/11/2012

Località: Susa (TO)
 Y=
 Data ultimazione: 14/11/2012

Perforazione: S69
 Quota inizio = p.c.
 Tipo di attrezzatura: Gelma 2



Operatore: P.Marrazzo/M.Fragiacomo

Responsabile: Dott. Geol. S.Caruso/F.Coscarelli

LEGENDA:
 1,2,3 ... camp. Indisturbati
 A,B,C ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
 m = Mazler
 d = Denison
 o = Osterberg
 DM: corona diamantata
 W: corona Widia

Decreto Ministeriale n. 5034
 D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
 pag. 1 di 2

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE					
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA	
		GG	H	GG	H
revisione	data emiss.	redatto		approvato	
00	22/11/12	Dott. Caruso/Coscarelli		Dott. D.Attala	

Altezza di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondità	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra all'incaraggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Vane Test	Prof. SPT	N° colpi SPT	Quota prove	Strumentazione installata	Filtri	Tipo filtri	Quota filtri	Note			
																					20	40	60
CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		0.20		asfalto																	
			1			riporto : sabbia nocciola ingl. ghiaia medio fine poligenica																	
				2	2.50			sabbia fine limosa nocciola ingl. rara ghiaia medio fine															
				3	3.00																		
				4	3.30																		
				5	5.00																		
				6	5.50				ghiaia eterometrica poligenica e rari ciottoli (Ø max 11 cm) in matrice sabbiosa loc. limosa deb. argillosa nocciola grigiastrea														
				7																			
				8	8.00																		
				9	8.50				sabbia limosa deb. argillosa nocciola con ghiaia eterometrica poligenica e rari ciottoli (Ø max 8 cm)														
				10	9.00				blocco di micascisto														
				11	9.60																		
				12																			
				13	12.50					sabbia limosa nocciola con ghiaia medio fine poligenica e ciottoli (Ø max 8 cm)													
				14	13.00																		
				15																			
				16																			
				17	16.55					blocco di fillade													
				18	16.85					sabbia media marrone grigiastrea ingl. ghiaia medio fine poligenica													
				19	18.00					ghiaia eterometrica poligenica da angolare a subarrotondata in deb. matrice sabbiosa deb. limosa bruno grigiastrea													
	20	18.60					conglomerato poligenico alterato e degradato in ghiaia eterometrica subarrotondata in matrice sabbiosa nocciola loc. deb. cementata	19.00															
16 Ø 130	DM							20.00															



Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 2 di 2

revisione 00
data emiss. 21/11/12
redatto Dott. Caruso/Cosarati
approvato Dott. D'Attala

Altezza di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Mancora di caricaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Vane Test	Prof. SPT	N° colpi SPT	Quota prove	Strumentazione installata	Filtri	Tipo filtri	Quota filtri	Note
CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 130	DM	Ø 152		30,00	21		conglomerato poligenico alterato e degradato in ghiaia eterometrica subarrotondata in matrice sabbiosa nocciola loc. deb. cementata	20,00										cementazione		
					22			21,00												
					23			22,30												
					24			23,00												
					25			24,00												
					26			25,00												
					27			26,00												
					28			27,00												
					28,30			28,00												
					28,70			28,50												
					29			29,00												
					30			30,00												
					31															
					32															
					33															
					34															
					35															
					36															
					37															
					38															
					39															
40																				
41																				
42																				

Codice perforazione	Profondita` (m)	Descrizione
504	1.00	terreno vegetale
504	10.00	ghiaia con trovanti
504	35.00	conglomerato dighiaia
504	54.00	conglomerato molto compatto
504	80.00	ghiaia con poca sabbia
504	91.00	conglomerato dighiaia
504	100.00	conglomerato