

COMUNE DI CARCOFORO

POTENZIAMENTO ACQUEDOTTO CON CAPTAZIONE SORGENTE PRESSO ALPE SULLA SELVA E VASCA DI CARICO ALPE COSTE

Committente



STUDIO DI GEOLOGIA

Dr. Geol. Massimo Gobbi

Reg. Cesolo 1 - 13011 BORGOSIESA (VC)
tel & fax 0163 209163 - port. 328 2797837
E-mail: pliocenegm@libero.it
P.IVA 01953740022 - C. F. GBBMSM68M26B041M

Data

Maggio 2013

SOMMARIO:

1	INTRODUZIONE.....	1
1.1	Premessa	1
1.2	Ubicazione e cartografia	1
1.3	Fattibilità geologica dell'intervento e vincoli	1
2	GEOLOGIA E CLIMATOLOGIA GENERALE.....	2
2.1	Elementi di geologia.....	2
2.2	Geomorfologia	2
2.3	Idrogeologia.....	3
2.4	Dissesti	3
2.5	Cenni di pluviometria e climatologia	3
2.5.1	<i>Precipitazioni</i>	3
2.5.2	<i>Temperature</i>	5
2.5.3	<i>Piogge intense</i>	5
2.5.4	<i>Evapotraspirazione</i>	6
3	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL SITO.....	6
3.1	Rilievi ed indagini presso l'area di intervento.....	6
3.2	Modello geologico e geotecnico del sito	7
3.3	Caratteristiche geotecniche nominali dei terreni e delle rocce	7
4	CONCLUSIONI.....	7

ALLEGATI:

1. UBICAZIONE SITO SU C.T.R. PIEMONTE
2. STRALCIO TAVOLA DI SINTESI P.R.G.C.
3. CARTA GEOLOGICA
4. SCHIZZO GEOMORFOLOGICO
5. SEZIONE GEOLOGICA

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Questo studio si riferisce al progetto di potenziamento dell'acquedotto a servizio dell'abitato di Carcoforo, che risulta insufficiente nei periodi di maggiore afflusso turistico.

La presente relazione viene realizzata in ottemperanza della legislazione vigente, con particolare riguardo alla seguente normativa:

- Decreto Ministeriale 11 marzo 1988;
- Decreto Ministeriale 14.01.2008 - Testo Unitario -Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007.
- Eurocodici 7 e 8.

1.2 Ubicazione e cartografia

La località di intervento si colloca a W dell'abitato principale di Carcoforo, ad una quota compresa tra 1630 e 1320 m s.l.m. Dal punto di vista cartografico il sito di intervento presenta la seguente ubicazione:

- Tavoletta "Rima S. Giuseppe", IV-SO, Foglio n° 30 della Carta d'Italia I.G.M.I. a scala 1:25.000;
- sez. n° 072050 della C.T.R. del Piemonte a scala 1:10.000;
- Coordinate sito di intervento: area di presa 32T 440140 5078533, area di arrivo (vasca di carico esistente) 32T 425677 5084456 (UTM – WGS84)

1.3 Fattibilità geologica dell'intervento e vincoli

L'area di intervento risulta assoggettata ai seguenti vincoli di carattere geologico:

VINCOLO	RIFERIMENTI
P.R.G.C. (Allegato 2)	<i>Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico</i> → Classe III A.2. Ricadono in questa classe le "porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree site su pendii acclivi o molto acclivi, potenzialmente dissestabili, aree poste presso impluvi o incisioni minori e più in generale aree che possono risentire di dissesti di varia natura che insistono su aree contigue). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto all'art. 31 della L.R. 56/77".
Vincolo idrogeologico	<i>R.D.L. n. 3267/1923, L.R. 45/1989</i> Area ricadente all'interno del vincolo
Classificazione sismica amministrativa	<i>Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20 marzo 2003 - Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058</i> Il Comune di Carcoforo si colloca in zona 4° sismica

2 GEOLOGIA E CLIMATOLOGIA GENERALE

2.1 Elementi di geologia

L'area di interesse si trova nel settore delle Alpi Nord Occidentali, rappresentate da 3 sistemi principali: l'Australpino (AU), la Zona Piemontese e la Falda Pennidica del Monte Rosa.

Il sistema AU, (presente a S dell'allineamento Rima-Carcoforo), è un tipico sistema composito, formato da un elemento inferiore ubiquitario e da un elemento superiore dato da lembi trasposti; l'elemento inferiore è costituito in prevalenza da parascisti polimetamorfici e da corpi intrusivi acidi e basici tardo-paleozoici, con trasformazioni metamorfiche alpine di vario tipo; l'elemento superiore è un frammento di crosta continentale profonda, con locali scaglie di peridotiti del mantello, talora metamorfosate o tettonizzate. Le unità superiori e inferiori sono separate da una vasta zona di laminazione duttile in cui sono inseriti alcuni lembi di copertura mesozoica.

L'unità inferiore è denominata Zona Sesia-Lanzo ed è costituita da vari litotipi: micascisti eclogitici con numerose lenti basiche in cui si intercalano protoliti di probabile età permiana metamorfosate, metagranitoidi massicci e scistosi con dominante impronta metaforfica in scisti verdi, gneiss minuti albitici, in facies scisti verdi, di età mesoalpina e derivanti da granitoidi tardo paleozoici.

L'unità superiore è costituita dalla 2a Zona dioritico-kinzigitica (2DK) e da lembi trasposti; la 2DK presenta alcuni litotipi caratteristici: una fascia basale di miloniti, una porzione di protoliti prealpini come paragneiss a Bt - Grt - Sill (kinzigiti Auct.), intercalazioni di granuliti basiche, anfiboliti e marmi antichi e dalla piccola scaglia di peridotiti tettonitiche; la sequenza è ricca di migmatiti e pegmatiti di anatessi, ma è priva di corpi intrusivi granitici.

A Nord dell'allineamento Rima-Carcoforo si sviluppa l'unità geostrutturale corrispondente ad una ridotta appendice della "Zona Piemontese", ovvero la continuazione di quella ben più estesa unità generalmente nota come "Falda dei calcescisti con pietre verdi". L'unità è rappresentata principalmente da prasiniti, serpentiniti e serpentinoscisti, alternati a calcescisti.

Infine, a NNW di Rima e di Carcoforo le testate vallive sono modellate entro a litotipi gneissici riferibili alle "Zona del Monte Rosa". Si tratta essenzialmente di gneiss ghiandoni e tabulari e più subordinatamente di gneiss minuti, con subordinate intercalazioni micascistose.

Per quanto attiene al quadro tettonico locale, le principali discontinuità sono rappresentate dai limiti di falda che risultano orientati in direzione WSW-ENE. In tale direzione si orientano altresì i principali campi di frattura. In realtà nel settore si rilevano altresì discontinuità orientate in direzione NNW-SSE, le quali risultano comunque nettamente subordinate.

I depositi di copertura quaternaria rinvenibili nel territorio comunale di Carcoforo sono ascrivibili alle seguenti tipologie:

- Conoidi alluvionali: depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi grossolani ed eterometrici affioranti in corrispondenza di conoidi di deiezione attuali non terrazzati;
- Deposititritici attivi e pedogenizzati: depositi detritici ghiaiosi grossolani a grossi blocchi con subordinata matrice sabbiosa e limosa affioranti in corrispondenza di falde detritiche poste ai piedi delle principali scarpate rocciose. Se ricoperti da vegetazione vengono classificati sulla nostra carta come vegetati;
- Deposititritici alluvionali: depositi ghiaioso-sabbiosi grossolani eterometrici, inalterati, presenti in corrispondenza dei solchi vallivi attraversati da corsi d'acqua;
- Deposititritici morenici: depositi glaciali ghiaioso-sabbiosi grossolani ed eterometrici, alterati anche profondamente. Affioranti in corrispondenza di terrazzi sospesi rispetto ai fondovalle.

2.2 Geomorfologia

La geomorfologia del territorio rappresenta il risultato del modellamento della superficie, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni da parte dei ghiacciai, corsi d'acqua, gelo e disgelo, gravità.

All'azione dei ghiacciai, protrattasi con alterne vicende per circa 600.000 anni, è da ascrivere, oltre che la formazione dei terreni morenici, anche il modellamento in grande delle valli e delle loro testate.

Infatti dall'andamento delle creste montuose, è facile riconoscere i vari circhi, sede dei ghiacciai e da essi stessi modellati.

Anche i solchi vallivi hanno avuto origine dall'azione esaratrice dei ghiacciai, cui è succeduta l'azione dei corsi d'acqua.

Questi ultimi hanno esercitato una duplice azione di erosione e di deposito in tempi successivi, alternando queste fasi in funzione delle variazioni di regime e del livello di base.

Queste alterne vicende hanno determinato la morfologia attuale, che presenta forme di modellamento fluviale, frutto di diversi cicli di deposito e di erosione.

Altri materiali sciolti sono dati anche da fenomeni di decompressione delle pareti in seguito al ritiro dei ghiacciai; si assiste cioè al franamento di porzioni di roccia dai versanti con la formazione di depositi detritici sul fondovalle o al di sopra dei depositi morenici. Si tratta di blocchi di varia dimensione, con forme poco arrotondate e irregolari. Essendo il prodotto più recente dell'evoluzione geomorfologica del territorio, essi ricoprono in discordanza angolare le litologie descritte in precedenza; possiedono inoltre una coesione pressoché nulla, anche se talvolta sono soggetti ad una minima pedogenesi e per questo contengono del materiale più fine negli interstizi. In questo caso la matrice è di carattere limoso-argillosa con materiale organico, ideale per la formazione di una fascia di vegetazione spontanea.

2.3 Idrogeologia

In funzione delle caratteristiche litologiche e tessiturali delle unità presenti si possono distinguere diversi complessi aventi comportamento geoidrologico omogeneo. Per quanto riguarda la definizione di complessi idrogeologici omogenei, va considerato che il flusso idrico sotterraneo avviene con modalità ed intensità estremamente variabili, in base al tipo ed al grado di permeabilità.

Le formazioni litoidi hanno una permeabilità di tipo secondario, dipendente dal grado di fratturazione della roccia si può pertanto affermare che la permeabilità del substrato roccioso sia generalmente caratterizzata da valori bassi o molto bassi, mentre valori relativamente più elevati si hanno in corrispondenza delle zone intensamente fratturate.

I materiali di copertura o i depositi sciolti sono invece caratterizzati da una permeabilità di tipo primario, dovuta alla porosità efficace del deposito; la composizione granulometrica ed il grado di addensamento dei depositi sono gli elementi che, in prima approssimazione, permettono di distinguere corpi con diversa permeabilità.

In particolare nel territorio comunale di Carcoforo si possono distinguere i seguenti complessi idrogeologici:

- Depositi alluvionali: caratterizzati da permeabilità per porosità media e alta; acquifero permanente libero in stretta relazione coi corsi d'acqua superficiale;
- Depositi detritici di versante: caratterizzati da permeabilità per porosità alta; acquifero da temporaneo a permanente dipendente dagli apporti da parte degli altri acquiferi e dalle precipitazioni;
- Depositi morenici: hanno permeabilità per porosità da bassa a media; acquifero permanente generalmente di modeste potenzialità;
- Substrato roccioso: possiede permeabilità per fratturazione bassa o nulla; acquiferi limitati e di scarsa consistenza.

2.4 Dissesti

Dal rilievo eseguito nell'area di intervento, dall'osservazione del P.R.G.C. e delle foto aeree si segnalano i seguenti dissesti (Allegato 2):

- Un conoide alluvionale presente in corrispondenza della zona di arrivo della tubazione in progetto; secondo il P.R.G.C. vigente si tratta di un dissesto attivo con pericolosità molto elevata e caratterizzato da interventi di sistemazione assenti o inadeguati (CAe1).
- Alcune valanghe non perimetrabili arealmente per le ridotte dimensioni, ubicate lungo il tracciato della tubazione in progetto.

2.5 Cenni di pluviometria e climatologia

Per la definizione delle caratteristiche pluviometriche e climatiche dell'area ci si è affidati ai dati contenuti in alcune pubblicazioni a cura dei Servizi tecnici della Regione Piemonte ed in particolare al testo *Distribuzione regionale di piogge e temperature (1998)*, che elabora i dati raccolti sugli Annali Idrologici pubblicati dal Ministero dei LL.PP e agli elaborati presenti nel *Piano territoriale delle acque della Regione Piemonte (PTA)*.

Le stazioni di misura che concorrono alla definizione dei parametri climatici sono quelle storiche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), che presentano dati a partire dagli anni '20 del secolo scorso sino a circa il 1990; successivamente la Regione Piemonte ha allestito una sua rete di monitoraggio a partire dagli anni '90 e nel 2002 ha acquisito la rete SIMN.

2.5.1 Precipitazioni

Per quanto riguarda le stazioni che registrano i dati delle precipitazioni medie mensili pubblicati dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale negli Annali Idrologici dal 1951 al 1986; è stata presa in considerazione quella più vicina al sito di studio, ovvero la stazione di *Carcoforo-Ferrate (quota 1150 m.s.l.m.)*.

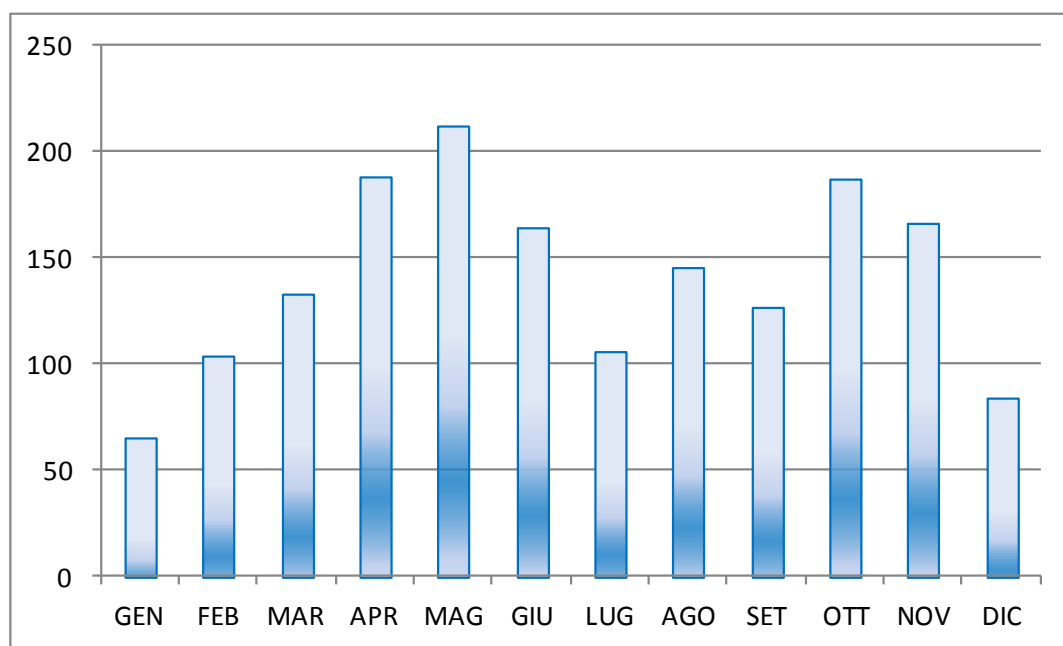


Figura 1 - Precipitazioni medie mensili presso la stazione di Carcoforo-Ferrate (mm)

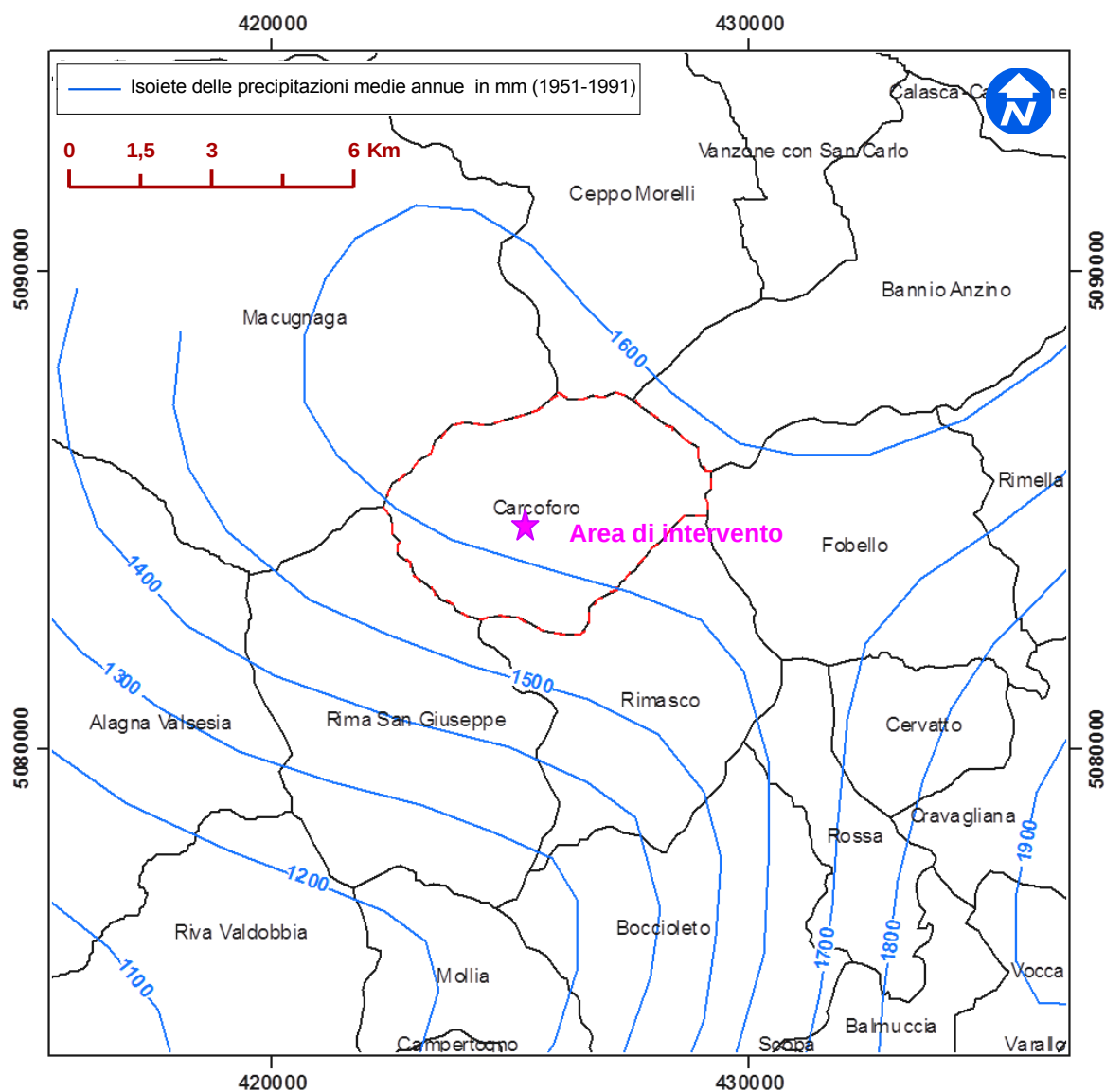


Figura 2 - Carta delle isoiete (PTA), scala 1:150000

Nella seguente tabella si riportano i dati relativi alle precipitazioni medie mensili e ai giorni di pioggia della stazione considerata:

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Precipitazioni (mm)	65	104	133	188	212	164	106	146	127	187	166	84	1682
Giorni di pioggia	4	5	6	10	11	11	8	10	7	6	6	4	88

La distribuzione delle precipitazioni lungo l'anno presenta un andamento bimodale, ovvero con due massimi (principale in primavera e secondario in autunno) ed un minimo invernale: il mese più piovoso è maggio, quello più secco gennaio; tale regime pluviometrico è ascrivibile al **tipo prealpino**. La precipitazione media annuale è pari a **1682 mm** e i giorni piovosi sono 88.

Per quanto riguarda il PTA della Regione Piemonte esso presenta una carta delle isoiete per tutto il territorio regionale, che si riferisce al periodo 1951-1991 (fig. 2), dalla quale si evince che per l'area in esame si ha una precipitazione media annua di circa **1600 mm**.

2.5.2 Temperature

Anche per quanto riguarda le temperature è stata presa in considerazione la stazione meteorologica di Varallo Sesia (453 m s.l.m.). I dati si riferiscono ad un periodo di misura di 36 anni.

Le tabelle seguenti riportano rispettivamente:

→ i valori delle medie annue, quelli delle temperature estreme e il numero di giorni di gelo

→ i valori delle temperature medie mensili

TEMPERATURE MEDIE							TEMPERATURE ESTREME		GIORNI DI GELO
ANNUE	GEN	LUG	MASSIME GIORN	MINIME GIORN	MASSIME MENS	MINIME MENS	MASSIME	MINIME	
10.4	0.9	20.5	14.6	6.2	19.8	1.9	36	-14	

TEMPERATURE MEDIE MENSILI											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0.9	2.7	6.1	9.5	13.4	17.6	20.5	19.5	15.8	11.1	5.7	1.8

2.5.3 Piogge intense

Dal punto di vista delle precipitazioni critiche ci si affida alle elaborazioni realizzate nello studio P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, che individua i coefficienti delle curve di probabilità pluviometrica per varie stazioni presenti nel bacino, relative a tempi di ritorno da 20 a 500 anni.

I parametri *a* e *n* sono stati inseriti nella seguente tabella riferendoci alla stazione meteo di Rimasco:

		20	100	200	500
RIMASCO	a	44,17	56,45	61,72	68,68
	n	0,531	0,530	0,530	0,530

Le curve di probabilità pluviometrica sono del tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

dove *h* = precipitazione critica in mm e *t* tempo in ore. I dati di precipitazione critica per l'area in esame, considerando precipitazioni orarie di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, sono riportate nella seguente tabella:

RIMASCO				
	20	100	200	500
h1 mm	44,17	56,45	61,72	68,68
h3 mm	79,1551	101,05	110,484	122,943
h6 mm	114,374	145,91	159,531	177,521
h12 mm	165,262	210,683	230,352	256,328
h24 mm	238,792	304,212	332,612	370,12

2.5.4 Evapotraspirazione

Non esistono dati significativi sull'evapotraspirazione presso l'area in esame; è altresì noto che, alle alte quote, dove la vegetazione è quasi del tutto assente, tale grandezza abbia valori trascurabili mentre per le aree pedemontane si possono avere valori significativi.

Ci si affida pertanto alle correlazioni evapotraspirazione/quota sviluppate all'interno del PTA, che sono affette da una certa approssimazione ma possono comunque fornire un valore di riferimento; un prospetto riassuntivo è riportato nella seguente.

Quota	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
m s.l.m.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
200	2.6	8.4	28.5	65.3	102.9	136.9	153.3	130.0	89.6	49.0	16.9	3.2	787
400	2.3	7.7	26.3	59.7	94.6	126.7	142.4	120.9	82.9	45.4	15.7	3.0	728
600	2.1	6.9	24.1	54.2	86.4	116.4	131.4	111.8	76.3	41.8	14.5	2.7	669
800	1.9	6.2	21.9	48.7	78.2	106.1	120.5	102.7	69.7	38.2	13.3	2.5	610
1000	1.7	5.4	19.8	43.1	70.0	95.9	109.5	93.6	63.0	34.6	12.1	2.2	551
1200	1.4	4.7	17.6	37.6	61.8	85.6	98.6	84.5	56.4	31.0	10.9	2.0	492
1400	1.2	3.9	15.4	32.0	53.5	75.4	87.6	75.4	49.8	27.4	9.6	1.7	433
1600	1.0	3.2	13.2	26.5	45.3	65.1	76.7	66.3	43.1	23.8	8.4	1.5	374
1800	0.8	2.4	11.0	21.0	37.1	54.8	65.7	57.2	36.5	20.2	7.2	1.2	315
2000	0.5	1.7	8.8	15.4	28.9	44.6	54.8	48.1	29.9	16.6	6.0	1.0	256
2200	0.3	0.9	6.7	9.9	20.7	34.3	43.8	39.0	23.2	13.1	4.8	0.7	197

3 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL SITO

3.1 Rilievi ed indagini presso l'area di intervento

L'area rilevata si colloca a NW dell'abitato principale di Carcoforo, ad una quota compresa tra 1630 e 1320 m s.l.m., sul lato sinistro della valle. In generale l'area è costituita da una serie di versanti convergenti a valle sulla piana principale di Carcoforo e a monte sulle creste che costituiscono la testata valliva. Le forme evidenziate sono riconducibili alla modellazione glaciale e alla successiva impostazione dei corsi d'acqua che si uniscono a formare il torrente Egua.

La derivazione in oggetto si colloca nell'alveo del Rio Giovanchera, alla quota di 1630 m s.l.m., che presenta un'incisione abbastanza ristretta, dove si possono incanalare fenomeni di tipo valanghivo; la tubazione di adduzione si snoda successivamente lungo un versante abbastanza inclinato (mediamente circa 35°) orientato a S e che presenta in superficie una copertura metrica di detriti sopra il substrato roccioso, risultando colonizzata da vegetazione boschiva poco fitta, alternata a zone prative (tratto AB dello schizzo geomorfologico allegato).

Proseguendo il tracciato si raggiunge Alpe sulla Selva (1600 m s.l.m.) e si prosegue lungo il versante dove affiorano corpi detritici eterometrici, talvolta grossi massi, sovrapposti al substrato di tipo gneissico, (geologicamente appartenente alla Falda del Monte Rosa); la roccia si trova generalmente a 1-2 m di profondità. La tubazione qui mantiene una pendenza media pari a circa il 22% raggiungendo quota 1530 m s.l.m. dove si rilevano affioramenti rocciosi sempre di tipo gneissico (tratto BC).

Il tratto CD è caratterizzato da una pendenza superiore al 60%: infatti attraversa perpendicolarmente tutto il versante, da N verso S, raggiungendo quota 1330 m s.l.m. in corrispondenza della strada sterrata che porta all'abitato di Carcoforo. Anche qui vengono attraversati detriti di versante, caratterizzati da sporadica vegetazione che diminuisce gradualmente da monte verso valle; il substrato si attesta a profondità variabile: infatti lungo tutto il versante i depositi detritici hanno probabilmente uno spessore pari a circa 1 m, mentre verso

valle il loro spessore aumenta e la roccia potrebbe trovarsi a profondità leggermente più elevate. Il tratto risulta interessante dallo scarico di valanga.

Infine l'ultimo tratto di tubazione (DE) raggiunge praticamente in piano la vasca di carico esistente: ci troviamo in corrispondenza dei depositi alluvionali del Torrente Trassinera, che scorre con andamento WE poche decine di metri a S della vasca. I detriti sono qui rappresentati da ghiaie sabbiose con ciottoli, caratterizzati da un certo arrotondamento dato dal trasporto subito; il substrato gneissico è probabilmente presente ad alcuni metri di profondità. Si sottolinea che dal versante idrografico di sinistra un piccolo rio senza nome ha formato un piccolo conoide alluvionale che attraversa tutto quest'ultimo tratto di tubazione. Anche questo tratto è soggetto allo scarico di alcune piccole valanghe. Va infine segnalato che presso l'area di arrivo della tubazione le formazioni sciolte sono piuttosto permeabili e vi è l'affioramento di numerose sorgenti in subalveo del corso d'acqua presente.

3.2 Modello geologico e geotecnico del sito

Il volume significativo di pertinenza delle opere previste può essere differenziato a seconda dei tratti di tubazione prima definiti, ovvero:

- presso il punto A e presso il punto C: affioramento e subaffioramento di roccia gneissica
- tratto da A a D: detriti misti eterometrici (talora grossi massi) di spessore fino ai 3 metri su substrato roccioso gneissico
- tratto da D a E: ghiaie e detriti grossolani di spessore pari a circa 5-7 metri su substrato roccioso gneissico

Dal punto di vista geotecnico (trascurando lo strato di terreno agrario) si possono distinguere pertanto due unità omogenee, ovvero:

- **unità geotecnica U1:** da ghiaie sabbiose con ciottoli più o meno arrotondati (depositi fluviali/torrentizi), a pietrischi sabbiosi con massi spigolosi eterometrici (detrito di falda);
- **unità geotecnica U2:** substrato cristallino gneissico

3.3 Caratteristiche geotecniche nominali dei terreni e delle rocce

Le caratteristiche geotecniche dei terreni sono ricostruibili attraverso la consultazione della bibliografia tematica disponibile ed in base a studi eseguiti su materiali analoghi per origine e natura. Pertanto si riassumono le caratteristiche nominali delle unità geotecniche nel seguente modo:

unità geotecnica U1

<i>Peso di volume</i>	γ	=	18 ± 1	kN/m^3
<i>Coesione</i>	c'	=	0	kN/m^2
<i>Angolo resistenza al taglio di picco</i>	ϕ'_p	=	38 ± 4	°
<i>Angolo resistenza al taglio a volume costante</i>	ϕ'_{cv}	=	35 ± 2	°

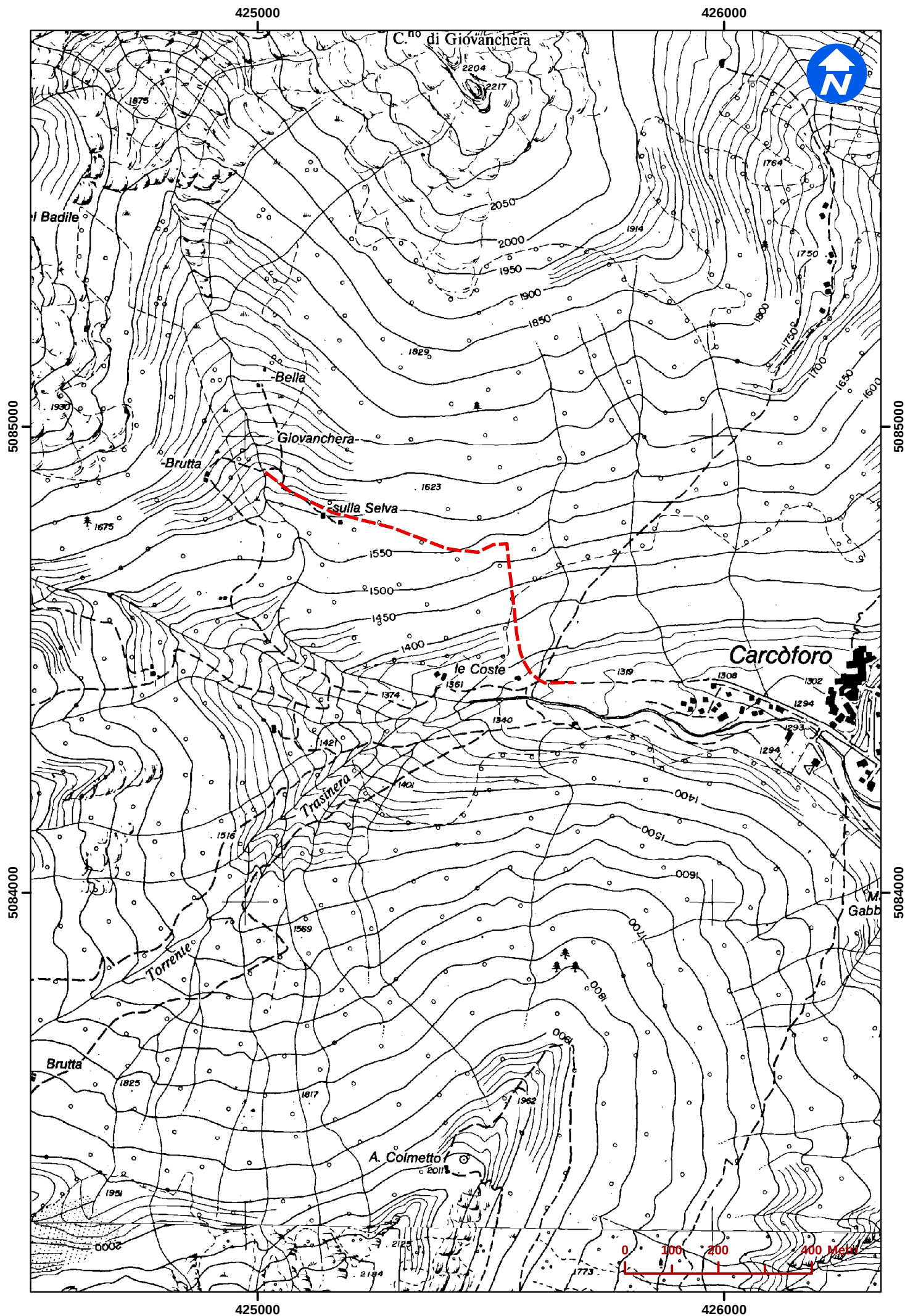
unità geotecnica U2

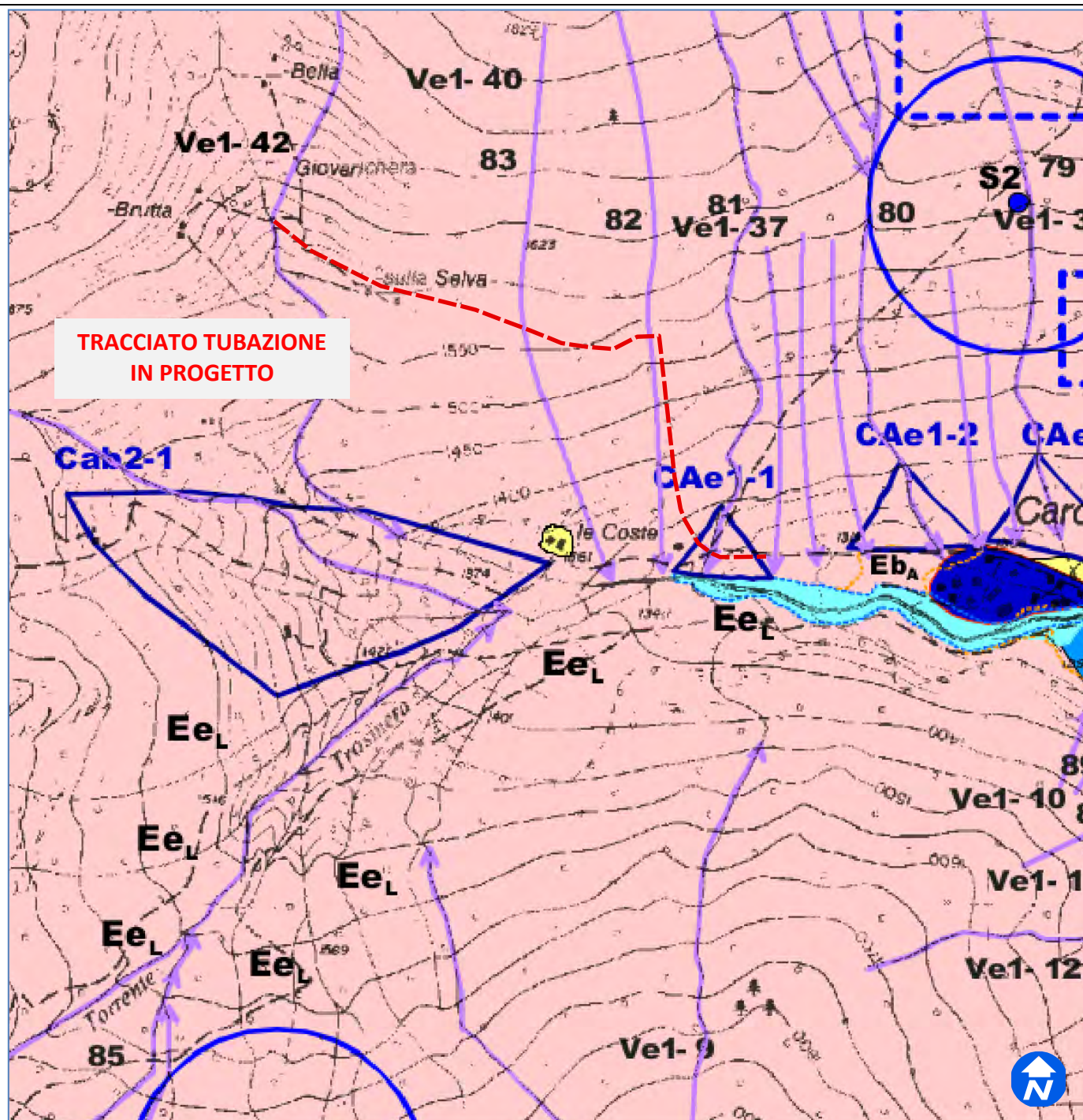
<i>Peso di volume</i>	γ	=	27 ± 2	kN/m^3
<i>Coesione</i>	c	=	30000 ± 10000	kN/m^2
<i>Angolo resistenza al taglio di picco</i>	ϕ'_p	=	35 ± 5	°
<i>Angolo resistenza al taglio a volume costante</i>	ϕ'_{cv}	=	32 ± 2	°

4 CONCLUSIONI

L'insieme dei dati sopra esposti consente di valutare positivamente la fattibilità degli interventi in progetto sotto il profilo geologico e geotecnico. A tal proposito si riafferma quanto segue:

- gli interventi previsti sono compatibili con le caratteristiche geomorfologiche dell'area e non incideranno in maniera negativa sulle aree limitrofe;
- si raccomanda di osservare le normali buone pratiche edilizie e di tenere conto del fatto che, ove emergano in fase esecutiva profonde divergenze rispetto alla situazione stratigrafica ed idrogeologica prospettata, si predispongano gli opportuni correttivi alle tecniche operative previste.





CLASSE III – A-2

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree site su pendii acclivi o molto acclivi, potenzialmente dissestabili, aree poste presso impluvi o incisioni minori e più in generale aree che possono risentire di dissesti di varia natura che insistono su aree contigue).

Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto all'art. 31 della L.R. 56/77.

Aree interessate da dissesti valanghivi attivi: sono consentiti interventi di cui alla classe 3 A-2

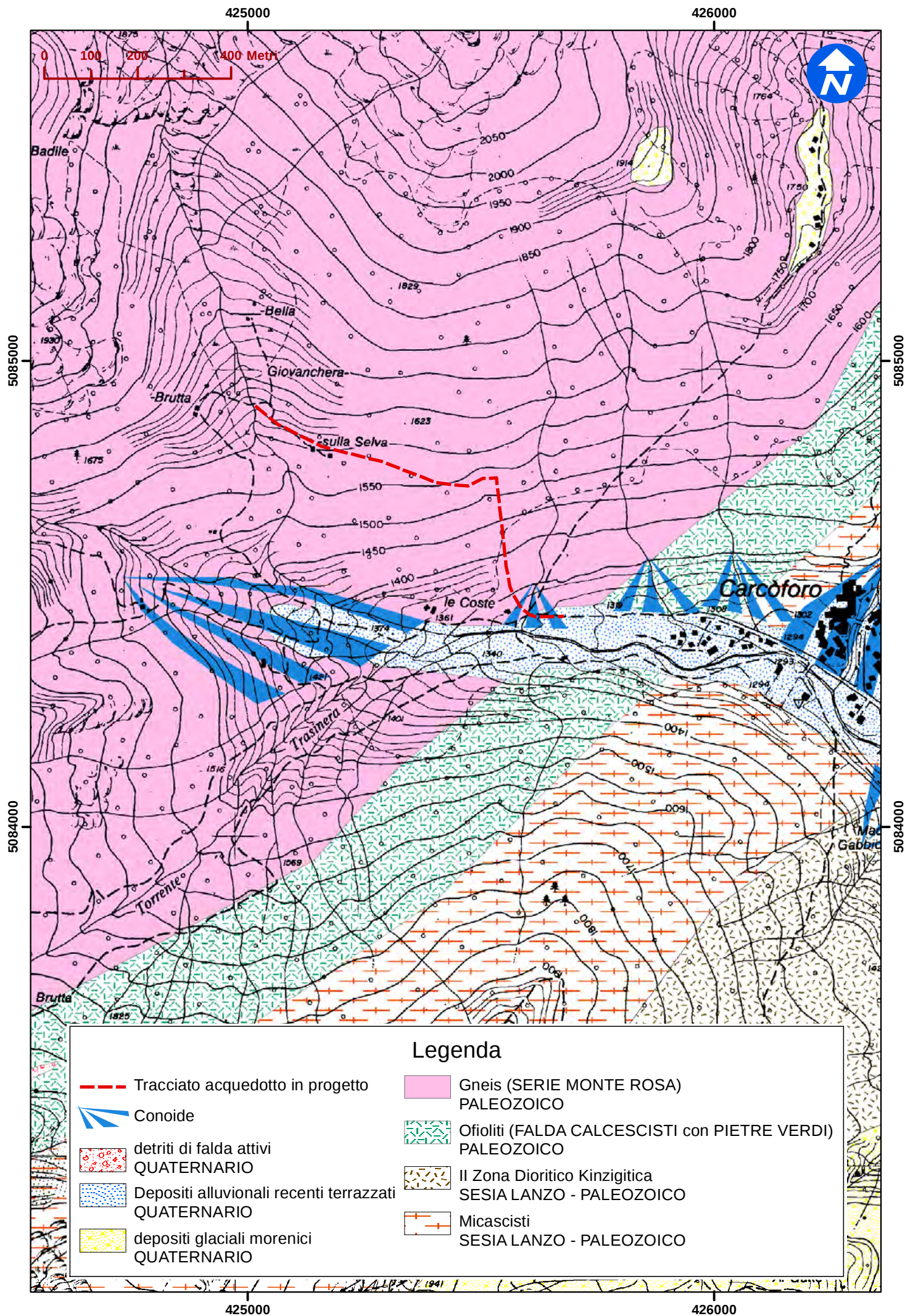
Conoidi:

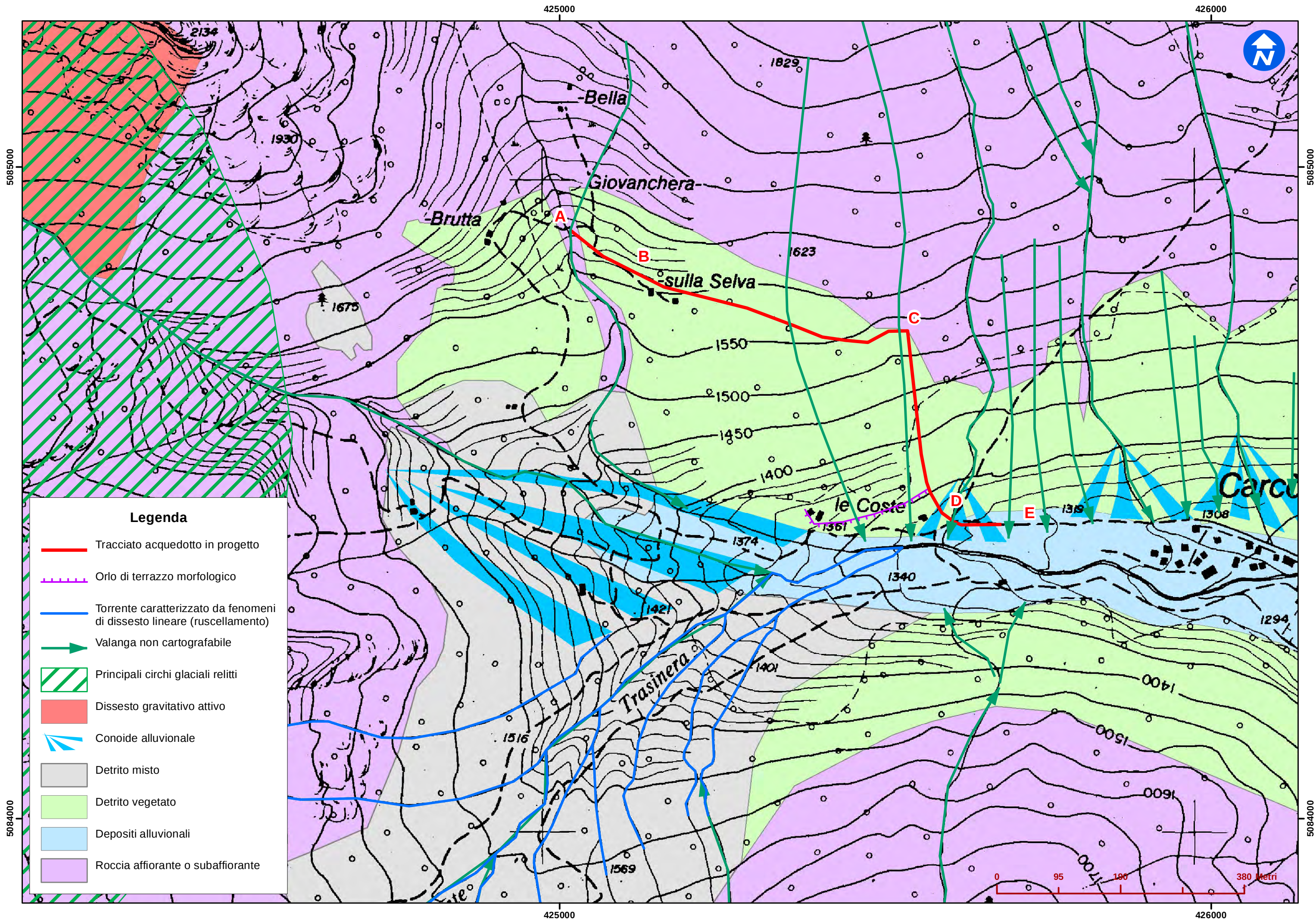
CS = stabilizzate naturalmente

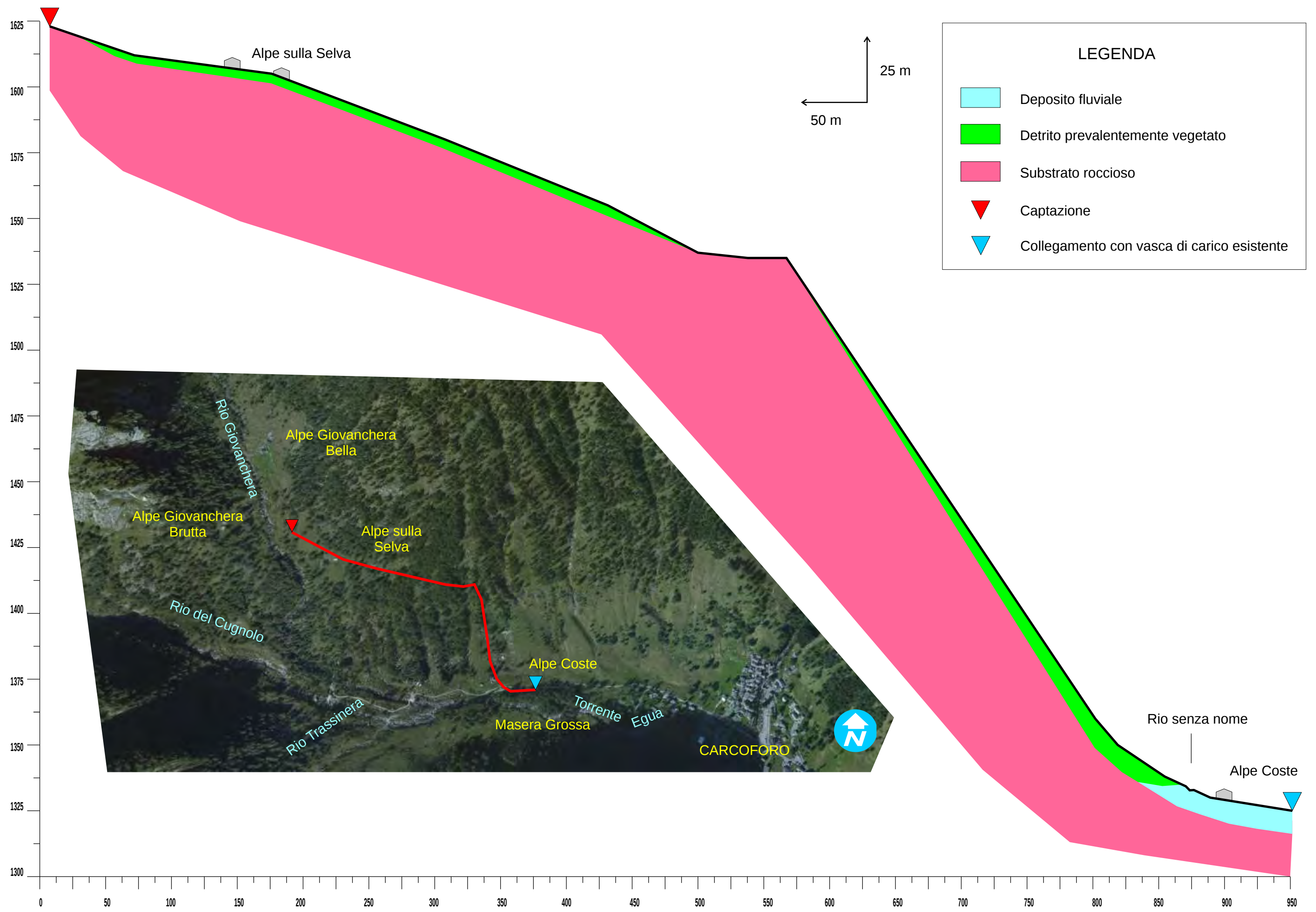
CAe1 = interventi sistemazione assenti/inefficaci – CAe2 = interventi sistemazione migliorativi

Cab1 = interventi sistemazione assenti/inefficaci – Cab2 = interventi sistemazione migliorativi

Cam1 = interventi sistemazione assenti/inefficaci – Cam2 = interventi sistemazione migliorativi







ALLEGATO 5. SEZIONE GEOLOGICA LUNGO IL TRACCIATO DELLA TUBAZIONE IN PROGETTO