

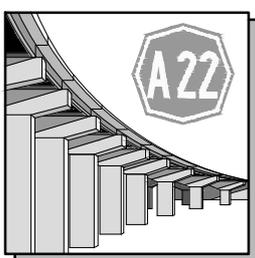
**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO**
dott.ing. ROBERTO BOSETTI
INSCRIZIONE ALBO N° 1027

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
dott. ing. Roberto Bosetti

autostrada del brennero

ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA SUD AUTOSTRADALE
IN CORRISPONDENZA DELLA SALITA DI AFFI TRA
LA PROG. KM 201+285 E LA PROG. KM 203+930 E
RIFACIMENTO DEI SOVRAPPASSI AUTOSTRADALI
N°68 "RIVOLI-ZUANE" E N°69 "S.C. RIVOLI-CAPRINO"

1.2.2.1	RELAZIONI RELAZIONI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE Sovrappasso nr. 69 S.C. Rivoli-Caprino Relazione geologica
----------------	---

0	MAG-2022	EMISSIONE	A. BOZZANI	F. OSS PAPOT	C. COSTA
REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	APPROVAZIONE:
DATA: MAGGIO 2008			DIREZIONE TECNICA GENERALE		IL DIRETTORE TECNICO GENERALE E PROGETTISTA: 
NUMERO PROGETTO: 29/08					

PROVINCIA DI VERONA
COMUNE DI RIVOLI VERONESE

STUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO PER
IL PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI DI
REALIZZAZIONE DEI SOVRAPPASSI

N.7 "SVINCOLO STAZIONE DI BRESSANONE",
N.17 "SVINCOLO STAZIONE DI BOLZANO SUD",
N.68 "ZUANE",
N.69 "S.C.RIVOLI CAPRINO" E
"NUOVO SOVRAPPASSO ALLA A1"

OGGETTO:

N.69 "S.C.RIVOLI CAPRINO"
ALLA PROGRESSIVA AUTOSTRADALE KM 203+505

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE :

AUTOSTRADA DEL BRENNERO S.P.A.



DATA :

12/2008

REALIZZATO DA:



dott. Alessandro Bozzani
dott. Annapaola Gradizzi

I - 39100 Bolzano - 39100 Bozen
Via Comini, 8 - L. von Coministraße
Tel. 0471279949 - Fax 0471408442
info@ingeabz.it

TIMBRI E FIRME:



Alessandro Bozzani



**RIFACIMENTO
SOVRAPPASSO N°69
“RIVOLI”**

Autostrada del Brennero

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	3
3.	INDAGINI ESEGUITE	5
4.	ASSETTO IDROGEOLOGICO	7
5.	MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO	8

TAVOLE e ALLEGATI

Tavola 1	Ubicazione dell'area e inquadramento geologico
Tavola 2	Carta Geologica
Tavola 3	Sezione Geologica

1. PREMESSA

Su incarico della Società Autostrade del Brennero è stato eseguito uno studio geologico-geotecnico per il rifacimento di 4 sovrappassi autostradali (n°7 “Bressanone”, n°17 “Bolzano Sud”, n°68 “Zuane”, n°69 “S.C. Rivoli Caprino”) e la realizzazione di 1 nuovo sovrappasso alla A1 a Campo Galliano.

È stato eseguito 1 sondaggio in prossimità di ogni spalla dei ponti (2 sondaggi per sovrappasso), con profondità variabile da 35 a 60 metri. Al fine della determinazione dei principali parametri geotecnici sono state eseguite sia prove in situ (penetrometrie e downhole) che prove di laboratorio su campioni di terreno prelevati dai carotaggi. L'esecuzione delle indagini è stato affidato alla ditta Intergeo S.r.l. di Modena. Le prove sono state eseguite nel periodo dal 17 aprile 2008 al 4 luglio 2008.

In accordo con il committente e lo studio di progettazione, il presente documento è stato redatto sulla base delle disposizione del nuovo D.M. 14 gennaio 2008.

Il presente studio analizza l'assetto geologico e geomorfologico in corrispondenza del Sovrappasso N° 69 “Rivoli”.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Le aree in esame sono situate poco a nord dell'abitato di Rivoli Veronese, in particolare il sovrappasso N° 69 è situato poco fuori l'abitato di Rivoli Veronese. Per l'ubicazione del sito si fa riferimento alla Carta Tecnica Regionale ed in particolare all'elemento "Rivoli Veronese" 123022, in scala 1: 5.000, di cui un estratto è riportato in Tavola 1 e per l'assetto geologico generale si fa riferimento alla Carta Geologica d'Italia, Foglio "Peschiera" in scala 1: 100.000, di cui un'estratto è riportato in Tavola 2.

Dal punto di vista geomorfologico generale l'area è inserita nell'anfiteatro morenico Atesino, costituito dal potente anfiteatro rissiano e dalle tracce degli scaricatori fluvioglaciali rissiani.

Le colline moreniche presentano un andamento semicircolare, rettilineo subparallelo nella porzione centrale. I cordoni morenici ricalcano l'antica traccia del Fiume Adige. Interposti fra le cerchie moreniche rissiane sono presenti i depositi fluvioglaciali e cataglaciali.

Il principale elemento morfologico dell'area è costituito dalla presenza dei depositi morenici dell'Anfiteatro Atesino, testimonianza di più fasi glaciali susseguitesesi in epoca quaternaria, che hanno contraddistinto, come risaputo, l'aspetto di un ben più vasto territorio.

Il ghiacciaio espletava, tramite il suo fronte, un'azione di spinta e deposizione del materiale eroso a monte, producendo degli accumuli di materiale geneticamente e granulometricamente eterogeneo, noti come morene. Nel territorio in esame si possono quindi trovare i risultati di varie fasi di avanzamento glaciale, risalenti nella maggioranza dei casi alle ultime due glaciazioni del Pleistocene, rispettivamente quella Rissiana, e quella Würmiana.

La presenza del ghiaccio era accompagnata da una serie di fenomeni classificati come fenomeni di ambiente periglaciale. Elemento di spicco di tale ambiente è senza

dubbio quello degli scaricatori fluvioglaciali, corsi d'acqua alimentati dalla fusione del ghiaccio, che nelle fasi interglaciali o post-glaciali potevano raggiungere portate notevolissime.

Dal punto di vista geomorfologico locale le aree in esame sono poste in corrispondenza dell'ampia traccia fluvioglaciale di età rissiana recente che separa le cerchie moreniche più antiche, ad andamento semicircolare dai depositi morenici più recenti che si raccordano con il fondovalle della Val d'Adige.

Questa traccia di scaricatore fluvioglaciale di età rissiana recente è il principale e più importante dell'Anfiteatro Morenico Atesino. E' costituito da una vasta area pianeggiante che con direzione circa N-S attraversa tutto l'anfiteatro morenico e si raccorda a sud con la piana alluvionale del Torrente Tasso e in seguito con l'apice della grande conoide del Fiume Adige.

L'area in esame ha quindi una morfologia pianeggiante ed è interessata da evidenti sistemazioni antropiche legate all'urbanizzazione del centro abitato.

Dal punto di vista geolitologico locale in corrispondenza dell'area di interesse è stata riscontrata la presenza di un'unica litologia costituente il sottosuolo, in particolare si tratta dei depositi fluvioglaciali rissiani recenti, che formano l'ampia traccia dello scaricatore fluvioglaciale.

Il deposito fluvioglaciale rissiano è costituito dall'interdigitarsi di depositi di diversa natura, prevalentemente ghiaiosi, ma anche sabbiosi e sabbioso limosi.

Lo scaricatore fluvioglaciale depositava infatti differenti sedimenti a seconda delle diverse fasi di stasi o trasporto che interessavano il ghiacciaio.

3. INDAGINI ESEGUITE

In prossimità dei sovrappassi esistenti, per indagare la tipologia dei terreni su cui verranno poste le fondazioni dei nuovi sovrappassi, sono stati eseguiti rispettivamente 2 sondaggi a carotaggio continuo, uno sul lato destro e uno sul lato sinistro della carreggiata dell'autostrada.

Il sondaggio S1/69 è stato spinto fino alla profondità di 40 m e il sondaggio S2/69 è stato spinto fino alla profondità di 35 m; per ognuno è stata eseguita la stratigrafia dei terreni e la raccolta di campioni per le analisi di laboratorio; nel sondaggio S2/69 è stato installato un tubo in PVC per la realizzazione delle prove di down-hole, mentre l'altro è stato attrezzato come piezometro.

L'ubicazione dei sondaggi è riportata in Tavola 1.

Poiché la litologia prevalente in tutti i sondaggi è costituita da materiale molto grossolano (principalmente ghiaie), sono stati raccolti campioni di materiale rimaneggiato e campioni shelby solo in corrispondenza dei livelli più limosi.

Sui campioni prelevati sono state eseguite prove di laboratorio per determinare:

- curva granulometrica (per setacciatura);
- massa volumica;
- prova di taglio c.u.

Nella tabella seguente vengono riportati i campioni analizzati e le analisi condotte su ciascuno di essi:

		pen e torv su camp	granulometria pas 0,4 - 0,7	sedimentaz limti Attenberg	Massa Volumica	Picnometro umidità Esp Libera	taglio cu	taglio cd	Ed	sis down hole
RIVOLI S1/69	C1		1							
	C3		1		1		1			
S2/69	C1		1							
	C2		1	1	1	1				
	C3				1					
	SH1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Le stratigrafie con le foto dei sondaggi sono riportate in Allegato 1.

Le interpretazioni della prova di down-hole sono riportate in Allegato 2.

I referti di laboratorio delle prove eseguite sono riportate in Allegato 3.

Riassuntivamente sono di seguito descritte le successioni stratigrafiche individuate nei sondaggi S1 e S2 eseguiti per questo sovrappasso.

SONDAGGIO S1:

0.0 m – 2.8 m = Ghiaia e sabbia fine limosa di colore marron;

2.8 m – 10.3 m = Ghiaia eterometrica e poligenica con grani subarrotondati del diametro massimo di 10 cm in matrice sabbioso-limosa di colore marron chiaro;

10.3 m – 40 m = Sabbie fini limose di colore marron chiaro con ghiaia sparsa. Terreno addensato localmente umido.

SONDAGGIO S2:

0.0 m -2.6 m e 11.5 m – 14.3 m e 23.6 m – 26.4 m e 27.6 m – 40 m = Limo sabbioso di colore marron chiaro con sparsa ghiaia eterometrica costituita da grani poligenici, ben arrotondati, con diametro massimo pari a 4-5 cm;

2.6 m – 11.5 m e 14.3 m – 23.6 m e 26.4 m e 27.6 m = Ghiaia eterometrica e poligenica con grani arrotondati di diametro massimo pari a 6 cm in matrice sabbioso-limosa di colore marron chiaro.

4. ASSETTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico i depositi fluvioglaciali rissiani rilevati nell'area in esame costituiscono un'unità idrogeologica avente una discreta-buona permeabilità per porosità primaria, localmente impermeabile in corrispondenza degli orizzonti granulometrici più fini.

Ai depositi in esame può essere assegnato un coefficiente di permeabilità medio pari a 10^{-4} - 10^{-5} m/sec.

La superficie freatica appartenente all'acquifero principale si trova a profondità superiori a quelle preventivate dal progetto in esame, non è possibile comunque escludere delle locali venute d'acqua in corrispondenza di livelli ghiaiosi sovrastanti a livelli impermeabili o cementati che fungano da confine idrogeologico.

Nel corso della campagna geognostica non sono state rilevate venute idriche o presenza di falda nei sondaggi eseguiti.

Lo scorrimento delle acque superficiali segue le linee di massima pendenza che indicativamente convogliano le acque meteoriche verso SW, dove una leggera differenza di quota ne permette il deflusso.

Dal punto di vista idrografico superficiale il reticolo principale è costituito dal Fiume Adige che scorre molto più ad est del sito in esame e dal Torrente Tasso che scorre in corrispondenza del margine esterno dell'anfiteatro morenico di Rivoli, verso ovest.

5. MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO

In accordo con quanto previsto dalle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/2008) è di seguito riportato il modello geologico locale desunto dalla campagna geognostica.

In Tavola 3 è riportata la sezione geologica interpretativa derivata dalle stratigrafie dei sondaggi eseguiti e sulla quale è stato definito il modello geologico-geotecnico locale. Tutti i materiali rilevati appartengono ai depositi fluvioglaciali rissiani, prevalentemente costituiti da ghiaie medio-grossolane intervallate a depositi limo-sabbiosi.

In corrispondenza del sovrappasso 69 sono state intercettate tre grandi lenti di ghiaie in matrice sabbioso-limosa, un primo strato univoco si trova alle profondità di circa 2.5 m-10 m dal p.c. ed è presente in entrambi i sondaggi. Altre due lenti sono state intercettate solamente in corrispondenza del sondaggio S2 eseguito in corrispondenza della spalla sinistra e sono ubicate alle profondità di 14.3 m-23.6 m e 26.4 m-27.6 m.

La maggior parte dei materiali che caratterizzano il sottosuolo del sovrappasso 69 è costituita da un deposito fluvioglaciale medio-fine. In particolare si tratta di sabbie fini limose con scheletro ghiaioso o con ghiaia sparsa. Questo è lo strato predominante e che si sviluppa al di sotto della profondità di circa 10 m dal p.c. dove sono stati eseguiti i sondaggi, corrispondente all'attuale piano stradale dei sovrappassi esistenti.

Infine i primi tre metri del sottosuolo in corrispondenza della spalla destra sono caratterizzati dalla presenza di un deposito fluvioglaciale costituito da ghiaia e sabbia fine limosa, intermedio, dal punto di vista geologico, fra le due unità prevalenti e descritte sopra.

Non è stata intercettata nessuna venuta idrica di entità significativa, né è stata rilevata la presenza di una falda acquifera, solamente e raramente in corrispondenza del sondaggio S1 i depositi sabbioso-limosa erano umidi.

Si rimanda alla Relazione Geotecnica, redatta per questo sovrappasso, per la parametrizzazione dei materiali rilevati.

Verona, DICEMBRE 2008

Dott. Alessandro Bozzani

Dott. Annapaola Gradizzi

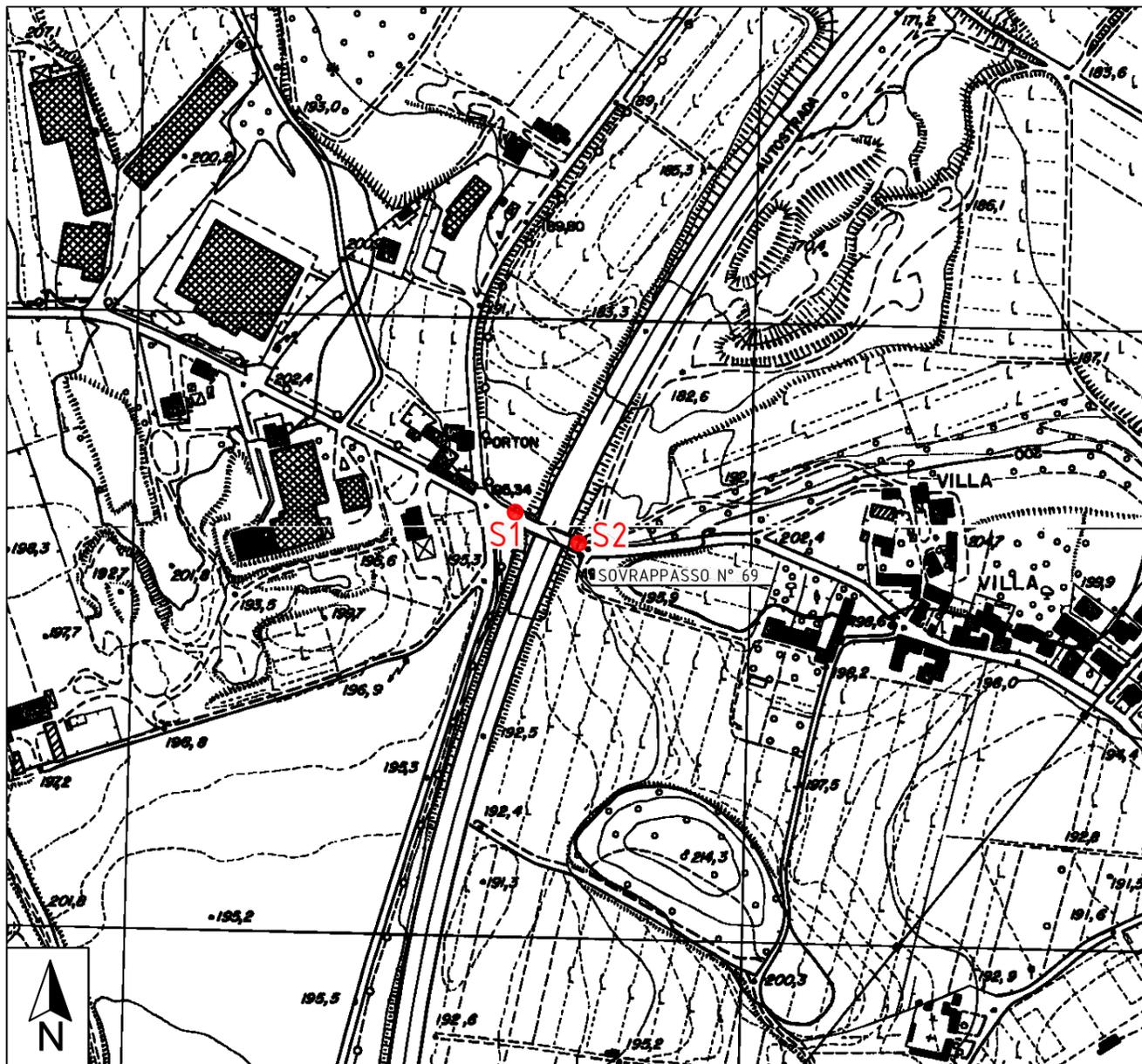


COROGRAFIA

Scala 1:25000

INQUADRAMENTO

Scala 1:5000



ORTOFOTO

Scala 1:5000

S
● Sondaggi

COROGRAFIA,
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
E ORTOFOTO
CON POSIZIONAMENTO
SONDAGGI GEOGNOSTICI
EFFETTUATI
SOVRAPPASSO 69 "RIVOLI"



dott. Alessandro Bozzani
dott. Annapaola Gradizzi

Data: 12/2008

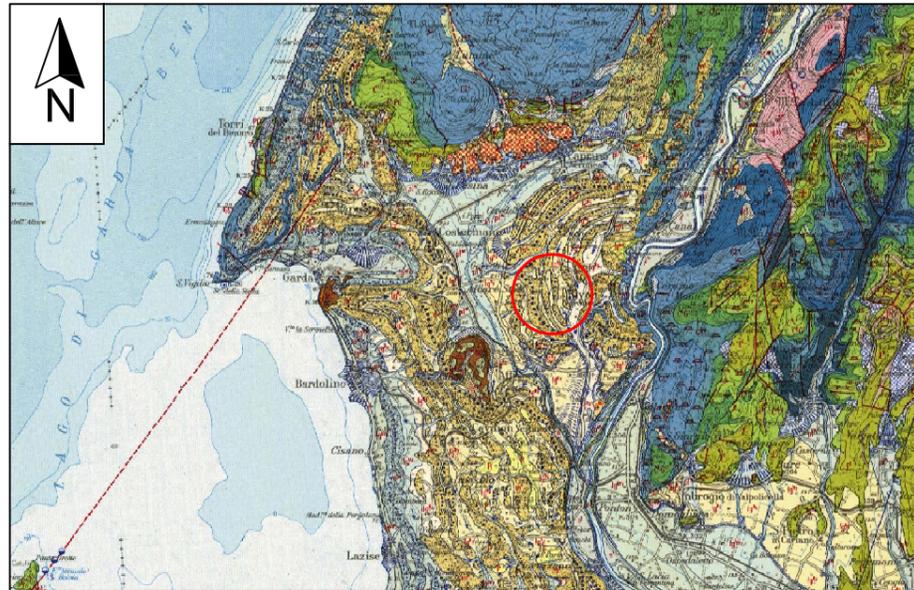
Scala: 1: 25.000
1: 5.000

Tavola:

1

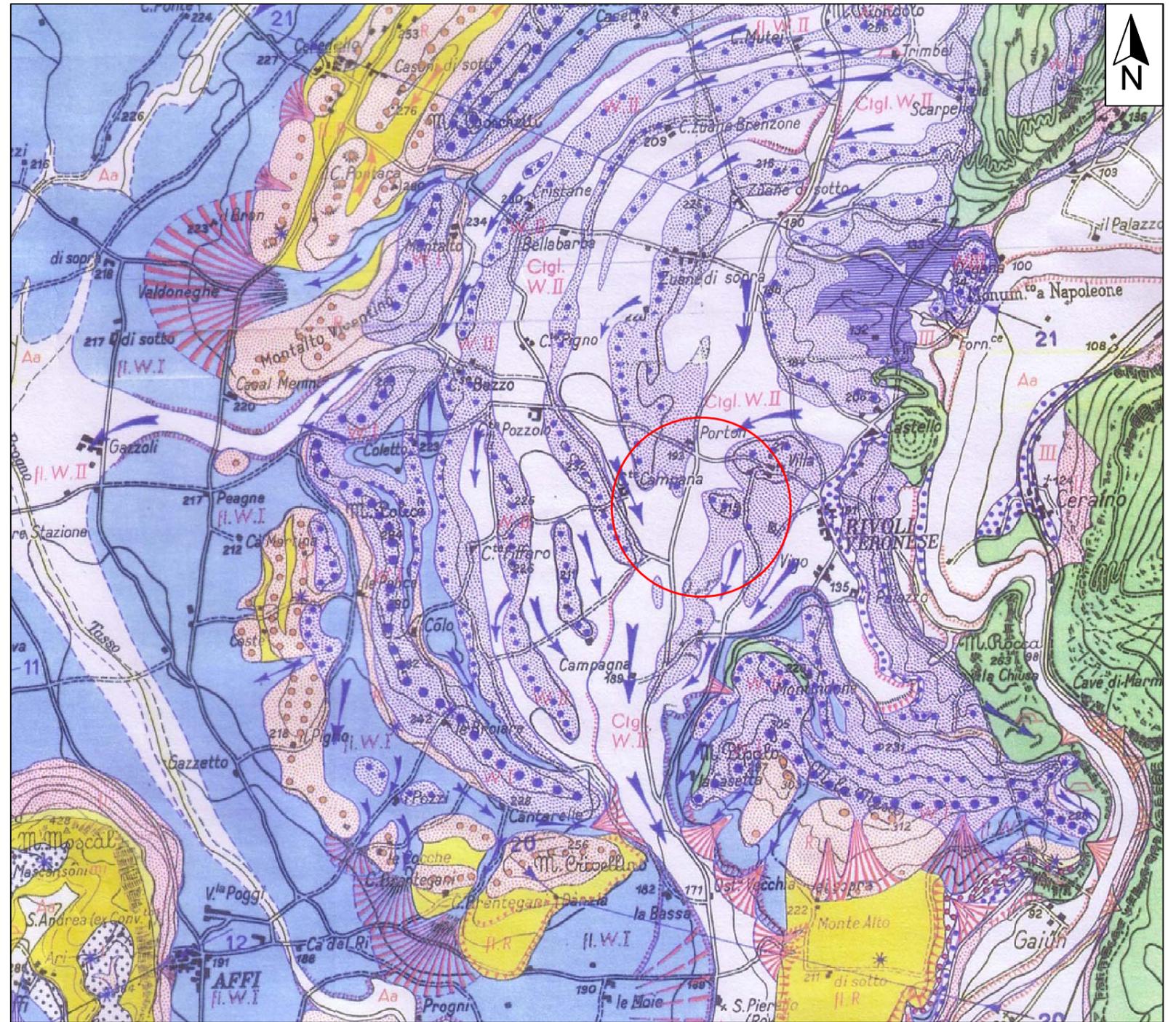
ESTRATTO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Scala 1:200.000



- Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, a ghiaie grossolane con ciottoli porfirici, terrazzate e raccordate con stadi tardowürmiani (Val d'Adige, Mincio). All'interno delle cerchie moreniche, sono comprensive della fase di ritiro tardo-wurmiana, a sabbie e ghiaie e, talora, con morenico fangoso di fondo. **WURM RECENTE.**
- Alluvioni fluvio-glaciali e pluvio-fluviali, prevalentemente sabbiose, con strato di alterazione brunastro, di spessore limitato. Pluviale würmiano (pi*) esterno all'ambito glaciale con conoidi (Pesina-Capripino). Costituiscono la media pianura generalmente a valle della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche del massimo würmiano. **WURM.**
- Morene ghiaiose bianche, con terreno di alterazione bruno. Cerchie moreniche interne all'anfiteatro del Garda e testimoni di cerchie nella bassa Valle dell'Adige, a nord di Ceraino. **WURM.**
- Frane a grossi blocchi, cementate; detrito di falda cementato, a Helix sp. (sud-est di Dolcè) (di*); alti conoidi arrossati ed erosi (Val d'Adige di Peri-Dolcè) (WR); 40-60 metri (Brentino) (WR).
- Argille rosse, di dilavamento carsico (Lumini), potenti una dozzina di metri e sfruttate talora per laterizi (Ca' Verde a monte di S. Ambrogio); sottostanti argille azzurre lacustri, con resti vegetali e selci di tipo musteriano-clactoniano. (i**). Sabbie argillose, con qualche livello ciottoloso, fluvio-lacustri, terrazzate e sospese di 50 metri sull'Adige (da Ceraino a nord di Dolcè) (i**). **INTERGLACIALE WURM-RISS.**
- Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, ghiaiose, con terreno argilloso rossastro di alterazione superficiale. Terrazzate e sospese sui 25 metri, si raccordano con le cerchie più interne del morenico Riss (Salionze, ecc.). **RISS RECENTE.**
- Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, da molto grossolane a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso, giallo-rossiccio, di ridotto spessore. Terrazzate, sospese sui 30 metri, costituiscono l'alta pianura generalmente a monte della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche maggiori dell'anfiteatro del Garda (Lonato-Esenta, Castiglione delle Stiviere, ecc.). **RISS.**
- Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, prevalentemente ghiaiose, alterate per oltre un metro in argille rossastre. Terrazzate e sospese di 40 e più metri, si raccordano con le cerchie moreniche risiane più esterne dell'anfiteatro del Garda e di quello atesino di Rivoli Veronese. **RISS ANTICO.**
- Argille lacustri singlaciali di Incaffi (i*).
Morene ghiaiose, talora debolmente cementate, con strato di alterazione argilloso, di colore rossastro o rosso, con qualche ciottolo calcareo, e dello spessore massimo di 1-2 metri. Dove il paleosuolo è dilavato, affiorano le sottostanti ghiaie bianche, anche calcaree, inalterate. Cerchie moreniche maggiori dell'anfiteatro del Garda e di quello atesino di Rivoli Veronese (m*). **RISS.**
- Cordone morenico.
- Scaricatore fluvio-glaciale.

Area in esame



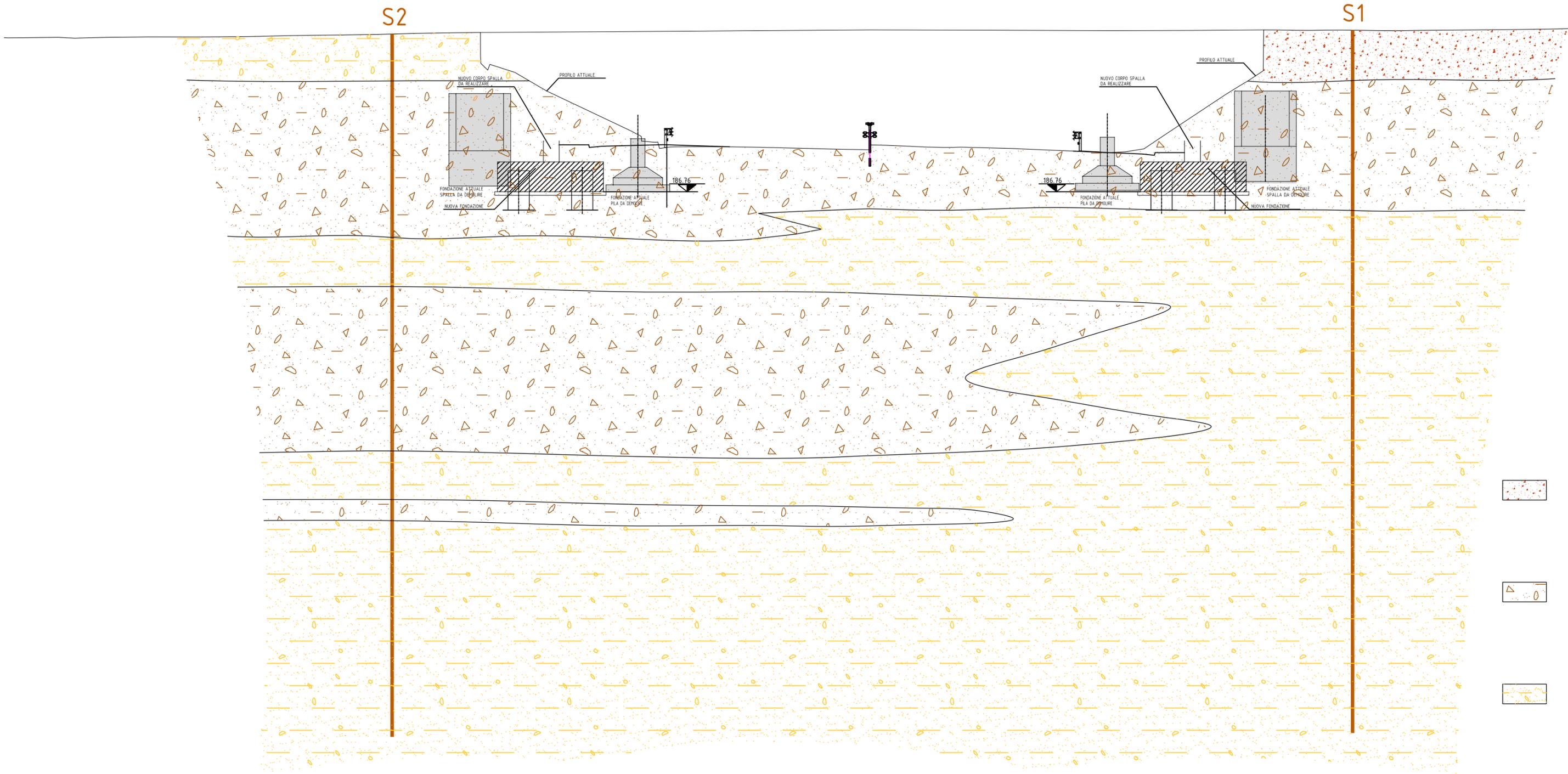
ESTRATTO DELLA CARTA GEOLOGICA DELL'ANFITEATRO MORENICO DEL GARDA

Scala 1:25.000

- MIOCENE INFERIORE**, in alto, calcari teneri a Pettinadi (Langhiario); sotto, calcari e calcareniti a Sausalda, Cypriaster, Echinolompa, denti di Pesci ecc. di M. Moscat e Rocca di Garda.
- Soaglia rossa marnosa del Cretaceo sup.; Biancone; serie marmorea del Mala - Tilonio bianco e rosso, rose - Km meridiano a Apuloceras acanthicum, rosso mandorlato, rosso-calcari gialli biancastri o bronzetti dell'Oxfordiano-Calloviano; calcari coltici (bronzettini) e Pentastaria del Dogger; calcari grigi del Lias (Val d'Adige di Dolcè).
- WURM**: argille lacustri singlaciali di Incaffi, sberrate dalle cerchie W. I.
Morenico ghiaioso con terreno bruno; cerchie (fresche del W. I e II; principali scaricatori fluvio-glaciali); e cerchietti rossi (le "piramidi di terra" nel morenico di fondo).
- Area in esame

CARTA GEOLOGICA	Studio di geotecnica e geologia applicata alla protezione dell'ambiente Büro für Geo-technik und angewandte Umweltingeologie	Data: 12/2008	2
		dott. Alessandro Bozzani dott. Annapaola Gradizzi	

SEZIONE GEOLOGICA - SOVRAPPASSO 69 "RIVOLI"



- 
DEPOSITO FLUVIOGLACIALE
COSTITUITO DA GHIAIA E
SABBIA FINE LIMOSA

- 
DEPOSITO FLUVIOGLACIALE
COSTITUITO DA GHIAIE IN MATRICE
SABBIOSO LIMOSA

- 
DEPOSITO FLUVIOGLACIALE
COSTITUITO DA SABBIA FINE LIMOSA
LOCALMENTE GHIAIOSA

SEZIONE GEOLOGICA SOVRAPPASSO 69 "RIVOLI"	 Studio di geotecnica e geologia applicata alla protezione dell'ambiente Büro für Geo-technik und angewandte Umweltingeologie	Data: 12/2008	Tavola: 3
		Scala: 1: 200	

dott. Alessandro Bozzani
dott. Annapaola Gradizzi