

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA**

**Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PARTE GENERALE**

**GEOLOGIA E GEOTECNICA**

**GENERALE**

**Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2  
(da 22+000 a 44+250)**

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due			Data:				
 Ing. Giovanni MALAVENDA Istituto all'ordine degli Ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Giugno	ing. Paolo Carmona Data:							

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    Progr.    REV.    FOGLIO

I	N	1	7	1	0	E	I	2	R	H	G	E	0	0	0	0	0	0	2	C	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data Giugno 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
B	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	F. Bonciani 	Maggio 2021	V. Pastore 	Maggio 2021	P. Ascari 	Maggio 2021	Dott. A. Casale  Data: Giugno 2021
C	REVISIONE G.C.	F. Bonciani 	Giugno 2021	V. Pastore 	Giugno 2021	P. Ascari 	Giugno 2021	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1710E12RHGE0000002C.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 2 di 107

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
4	CARATTERI IDROGRAFICI DEL TERRITORIO.....	6
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA.....	17
5.1	NOTE DI GEOLOGIA GENERALE.....	17
5.2	ELEMENTI DI TETTONICA.....	40
5.3	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE.....	42
5.4	APPROFONDIMENTI GEOLOGICO-MORFOLOGICI SULLA STRUTTURA DELLA PIANURA VENETA.....	43
5.5	SISMICITA'.....	51
6	CARATTERI GEOLOGICI E MORFOLOGICI DI DETTAGLIO DEL TRATTO DI INTERESSE.....	55
6.1	TRATTA TRA I KM 22+000 e 32+460 (BACINO IDROGRAFICO DI MEDIA PIANURA – CHIAMPO AGNO GUA).....	57
6.1.1	INDAGINI E PROVE ESEGUITE.....	57
6.1.2	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E IDROGRAFICHE.....	68
6.1.3	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE.....	70
6.1.4	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ E DEI RISCHI GELOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	73
6.2	TRATTA TRA I KM 32+460 e 38+500 (BACINI IDROGRAFICI CHIAMPO E AGNO-GUA').....	74
6.2.1	INDAGINI E PROVE ESEGUITE.....	74
6.2.2	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	85
6.2.3	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE.....	87
6.2.4	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ E DEI RISCHI GELOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	88
6.3	TRATTA TRA I KM 38+500 e 44+250 (BACINO IDROGRAFICO DEL BACCHIGLIONE/RETRONE) 90	
6.3.1	INDAGINI E PROVE ESEGUITE.....	90
6.3.2	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E IDROGRAFICHE.....	99
6.3.3	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE.....	101
6.3.4	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ E DEI RISCHI GELOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	103

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 3 di 107

## 1 PREMESSA

La presente relazione, redatta a corredo del progetto esecutivo, illustra gli aspetti geologici dell'area interessata dalla nuova linea ferroviaria AV/AC Verona–Padova, Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza nella tratta compresa tra gli abitati di San Bonifacio e Bivio Vicenza corrispondente alle progressive da Km 22+000 a 44+250.

Gli studi condotti sono stati finalizzati a evidenziare le principali caratteristiche geologiche, geolitologiche e geomorfologiche del settore interessato dal progetto ferroviario in un intorno sufficientemente vasto per poter valutare le potenziali interferenze tra l'opera in progetto e le varie componenti ambientali afferenti agli aspetti sopra citati.

I lavori sono stati svolti tramite una raccolta bibliografica che ha riguardato gli studi precedentemente condotti nell'area per la redazione del progetto preliminare, gli archivi dati raccolti presso le Amministrazione Pubbliche, Regionali, Provinciali e di Enti di Gestione, con particolare riferimento ai dati litostratigrafici e i lavori di ricerca su pubblicazioni scientifiche condotti dal CNR.

Oltre a un inquadramento è stata effettuata un'analisi di dettaglio delle principali caratteristiche, suddivisa nei tre tratti nei quali è stata suddivisa la linea in oggetto.

A supporto dell'analisi di dettaglio sono state raccolte e sistematizzate le informazioni di tipo stratigrafico derivanti dalle campagne di indagini effettuate nel 2002, nell'ambito del progetto preliminare, da quelle integrative svolte nel 2014, appositamente realizzate per la predisposizione del progetto definitivo e dalle ulteriori indagini svolte successivamente a supporto del progetto esecutivo.

Nel dettaglio tali indagini sono state mirate all'effettuazione di indagini geognostiche, con prove in situ, installazione di piezometri e monitoraggio dei livelli di falda.

Gli studi sono stati eseguiti esclusivamente lungo il futuro tracciato ferroviario e infittiti in corrispondenza delle tratte contraddistinte da maggiore criticità ambientale in relazione alle potenziali interferenze tra opera e componenti ambientali.

I risultati degli studi e dei rilievi di caratterizzazione geologica del tracciato di progetto sono stati quindi riassunti e schematizzati in una apposita cartografia, tramite la realizzazione di una carta Geologica alla quale è stato associato un Profilo Geolitologico (elaborati IN1710EI2LZGE0000001C-11C), di una Carta Litologico Tecnica (elaborati IN1710EI2G5GE0000012C-22C) e di una Carta Geomorfologica (elaborati IN1710EI2G5GE0000001C-11C).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 4 di 107

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La seguente relazione è redatta ai sensi delle normative e disposizioni di seguito riportate.

Legge n. 64 del 02/02/1974. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

D.M. LL.PP. 11.03.1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

D.M. 16.01.1996. Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG.IS.T.C. Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.

Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Circolare Regione Veneto n. 9 del 05.04.2000. Indirizzi in materia di prescrizioni tecniche da osservare per la realizzazione delle opere pubbliche e private. Obblighi derivanti dalla L. n. 64 del 02302.1974 e dal D.M. 11.03.1988.

Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica. Delibera Giunta Regionale 21/07/2003 N.1435. Prime disposizioni di attuazione dell'ordinanza del O.P.C.M. n. 3274/2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006. Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto (P.T.A.) D.G.R.V. n. 107 del 05.11.2009. Norme per il governo del territorio.

Eurocodice 7. Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

D.M. 14.01.2008. Norme Tecniche per le Costruzioni.

Circolare n. 617 del 02.02.2009 CSLP. Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008.

D.M. 17.01.2018. Aggiornamento alle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (19A00855) (GU n.35 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n. 5).

### 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il tracciato in esame si sviluppa tra la provincia di Verona a Est e quella di Vicenza a Ovest interessando i comuni di S. Bonifacio, Lonigo e Montebello Vicentino, Brendola, Montecchio Maggiore, Altavilla Vicentina (Figura 1).

Per praticità di esposizione il tracciato ferroviario è stato suddiviso in 3 tratti:

- La prima tratta è tra le progressive 22+000 a 32+460 interessa i comuni di San Bonifacio, Lonigo e Montebello Vicentino e si estende all'interno dei bacini idrografici del sistema Chiampo e Agno-Guà;
- la seconda tratta è tra le progressive 32+460 e 38+500 e interessa i Comuni di Montebello Vicentino, Brendola e, in minima parte, Montecchio Maggiore e si estende all'interno dei bacini idrografici del sistema Chiampo e Agno-Guà;
- la terza tratta, compresa tra le progressive 38+500 e 44+250, interessa i Comuni di Montecchio Maggiore e Altavilla Vicentina e si estende all'interno del bacino idrografico del Bacchiglione e in particolare nel sottobacino del Fiume Retrone.

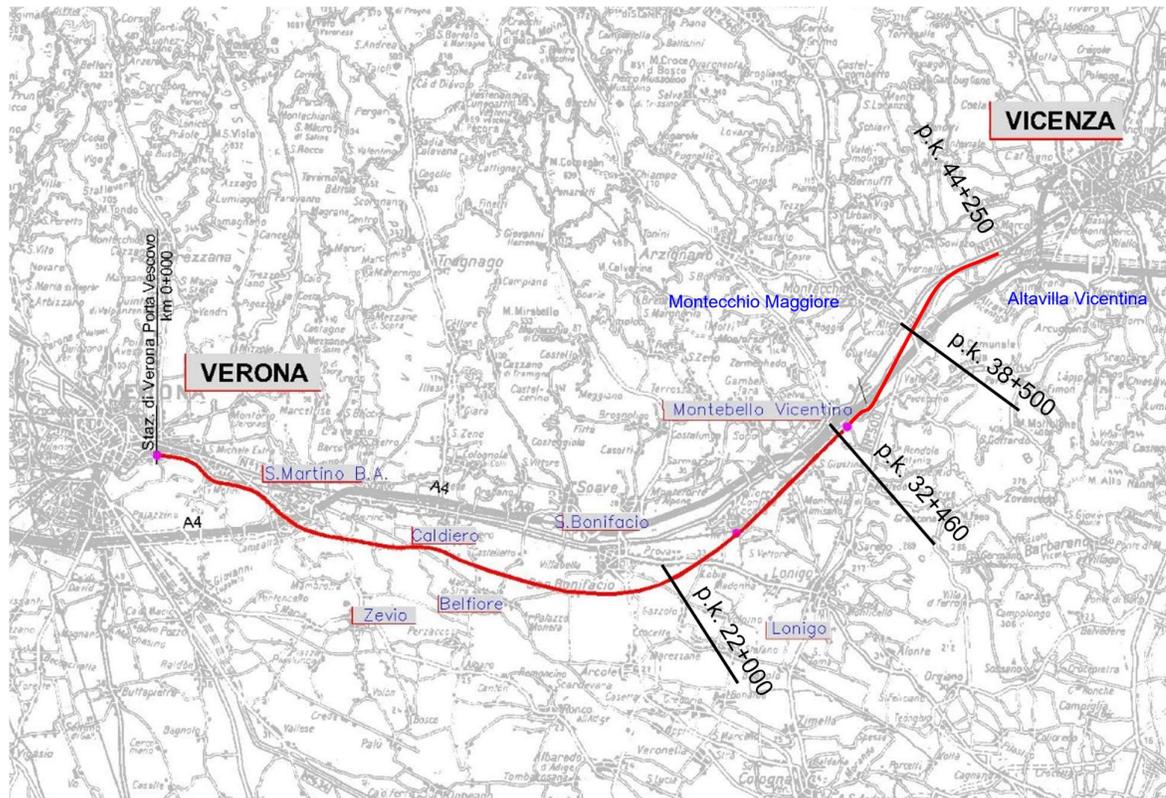


Figura 1 - Inquadramento territoriale.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 6 di 107</p>

## 4 CARATTERI IDROGRAFICI DEL TERRITORIO

Il tracciato ferroviario si sviluppa, in direzione Ovest-Est, da Verona a Vicenza ed in particolare, nel tratto di interesse da San Bonifacio ad Altavilla Vicentina, interessando una fascia di territorio compresa tra i Monti Lessini e i Colli Berici che, dal punto di vista morfologico e idrografico viene ricondotta a una tipologia di media pianura, sebbene sia contraddistinta da proprie caratteristiche peculiari connesse a un ambito più propriamente di valli fluviali.

Un ulteriore elemento che la riconduce all'ambito della media pianura è dato dalla linea delle risorgive che attraversa il settore in oggetto.

La linea delle risorgive rappresenta il saldo attivo tra l'alimentazione sotterranea di monte, dovuta alle infiltrazioni nei massicci calcarei, alle acque meteoriche che percolano nel sottosuolo e alla dispersione dei corsi d'acqua e il deflusso sotterraneo nell'acquifero in pressione.

Il fenomeno delle risorgive si localizza nella fascia ove, per la presenza di alluvioni a granulometria più fine, si ha una diminuzione della permeabilità del terreno. Tale fenomeno interessa, a livello più ampio, tutta la zona alluvionale della pianura veneta e corre con direzione prevalente nord-est sud-ovest.

La zona delle risorgive dà origine ad una miriade di rogge e corsi d'acqua minori caratterizzati da una significativa perennità delle portate fluenti, che vengono raccolte da una fitta rete di fossi e scoli di bonifica per la maggior parte artificiali.

Lungo il tracciato ferroviario in progetto nella tratta Montebello V. – Vicenza si attraversano diversi corsi d'acqua che in funzione della loro importanza e/o della superficie del bacino sotteso possono essere suddivisi in due categorie:

I corsi d'acqua che interessano il tracciato possono essere suddivisi in due categorie:

- corsi d'acqua "principali" - appartengono a questo gruppo tutti i corsi d'acqua a valenza regionale di notevole importanza e/o con superficie del bacino sotteso superiore a 10 km<sup>2</sup>;
- corsi d'acqua "secondari" - appartengono a questo gruppo i restanti corsi d'acqua minori a valenza locale (fossi, colatori, ecc.) con superficie del bacino sotteso inferiore a 10 km<sup>2</sup>.

Nella Provincia di Verona il tracciato interseca in direzione Ovest-Est il sistema idrografico tributario principale del Fiume Adige, rappresentato dal Torrente Alpone (km 20+600).

Il Torrente Alpone, che alla confluenza in Adige reca i contributi di circa 300 km<sup>2</sup> di territorio per i 2/3 tributario agli affluenti Tramigna e Chiampo.

Nella Provincia di Vicenza il tracciato interseca, all'altezza di S. Bonifacio, la linea delle risorgive e successivamente, a ridosso dei Colli Berici, il sistema dell'Agno-Guà.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 7 di 107

Il bacino del Torrente Agno, alimentato dalle notevoli precipitazioni annue caratteristiche della zona delle Piccole Dolomiti che chiudono a nord e a ovest il bacino, muta il proprio nome in Guà a valle di Valdagno dove, scorrendo su di un materasso alluvionale di spessore crescente, disperde nel tratto a monte del tracciato ferroviario in progetto, gran parte delle portate di magra, ricaricando la falda. L'intersezione tra il Fiume Guà ed il tracciato avviene circa 1 km ad est di Montebello Vicentino, alla progressiva 34+075-

Più nel dettaglio le caratteristiche dei principali corsi d'acqua, in vario modo interferenti con l'opera sono di seguito descritte.

#### *Fiume Adige*

L'Adige nasce da una sorgente sita in prossimità del lago di Resia, a una quota di 1550 m s.l.m.; ha un bacino imbrifero di circa 12.100 km<sup>2</sup>, un percorso di 409 km e sbocca nel mare Adriatico a Porto Fossone, tra le foci dei fiumi Brenta e Po.

Il suo bacino idrografico interessa le regioni Trentino-Alto Adige e Veneto, nonché, in piccola parte, il territorio svizzero.

Defluisce da Merano sino a Trento e da qui, attraverso la Val Lagarina, scende sino a Verona.

Dalla Val Lagarina l'Adige assume carattere di fiume di pianura fino alla località di Albaredo, a valle di Verona, dove il fiume chiude il suo bacino tributario. Da questo punto sino al mare Adriatico, per circa 110 km, il fiume è per lo più pensile.

Il Fiume Adige non interseca il tracciato ferroviario nella tratta in oggetto, ma come evidenziato di seguito, gli elementi morfologici (paleoalvei, terrazzamenti, ecc) influenzano gran parte della pianura veronese, compresa una parte interessata dal tracciato ferroviario.

#### *Progno di Valpantena*

Il Progno di Valpantena, affluente in sinistra idrografica del Fiume Adige, è un corso d'acqua a carattere torrentizio che intercetta la linea ferroviaria nei pressi di Verona Est, scorrendo, nell'ultimo tratto, tombato al di sotto della città.

Questo corso d'acqua scende dai Monti Lessini con portate di piena che, nel loro complesso, incidono fortemente sul regime di piena del Fiume Adige nei tronchi di pianura.

Il reticolo idrografico principale attraversato dal tracciato ferroviario e afferente al Fiume Adige alla sezione di chiusura posta in corrispondenza della confluenza con il T. Fibbio è mostrato nella Figura 2.

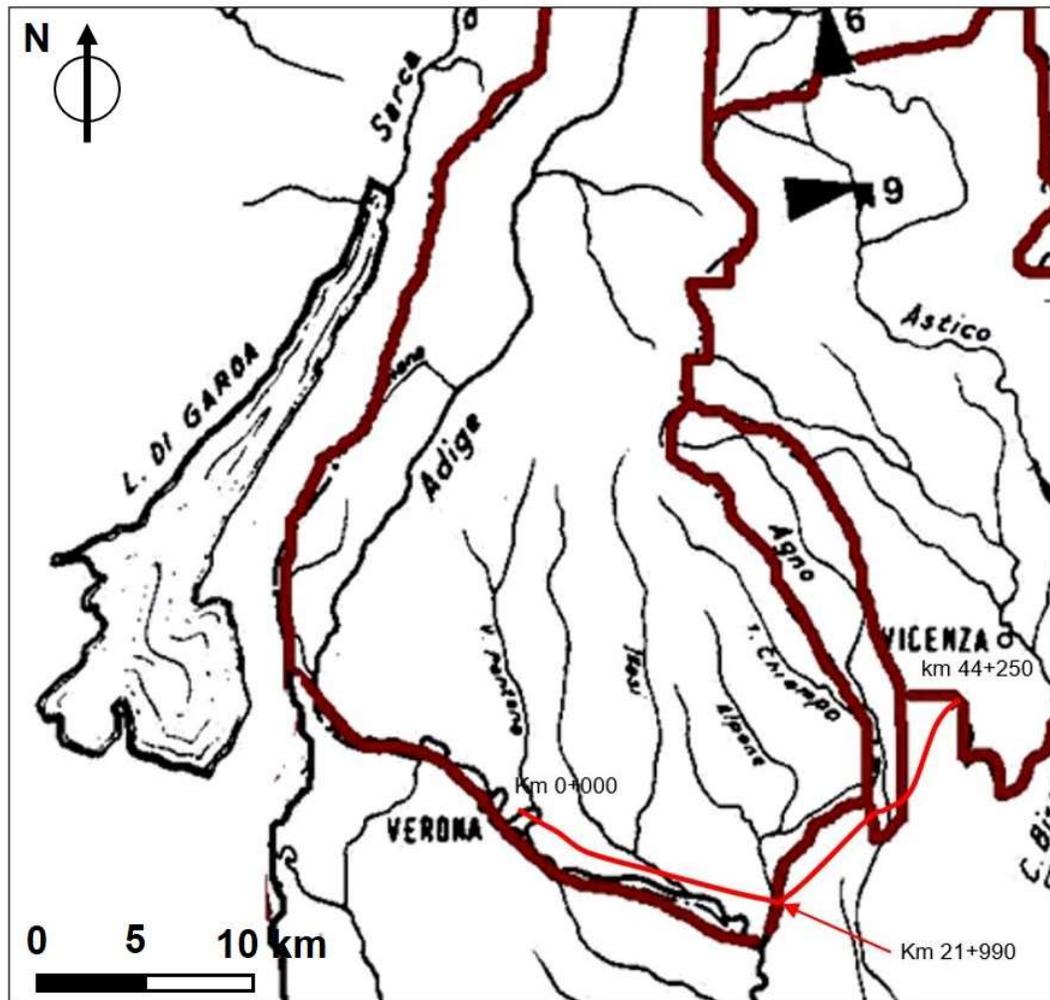


Figura 2 - Delimitazione del bacino idrografico e aste dei principali corsi d'acqua interferenti con l'opera in progetto, con sovrapposizione del tracciato.

### *Torrente Fibbio*

Questo corso d'acqua convoglia le acque di un bacino imbrifero abbastanza esteso di superficie pari a 365 km<sup>2</sup>. Il Fibbio nasce dal Monte Tomba col nome di Vaio di Squaranto e scende in direzione Nord-Sud, con carattere torrentizio, sino a Montorio, raccogliendo numerosi rivi, alcuni dei quali alimentati da modestissime sorgenti che si esauriscono nelle stagioni siccitose. Perenni sono invece quelle che sgorgano a Montorio e che alimentano significativamente il corso d'acqua.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 9 di 107

In prossimità dell'immissione nel Canale Sava (e quindi nel Fiume Adige) il Fibbio riceve in sinistra idrografica l'apporto del Torrente D'Illassi (al quale si unisce il Progno di Mezzane), il cui bacino idrografico ha una superficie pari a circa 245 km<sup>2</sup>.

Le piene del Fibbio sono impetuose e di breve durata, tali quindi da provocare esondazioni e danni al territorio.

Il T. Fibbio interferisce con l'opera in progetto all'incirca tra i km 8 e 10 della tratta in oggetto, dove è prevista la realizzazione di un viadotto.

#### *Torrente D'Illassi*

Il Torrente d'Illassi è un corso d'acqua torrentizio per eccellenza, in quanto anche in periodi piovosi il tratto intermedio e quello inferiore del letto rimangono in condizioni asciutte poiché le acque si disperdono nel materasso alluvionale su cui scorre il corso d'acqua.

Esso trova origine nei versanti meridionali del Gruppo del Monte Carega (2230 m s.l.m.).

L'asta principale, avente lunghezza di 40 km, attraversa le valli di Rivolto e Frasella che si uniscono in corrispondenza dell'abitato di Giazza. In periodo di magra, poco al di sotto dell'abitato di Selva di Progno, le acque fluenti vanno ad alimentare le falde sotterranee. I suoi affluenti risultano tutti a carattere torrentizio.

Durante i periodi caratterizzati da forti precipitazioni, il corso d'acqua passa repentinamente allo stato di piena con portate cospicue, che defluiscono lungo il suo percorso in prossimità dei centri abitati di Badia Calvena e Tregnano.

A sud di Vago, nel corso d'acqua in oggetto confluisce il Progno di Mezzane, che nasce dalle propaggini meridionali dei Lessini, presso Velo Veronese, e che ha un bacino pari a 40 km<sup>2</sup>.

Il T. d'Illassi confluisce nel T. Fibbio poco a valle dell'attraversamento dell'opera in progetto che, anche per questo corso d'acqua, sarà eseguita mediante un viadotto.

Le piene dell'Illassi per quanto di breve durata sono violente, come testimoniato dai gravi danni arrecati in passato alle zone attraversate, dalla località S. Andrea alla confluenza con l'Adige.

#### *Torrente Alpone*

L'Alpone è costituito dal ramo che porta il suo nome e da quelli del Tramigna e del Chiampo.

L'asta principale di lunghezza pari a 35 km trova origine tra i monti di Bolca e scorre incassata sino a S. Giovanni Ilarione, ricevendo i contributi di numerosi affluenti. Il suo bacino tributario, costituito principalmente da formazioni basaltiche, è prevalentemente impermeabile.

Dopo l'abitato di S. Giovanni Ilarione il torrente diviene pensile e mantiene tale caratteristica per tutto il tratto inferiore sino alla confluenza del Chiampo presso S. Bonifacio.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 10 di 107</p>

Tale pensilità è particolarmente accentuata tra gli abitati di Monteforte Alpone e Costalunga. Il Torrente Chiampo scende da Cima Campo d'Avanti e, dopo aver attraversato numerosi centri abitati, si unisce all'Alpone nei pressi di S. Bonifacio, dopo aver raccolto le acque del T. Aldegà. Nel tratto terminale è contenuto fra arginature protette da scogliera.

Nei pressi di S. Bonifacio si ha anche la confluenza del Torrente Tramigna, corso d'acqua alimentato dalle sorgenti perenni che sgorgano nei pressi dell'abitato di Cazzano e dalle acque del torrente Tramignola, che nasce dal Monte Fayardam.

L'Alpone è arginato in tutto il suo tronco inferiore sino alla confluenza in Adige, a monte dell'abitato di Albaredo. Il suo contributo idrico è pressoché nullo in magra, mentre diviene cospicuo nei periodi piovosi.

Il suo attraversamento avverrà all'incirca all'altezza del km 20+600 dove è prevista la realizzazione di un viadotto.

Nelle Figura 3 e Figura 4 sono riportati i corsi d'acqua principali che sono interessati dal tracciato ferroviario nel tratto che corre entro il bacino idrografico dell'Agno-Guà (Figura 3) e in quello successivo che corre entro il bacino idrografico del Fiume Retrone (Figura 4).

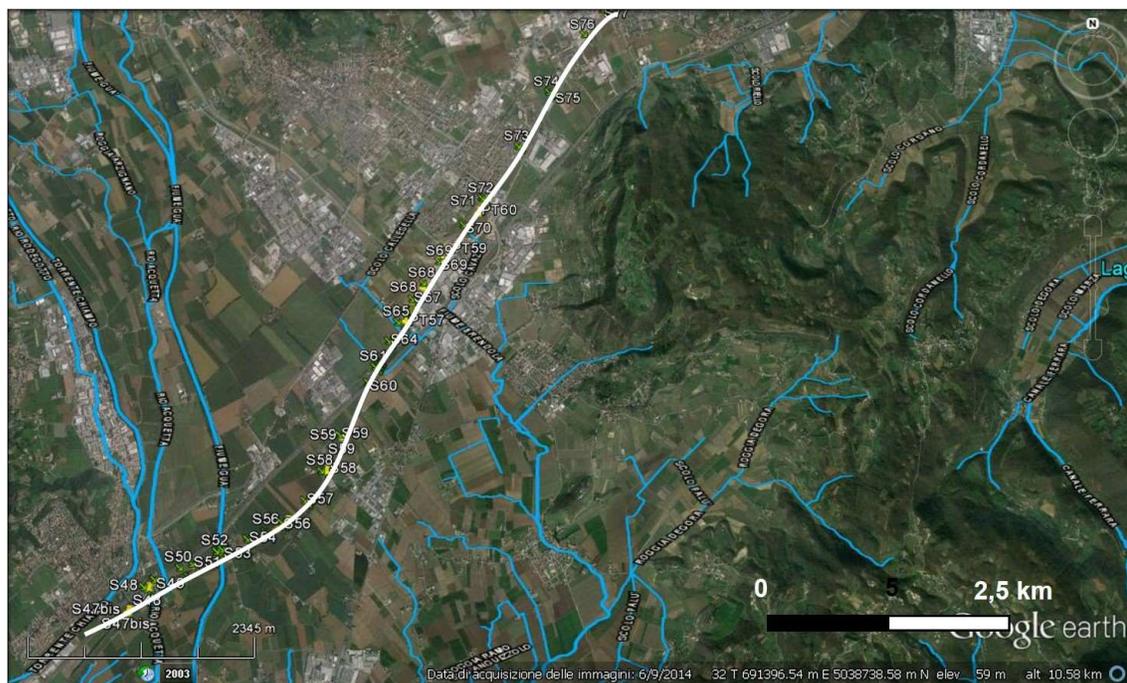


Figura 3 - Idrografia principale e secondaria nel bacino idrografico Agno-Guà con sovrapposizione del tracciato.



Figura 4 - Idrografia principale e secondaria nel bacino idrografico del Retrone con sovrapposizione del tracciato.

In generale si individuano due sistemi idrici principali:

- 1) Sistema dell'Agno-Guà;
- 2) Sistema del Bacchiglione.

#### **“Sistema dell'Agno-Guà”**

È un bacino idrografico piuttosto esteso che confina ad Est con il bacino del Leogra-Bacchiglione e a Ovest con quello del Chiampo e dell'Adige; comprende le seguenti unità idrografiche:

- Bacino dell'Agno-Guà
- Sottobacino del Poscola
- Sottobacino del Brendola
- Canali della bassa pianura (fuori area)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 12 di 107

### *Fiume Agno-Guà*

L'Agno trae le sue origini dal versante meridionale del Monte Obande, presso il confine tra le provincie di Vicenza e di Trento ed è alimentato, nel suo tronco iniziale, da un sistema idrografico dendriforme costituito da un complesso di torrenti che scendono verso la conca di Recoaro.

Il ramo principale di tale sistema è quello denominato Agno di Lora, che scende dalla montagna omonima appartenente ai rilievi che formano lo spartiacque tra il bacino del corso d'acqua in oggetto e quello del T. D'Illassi.

Al solco vallivo primario si innestano in destra idrografica l'Agno di Creme, che nasce da Grammolon, e in sinistra idrografica il Torrente Rotolon.

Dopo la confluenza del Rotolon, proseguendo il suo corso da ponente a levante in una valle ristretta sino a Recoaro, l'Agno riceve il contributo di numerosi piccoli affluenti.

Da Recoaro a Valdagno la valle si allarga e il corso d'acqua, sempre incassato fra sponde naturali, riceve numerosi affluenti minori, alcuni dei quali hanno discreta importanza poiché recapitano le acque di bacini relativamente estesi. Poco prima di Valdagno ed inferiormente alla confluenza col torrente Valgrossa, la valle comincia ad aprirsi e si allarga gradualmente procedendo verso Cornedo, Castelgomberto, Trissino e Tezze. Nel tratto compreso fra Valdagno e Tezze si uniscono al fiume alcuni rivi e torrenti minori mentre, poco a monte di Tezze, confluiscono in destra gli affluenti Arpega e Restena che, nei periodi piovosi, apportano un notevole contributo idrico, oltre che di portata solida, all'asta principale.

A Tezze, e precisamente alla confluenza del Restena, l'Agno muta il suo nome in Guà, e percorre, in direzione nord sud, l'ultimo tratto montano di valle sino a Montecchio Maggiore dove riceve, in sinistra idrografica, un notevole apporto dovuto ai deflussi del Poscola che discende dal valico di Priabona.

A valle della confluenza con il Poscola, presso l'abitato di Montebello Vicentino, il T. Guà attraverserà il tracciato ferroviario in progetto all'incirca all'altezza del km 33+500.

A valle dell'attraversamento con la linea ferroviaria il corso d'acqua si inoltra nella pianura che si apre sotto alle pendici dei colli Berici e prosegue sino a Lonigo, dove riceve in sinistra il fiume Brendola, corso d'acqua perenne, alimentato da risorgive.

Il bacino del Torrente Agno-Guà è alimentato dalle notevoli precipitazioni annue caratteristiche della zona delle Piccole Dolomiti, che chiudono a nord e a ovest il bacino

Il corso d'acqua ha carattere spiccatamente torrentizio poiché, in regime di magra, le acque superiori dell'Agno si disperdono quasi completamente andando a ricaricare la falda contenuta nelle alluvioni di fondovalle.

Ne deriva che le portate del Guà, nella sua sezione terminale alla confluenza del Brendola, durante i periodi di magre invernali ed estive sono costituite unicamente dai deflussi di quest'ultimo affluente.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 13 di 107

Ulteriore interferenza del tracciato ferroviario con tale sistema idrico è quella con il Rio Acquetta (corso d'acqua a deflusso regolato), che si origina dal Chiampo con una derivazione in origine destinata all'uso irriguo, oggi non più consentito per problemi di inquinamento, e che diventa l'emissario del bacino di laminazione delle piene del Guà di Montebello Vicentino.

#### *Il bacino di espansione di Montebello*

Dopo le piene disastrose del 1926, venne attuata la costruzione di un bacino idraulico per l'attenuazione delle piene dell'Agno-Guà, in corrispondenza dello sbocco del corso d'acqua dall'alta valle montana a Montebello Vicentino.

Il rilevato stradale della S.S. n.11 costituisce la diga di ritenuta del bacino. La capacità di invaso del bacino è pari a 5 milioni di m<sup>3</sup> con un franco sulla sommità della strada di 0.5 m. La diversione dei deflussi di piena avviene mediante un'apposita batteria di sifoni autolivellanti posti al termine di una varice realizzata al lato del corso d'acqua.

#### *Sottobacino del Poscola*

Il torrente nasce alle pendici del monte Faedo e scorre lungo la valle fino a Trissino dove entra nella pianura per poi sfociare nel F. Guà. La lunghezza complessiva del corso d'acqua è di 17 Km. Nel tratto pedecollinare il carattere è tipicamente torrentizio con substrato ciottoloso-ghiaioso e portata ridotta (meno di 100 l/s). Nel tratto pianiziale, in cui scorre su di un materasso ghiaioso alluvionale, il Torrente Poscola riceve gli scarichi del depuratore consortile della Valle dell'Agno che contribuisce in maniera determinante a rimpinguare il flusso idrico. La portata stimata in corrispondenza di Montecchio Maggiore è di 900 l/s.

#### *Sottobacino del Brendola*

Si forma nella fascia pedecollinare a monte di Brendola raccogliendo le acque dello scolo Degora, roggia Braggio, fiume Brentella, roggia Risarola e roggia S. Gomeo oltre a numerosi piccoli scoli di secondaria importanza.

Le zone attraversate dal fiume Brendola sono densamente antropizzate e su di esse insistono zone industriali ed agricole molto attive. Lungo tutti i 15 Km di percorso fino alla confluenza con il F. Guà insistono numerosi scarichi di origine civile, industriale e zootecnica che creano evidenti fenomeni perturbativi.

La linea attraversa il Fiumicello Brendola subito a valle dell'Autostrada alla progressiva 36+870, nella parte alta del bacino dove gli apporti sono dovuti solo a rogge e scoline di campo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 14 di 107

### ***Sistema del Fiume Bacchiglione***

È un sistema idrografico complesso che trae origine sia da torrenti e rii montani sia da rogge di risorgiva che si originano a Nord di Vicenza; il bacino imbrifero del Bacchiglione confina a Sud-Ovest con l'Agno, ad Ovest con l'Adige e a Nord-Est con il Brenta.

All'interno del bacino del Bacchiglione si possono individuare le seguenti unità idrografiche:

- Fiume Bacchiglione
- Sottobacino del Retrone

#### *Fiume Bacchiglione*

Il fiume denominato Bacchiglione è costituito dall'alveo collettore di un sistema idrografico assai complesso, formato da corsi superficiali, che convogliano acque montane, e da rivi perenni originati da risorgive.

Il bacino di raccolta della rete idrografica che alimenta il Bacchiglione comprende due sezioni principali, aventi ciascuna caratteristiche morfologiche e geotettoniche ben distinte: il bacino dell'Astico a oriente e quello del Leogra a occidente. Fanno seguito, ai margini sud-occidentali di quest'ultimo, i piccoli bacini inferiori e secondari del Timonchio, dell'Orolo e del Retrone, dei quali quest'ultimo rappresenta il corpo idrico di maggiore importanza in quanto il proprio sottobacino è per buona parte interessato dal tratto in oggetto.

La regione montuosa che costituisce il bacino imbrifero del Bacchiglione (comunemente denominato bacino dell'Astico) confina a sud-ovest col bacino dell'Agno, a ovest con quello dell'Adige e a nord-est con quello del Brenta.

Alle acque convogliate dalle aste dorsali dell'Astico-Tesina e del Leogra si uniscono quelle dei numerosi corsi perenni, alimentati da risorgive della zona alluvionale pedemontana e quelle dei torrenti che discendono dalle colline delimitanti, a ovest, la sezione inferiore del bacino montano, precisamente dell'Orolo e del Retrone.

La sezione principale del bacino imbrifero superiore è quella orientale che dà origine all'Astico, dal quale prende nome tutto il bacino tributario. Essa ha la sua sommità incisa sul massiccio calcareo compreso fra Asiago e Folgaria.

Lo sviluppo notevole di carsicità nella regione superiore, al quale fa riscontro in quella inferiore la presenza di terreni a permeabilità molto variabile, determina una complicazione di fenomeni idrografici che caratterizzano il bacino di raccolta dell'Astico. La sezione occidentale, ossia quella del Leogra, assai meno estesa della precedente, è invece caratterizzata da una complessità tettonica,

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 15 di 107

unita ad una notevole varietà degli elementi litologici che la costituiscono e, in linea generale, da una morfologia e idrografia analoghe a quelle dell'attigua conca di Recoaro, dalla quale ha origine l'Agno. Le caratteristiche idrogeofisiche del bacino di raccolta del Bacchiglione descritte nel seguito giustificano le piene improvvise del corso d'acqua, dei suoi affluenti superiori e dei suoi canali derivati.

Il Bacchiglione propriamente detto nasce da copiose risorgive, col nome di Bacchigioncello, nella frazione di Novoledo del comune di Villaverla. Dopo un percorso di circa tre chilometri, riceve gli apporti dell'Igna e del Timonchio, e, assunto il nome di Bacchiglione, si dirige con un tracciato tortuoso a Vicenza, che recinge in parte e attraversa.

Al margine meridionale della città, e precisamente a Borgo Berga, confluisce al fiume il Retrone, corso perenne che convoglia le acque delle zone collinari e gli scoli della pianura esistente a ovest di Vicenza.

Il Bacchiglione, incrementato dal nuovo contributo idrico, prosegue con alveo incassato verso Padova. Giunto però poco a valle della località Debba, riceve in sinistra le acque dell'Astico, attraverso il suo tronco inferiore denominato Tesina e poco dopo, a Longare, cede un'aliquota delle sue portate di magra ordinaria al canale Bisatto, che prende poi il nome di canale Este-Monselice e che ricongiunge i suoi deflussi a quelli provenienti dal Bacchiglione stesso a mezzo del canale di Battaglia.

#### *Sottobacino del Retrone*

il bacino idrografico del fiume Retrone, che è interessato per buona parte dal tracciato ferroviario in oggetto, copre una superficie di circa 129 km<sup>2</sup> suddivisa tra territorio collinare, con quote che superano i 400 m s.l.m., e di pianura.

La parte montana del bacino è costituita dalle valli morfologicamente simili e dalla forma allungata dei torrenti Onte e Valdiazza, che corrono parallele in direzione nord-sud all'interno dei limiti amministrativi dei Comuni di Castelgomberto, Gambugliano Monteviale, Sovizzo, Creazzo e per un breve tratto del Comune di Trissino. Giunto in località Sovizzo il torrente Onte riceve le acque del torrente Mezzarolo che contribuisce con un bacino di poco inferiore ai 10 km<sup>2</sup>. Alla confluenza tra questi tra bacini si può ritenere chiusa la parte montana del Retrone.

Sempre in direzione nord-sud corre, parallela al Valdiazza, la valle della roggia Dioma che tuttavia è confinata solamente a ovest da versanti collinari mentre a est il bacino presenta un andamento prevalentemente pianeggiante delimitato dal corso del torrente Orolo. La roggia Dioma drena un bacino di circa 29 km<sup>2</sup> che rientra nei Comuni di Isola Vicentina, Costabissara, Monteviale, Creazzo e Vicenza. Giunta in prossimità dell'immissione nel Retrone, la Dioma viene alimentata dalla portata proveniente dalla zona industriale di Vicenza.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 16 di 107

La parte meridionale del bacino del Retrone rientra nei territori comunali di Montecchio Maggiore, Altavilla Vicentina e Arcugnano, e coincide per lo più con il bacino del Fosso Cordano. Anch'esso ricade in un territorio collinare con fondovalle pianeggiante la cui antica denominazione "Paludi di Sant'Agostino" ben definisce la tipologia del territorio, tuttora soggetto ad allagamenti.

L'origine dell'asta fluviale del Retrone può essere fissata alla confluenza tra i torrenti Onte e Valdiazza, nelle vicinanze del centro urbano di Sovizzo; da qui si estende per circa 13 km fino alla sua immissione nel fiume Bacchiglione attraversando i Comuni di Sovizzo, Creazzo, Altavilla Vicentina e Vicenza.

Allo sbocco nel settore di piana compreso tra i Lessini e i Berici, il corso d'acqua Assume dapprima una direzione NW-SE per poi deviare, a ridosso dei colli Berici, bruscamente in direzione SW-NE fino alla sua immissione nel Bacchiglione.

Nel settore di piana, contraddistinto dalla presenza di una falda subaffiorante, il corso d'acqua riceve parziale alimentazione da alcune risorgive poste in sinistra idrografica.

Tuttavia, il primo affluente di una certa importanza è il Fosso Riello che giunge dalla destra idrografica in prossimità di Olmo di Creazzo poco a monte dell'attraversamento stradale n. 11. Lungo questo tratto il fiume, che scorre con quota inferiore al piano campagna e risulta scarsamente arginato, riceve alcuni modesti contributi che si possono ritenere uniformemente distribuiti. Oltre questa confluenza il Retrone riceve solamente i contributi della roggia Dioma, proveniente dalla sinistra idrografica, e del Fosso Cordano, proveniente dalla destra. In conseguenza di questi due apporti il fiume giunge in località Sant'Agostino con una portata più che raddoppiata rispetto a quella iniziale che defluisce a Sovizzo.

Per limitare i fenomeni di Piena e le esondazioni del F. Bacchiglione presso la Città di Vicenza, le acque del Retrone saranno deviate mediante uno scolmatore delle piene e immesse a valle di Vicenza.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 17 di 107

## 5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA

### 5.1 NOTE DI GEOLOGIA GENERALE

Per un'analisi generale e di dettaglio delle componenti geologiche e geomorfologiche dell'area in esame sono stati consultati diversi documenti ufficiali quali la Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 dell'IGM - Foglio n. 49 Verona in scala 1:25.000 con le relative Note Illustrative (1967), la Carta Geologica del Veneto in scala 1:250.000 del SGI (1988) e la Carta Geomorfologica di una porzione della pianura a Sud-Est di Verona (1984).

Sono stati consultati inoltre i P.A.T. (Piani di Assetto del Territorio) disponibili per i comuni della Provincia di Verona e Vicenza che riportano informazioni circa le litologie di superficie e caratteri geomorfologici dei vari territori comunali.

In particolare, sono state riportate le carte geolitologiche e geomorfologiche incluse nei P.A.T. dei comuni di Verona, S. Martino Buonalbergo e S. Bonifacio e i Piani di Assetto Territoriale Intercomunale dei Comuni di Montebello Vicentino, Gambellara, Montorso Vicentino e Zermeghedo. Il progetto della linea ferroviaria AV/AC Verona-Montebello Vicentino si sviluppa in un'area che dal punto di vista geologico comprende diverse tipologie di unità.

Analizzando la carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 dell'IGM [43], e in dettaglio il Foglio n. 49 Verona in scala 1:25.000 (Figura 5) e il Foglio 50 Padova (Figura 7) si osserva che nell'area in esame affiorano le seguenti unità geologiche [21]:

#### FORMAZIONI MARINE

**Cc<sup>6</sup>GC11** – BIANCONE: *calcari bianchi, selciferi con livelletti marnosi; calcari nodulari di colore bianco-avorio a tintinnidi, ammoniti, aptici; calcari marnosi selciferi grigio-verdognoli e marne nere fogliettate con squame di pesci. (Titoniano sup. – Cenomaniano). Spessore 80-150 m.*

Questa serie di potenza variabile compresa tra 80 e 150 m presenta dal basso verso l'alto una successione abbastanza costante di facies caratteristiche, che hanno in comune la finezza della grana ed il colore generalmente chiaro, biancastro.

- a) Alla base, su uno spessore di 1-2 m e senza limite netto con il sottostante Rosso Ammonitico, si incontrano calcari compatti a grana finissima, di colore bianco avorio con striature argillose verdastre in di 20-30 cm; sono presenti ricche faune del Titoniano sup. – Betrasiano.
- b) Calcari bianchi a grana finissima, fittamente stratificati, con noduli di selce bruna, grigia o nera e con rare microfaune a Tintinnidi e as Nannoconus del Valanghiano – Hauteriviano.
- c) Calcari marnosi e selciferi grigio-verdognoli a Radiolari, con intercalazioni marnose via via più frequenti verso l'alto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 18 di 107</p>

- d) Marne scistose nerastre a squame di Pesci con scarse microfaune dell'Aptiano – Albiano inf.
- e) calcari marnosi grigio chiari a macchie cineree (fucoidi) con rari noduli di selce nera e ricche microfaune dell'Albiano e del Cenomaniano sup.

**C<sup>11-7</sup>** – SCAGLIA ROSSA VENETA: *calcari marnosi rosei superiormente con caratteristici hard-grounds; calcari marnosi rosei fittamente fratturati con globotruncane calcari rossi selciferi con Stenonaster tuberculatus (DEFER) e Rispolia subtrigonata (CATULLO). Scaglia rossa lastroide (Lastane) nei Lessini occidentali (Turoniano-Daniano). Spessore 50-60 m.*

Il limite Biancone – Scaglia Rossa coincide nella parte occidentale, con un netto mutamento di colore (da grigiastro a rosso) e corrisponde esattamente al limite Cenomaniano-Turoniano. Altrove il passaggio è più graduale.

La successione è rappresentata come segue:

- a) alla base, su uno spessore di 4-6 m, si hanno calcari rossi a liste di selce bruna, con microfaune del Turoniano inf.. Tale livello è generalmente mascherato dal detrito soprastante.
- b) seguono circa 7 metri di calcarei rosei nastriformi in strati sottili e regolarissimi, estratti in numerose cave. La facies è talvolta nodulosa e sono presenti ricche microfaune a Globotruncane e abbondanti macrofossili del Turoniano sup - Conaciano.
- c) seguono per circa 40-50 m calcari marnosi rossi fittamente straterellati e fratturati (scaglia Rossa Veneta in facies ordinaria) generalmente poveri in macrofossili, ma con ricche microfaune a Globotruncane del Conaciano sup.- Maastrichtiano inf.
- d) il Maastrichtiano sup e il daniano, ove presenti, sono condensati su uno spessore ridottissimo in corrispondenza degli hardgrounds con cui termina quasi ovunque questa formazione.

**E<sup>2</sup>** – CALCARI NUMMULITICI: *Calcareniti di Castelgomberto, Calcari di Roncà e Soave a Nummulites brogniarti D'ARCH., calcari marnosi a Discocyclusina; calcari compatti a N. mille capit BOUBEE, N. perforatus (MONTFORT) e nullipore: calcari pudding oidi e brecciodi a nullipore (Pietra Gallina di Avesa); calcari ad Harpactocarinus: calcari nulliporici e coralli geni di M. Postale. Ligniti (M. Pulli, Purga di Bolca, Valle del Chiampo; Pugnello di Arzignano). (Eocene medio). Spessore massimo di 120 m, non contando le intercalazioni vulcaniche*

Sono serie discontinue che si rinvencono entro le masse basaltiche dei Lessini medi. I rapporti stratigrafici derivano unicamente da considerazioni paleontologiche.

Oltre che nelle località classiche tipo del Luteziano veneto dei Lessini, l'Eocene medio è rappresentato anche nelle parti meridionali delle dorsali dei Lessini occidentali, ove poggia talora sui terreni dell'Eocene inferiore o del Paleocene, e talora direttamente sulla Scaglia maastrichtiana.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 19 di 107

In eteropia con i suddetti calcari, moderatamente fossiliferi, si trovano dei calcari bianchi, spesso porosi o spugnosi, con madrepore e Molluschi, dei calcari puddingosi o brecce a Nullipore, dei calcari più o meno compatti contenenti talora *N. millecaput* Boubeé, *N. perforatus* Montf e Nullipore dei calcari marnosi tufacei a Discocicline, spesso ricchi in Echinidi (dintorni di Verona).

Nei Lessini medi e orientali, l'Eocene medio può essere rappresentato da marne e argille, da ligniti con *Crocodylus* e Cheloni, e da tufi con Palme e conchiglie d'acqua dolci e terrestri (varie località delle valli dell'Alpone, del Chiampo e dell'Agno).

Appartengono all'Eocene medio i celebri "marmi del Chiampo", calcari compatti a Nummuliti, Nullipore, Ranine e *Conoclypeus* con facies abbastanza diversificate nel contenuto organogeno e come colore e molto apprezzate quale materiale da rivestimento.

**E<sup>3</sup> – MARNE DI PRIABONA:** *marne tenere fogliettate, marne a Briozoi e calcari marnosi giallastri con Orbitoidi. Chlamys biarritzensis (D'ARCH), Nummulites fabiani PREVER, Echinidi, etc; calcari marnosi a Nummuliti e Discocicline con lenti di calcare nulliporici di Priare (Berici). Conglomerato basaltico di Boro di Priabona con Cerithium trocleare diaboli BRONGN, Ostree e Anonie (Eocene sup - Priaboniano). Spessore complessivo 90 m circa.*

La località classica di affioramento di questa serie è a Priabona, nei Lessini Orientali, con una grande variabilità di facies.

Alla base si trova un conglomerato trasgressivo, con ciottoli basaltici ricco di fossili, con spessori variabili da 3 a 5 m. Nei Lessini orientali, sopra il conglomerato giacciono degli strati marnoso-sabbiosi della potenza complessiva di 6-7 metri con associazione macrofaunistica analoga ai livelli sottostanti. Vi sono associati piccoli Foraminiferi fra cui Miliolidi.

Segue un complesso di calcareniti, calcari marnosi e marne giallastre e grigiastre più o meno compatte e argillose ricche di Nummuliti, con associati Gasteropodi, Lamellibranchi ed Echinidi.

La serie a Nummuliti, abbondante negli strati inferiori, va progressivamente diminuendo verso l'alto fino a scomparire negli strati più alti del complesso. Nei colli Berici verso la parte alta della serie si incontrano gli ammassi calcarei lenticolari biancastri, privi di stratificazione o in grosse bancate.

La forma lenticolare delle masse calcaree e le relazioni stratigrafiche con i sedimenti calcareo-marnosi circostanti in cui si trovano immerse fanno pensare a condizioni paleogeografiche in cui potevano formarsi piccoli biostromi o banchi sottomarini a intensa attività biologica algale. La potenza complessiva va dai 50 ai 60 metri.

La formazione termina con le marne a Briozoi associati a Discocicline e Lamellibranchi, ben rappresentati nei Colli Berici.

Nei Lessini orientali oltre che a Priabona la formazione affiora in piccoli lembi a Nord-Ovest di Montebello Vicentino, mentre nei Lessini Occidentali si riscontrano a Nord di Verona (Le Torricelle).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 20 di 107

## FORMAZIONI ERUTTIVE

**$\beta$**  – Tufi e ialoclastiti stratificati e rimaneggiati;  $\beta_b^{TI}$  – Tufi e ialoclastiti basaltici;  $\beta^E$  Lave basaltiche;  $\beta^T$  Breccie d'esplosione dei diatremi (neks); **M<sup>1</sup>-E<sup>2</sup>** – Argille bentonitiche derivanti da alterazioni di vulcaniti. (cretaceo sup. ? – Miocene inf. ?)

Nell'area in esame le manifestazioni vulcaniche sono tutte di tipo basico (basalti olivinici, basalti augitici, ecc.).

Nell'attività eruttiva lessinea si possono distinguere tre cicli vulcanici principali: il più antico di età paleocenica o infraoceanica, è seguito da quello eocenico medio, e infine quello più recente dell'Oligocene medio.

Il ciclo più antico si manifestò in ambiente sottomarino con ampie colate di lava, tufi subacquei e abbondanti ialoclastiti.

Il ciclo dell'Eocene medio iniziò in condizioni subacquee e terminò in condizioni subaeree. I prodotti vulcanici presentano colorazione diversa, grigia o gialla e rossiccia, a seconda del grado di ossidazione, in funzione dell'ambiente di formazione.

Non mancano entro i tufi bombe vulcaniche, proietti calcarei e banchi di scorie.

Il vulcanismo oligocenico medio fu nuovamente in gran parte sottomarino e diede luogo a vasti e frequenti depositi (tufi stratificati o caotici, colate basaltiche, ecc.).

Dove l'erosione ha asportato le vulcaniti ed i terreni sedimentari sovrastanti si possono talora osservare le vie di adduzione delle lave in forma di camini di lava (Lavagno, Brendola) oppure camini ripieni di breccie d'esplosione connessi al vulcanismo oligocenico.

Il vulcanismo dei Lessini ha subito uno spostamento da occidente verso oriente (G. Piccoli, 1958): sia nella Scaglia che nel Biancone sono stati difatti osservati filoni alimentatori di colate ed altri corpi subvulcanici, sia in giacitura discordante, sia come filoni di strato.

La distribuzione delle vulcaniti segue linee ben definite: immediatamente a Nord di Verona i centri eruttivi presentano un allineamento N-S così come quelli compresi tra le basse valli del torrente Squaranto e del Progno di Mezzane fino alla valle del torrente Illasi.

Nell'area compresa tra Monteforte Alpone, Arzignano e Montebello Vicentino la netta prevalenza di lave basaltiche sui tufi e ialoclastiti rende meno certa la delimitazione dei vari centri vulcanici.

La composizione petrografica delle rocce vulcaniche terziarie risulta esclusivamente basica, con termini che vanno dai basalti augitici ai basalti olivinici alle limburgiti

Rocce vulcaniche basaltiche di età terziaria sono caratteristiche di ampi settori dei monti vicentini. Le principali aree d'affioramento investono: gran parte del versante occidentale della Valle del Chiampo, a sud di Bolca, gran parte della dorsale Chiampo - Agno, a sud di Castelvecchio di Valdagno, buona parte della dorsale ad est della Valle dell'Agno, tra Passo dello Zovo e Priabona,

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 21 di 107

gran parte delle colline pedemontane tra Caltrano e Marostica e il settore occidentale dei Monti Berici.

#### FORMAZIONI CONTINENTALI QUATERNARIE

**dt** – Detriti di falda e coni detritici

**a** – ALLUVIUM RECENTE ED ATTUALE: alluvioni degli alvei abbandonati ed attivi (Olocene).

**aa** – ALLUVIUM ANTICO: alluvioni grossolane e minute dei corsi d'acqua sbarrati dall'antica conoide dell'Adige (Olocene).

**ar** – ALLUVIUM ANTICO: alluvioni terrazzate grossolane e minute dell'Adige ed alluvioni antiche terrazzate dell'Ilasi e del Chiampo-'Agno (Olocene).

**FgWt** – DILUVIUM TARDIVO<sup>1</sup>: alluvioni grossolane e minute terrazzate e non ferrettizzate dell'Adige, costituenti il livello principale della pianura (Pleistocene).

**FgW** – DILUVIUM RECENTE<sup>2</sup>: alluvioni terrazzate grossolane e minute dell'antica conoide dell'Adige, prevalentemente ferrettizzate e talora cementate (originariamente attribuite al Diluvium medio rissiano, questa unità morfostratigrafica è stata di recente).

Le formazioni quaternarie che si ritrovano nella zona dei Lessini sono rappresentate esclusivamente da depositi continentali.

Detriti di falda e coni detritici sono frequenti ai piedi dei versanti più ripidi costituiti dalle formazioni calcaree e specialmente dolomitiche.

Una parte rilevante della pianura in esame è costituita dalle alluvioni, generalmente grossolane e terrazzate, appartenenti all'antica conoide dell'Adige (**FgW**) e dalle alluvioni più recenti (**FgWt, aa e a**) del suddetto fiume.

Questi terreni sono stati distinti su basi litologico-mineralogiche dai depositi fluviali dei corsi d'acqua dei Lessini (**a<sub>r</sub>**).

La morfologia di tutta la pianura veronese è influenzata fondamentalmente dalla conoide fluvioglaciale del Diluvium Recente (**FgW** - fluvioglaciale Wurm secondo S. Venzo) dell'Adige che, fiancheggiando i Lessini a Est di Verona, si spinge fino alle pendici meridionali dei Colli Berici. Tale conoide è formata per lo più da materiali grossolani, spesso stratificati, con stratificazione da parallela ad incrociata, e alternati a letti e lenti discontinue di sabbie. I ciottoli sono costituiti prevalentemente da calcari chiari, dolomie e porfidi atesini; seguono in ordine di abbondanza: porfiriti, gneiss granitici e granodioritici, gneiss pegmatitici e rocce anfibolitiche. Non si nota mai una

<sup>1</sup> Originariamente attribuita al Diluvium recente (Fluvioglaciale Wurm), questa unità morfostratigrafica è stata successivamente ricondotta al Diluvium tardivo (Fluvioglaciale Wurm tardivo).

<sup>2</sup> Originariamente attribuita al Diluvium medio (Fluvioglaciale Riss), questa unità morfostratigrafica è stata successivamente ricondotta al Diluvium recente (Fluvioglaciale Wurm).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 22 di 107

cementazione spinta di questi terreni ma solo delle incrostazioni di calcite che interessano soprattutto i ciottoli maggiori; le rocce granitiche e gneissiche sono alterate e sfatte.

Sulla vecchia conoide dell'Adige, in parte smantellata, si depositarono successivamente le alluvioni più recenti del Diluvium Tardivo (**FgWt** – fluvio-glaciale Wurm tardivo secondo S. Venzo) e le alluvioni Oloceniche antiche (aa) e attuali e (a) che mostrano le stesse particolarità litologiche, ma con un minor grado di alterazione rispetto alle alluvioni più antiche.

La distinzione di questi terreni è fondata essenzialmente su elementi morfologici e più precisamente sulla esistenza di una serie di terrazzi degradanti verso l'asse del fiume, tanto che, più che essere assimilate a unità litostratigrafiche o cronostratigrafiche esse sono riconducibili a unità morfostratigrafiche.

Sia nei depositi alluvionali antichi che in quelli più recenti si nota una notevole variazione di granulometria da monte verso valle e dall'asse della conoide alla periferia. Si passa cioè da depositi grossolani prevalentemente ghiaiosi ad alluvioni più minute, sabbiose o sabbiose-argillose. Non mancano sedimenti lacustri ricchi di torba, limitati però alle parti superficiali.

La grande conoide atesina deve aver sbarrato lo sbocco delle valli che scendono dai Lessini (Valpantena, Val Squaranto, Progno di Mezzane, Illasi, Chiampo e Guà), determinando la formazione di bacini lacustri successivamente colmati da depositi prevalentemente argilloso-torbosi. A questi depositi fini si sono sovrapposte le alluvioni grossolane dei corsi d'acqua attuali che in alcuni casi (Guà e D'Illasi) poterono dilagare ampiamente al di sopra dell'antica barriera costituita dalle alluvioni fluvio-glaciali dell'Adige.

Dal punto di vista litologico le alluvioni dei Lessini si distinguono nettamente da quelle dell'Adige per l'assoluta mancanza di elementi tipici del bacino atesino (porfidi e metamorfiti).

Le alluvioni dei corsi d'acqua lessinei sono costituite da elementi calcareo-dolomitici del Trias; quelle dei torrenti del settore orientale (Chiampo e Guà) presentano inoltre una notevole abbondanza di materiali vulcanici (basalti e vulcaniti basiche in generale).

Oltre a questi depositi alluvionali lessinei recenti, si ritrovano nei tronchi superiori delle valli (Agno, Chiampo e D'Illasi) lembi di terrazzi cementati riferibili a un ciclo nettamente più antico.

Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)

Progetto

IN17

Lotto

10

Codifica

E12RHGE0000002C

Foglio

23 di 107

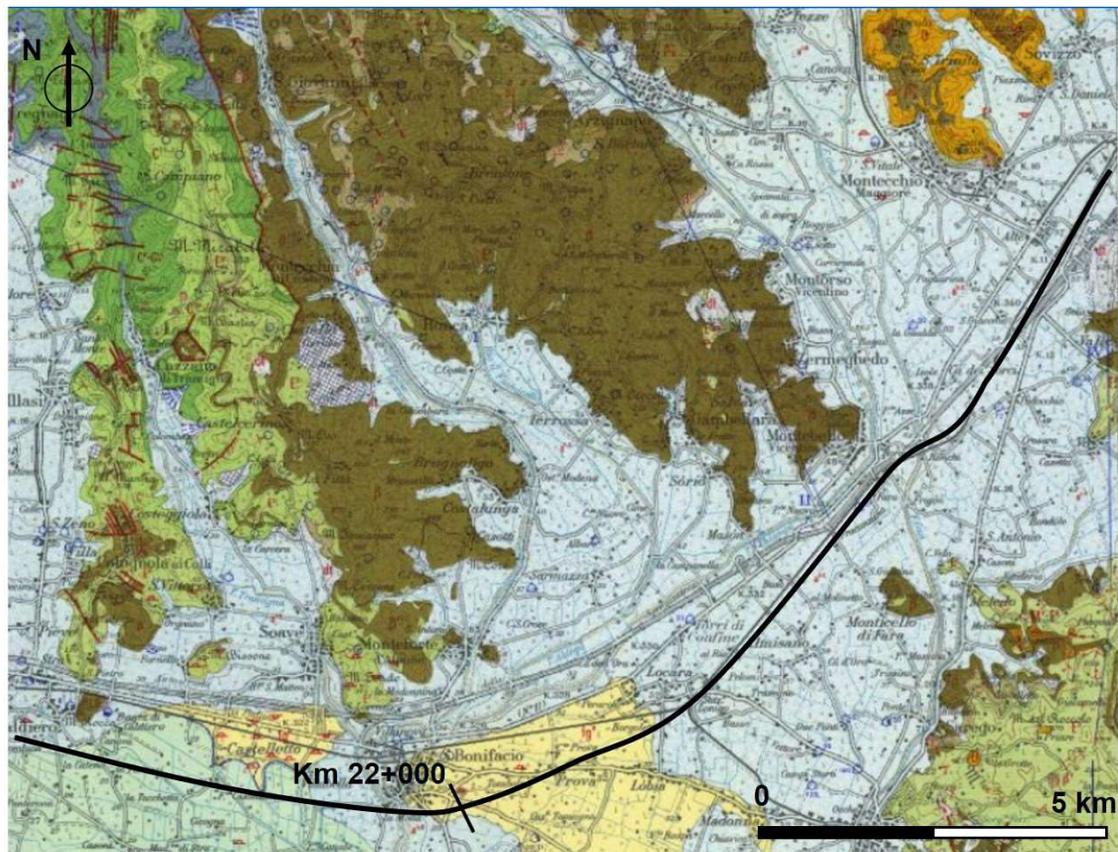


Figura 5 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia, foglio n. 49 "Verona" con sovrapposizione del tracciato.



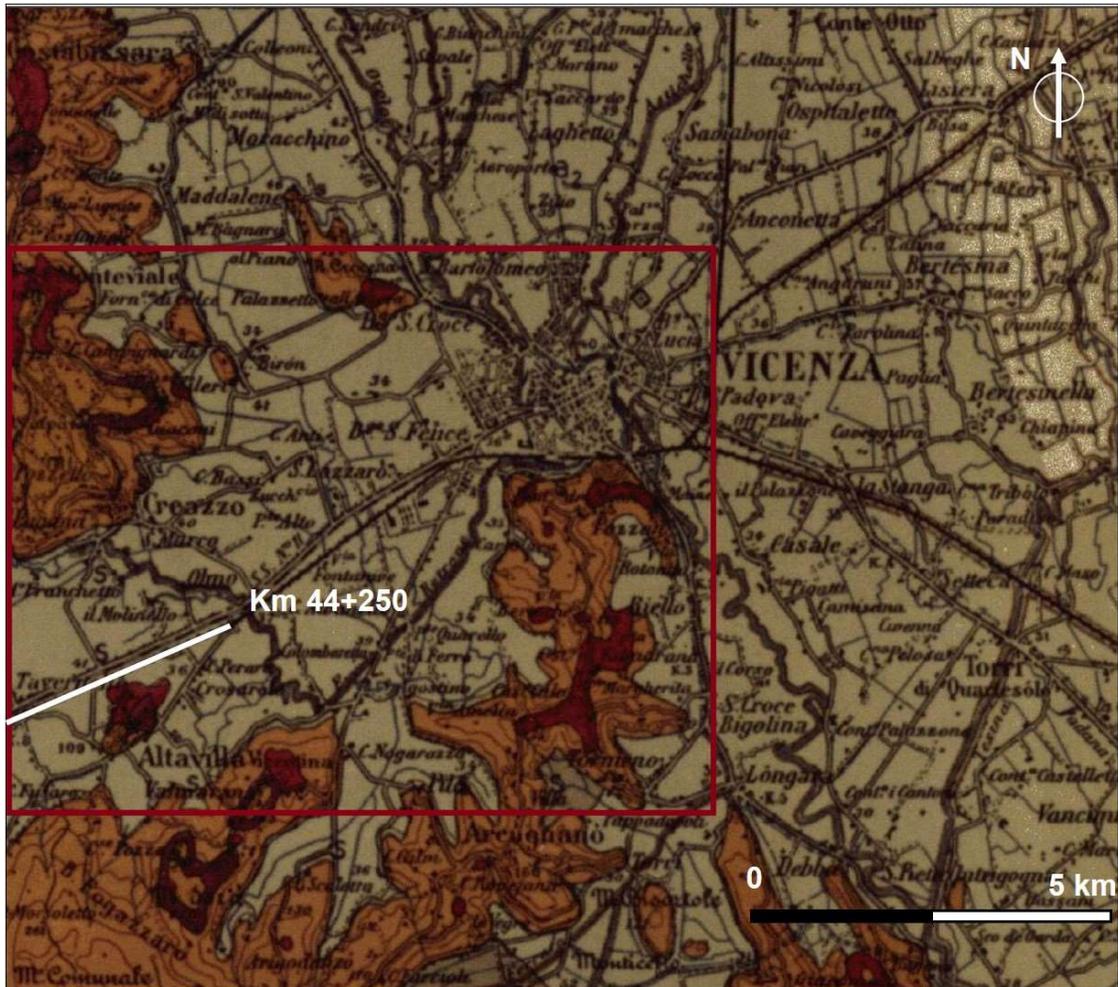


Figura 7 - Stralci della Carta Geologica d'Italia, foglio n. 50 "Padova" con sovrapposizione del tracciato.

Analizzando la Carta Geologica del Veneto in scala 1:250.000 [36] si individuano dalla recente alla più antica le seguenti unità geologiche così descritte (Figura 8):

- unità 1: depositi alluvionali, fluvioglaciali, lacustri e palustri delle aree montane e collinari. Quaternario
- unità 4b: depositi alluvionali e fluvioglaciali distinti sino a 30 m di profondità: alternanze di ghiaie e sabbie con limi e argille. Quaternario
- unità 4c: depositi alluvionali e fluvioglaciali distinti sino a 30 m di profondità: limi e argille prevalenti.
- unità 7a/b: calcari nummulitici, calcareniti, calcari di scogliera, arenarie e marne (a); marne e calcari (b). Oligocene inf. – Eocene

- unità 8a/b: vulcaniti basaltiche dei Berici e Lessini: basalti di colata, filoni e camini di lava (a), ialoclastiti, tufi e brecce d'esplosione (b). Oligocene – Paleocene sup.

La tratta di progetto corre interamente nei depositi 4c e 4b.

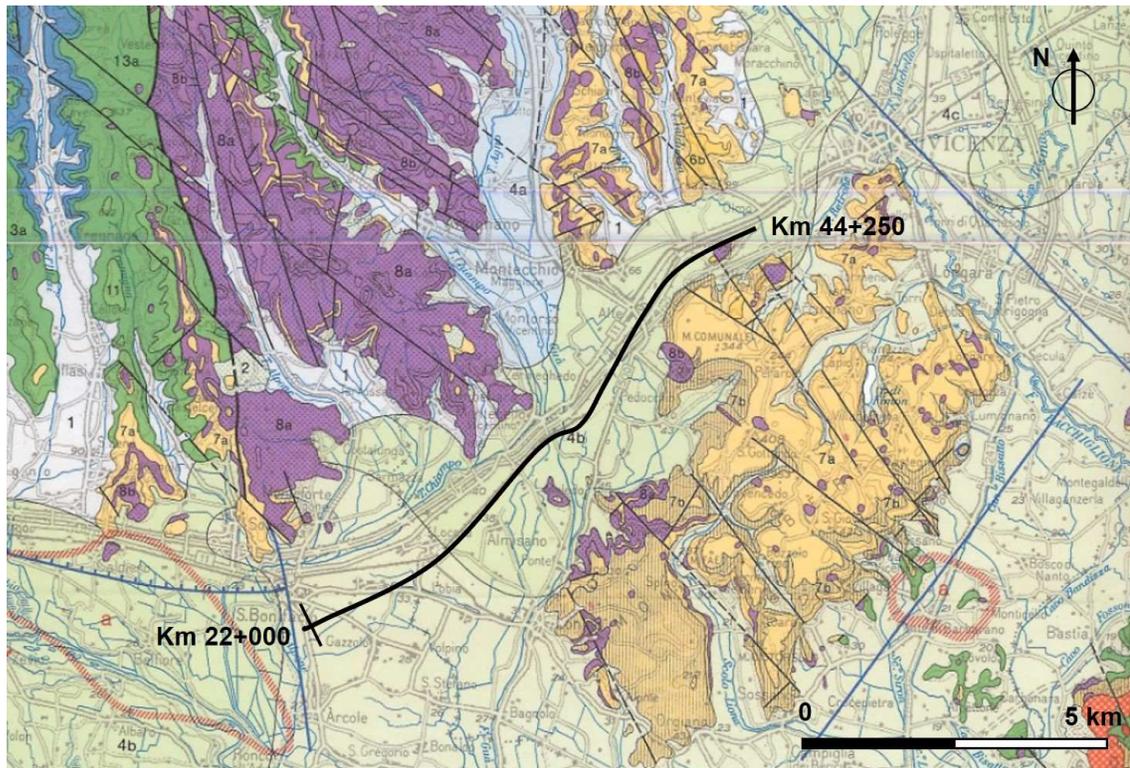


Figura 8 - Stralcio della Carta Geologica del Veneto in scala 1:250.000 con sovrapposizione del tracciato.

In base allo schema strutturale in scala 1:1.750.000 si osserva che a nord di Verona affiora il dominio delle Alpi Meridionali e Dinaridi caratterizzato da coperture permo-cenozoiche così classificate:

- unità 11: calcari, calcari argillosi e marne. Eocene inf. – Cretaceo sup.
- unità 13a: calcari e calcari argillosi selciferi con intercalazioni di calcareniti e brecce calcaree. Cretaceo - Malm.
- unità 14: calcari selciferi ed argilliti con intercalazioni di calcareniti e brecce calcaree. Malm – Dogger
- unità 17a: Dolomia Principale Triass sup.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 27 di 107</p>

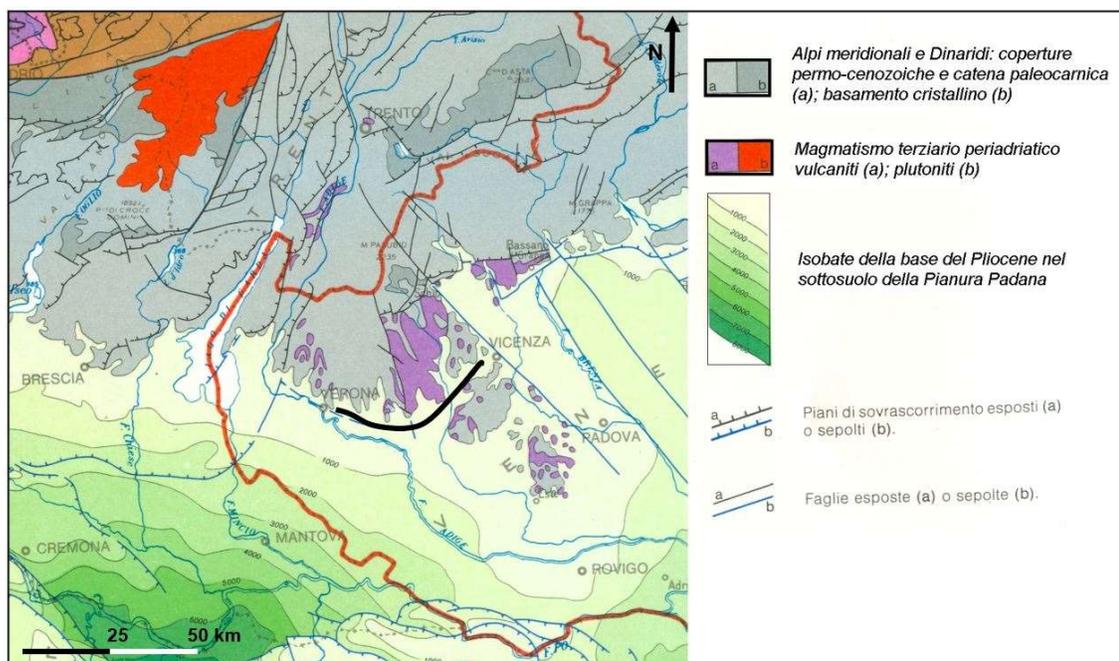


Figura 9 - Schema strutturale (Da carta Geologica del Veneto) con sovrapposizione del tracciato.

I depositi continentali del Quaternario sono stati classificati nel PTP 98 come segue:

### **Depositi detritici**

Detrito di falda e di frana, coni detritici, depositi alluvionali di fondovalle, conoidi alluvionali, depositi fluvio-glaciali, depositi morenici, accumuli di discarica dell'attività estrattiva in prevalenza ad elementi calcarei.

*Sono depositi costituiti da elementi a elevata eterometria, variabile da grossi blocchi a materiale fine o molto fine, generalmente sciolti talora cementati. L'infiltrabilità e la permeabilità in genere elevate, possono ridursi localmente in modo drastico.*

Appartiene a questa categoria l'unità geologica affiorante **dt** – **Detriti di falda e coni detritici** definita in precedenza e così descritti nel PTP98:

[... distribuiti un po' ovunque nell'intero territorio montano della Provincia alla base delle pareti rocciose, in particolare ai piedi dei rilievi che fiancheggiano il Brenta e l'Astico con i suoi affluenti o che delimitano le testate dei bacini del Chiampo, dell'Agno, del Posina e di Laghi.

Sono costituiti da materiali litici eterometrici quasi sciolti a matrice sabbiosa.

Localmente si incontrano coltri di depositi detritici stratificati di origine crionivale, di età würmiana, che normalmente mostrano un certo grado di cementazione] (da: Aspetti Geologici PTCP di Vicenza).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 28 di 107

### Depositi alluvionali

*Depositi derivati dal trasporto per l'azione dell'acqua, del ghiaccio e del vento; in generale, le principali caratteristiche sono rappresentate dalla varietà di composizione, dalla forma arrotondata e dalla classazione granulometrica.*

I depositi alluvionali di pianura sono costituiti da potenti sequenze di materiali alluvionali derivati soprattutto dall'erosione degli accumuli morenici durante le diverse glaciazioni quaternarie.

Nel PTP 98 i depositi affioranti lungo il tracciato in progetto appartengono al dominio dei "Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici, o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa".

Appartiene a questa categoria l'unità geologica affiorante **ar** – ALLUVIUM ANTICO: alluvioni terrazzate grossolane e minute dell'Adige e alluvioni antiche terrazzate del Chiampo-Agno (Olocene).

La Tabella 1 che segue attribuisce le unità litologiche dei depositi continentali del Quaternario individuate nel PTP 98 alle diverse unità geolitologiche con riferimento alla classificazione della DgRV 397/2008, integrate dalle informazioni desunte dalla Carta Geologica del Veneto alla scala 1250.000 della Regione Veneto.

UNITÀ GEOLITOLOGICA	DEPOSITO CONTINENTALE QUATERNARIO	UNITÀ LITOLOGICA PTP 98
Dominio	Denominazione	Denominazione
L-DET-01	Deposito eluviale e colluviale Detrito di versante Discariche di cava	Depositi eluviali e colluviali Depositi detritici e alluvionali
L-FRA-01		
L-ALL-01	Deposito di pianura (ghiaie e sabbie prevalenti)	
L-ALL-05	Deposito di pianura (limi e argille prevalenti)	
L-ALL-06	Deposito di pianura (alternanze di ghiaie e sabbie con limi e argille)	
L-ALL-07	Depositi morenici	Depositi detritici e alluvionali
L-SUB-05	Detrito di versante (cementato) Accumuli di antiche frane Depositi morenici (cementati)	Depositi detritici e alluvionali Marna, arenarie e brecce

Tabella 1 – Unità geolitologiche e classificazione della DgRV 397/2008.

Informazioni dettagliate sotto l'aspetto litologico possono essere tratte dalla "Carta della vulnerabilità naturale" della Regione Veneto (Figura 10) che riporta:

1. la litologia di superficie nell'intervallo 0-2 m di profondità,
2. una descrizione dei depositi alluvionali quaternari della valle del Chiampo e dell'Agno Guà e della pianura antistante.

Si tratta di alluvioni da grossolane a fini, generalmente ben classate, prodotte da fasi deposizionali caotiche nei settori infravallivi. Nei depositi indifferenziati sono presenti corpi lenticolari omogenei sabbiosi o argillosi a differenti profondità.

In corrispondenza dello sbocco vallivo e nella pianura antistante l'assetto geometrico strutturale evolve rapidamente in un complesso multistrato con caratteristiche granulometriche ben distinte (ghiaie, sabbie, limi e argille).

I dati stratigrafici segnalano la presenza di coperture di terreno vegetale (Humus) con spessori dell'ordine di 2 m in ampie porzioni di territorio; in altre zone la copertura superficiale viene classificata a prevalente componente limoso-argillosa o ghiaiosa-sabbiosa.

Le vicende deposizionali sono da ricollegare essenzialmente alla dinamica fluviale del F. Agno-Guà e del Torrente Chiampo.

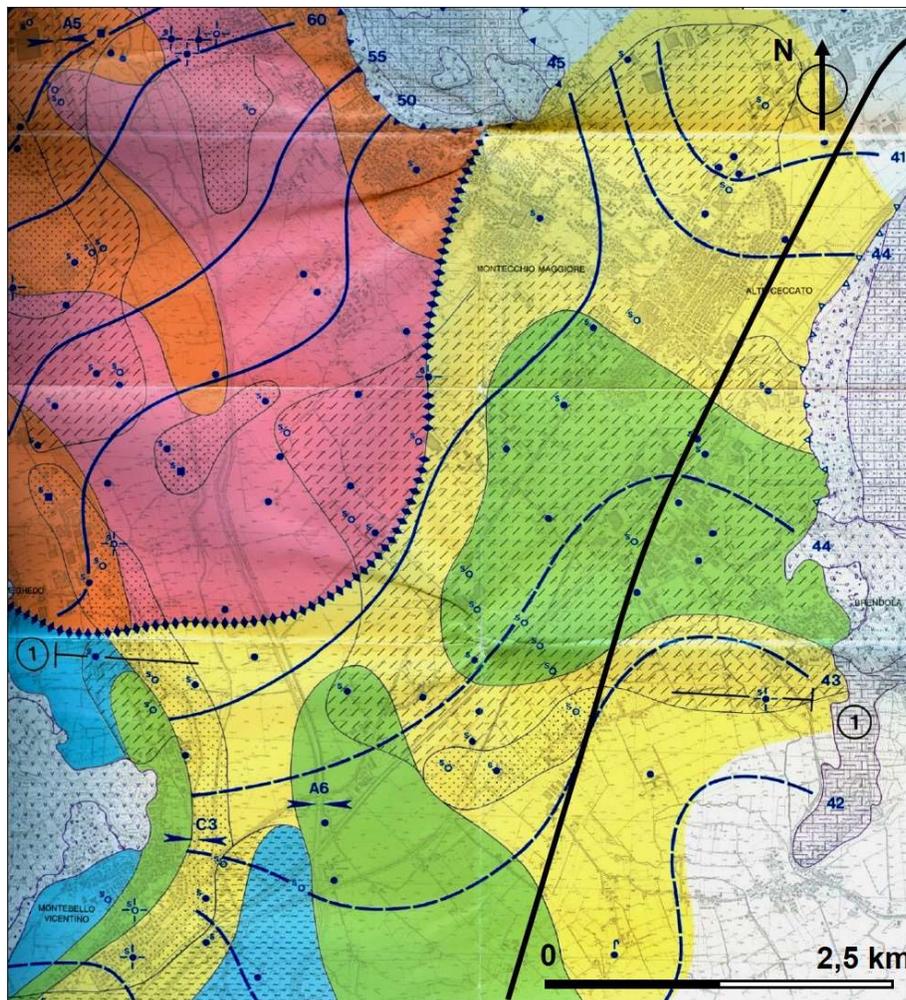
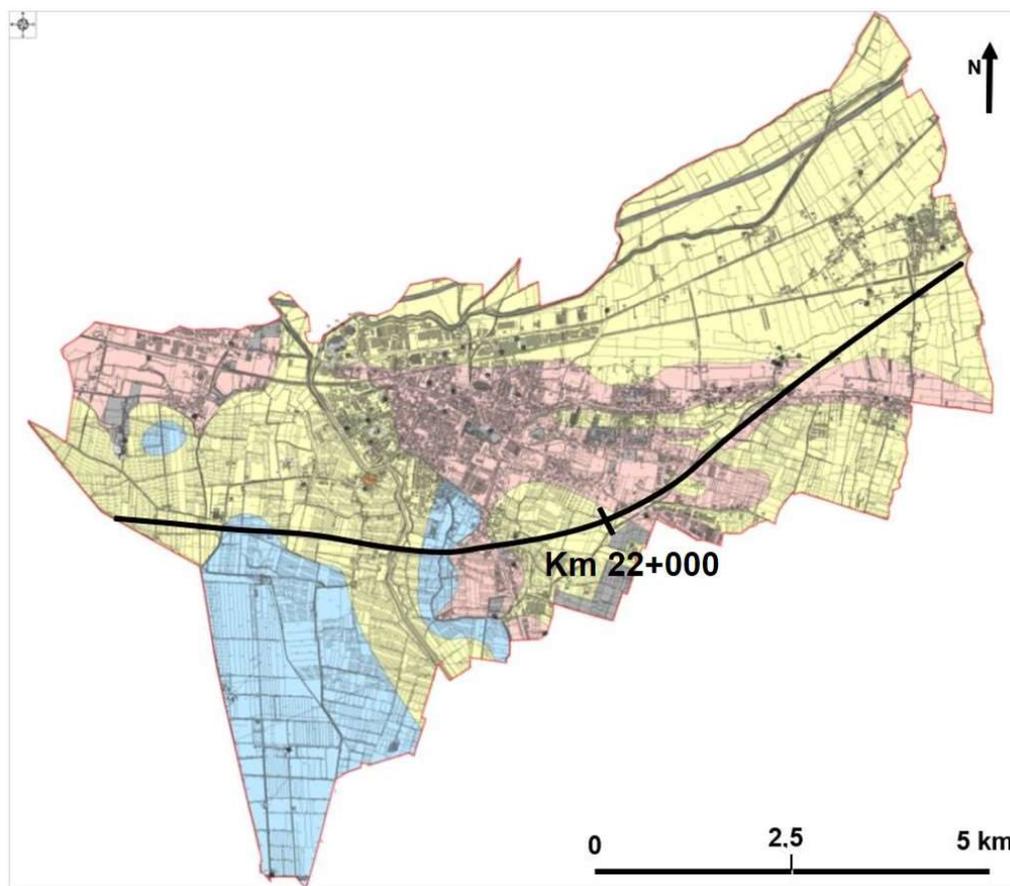


Figura 10 - Stralcio della carta della vulnerabilità naturale (Regione Veneto) con sovrapposizione del tracciato.

Per quanto concerne la litologia di superficie si riporta la carta litologica estratta dal PAT del Comune di S. Bonifacio approvato con LR 23 Aprile 2004 n. 11 dalla quale si osserva, per la tratta di interesse tra le progressive 22+000 e 27+200, che i materiali affioranti sono di origine alluvionale e fluvioglaciale come di seguito illustrato dalla relativa legenda (Figura 11).



#### Litologia del substrato

 Rocce tenere a prevalente attrito interno. Rocce poco permeabili per fessurazione; località "La Motta". (L-SUB-07)

#### Materiali alluvionali, fluvioglaciali e riporto artificiale

 Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati. Depositi medianete permeabili per porosità. (L-ALL-01)

 Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa. Depositi poco permeabili per porosità. (L-ALL-05)

 Materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiera. Depositi poco permeabili per porosità. (L-ALL-09)

 Materiali di riporto (L-ART-01)

Figura 11 - Carta Litologica del Comune di S. Bonifacio in scala 1:10.000 (Da: PAT, 2013)

Per quanto riguarda gli altri comuni attraversati dalla tratta (Lonigo, Montebello Vicentino, Brendola/Montecchio Maggiore, Altavilla Vicentina) solo il PAT di Brendola, adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 55 del 27.08.2012, è dotato di una carta litologica e di una carta geomorfologica che sono riportate nelle figure che seguono. In particolare, in Figura 12 e Figura 13 la carta e legenda litologica che evidenziano la presenza lungo il tracciato di materiali alluvionali o lacustri a tessitura prevalente limoso argillosa.

In Figura 14 è riportata la Carta geomorfologica e in Figura 15 la relativa legenda.

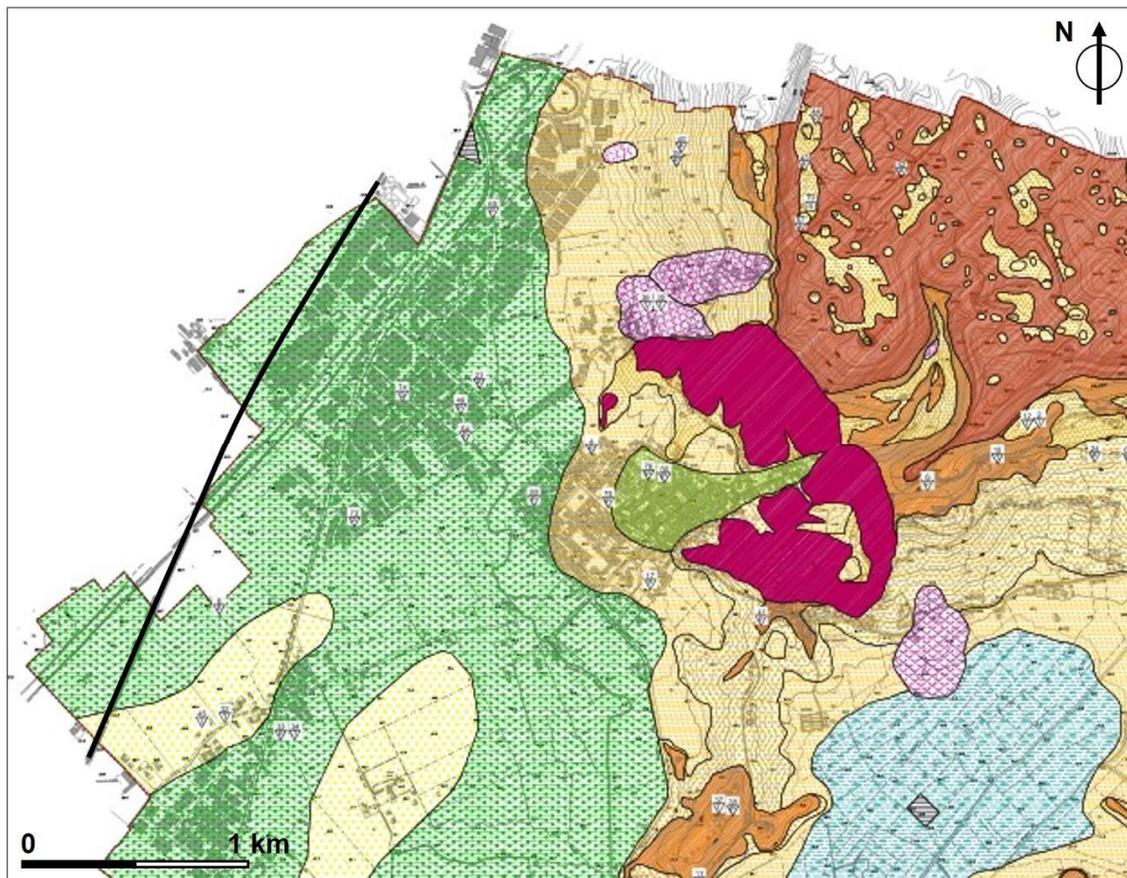


Figura 12 - Stralcio della Carta litologica del Comune di Brendola in scala 1:10.000 (Da: PAT, 2012) con sovrapposizione del tracciato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 32 di 107</p>



LITOLOGIA DEL SUBSTRATO :

	Rocce compatte stratificate (Calcareniti di Castelgomberto); Rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo ( $K > 10^{-1} \text{cm/s}$ )	L-SUB-03
	Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto (Vulcaniti basaltiche); Rocce praticamente impermeabili ( $K < 10^{-6} \text{cm/s}$ )	L-SUB-04
	Rocce compatte prevalentemente alterate a strati o interposizioni tenere (Calcarei marnosi di Priabona); Rocce poco permeabili per fessurazione e livelli terrigeni ( $10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$ )	L-SUB-05

MATERIALI DELLA COPERTURA DETRITICA COLLUVIALE ED ELUVIALE :

	Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa; spessore < 3 mt; Terreni mediamente permeabili per porosità ( $10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$ )	L-DET-01
	Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa; spessore > 3 mt; Terreni mediamente permeabili per porosità ( $10^{-4} < K < 10^{-1} \text{cm/s}$ )	L-DET-02
	Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o blocchi lapidei; spessore > 3 mt; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ( $10^{-8} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$ )	L-DET-04

MATERIALI DEGLI ACCUMULI DI FRANA :

	Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei, con corpo di frana attivo o latente Terreni e depositi praticamente impermeabili ( $K < 10^{-6} \text{cm/s}$ )	L-FRA-01
	Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei, con corpo di frana stabilizzato Terreni e depositi praticamente impermeabili ( $K < 10^{-6} \text{cm/s}$ )	L-FRA-03
	Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti: abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente, accumulo stabilizzato, spessore > 3 m Terreni e depositi poco permeabili per porosità ( $10^{-8} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$ )	L-FRA-07

MATERIALI ALLUVIONALI, LACUSTRI, PALUSTRI E ANTROPICI :

	Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di coniole di deiezione torrentizia, a tessitura prevalente limo-argillosa Terreni e depositi poco permeabili per porosità ( $10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$ )	L-ALL-02
	Materiali alluvionali, o lacustri a tessitura prevalente limo-argillosa Terreni e depositi praticamente impermeabili ( $K < 10^{-6} \text{cm/s}$ )	L-ALL-05
	Materiali alluvionali, o lacustri a tessitura prevalente sabbiosa Terreni e depositi poco permeabili per porosità ( $10^{-6} < K < 10^{-4} \text{cm/s}$ )	L-ALL-06
	Materiali alluvionali, o lacustri a tessitura prevalente limo-argillosa Terreni e depositi praticamente impermeabili ( $K < 10^{-6} \text{cm/s}$ )	L-ALL-09
	Materiali di riporto	L-ART-01

PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA, CON NUMERO D'ORDINE ARCHIVIO :

	P - prova penetrometrica	L-IND-01
	S - sondaggio	L-IND-02
	T - trincea esplorativa	L-IND-03
	S - prospezione sismica	L-IND-05

Figura 13 - Legenda della Carta litologica del Comune di Brendola in scala 1:10.000 (Da: PAT, 2012).

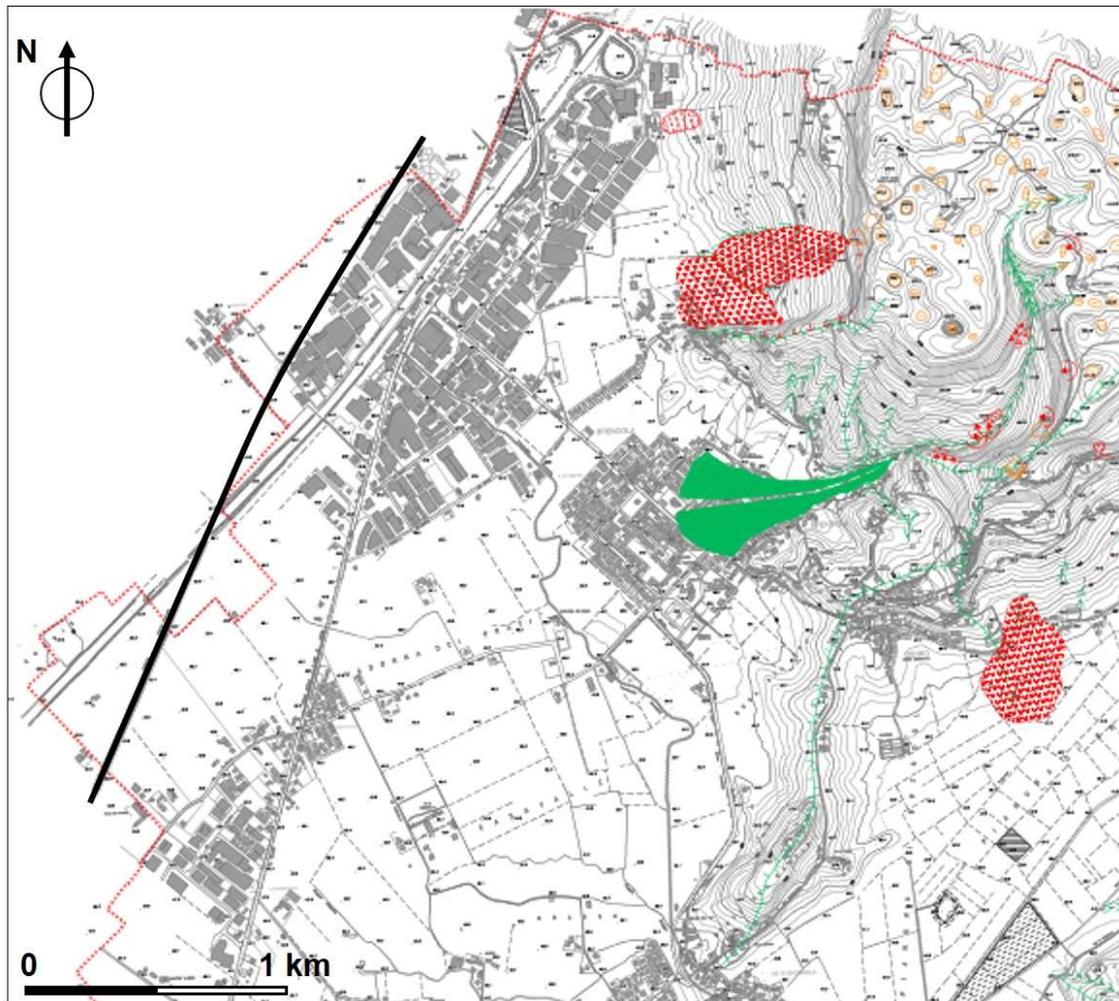


Figura 14 - Stralcio della Carta geomorfologica del Comune di Brendola in scala 1:10.000 (Da: PAT, 2012) con sovrapposizione del tracciato.

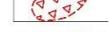
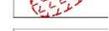
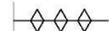
	Confine comunale	
<b>FORME STRUTTURALI E VULCANICHE :</b>		
	Faglia presunta	M-STR-02b
	Orolo di scarpata influenzata dalla struttura	M-STR-12
<b>FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA' :</b>		
		M-GRV-01
	Nicchia di frana di crollo non attiva	M-GRV-04
	Nicchia di frana di scorrimento non attiva	M-GRV-05
	Corpo di frana di scorrimento	M-GRV-08
	Corpo di frana di colamento	M-GRV-09
	Corpo di frana di crollo non attiva	M-GRV-10
	Corpo di frana di scorrimento non attiva	M-GRV-11
	Piccola frana o gruppo di frane non classificate	M-GRV-13
	Cedimento di sede stradale per dissesto gravitativo	M-GRV-19
<b>FORME FLUVIALI, FLUVIOGLACIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO :</b>		
	Vallecola a V	M-FLU-14
	Alveo con recente tendenza all'erosione	M-FLU-21
	Solco da ruscellamento concentrato	M-FLU-26
	Cresta di displuvio	M-FLU-27
	Cono alluvionale con pendenza superiore al 10%	M-FLU-31
<b>FORME CARSIICHE :</b>		
	Dolina	M-CAR-02
	Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale	M-CAR-12
	Ingresso di grotta a sviluppo prevalentemente verticale; abisso	M-CAR-13
<b>FORME ARTIFICIALI :</b>		
	Orio di scarpata di cava abbandonata o dismessa	M-ART-06
	Alveo di corso d'acqua pensile	M-ART-21
	Briglie	M-ART-23
	Cassa di espansione delle piene	M-ART-27
	Escavazione ripristinata mediante riporto	M-ART-32

Figura 15 - Legenda della Carta geomorfologica del Comune di Brendola in scala 1:10.000 (Da: PAT, 2012).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 35 di 107

Le province di Verona e Vicenza si sono dotate di Piano Territoriale al Coordinamento Provinciale (PTCP) approvati rispettivamente con DGR n. 267 del 21/12/2006 e DGR 708/2012.

Il quadro conoscitivo comprende gli elaborati elencati:

Provincia di Verona:

Carta della litologia a scala 1:50.000 (Giugno 2008);

Carta geomorfologica a scala 1:50.000 (Giugno 2008)

Provincia di Vicenza:

Carta geolitologica a scala 1:60.000 (Novembre 2010);

Carta geomorfologica a scala 1:60.000 (Novembre 2010).

La Carta della litologia della Provincia di Verona (Figura 16) indica, lungo il tracciato di progetto, la presenza di materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa (L-ALL-05) e materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa (L-ALL-06).

La porzione di linea ricadente nella Provincia di Vicenza (dal km 27+300 al 44+250, Figura 17) i terreni attraversati ricadono interamente nella classe L-ALL-05.

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici del territorio le carte di Figura 18 e Figura 19 mostrano gli aspetti salienti della morfogenesi fluviale e fluvioglaciale che caratterizza il tracciato, con particolare riferimento al dosso fluviale intercettato a sud di San Bonifacio.

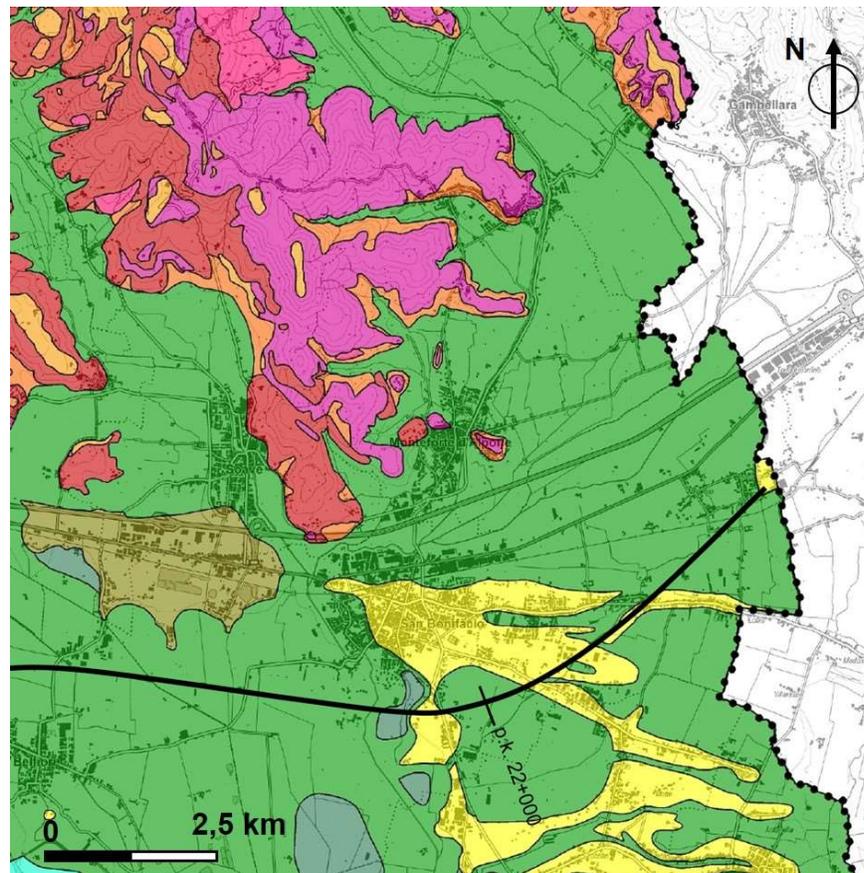
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)

Progetto  
IN17

Lotto  
10

Codifica  
E12RHGE0000002C

Foglio  
36 di 107



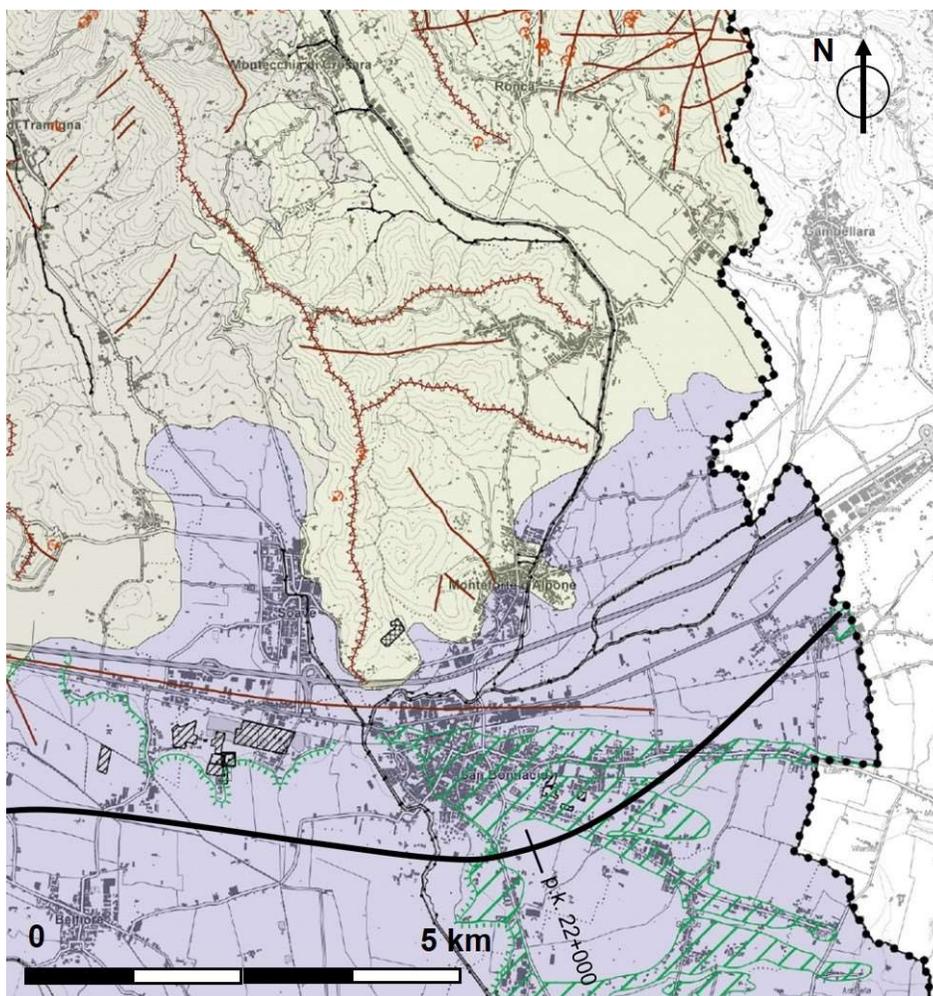
## C0501 LITOLOGIA

C050101 Litologia a scala provinciale

-  L-ALL-01 Materiali granulari addensati di deposito fluviale e/o fluvioglaciale a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa
-  L-ALL-02 Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia
-  L-ALL-04 Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente
-  L-ALL-05 Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici, o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa
-  L-ALL-06 Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici, o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa
-  L-ALL-07 Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa
-  L-ALL-08 Materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiere
-  L-DET-01 Copertura detritica colluviale ed eluviale
-  L-FRA-01 Accumuli di frana
-  L-SUB-01 Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta
-  L-SUB-03 Rocce compatte stratificate
-  L-SUB-04 Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto
-  L-SUB-05 Rocce costituite da alternanze di strati o interposizioni tenere e di strati o bancate resistenti
-  L-SUB-07 Rocce tenere a prevalente attrito interno

Figura 16 – Stralcio della Carta della litologia (PTCP Provincia di Verona) con sovrapposizione del tracciato.





C0503 GEOMORFOLOGIA



Figura 18 - Stralcio della Carta geomorfologica (PTCP Provincia di Verona) con sovrapposizione del tracciato.

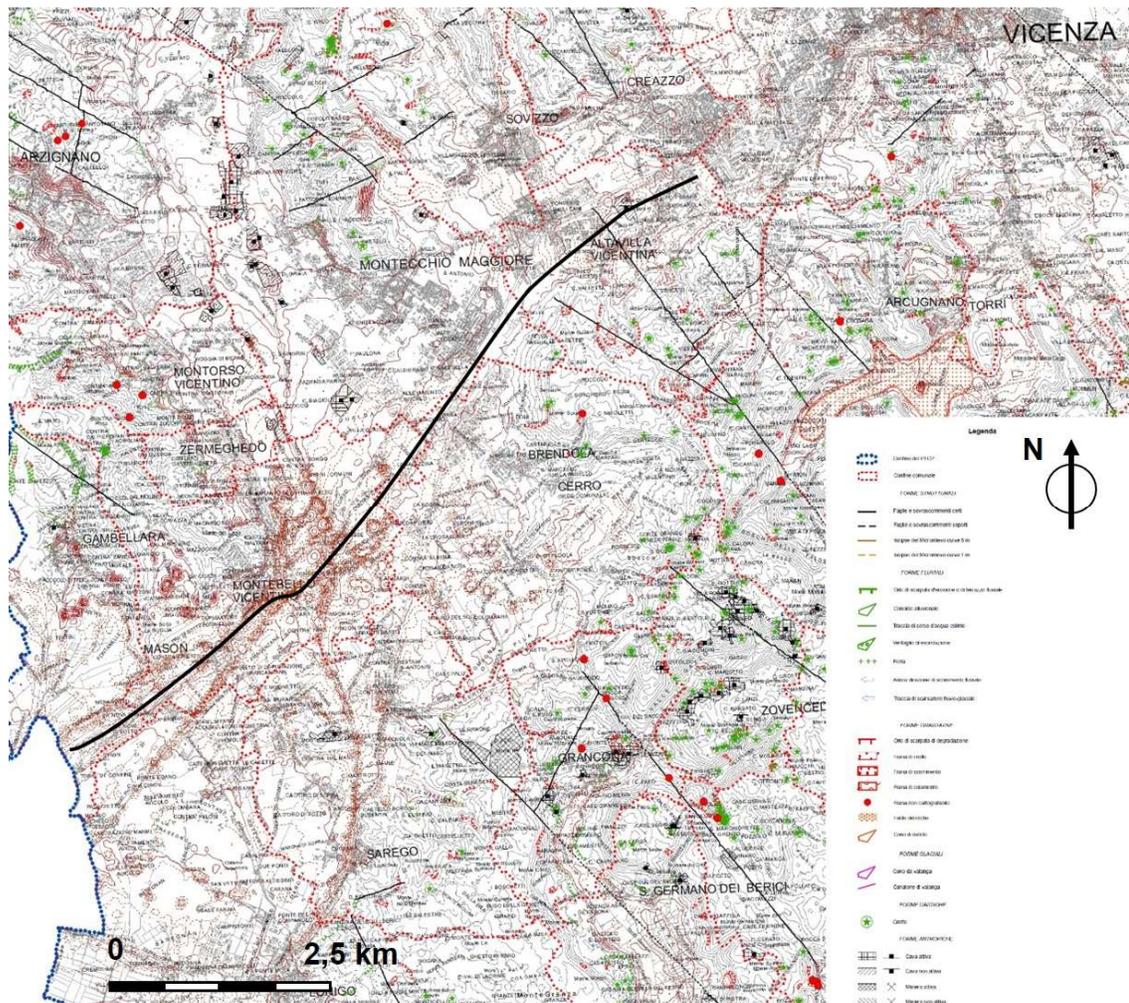


Figura 19 - Stralcio della Carta geomorfologica (PTCP Provincia di Vicenza).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 40 di 107

## 5.2 ELEMENTI DI TETTONICA

La pianura veneta è interessata da una serie di discontinuità, grossomodo parallele e orientate in direzione NO-SE, appartenenti al Sistema Scledense; si tratta di faglie trascorrenti caratterizzate da piani di faglia subverticali che suddividono il substrato roccioso della pianura in blocchi indipendenti, basculanti e giacenti a profondità diverse. Da ciò deriva una morfologia della base del Quaternario a “gradoni” che assume profondità molto variabili da luogo a luogo, ma mediamente crescenti da nord verso sud.

La regione lessinea è costituita da un esteso tavolato leggermente arcuato, immergentesi sotto la coltre alluvionale della pianura padana, a occidente verso SSO e a oriente verso SSE.

La disposizione monoclinale risulta tettonicamente disturbata e complicata da numerose dislocazioni, sia per faglia che per piega e piega-faglia.

Nel quadro tettonico generale si rileva un complesso di fratture e faglie con disposizione a ventaglio, il cui vertice si trova a Nord della regione lessinea propriamente detta; verso occidente la direzione prevalente è NNE-SSO mentre a levante predominano i disturbi tettonici con direzione parallela a quella della “Linea Schio-Vicenza” NNO-SSE.

Nella parte Nord-occidentale del Foglio (Figura 20) gli effetti delle due grandi linee di dislocazione si sommano dando origine a fratture coniugate a componenti di moto sia orizzontale che verticale.

Queste azioni dinamiche si verificarono già durante l’Eocene, cioè quando si ebbero le grandi manifestazioni vulcaniche della regione lessinea testimoniate dall’allineamento dei centri eruttivi paralleli alla direzione delle maggiori linee di dislocazione recenti.

Gran parte delle vulcaniti eoceniche mostrano inoltre gli effetti delle fasi tardive del corrugamento alpino essendo esse stesse più volte dislocate.

Fra le linee di dislocazione con orientamento giudicariense e scledense (nella direzione della faglia Schio-Vicenza) si riconosce una parte intermedia in cui gli elementi tettonici vengono a sovrapporsi e a intersecarsi, creando talora aree geologicamente assai complesse, nelle quali risulta difficile la ricostruzione cronologica delle varie fasi tettoniche.

Al margine settentrionale si sviluppa, come probabile prosecuzione occidentale della flessura di Schio-Marostica, l’estesa piega a ginocchio, caratteristica di tutta la fascia pedemontana delle prealpi venete e riconoscibile per un centinaio di chilometri a partire dall’alta valle del Chiampo fino a Bassano e Vittorio Veneto.

Alle dislocazioni per faglia con prevalente rigetto verticale, se ne associano altre, il cui movimento principale si è manifestato in senso orizzontale. Un sistema di linee di faglia di questo tipo ha interessato la flessura già citata, separandola in zolle, più o meno abbassate e soprattutto spostate le une rispetto alle altre in senso orizzontale, con direzioni di movimento prossime alla N-S.

La “linea di Schio-Vicenza” attraversa l’intero territorio con direzione NO-SE prevalente; essa limita verso est sia i Colli Euganei, che i Berici, nonché le colline fra Schio e Vicenza. La sua lunghezza complessiva è di circa 100 km e risulta sepolta sotto le alluvioni della pianura.

La “faglia di Malo”, sua vicariante appare solo per breve tratto nel Foglio Verona, nei pressi di Malo dove i terreni dell’Eocene superiore vengono a contatto con quelli del Miocene inferiore.

Assume una certa importanza la “Linea di Priabona” che da Monte di Malo, passando per Priabona, prosegue in Val dell’Onte. Più ad Ovest sono presenti le faglie delle alte valli del Chiampo e dell’Agno e quelle probabili sul versante sinistro delle valli del Chiampo e dell’Alpone.

Nel dettaglio si descriveranno i lineamenti tettonici più vicini all’area di studio.

Un importante linea tettonica (Linea di Castelvero, n. 3 in Figura 20) a direzione NNW-SSE si estende da Montecchia di Crosara fin oltre Campofontana. Si tratta di una faglia di distensione che nella sua parte settentrionale raggiunge quasi la verticalità mentre a Sud è fortemente immersa a Est; essa limita la maggiore estensione delle vulcaniti, essendo la parte occidentale tettonicamente più elevata rispetto a quella orientale e quindi erosa a livelli inferiori rispetto a quelli delle formazioni eruttive.

Più a Ovest si nota la “Linea di Azzago” (n. 2 in Figura 20) che da Mizzole si estende fino a Rovere Veronese e si prolunga verso Nord con delle vicarianti.

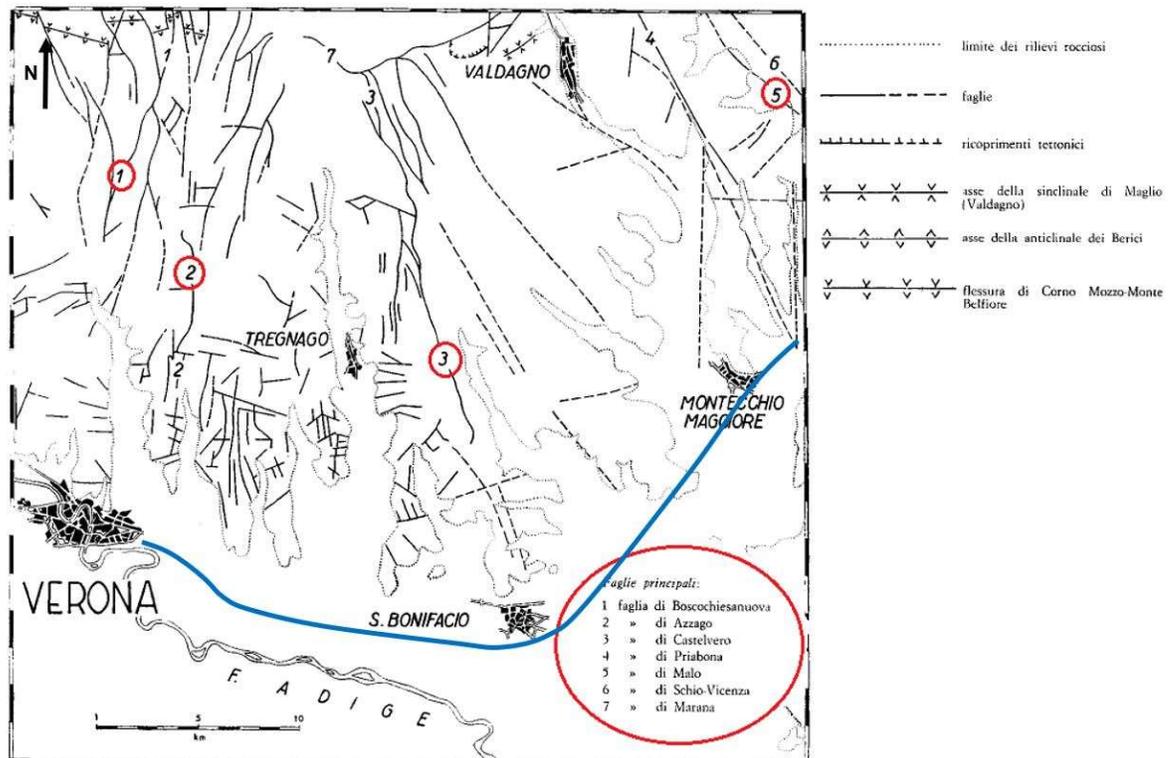


Figura 20 - Schema tettonico dei Monti Lessini e Berici.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 42 di 107

### 5.3 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Come precedentemente accennato i caratteri morfologici e geomorfologici dell'area di interesse sono stati tratti da fonti bibliografiche e dai P.A.T. comunali della Provincia di Verona e Vicenza disponibili. In particolare, è stato fatto riferimento a:

- 1) Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 – Foglio 49 Verona (1967) **[21]**;
- 2) Carta delle Unità geomorfologiche in scala 1:250.000 della Regione Veneto (1987) **[35]**;
- 2) Carta geomorfologica alla scala 1:25.000 **[45]** in allegato al documento Geologia e Geomorfologia di una porzione della pianura a Sud-Est di Verona (1984);
- 3) Carta geomorfologica in scala 1: 15.000 del P.A.T del Comune di Verona (Novembre 2007);
- 4) Carta geomorfologica in scala 1: 10.000 del P.A.T del Comune di S. Martino Buon Albergo (2010);
- 5) Carta geomorfologica in scala 1: 10.000 del P.A.T del Comune di S. Bonifacio (Agosto 2013).

I principali caratteri morfologici sono rappresentati essenzialmente dagli orientamenti delle valli, analoghi a quelli delle direttrici principali tettoniche lessinee ossia NNW-SSE nella parte più orientale dell'area e NNE-SSW e N-S in quella occidentale.

M. Corsi e G. O. Gatto suddividono l'area del Foglio n. 49 Verona in tre regioni morfologicamente ben distinte:

- 1) Regione calcarea: a Ovest della linea di Castelvetro dove affiorano rocce calcaree, calcareo-dolomitiche e dolomie;
- 2) Regione vulcanica: a est della precedente a prevalenza di terreni prevalentemente basaltici e tufacei;
- 3) Regione alluvionale: nella porzione meridionale di territorio dove si sviluppano i numerosi terrazzamenti dovuti all'Adige e in misura ridotta ai Torrenti Fibbio, Progno d'Illassi e Guà/Chiampo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 43 di 107

## 5.4 APPROFONDIMENTI GEOLOGICO-MORFOLOGICI SULLA STRUTTURA DELLA PIANURA VENETA

Come precedentemente accennato il tracciato ferroviario in progetto si svilupperà entro i depositi alluvionali della pianura veneta, costituiti da potenti sequenze di materiali alluvionali derivanti dall'erosione degli accumuli morenici e dei rilievi alpini e prealpini durante le glaciazioni quaternarie. L'origine della pianura veneta risale alla fine dell'era Terziaria quando l'orogenesi Alpina, esauriti i principali fenomeni intensi, ha proseguito la fase di sollevamento dei rilievi montuosi e lo sprofondamento dell'avampaese pedemontano; con l'inizio del Quaternario, quando la zona alpina e parte della fossa padana erano completamente emerse, iniziò il riempimento della vasta depressione di avampaese mediante un progressivo accumulo di depositi alluvionali appartenenti ai grandi sistemi fluviali, intervallati da sedimenti derivanti dalle varie fasi di trasgressione marina. Questa alternanza è stata principalmente guidata dall'avvicinarsi di fasi glaciali e interglaciali, correlate ai cicli glacio-eustatici planetari che si sono succeduti nel corso del Pleistocene e dell'Olocene.

La pianura alluvionale così originatasi è stata costantemente modellata dalle continue variazioni di percorso dei corsi d'acqua, come testimoniano i numerosi paleovalvei presenti in superficie e in profondità.

In particolare, a valle del loro sbocco montano i fiumi hanno ripetutamente cambiato percorso interessando aree molto ampie fino a coprire migliaia di km<sup>2</sup>. Si sono così formati sistemi sedimentari che in pianta si presentano con una morfologia a ventaglio, cioè ampi e piatti conoidi alluvionali (megaconoidi o megafan alluvionali).

Da tutto ciò esposto, risulta che la pianura veneta rappresenta la conseguenza del graduale riempimento della depressione del basamento Terziario.

I materiali di riempimento sono rappresentati da depositi per lo più continentali, in gran parte del Pleistocene medio-superiore e dell'Olocene. Si tratta di materiali principalmente di origine fluviale, ma anche glaciale e fluvioglaciale in prossimità delle Prealpi e di origine deltizia lungo la linea di costa.

La pianura veneta può essere suddivisa in un bacino occidentale e uno orientale dalla presenza del complesso dei Monti Lessini, Monti Berici e Colli Euganei, nel quale il substrato roccioso viene a giorno riducendo lo spessore delle alluvioni.

Nella pianura veneta occidentale i depositi quaternari appartengono in gran parte alla conoide fluviale atesina originata dal fiume Adige.

La grande conoide alluvionale atesina e quelle dei corsi d'acqua tributari sono state depositate in tempi differenti, quando il trasporto solido dei fiumi era superiore a quello attuale, in conseguenza dello scioglimento dei ghiacciai.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 44 di 107

I corsi d'acqua depositavano, allo sbocco in pianura, il loro trasporto solido, proveniente soprattutto dalla distruzione degli apparati morenici, per riduzione della loro capacità di trasporto.

I tratti di pianura costruiti dai vari fiumi sono morfologicamente ben distinguibili; ogni corso d'acqua ha originato una serie di conoidi sovrapposti tra loro e lateralmente compenetrati con i conoidi degli altri fiumi.

Le conoidi ghiaiose di ciascun corso d'acqua si sono spinte verso valle per distanze diverse, condizionati dalle differenti caratteristiche idrauliche e di regime dei rispettivi fiumi.

Le conoidi, interamente ghiaiose all'apice, procedendo verso valle, si sono arricchite sempre più di frazioni limoso argillose, dando origine a "megafan", fino a interdigitarsi con i depositi marini della bassa pianura, che sono il frutto di trasgressioni e regressioni marine succedutesi nel tempo.

Il sottosuolo della pianura veneta di ognuno dei due bacini può a sua volta essere suddiviso in tre zone che si succedono da monte verso valle nel seguente ordine.

#### *Alta pianura*

Formata da una serie di conoidi alluvionali prevalentemente ghiaiose, almeno nei primi 300 metri di spessore, interdigitate e parzialmente sovrapposte tra loro, che si estendono verso sud per una larghezza variabile dai 5 ai 15 km dalle Prealpi sino alla zona di media pianura.

Entro questi materiali si trovano percentuali di ghiaie dell'ordine del 10-30% e un'abbondante frazione di materiali maggiormente grossolani. In alcune aree possono essere incontrati anche livelli ghiaiosi più o meno cementati.

I depositi ghiaiosi hanno continuità laterale in senso E-W; ciò è anche dovuto al continuo mutamento degli alvei fluviali che hanno distribuito su di una vasta area i loro sedimenti.

#### *Media pianura*

Costituita da materiali progressivamente più fini rispetto all'alta pianura, ovvero rappresentati da ghiaie e sabbie con digitazioni limose ed argillose, che diventano sempre più frequenti da monte a valle; è situata a S-SE della fascia di Alta Pianura e possiede una larghezza variabile dai 5 ai 10 km. Nella sua porzione più meridionale si registra un progressivo e rapido esaurimento degli strati ghiaiosi meno profondi che vengono sostituiti da materiali fini. Solo alcuni orizzonti ghiaiosi più profondi (oltre i 300 m) tendono a persistere anche nella bassa pianura come testimoniano alcune informazioni stratigrafiche relative al bacino orientale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 45 di 107

### *Bassa pianura*

Questa zona, posta a S-SE della media pianura, ha una larghezza anche superiore a 20 km e si spinge fino alla costa adriatica e fino al fiume Po a Sud.

Il sottosuolo è costituito da un'alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi, ecc.). Nel bacino orientale alcuni orizzonti ghiaiosi sono segnalati al di sotto dei 300 m,

Gli spessori aumentano da NE a SW, dalle Prealpi verso il mare Adriatico, con un massimo posto all'incirca al di sotto dell'area di Castelfranco Veneto. In area costiera gli spessori dei materiali sciolti si aggirano sui 1.000 metri.

A SE degli Euganei, in direzione del delta del Po lo spessore dei materiali plio-quadernari aumenta fino a superare i 3.000 metri.

Ulteriori indicazioni circa gli aspetti morfologici dell'area possono essere desunti dalla carta geomorfologica di L. Sorbini et Alii. Secondo quanto riportato dagli autori il tracciato si sviluppa su un'area caratterizzata dalla presenza delle seguenti tre unità geomorfologiche così definite (Figura 21):

- 1) Conoide terrazzato dell'Adige: presenta tracce di canali intrecciati di grandi dimensioni
- 2) Piano di divagazione dell'Adige incastrato nel conoide;
- 3) Conoidi dei torrenti provenienti dai Lessinei.

I sedimenti della conoide dell'Adige si trovano topograficamente più elevati, come terrazzi, rispetto ai sedimenti del piano di divagazione dell'Adige.

Tali depositi occupano la parte occidentale e meridionale dell'orlo del terrazzo che si prolunga con continuità da Verona a S. Giovanni Lupatoto, a Vallese, a Oppeano. L'altezza di tale scarpata, rispetto al piano di divagazione, varia decrescendo da 14 m a NW a 3 m circa a SE.

Altri depositi appartenenti alla stessa unità morfologia si trovano lungo una fascia addossata alle propaggini meridionali dei Lessini e sono delimitati a Sud da un orlo di terrazzo, alto circa 10 m, che si estende da Verona Porta Vescovo a S. Michele, Case Nuove, Campalto, Cà dell'Aglio, Busolo, Leppia.

Il limite con i depositi dei torrenti dei lessini è invece poco evidente dal punto di vista morfologico.

In dettaglio sono stati rilevati una serie di gradini che per la maggior parte individuano una rete di alvei:

Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)

Progetto  
IN17

Lotto  
10

Codifica  
E12RHGE0000002C

Foglio  
46 di 107

- abbandonati che non ospitano corsi d'acqua di una qualche importanza
- sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che attualmente vi scorrono
- sede di corsi d'acqua con adeguate capacità idrauliche, capaci di aver inciso gli alvei stessi o modificato la loro morfologia per erosione laterale e per deposizione di potenti coltri alluvionali.

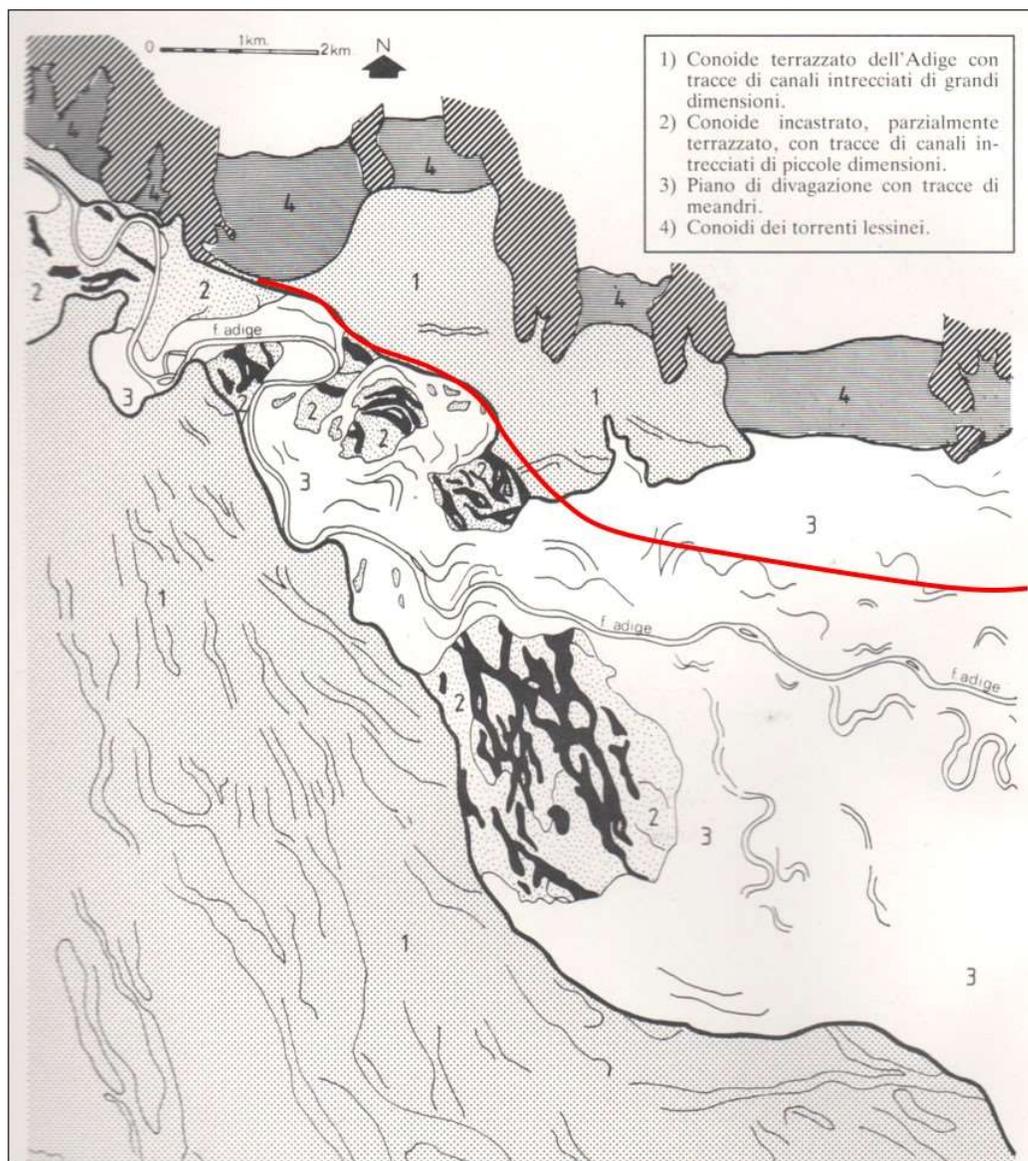


Figura 21 – Schema geomorfologico della porzione di pianura a SE di Verona da L. Sorbini & Alii (1984) [45].

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 47 di 107

Il “piano di divagazione dell’Adige” comprende l’area fra le scarpate principali del conoide dell’Adige. In corrispondenza di Verona le opposte scarpate si fronteggiano alla distanza minima di circa un chilometro per poi allargarsi a ventaglio verso SE assumendo un’ampiezza di circa 11 chilometri tra Caldiero e Opeano. Al suo interno sono stati riconosciuti:

- 1) *aree a canali intrecciati* (a Porto S. Pancrazio, i Molini, Castiglione, Acquagrossa e a SE di ponticello sino a Torre del Sasso);
- 2) *aree a canali meandri formi*;
- 3) *aree palustri bonificate*.

Le prime forme morfologiche sono aree tra loro separate che generalmente si presentano terrazzate rispetto al resto del piano di divagazione e incise da una rete di canali intrecciati aventi direzione prevalente NW-SE.

I canali, larghi circa 100-150 m, si anastomizzano a intervalli massimi di circa un chilometro, individuando dossi allungati o a losanga; la loro profondità si attenua da NW a SE da un massimo di 2-3 m circa a un minimo di poche decine di centimetri.

Le aree a canali meandri formi interessano la maggior parte del piano di divagazione. Oltre ai meandri attuali, che l’Adige descrive intorno a Verona sino al Lazzaretto, grande evidenza hanno anche quelli abbandonati (come quelli che, ad esempio, circondano il lembo terrazzato di Castiglione) alcuni fra i quali riconoscibili da elementi topografici quali tracciati di fossati e orli di terrazzi.

In sinistra idrografica del F. Adige i meandri sono evidenziati da tratti di canali, dossi isolati con pianta a mezzaluna, in destra idrografica anche se meno numerosi, i meandri si presentano conservati per lunghi tratti (Es. a Zevio).

Le aree palustri sono state nel corso dei secoli bonificate mediante canali drenanti o per colmata; esse occupano zone depresse del piano di divagazione, le più vaste delle quali sono poste ai piedi delle opposte scarpate del conoide, alla massima distanza dall’asta dell’Adige, mentre le minori coincidono in prevalenza con tratti di alvei fluviali abbandonati.

Le aree palustri sono state identificate in base alla presenza di depositi torbosi e limoso-torbosi, o di un significativo tenore di sostanza organica di colore nerastro nei terreni che per il loro contenuto di umidità risultano abbastanza evidenti anche nelle foto aeree.

I conoidi formati dai torrenti provenienti dai Lessini e dalle loro propaggini collinari sono limitati a E e W dai versanti dei rilievi stessi, mentre nella porzione meridionale il loro contatto con le alluvioni dell’Adige non ha evidenza morfologica.

Procedendo da W verso E, si hanno dapprima i conoidi di Quinzano e Avesa (Nord di Verona), coalescenti a Sud. Sono percorsi da torrenti con grande variabilità di portata, spesso asciutti, talora

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 48 di 107

rilevati nel tratto a monte e infossati nel proprio conoide e successivamente nelle alluvioni dell'Adige nel tratto distale del conoide stesso e fino alla confluenza nell'Adige.

Più a est c'è il conoide del Progno di Valpantena, le cui alluvioni arrivano poco oltre lo sbocco della valle. Tale elemento morfologico appare piuttosto piatto, con cordoni rilevati in direzione N-S che testimoniano vecchi corsi arginati del torrente. Uno di questi corrisponde alla strada S. Felice-Balestra che separa una parte del conoide più depressa a E da una più rilevata a W.

Adiacente a E, ma separato dal precedente dalle alluvioni del conoide dell'Adige, è la parte meridionale del conoide del Torrente di Squaranto le cui alluvioni pur essendo confinate all'interno della valle, sono state in parte riprese e portate a valle dal fiume Fibbio, che le ha frammiste a quelle dell'Adige.

Nel comune di S. Bonifacio si osservano orli di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo di altezza inferiore a 5 m, difficilmente ricostruibili in ragione della forte antropizzazione dell'area e delle bonifiche agrarie e idrauliche che ne hanno intaccato e snaturato i caratteri originari. In carta bordano in modo discontinuo a nord e a est la piana depressa di divagazione del fiume.

Le forme di altezza superiore e comprese tra 5 e 10 m sono individuabili con caratteri apprezzabili solo nel settore ovest del territorio comunale (area delle cave di Villabella) a ridosso dell'abitato. Negli altri casi, l'orlo di scarpata si trova modificato per opera di scavi o spianamenti antropici (Figura 23)

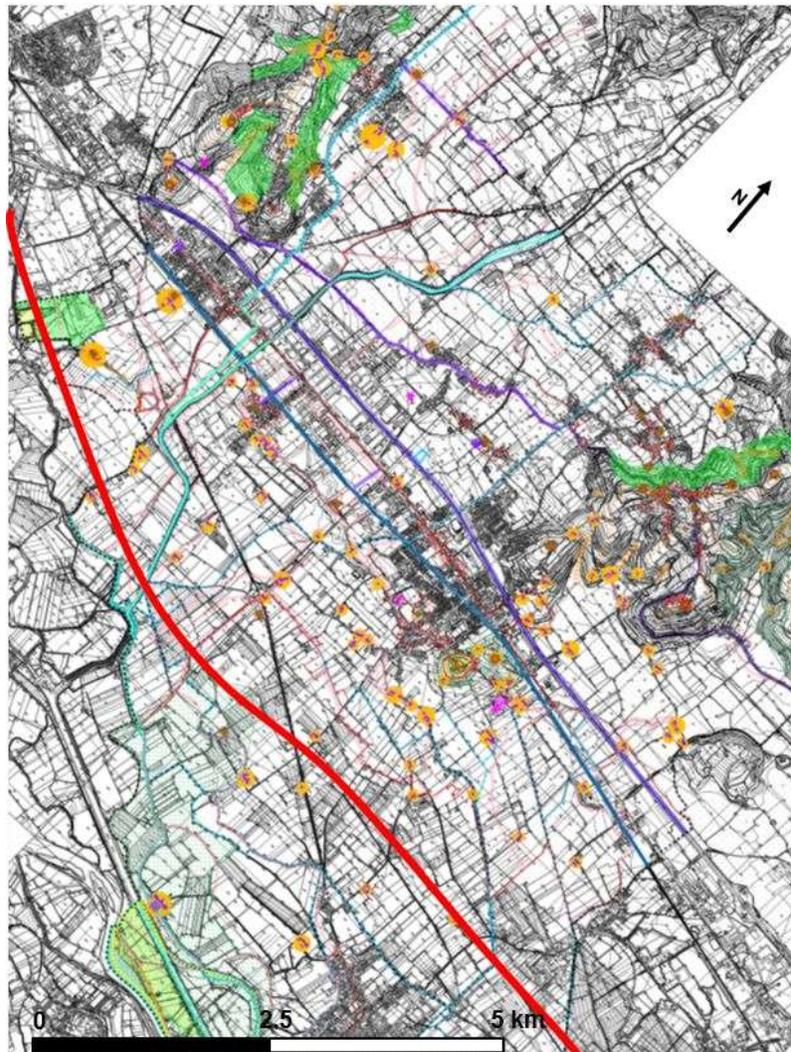
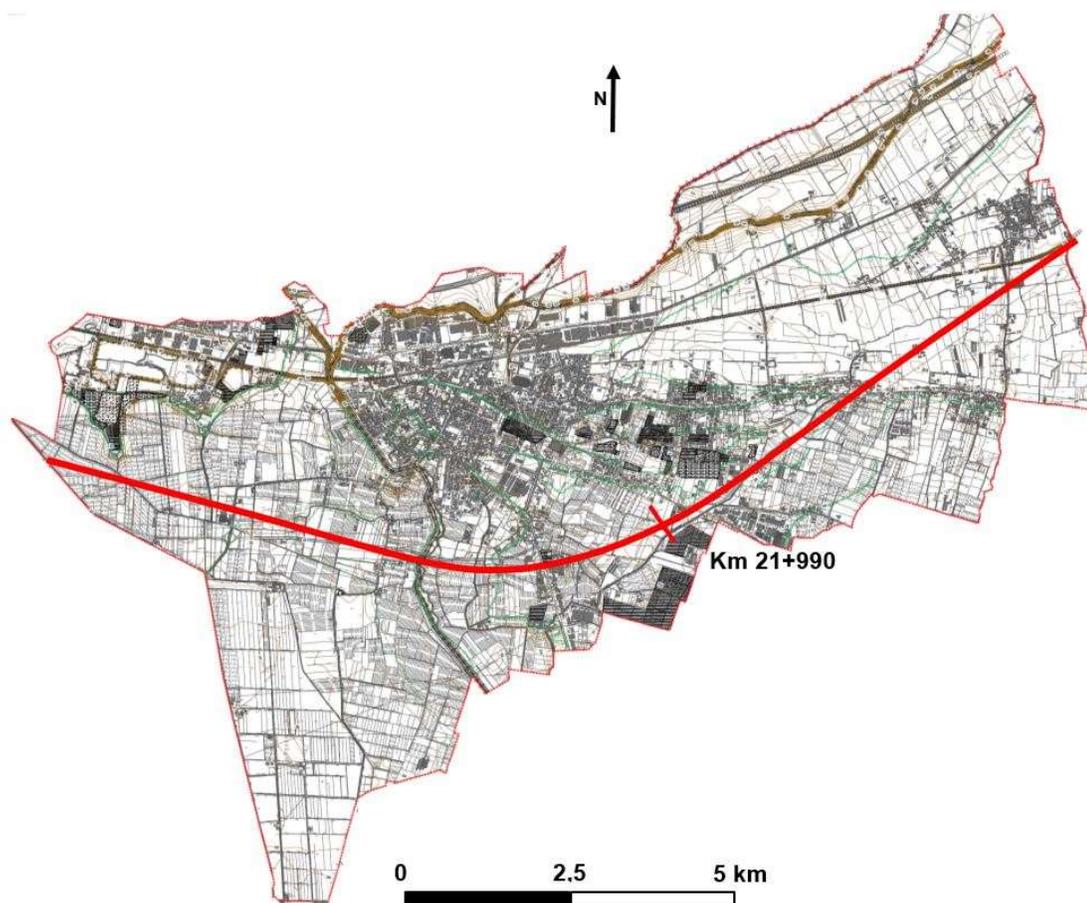


Figura 22 – Estratto della Tavola 2 Carta delle invarianti in scala 1:10.000 del P.A.T.I. dei Comuni di Belfiore, Caldiero, Colognola ai Colli e Lavagno con sovrapposizione del tracciato.



**Forme strutturali**

 Isoipse del microrilievo con indicazione della quota (equidistanza 1 m) (M-STR-18)

**Forme fluviali, fluvioglaciali e di versante dovute al dilavamento**

 Traccia di corso fluviale estinto, al livello di planura o leggermente incassato (M-FLU-05)

 Antica direzione di scorrimento (M-FLU-11)

 Nicchia di sorgente, testata di incisione di risorgiva (M-FLU-16)

 Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza inferiore a 5 metri (M-FLU-17)

 Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza fra 5 e 10 metri (M-FLU-18)

 Area depressa in planura alluvionale; conca di decantazione (M-FLU-33)

**Forme artificiali**

 Orlo di scarpata di cava abbandonata o dismessa (M-ART-06)

 Superficie di sbancamento (M-ART-15)

 Scarpata di sbancamento (M-ART-16)

 Discarica (M-ART-18)

 Alveo di corso d'acqua pensile (M-ART-21)

 Rilevato stradale o ferroviario (M-ART-26)

 Escavazione ripristinata mediante riporto (M-ART-32)

Figura 23 – Carta geomorfologica in scala 1:10.000 (Da: P.A.T. Comune di S. Bonifacio) con sovrapposizione del tracciato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 51 di 107

## 5.5 SISMICITA'

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3247 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

**Zona 1** - E' la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti

**Zona 2** - In questa zona possono verificarsi forti terremoti

**Zona 3** - In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari

**Zona 4** - E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari

I Comuni nella Provincia di Verona e Vicenza, interessati dal tracciato in progetto, sono classificati nel seguente modo:

### Provincia di Verona

BELFIORE 3  
BUTTAPIETRA 3  
CALDIERO 3  
LAVAGNO 3  
SAN BONIFACIO 3  
S. MARTINO BUON ALBERGO 3  
SAN GIOVANNI LUPATOTO 3  
SOAVE 3  
VERONA 3  
ZEVIO 3

### Provincia di Vicenza

LONIGO 3  
MONTEBELLO VICENTINO 3

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 52 di 107

### ZERMEGHEDO 3

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'opcm 3274/03, è stato adottato con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/4/06.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Opcm n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche (Tabella 2).

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Tabella 2 - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06).

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

Con l'Ordinanza PCM 3274/2003 (GU n.108 dell'8 maggio 2003) si è avviato in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica che ha portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04) che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante. Relativamente all'area in esame il parametro dello scuotimento  $a(g)$ , per un periodo di ritorno di 475 anni, ha un valore compreso tra 0.225 e 0.250, come è possibile osservare nella mappa di Figura 24. Per periodi di ritorno superiori, quali quelli da considerare per l'opera in esame, il dato di pericolosità sismica di base aumenterà, come descritto nelle Relazioni sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base (Elabb. IN1710E12RHGE0000005C e, in particolare per il tratto in esame IN1710E12RHGE0000006C, oltre alle tavole IN1710E12P5GE0000001C-11C).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 53 di 107</p>

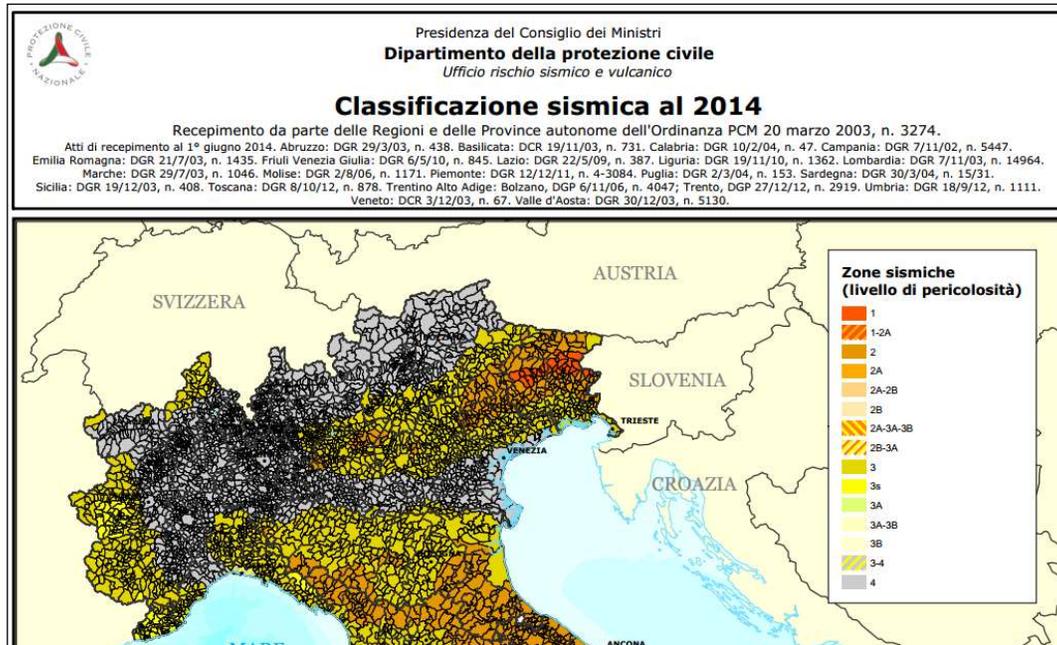


Figura 24 – Mappa di classificazione sismica 2014 – dettaglio Regione Veneto

La O.P.C.M. 3519/06 stabilisce direttive generali innovative in materia di classificazione sismica a livello nazionale, proponendo per i calcoli il riferimento ai valori di fascia individuati sulla base delle accelerazioni massime al suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

La Regione del Veneto, con D.G.R. 71 del 22/01/2008, pur confermando per gli aspetti amministrativi la classificazione dei Comuni del Veneto di cui all'allegato I della D.C.R. 67/03, recepisce quanto stabilito dalla O.P.C.M. 3519/06 riguardo i calcoli, riferiti alle Norme Tecniche previgenti all'entrata in vigore del D.M. 14/01/2008. Va ricordato che la classificazione nazionale e la mappa di rischio di cui all'Ordinanza 3519 e alla D.G.R. 71 del 22/01/08 esprime la sismicità di un'area sulla base dei terremoti avvenuti in epoca storica e della distanza dalle potenziali sorgenti sismogenetiche, senza considerare le caratteristiche locali del territorio che possono modificare il moto sismico atteso. Infatti, alcuni terreni e alcune caratteristiche geomorfiche, possono aumentare gli effetti dei terremoti amplificando il moto sismico o favorendo fenomeni di instabilità (Figura 25).

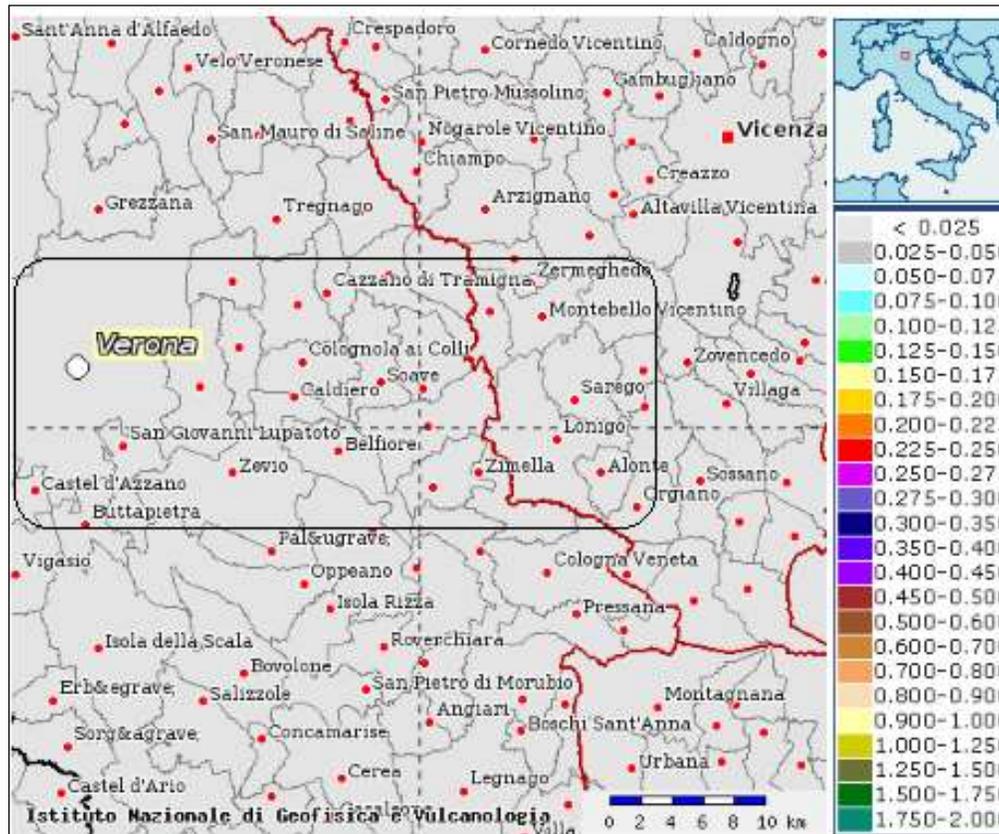


Figura 25 – Mappa di pericolosità sismica (da INGV - Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006, All.1b Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale) – Dettaglio a scala comunale

E' per questo motivo che l'Eurocodice 8, la stessa OPCM 3274/2003, e le previgenti Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/9/2005) e il D.M. 14/01/2008 D.L. 17.01.2018 richiedono che per la valutazione dell'azione sismica siano adeguatamente considerate le condizioni geologiche e morfologiche attraverso dettagliati studi di microzonazione sismica che consistono nella suddivisione dettagliata del territorio in sottozone a diversa pericolosità sismica locale, tenendo conto, sia della sismicità di base (distanza dalle sorgenti sismogenetiche, energia, frequenza e tipo dei terremoti attesi), sia delle caratteristiche geologiche e morfologiche locali. La microzonazione sismica, individuando le aree a diversa pericolosità sismica, consente, in particolare, di indirizzare le scelte di pianificazione verso gli ambiti a minore rischio.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 55 di 107

## 6 CARATTERI GEOLOGICI E MORFOLOGICI DI DETTAGLIO DEL TRATTO DI INTERESSE

Il tracciato ferroviario in oggetto si sviluppa per la totalità al di sopra di depositi alluvionali inseriti nell'ambito dei bacini idrogeologici della media pianura nella porzione occidentale della tratta, nel bacino idrogeologico Alpone-Chiampo-Agno, nel settore centrale e orientale della tratta ed entro il bacino idrografico del Fiume Retrone nella porzione finale.

Nell'area di San Bonifacio il tracciato interessa un settore convenzionalmente compreso nel bacino idrogeologico della media pianura e si sviluppa al di sopra dei sedimenti del Diluvium Tardivo (FgWt – Fluvioglaciale Wurm Tardivo).

In questo settore la litologia del sottosuolo è prevalentemente ghiaioso-sabbiosa e si rinvergono sedimenti limoso-argillosi disposti in forme lenticolari perlopiù di scarso spessore ed estensione areale.

Procedendo verso Est, nel tratto compreso tra San Bonifacio, Montebello Vicentino e fino a Montecchio Maggiore, il tracciato si sviluppa nel bacino idrogeologico Alpone-Chiampo-Agno-Guà, in corrispondenza del quale si manifesta una marcata variazione nei caratteri litologici del sottosuolo, poiché ai depositi fluvioglaciali si sovrappongono depositi alluvionali più recenti a granulometria più variabile, legati ai cicli deposizionali dei corsi d'acqua Chiampo e Agno-Guà. In tali depositi si ha una sostanziale predominanza di terreni limoso-argillosi a cui si alternano sedimenti a granulometria grossolana costituiti da ghiaie sabbioso limose; solo in alcune zone e limitatamente ad una fascia al piede settentrionale dei Berici, si rinviene una componente marcatamente sabbiosa limosa in alternanza a limi argillosi.

Procedendo verso Est, nel tratto compreso tra Montecchio Maggiore e Altavilla Vicentina, il tracciato si sviluppa nel bacino idrogeologico del Retrone/Bacchiglione, in corrispondenza del quale si manifestano variazioni più marcate nei caratteri litologici del sottosuolo. Nella parte iniziale, al di sotto di una copertura limoso argillosa, continuano a prevalere depositi fluviali e fluvioglaciali a litologia prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, mentre in quella terminale si ha un significativo incremento di sedimenti coesivi e una prevalenza di terreni a litologia limoso-argillosa e sabbiosa, che tendono a prevalere soprattutto entro i primi 30 m di sottosuolo.

I terreni alluvionali e fluvioglaciali che hanno riempito le valli intercluse tra i rilievi dei Lessini e dei Berici poggiano, a diverse profondità, sul substrato prevalentemente calcareo e marnoso che forma l'ossatura dei succitati rilievi collinari e che in affioramento presenta estese coperture di vulcaniti basaltiche.

I dati stratigrafici dei sondaggi eseguiti a ridosso dei Berici indicano profondità di rinvenimento del tetto del substrato calcareo-marnoso estremamente variabili, da pochi metri a ridosso dei rilievi, sino a svariate decine di metri in corrispondenza dell'asse vallivo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 56 di 107

Nella zona di Altavilla Vicentina, alla progressiva 43+000 circa, i sondaggi eseguiti per il cavalcavia di via Paganini hanno mostrato la presenza di substrato roccioso costituito da un tufo vulcanico a composizione basaltico e, quindi da un basalto di colata a profondità molto variabile compresa fra 30 e 8 metri.

Per la valutazione di dettaglio delle caratteristiche geologiche delle aree interessate dal tracciato ferroviario, di seguito saranno sintetizzate:

- l'elenco delle indagini geognostiche sinora effettuate nel 2002, per il progetto preliminare dell'opera e nel 2014 per il progetto definitivo;
- le principali caratteristiche morfologiche;
- la geologia e la litologia di superficie e del sottosuolo sino alla massima profondità investigata dalle indagini di campo;

Per maggiore praticità d'esposizione l'analisi delle diverse componenti geologiche sarà effettuata distintamente per i tre tratti i quali hanno le seguenti caratteristiche:

- la prima è compresa tra i Km 22+000 e 32+460, tra i Comuni di S. Bonifacio, Lonigo e Montebello Vicentino. In questa tratta è prevista la realizzazione del viadotto in corrispondenza di San Bonifacio;
- la seconda tratta, compresa tra le progressive 32+460 e 38+500 interessa i Comuni di Montebello Vicentino, Brendola e, in minima parte, Montecchio Maggiore e si estende all'interno dei bacini idrografici del sistema Chiampo e Agno-Guà; tra i km 33+163 e 33+463 è previsto l'attraversamento del Rio Acquetta mediante il viadotto Montebello, mentre tra i km 33+722 e 34+800 è prevista la realizzazione di del viadotto sul fiume Guà che, nello specifico avverrà mediante un ponte da realizzare tra le progressive 34+047 e 34+125;
- la terza tratta, compresa tra le progressive 38+500 e 44+250, interessa i Comuni di Montecchio Maggiore e Altavilla Vicentina e si estende all'interno del bacino idrografico del Bacchiglione.

Si rileva che la suddivisione in tratte, oltre che delimitare i differenti bacini idrografici dei sistemi Chiampo/Agno-Guà e Bacchiglione/Retrone, suddivide, con buona approssimazione, anche i differenti bacini idrogeologici in quanto il deflusso delle acque sotterranee scende con direzione all'incirca Nord-Sud in corrispondenza del primo settore (bacino idrogeologico Chiampo/Agno-Guà) e con direzione SudOvest- Nord Est nel secondo settore infracollinare compreso tra i Lessini e i Berici.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 57 di 107

## 6.1 TRATTA TRA I KM 22+000 e 32+460 (BACINO IDROGRAFICO DI MEDIA PIANURA – CHIAMPO AGNO GUA)

### 6.1.1 INDAGINI E PROVE ESEGUITE

Il tratto 3 comprende la porzione di tracciato compresa tra le progressive 22+000 e 32+460.

Nel corso della progettazione, a seguito della cosiddetta variante S. Bonifacio (tra le progressive 12+600 e 28+877) buona parte del tracciato del terzo tratto è stato modificato, soprattutto nel tratto all'incirca fino alla progressiva 28+877.

Pertanto, si dispone sia delle indagini eseguite lungo l'originario tracciato che attraversava l'abitato di San Bonifacio, sia di quelle effettuate lungo il nuovo tracciato che scorre a Sud dell'abitato.

Un insieme significativo per i fini del presente inquadramento delle indagini effettuate lungo il tracciato o nelle immediate vicinanze è il seguente:

- BH18V, BH19V, BH-PZ-PE-51, BH-PZ-PE-52, BH27V, SPA37, SPA38, SPA40, BH29V, SPC41, BH30V, SPC42, SPC43, SPC44, BH-PZ-PE-61, BH-PZ-PE-62, SPC45, SPC46, BH-PZ-PE-64, SPC47: sondaggi a carotaggio continuo (SP) con installazione di piezometro Casagrande (C), piezometro a Tubo Aperto (A), piezometro a doppio tubo aperto (AA) eseguiti nel 2014-2015 e nel 2020-2021;
- BH-PE44, BH17V, BH-PE-45, BH-PE-46, BH-PE-48, BH23V, BH26V, BH-PE-53, BH28V, BH-PE-55, BH-PE-56, BH-PE-57, BH-PE-59, BH-PE-60, BH-PE-63: sondaggi a carotaggio continuo, eseguiti nel 2015 e nel 2020;
- XA203OO13: sondaggio geognostico a carotaggio continuo con installazione di piezometro a tubo aperto, eseguito nel 2002;
- BH16V, BH24V: sondaggi a carotaggio continuo attrezzati per esecuzione di prove cross-hole, eseguiti nel 2014;
- BH-DH-PE-47, BH-DH-PE-50, BH-DH-PE-58, BH-DH-PE-65: sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con tubo cieco per prove Down Hole, eseguite nel 2020

Mentre quelle effettuate lungo la prima ipotesi di tracciato sono le seguenti:

- SPA35, SPA36: sondaggi a carotaggio continuo (SP) con installazione di piezometro a Tubo Aperto (A), piezometro a doppio tubo aperto (AA) eseguiti nel 2014;
- CH7: sondaggio a distruzione di nucleo per esecuzione di prove cross-hole, eseguito nel 2014;
- SDA30, SDA33: sondaggio a distruzione di nucleo per installazione di Piezometro a Tubo Aperto, eseguito nel 2014;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 58 di 107

Le principali caratteristiche costruttive dei succitati sondaggi, nonché le misure e le indagini in sito eseguite in loro corrispondenza sono di seguito descritte.

#### **Sondaggio a distruzione di nucleo attrezzato con tubo cieco per prove Cross Hole**

identificativo: **CH7**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 1850 m all'altezza del km 21+500

quota piano campagna: 31.9 m s.l.m.

profondità: 35 m

tubo pvc ø 3" per Cross Hole fino a 35 m da p.c.

#### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo cieco per prove Down Hole**

identificativo: **BH-DH-PE-47**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 23+520

quota piano campagna: 27.44

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 4.90 m da pc

ND risultati prove Lefranc.

identificativo: **BH-DH-PE-50**

anno di perforazione: 2021

ubicazione approssimativa: 25+100

quota piano campagna: 29.15

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 5.30 m da pc

prova Lefranc 1: eseguita tra 6.00 e 6.70 m da pc

litologia del tratto di prova: limo e argilla

coefficiente di permeabilità calcolato:  $6.07 \cdot 10^{-6}$  m/s

prova Lefranc 2: eseguita tra 9.00 e 9.60 m da pc

litologia del tratto di prova: sabbia limosa

coefficiente di permeabilità calcolato:  $3.87 \cdot 10^{-6}$  m/s

prova Lefranc 3: eseguita tra 11.30 e 12.10 m da pc

litologia del tratto di prova: limo argilloso deb. sabbioso

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 59 di 107

coefficiente di permeabilità calcolato:  $2.69 \cdot 10^{-6}$  m/s

identificativo: **BH-DH-PE-58**

anno di perforazione: 2021

ubicazione approssimativa: 28+200

quota piano campagna: 32.26

profondità: 30 m

soggiacenza misurata durante le prove: 0.50 m da pc

identificativo: **BH-DH-PE-65**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 32+350

quota piano campagna: 42.56

profondità: 45 m

soggiacenza misurata durante le prove: 2.70 m da pc

### **Sondaggi a distruzione di nucleo attrezzati con piezometro a tubo aperto**

identificativo: **SDA30**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 1300 m all'altezza del km 19+400

quota piano campagna: 27.078 m s.l.m.

quota bocca foro: 27.136 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto filtrante: tra 6 e 18 m da b.f.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.56 m da p.c. (17.12.2014)

massima quota piezometrica rilevata: 23.52 m s.l.m.

identificativo: **SDA33**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 1850 m all'altezza del km 21+500

quota piano campagna: 30.597 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto filtrante: tra 8 e 18 m da b.f.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.21 m da p.c. (17.12.2014)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 60 di 107

massima quota piezometrica rilevata: 27.39 m s.l.m.

### **Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con tubo cieco per prove Cross Hole**

identificativo: **BH16V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 22+370

quota bocca foro: 25.099 m s.l.m.

profondità: 50 m

identificativo: **BH24V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 24+980

quota piano campagna: 28.402 m s.l.m.

profondità: 50 m

tubo pvc ø 3" per Cross Hole fino a 35 m da p.c.

### **Sondaggi a carotaggio continuo**

identificativo: **BH-PE-44**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 20+000

quota bocca foro: 26.00 m s.l.m.

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 1.00 m da pc

eseguite n.3 prove Lefranc

identificativo: **BH17V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 22+780

quota piano campagna: 25.122 m s.l.m.

profondità: 50 m

identificativo: **BH-PE-45**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 23+170

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)

Progetto

IN17

Lotto

10

Codifica

EI2RHGE0000002C

Foglio

61 di 107

quota bocca foro: 28.03 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 2.00 m da pc

identificativo: **BH-PE-46**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 23+350

quota bocca foro: 27.08 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 3.20 m da pc

identificativo: **BH-PE-48**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 24+000

quota bocca foro: 28.03 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 1.60 m da pc

identificativo: **BH23V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 24+800

quota piano campagna: 28.924 m s.l.m.

profondità: 50 m

identificativo: **BH26V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 25+850

quota piano campagna: 27.303 m s.l.m.

profondità: 20 m

identificativo: **BH-PE-53**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 26+000

quota bocca foro: 26.65 m s.l.m.

profondità: nd

soggiacenza misurata durante le prove: nd

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)

Progetto

IN17

Lotto

10

Codifica

EI2RHGE0000002C

Foglio

62 di 107

identificativo: **BH28V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 27+300

quota piano campagna: 28.521 m s.l.m.

profondità: 20 m

identificativo: **BH-PE-55**

anno di perforazione: 2021

ubicazione approssimativa: km 27+650

quota bocca foro: 29.88 m s.l.m.

profondità: 50 m

prevalenza misurata durante le prove: 2.50 m da pc (falda in pressione)

identificativo: **BH-PE-56**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 27+700

quota bocca foro: 30.46 m s.l.m.

profondità: nd

soggiacenza misurata durante le prove: nd

identificativo: **BH-PE-57**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 28+420

quota bocca foro: 31.29 m s.l.m.

profondità: nd

soggiacenza misurata durante le prove: nd

identificativo: **BH-PE-59**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 29+500

quota bocca foro: 34.28 m s.l.m.

profondità: 30 m

soggiacenza misurata durante le prove: 12 m da pc

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 63 di 107

identificativo: **BH-PE-60**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 30+000

quota bocca foro: 34.19 m s.l.m.

profondità: 40 m

soggiacenza misurata durante le prove: 0 m da pc

identificativo: **BH-PE-63**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 31+700

quota bocca foro: 42.44 m s.l.m.

profondità: 35 m

soggiacenza misurata durante le prove: 2.30 m da pc

#### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto o Casagrande**

identificativo: **BH18V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 23+200

quota piano campagna: 27.417 m s.l.m.

profondità sondaggio: 50

tratto di posa della cella Casagrande: tra 48 e 50 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata nel piezometro (data della misura): 5.57 m da pc (24.03.2018)

massima quota piezometrica rilevata nel piezometro: 21.85 m s.l.m.

identificativo: **BH19V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 23+670

quota piano campagna: 27.946 m s.l.m.

profondità sondaggio: 50 m

tratto filtrante: tra 36 e 50 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.90 m da pc (28.03.2015)

massima quota piezometrica rilevata nel piezometro: 24.05 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-51**

anno di perforazione: 2021

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 64 di 107

ubicazione approssimativa: km 25+310  
quota bocca foro: 27.74  
profondità: 50 m  
tratto filtrante: tra 3 e 15 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.05 da bf (2021)

identificativo: **BH-PZ-PE-52**  
anno di perforazione: 2021  
ubicazione approssimativa: km 25+490

identificativo: **SPA35**  
anno di perforazione: 2014  
ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 470 m all'altezza del km 26+300  
quota piano campagna: 30.80 m s.l.m.  
profondità: 20 m  
tratto filtrante: tra 3 e 15 m da p.c.  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.78 m da pc (17.12.2014)  
massima quota piezometrica rilevata: 30.02 m s.l.m.

identificativo: **BH27V**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 26+660  
quota piano campagna: 28.521 m s.l.m.  
profondità sondaggio: 20  
tratto di posa della cella Casagrande: tra 18 e 20 m da p.c.  
minima soggiacenza rilevata nel piezometro (data della misura): 0.93 m da pc (05.03.2016)  
massima quota piezometrica rilevata nel piezometro: 27.59 m s.l.m.

identificativo: **SPA36**  
anno di perforazione: 2014  
ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 300 m all'altezza del km 26+800  
quota piano campagna: 31.31 m s.l.m.  
profondità: 35 m  
tratto filtrante: tra 6 e 15 m da p.c.  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 2.77 m da p.c. (17.12.2014)  
massima quota piezometrica rilevata: 28.54 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 65 di 107

identificativo: **SPA37**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 27+450

quota piano campagna: 30.96 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto filtrante: tra 6 e 15 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.73 m da p.c. (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 29.23 m s.l.m.

identificativo: **SPA38**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 27.600

quota piano campagna: 34.05 m s.l.m.

profondità: 25 m

tratto filtrante: tra 9 e 15 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 4.55 m da p.c. (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 29.50 m s.l.m.

identificativo: **SPA40**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 27+950

quota piano campagna: 31.71 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto filtrante: tra 3 e 15 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.70 m da p.c. (13.11.2014)

massima quota piezometrica rilevata: 31.01 m s.l.m.

identificativo: **BH29V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 28+320

quota piano campagna: 33.47 m s.l.m.

profondità sondaggio: 25

tratto di posa della cella Casagrande: tra 18 e 20 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata nel piezometro (data della misura): 3.15 m da pc (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata nel piezometro: 30.32 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2RHGE0000002C	Foglio 66 di 107

identificativo: **SPC41**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 28+590

quota piano campagna: 32.274 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella Casagrande: tra 13.5 e 15.50 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.37 m da p.c. (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 31.90 m s.l.m.

identificativo: **XA20O013**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: km 28+670

quota bocca foro: 31.7 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 6 e 0 m da b.f.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): saliente sul p.c. (2002)

massima quota piezometrica rilevata: > 31.7 m s.l.m.

identificativo: **BH30V**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 28+920

quota piano campagna: 31.465 m s.l.m.

profondità sondaggio: 25 m

tratto filtrante: tra 19 e 25 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): falda in pressione

massima quota piezometrica rilevata nel piezometro: 31.47 m s.l.m.

identificativo: **SPC42**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 29+650

quota piano campagna: 33.87 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella Casagrande: tra 14.0 e 15.50 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.07 m da p.c. (13.11.2014)

massima quota piezometrica rilevata: 33.80 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 67 di 107

identificativo: **SPC43**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 30+180

quota piano campagna: 36.04 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella: tra 18.0 e 20.0 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.87 m da p.c. (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 35.37 m s.l.m.

identificativo: **SPC44**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 30+430

quota piano campagna: 36.44 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella: tra 17.0 e 19.0 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.63 m da p.c. (13.11.2014)

massima quota piezometrica rilevata: 35.81 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-61**

anno di perforazione: 2021

ubicazione approssimativa: km 30+700

quota bocca foro: 39.74

profondità: 35 m

tratto filtrante: tra 3 e 12 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.60 di prevalenza da pc (2021)

identificativo: **BH-PZ-PE-62**

anno di perforazione: 2021

ubicazione approssimativa: km 31+110

quota bocca foro: 38.60

profondità: 35 m

tratto filtrante: tra 20 e 25 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.50 di prevalenza da pc (2021)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 68 di 107

identificativo: **SPC45**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 31+350

quota piano campagna: 38.337 m s.l.m.

quota bocca foro: 38.485 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella: tra 14.0 e 16.0 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.34 m da p.c. (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 38.15 m s.l.m.

identificativo: **SPC46**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 31+730

quota piano campagna: 40.57 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella: tra 11.0 e 13.0 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.04 m da p.c. (05.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 39.53 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-64**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 32+000

quota bocca foro: 41.30

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 3 e 15 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.00 da pc (2020)

### 6.1.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E IDROGRAFICHE

Nel tratto in esame, l'opera ha una lunghezza di poco superiore a 10 km e interessa i territori comunali di S. Bonifacio, Lonigo e Montebello Vicentino, in corrispondenza del cui abitato termina il tratto oggetto del presente studio (Figura 26).

La morfologia della tratta in oggetto è contraddistinta dalla larga valle che separa i rilievi del margine prealpino lessineo a Nord da quelli del Colli Berici a Sud-Est; le quote altimetriche topografiche variano infatti da circa 21 m s.l.m. a valori di circa 45 m s.l.m. con pendenza media verso Sud-Est dello 0.15% circa.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 69 di 107

Nel territorio interessato e circostante la tratta in oggetto si individuano i seguenti principali elementi geomorfologiche (Figura 27).

*Forme di denudazione*

- (a) terrazzo morfologico della conoide antica atesina – (FgW) Diluvium recente;
- (b) bordo di scarpata di erosione glaciale/postglaciale - scarpata di delimitazione tra il terrazzo della conoide wurmiana (FgW) e il terrazzo del Diluvium tardivo (FgWt) e delle alluvioni antiche e attuali del Fiume Adige
- (g-m) rilievi collinari prealpini modellati su intrusioni ed effusioni paleo vulcaniche terziarie (Colli Berici, Colli Euganei, Lessini Orientali);
- (f) rilievi e altopiani prealpini della piattaforma strutturale carbonatica mesozoica modellati su rocce resistenti a prevalente morfologia glaciale e carsica (Lessini).

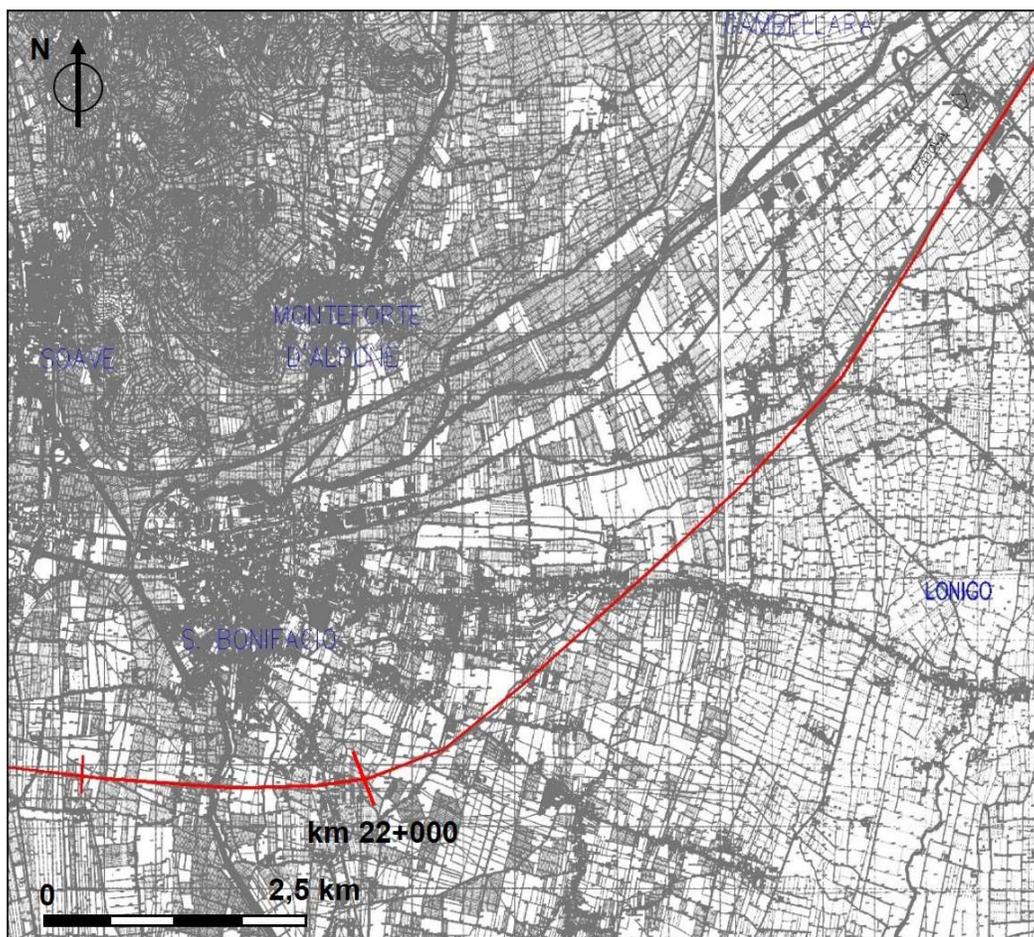


Figura 26 - Inquadramento territoriale del tratto di interesse a partire dalla progressiva 22+000.

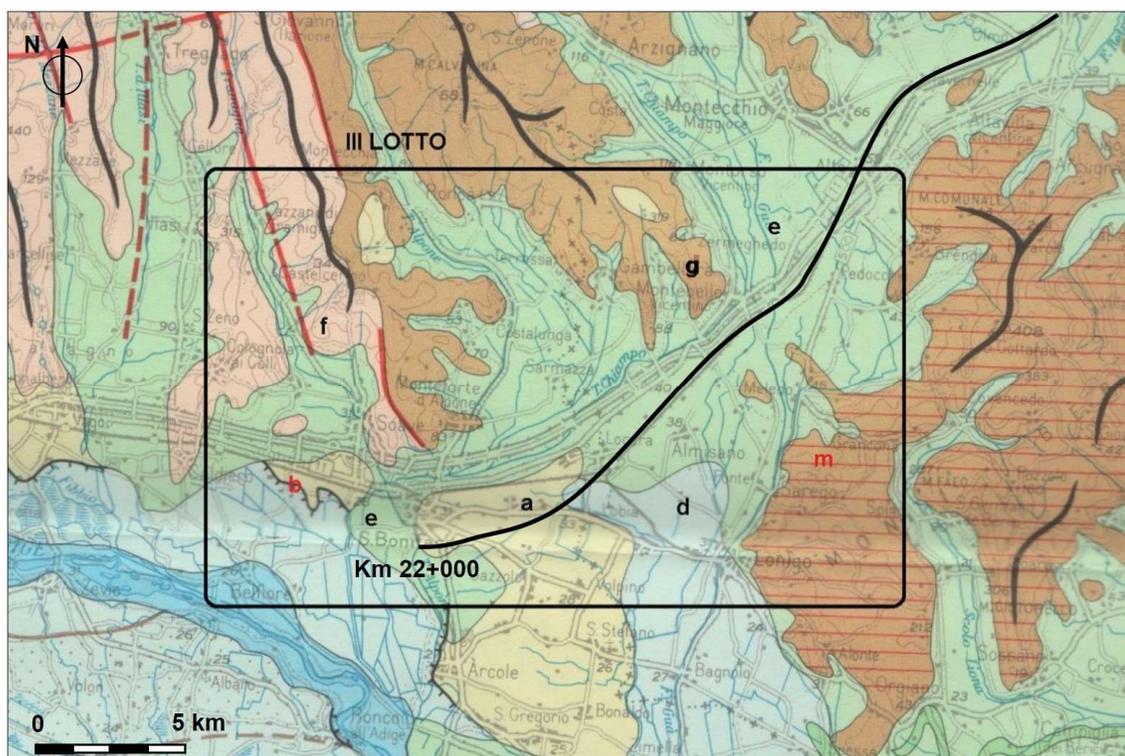


Figura 27 - Carta delle Unità Geomorfologiche (Da Regione Veneto) con sovrapposizione del tracciato. Per il significato delle sigle si veda il testo.

#### *Forme di accumulo*

(d) unità del Diluvium tardivo (FgWt);

(e) unità dei depositi fluviali della pianura alluvionale dei Torrenti minori (Sistema Alpone, Chiampo e Agno-Guà);

In questo settore il tracciato si sviluppa entro il bacino idrografico del sistema Alpone-Chiampo.

L'attraversamento del T. Alpone avviene a Sud di S. Bonifacio mediante un viadotto, dalla progressiva 19+919 fino alla 22+166. Lo scavalco dell'alveo avviene al di sotto di una campata metallica e pertanto non sono previste pile in alveo che possano modificare il deflusso idrico garantendo gli standard di sicurezza richiesti nei riguardi degli eventi di piena di progetto.

L'opera attraversa poi il F. Agno-Guà e il Rio Acquetta con un viadotto alla progressiva 32+829, al di fuori del tratto in esame.

### 6.1.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 71 di 107

Una ricostruzione della litologia superficiale del territorio in esame è illustrata nel P.A.T. del Comune di S. Bonifacio (Figura 28) e di seguito riportata.

Si osservano in affioramento depositi sciolti di origine alluvionale fluvio-glaciale e solo localmente, in corrispondenza della località La Motta, depositi rocciosi vulcanici (ialoclastiti basaltiche).

Allo sbocco vallivo affiorano limi sabbiosi talora ghiaiosi con elementi del substrato roccioso, in una matrice abbondante di limo.

Localmente e nelle vicinanze dei torrenti Alpone e Chiampo divengono significative le ghiaie legate a corpi sedimentari prodotti da eventi di rotta fluviale o corpi arginali naturali relitti. In altre situazioni come tra Locara e la zona di San Bonifacio Nord si registra la presenza di argille disposte anche su notevoli spessori.

Procedendo verso sud i paleovalvei che segnano l'antico conoide atesino sono testimoniati dall'abbondante presenza di limi di origine atesina. Tali paleovalvei sono impostati con strutture erosive sui sottostanti depositi della conoide atesina a granulometria grossolana, ghiaie e sabbie. I depositi atesini sono caratterizzati da una tessitura e composizione petrografia e mineralogica dei granuli rocciosi, caratteristica del bacino dell'Adige (depositi atesini) che ben si distinguono da quelli di origine prettamente locale e lessinea. Affiorano in modo significativo tra il capoluogo, Villabella e Lioncello dove sono stati estratti da cave di inerti a cielo aperto parzialmente o totalmente ripristinate talora con bacini idrici sul fondo. In profondità i materiali della sequenza litologica presenti nell'area posta a ridosso del capoluogo sono composti da ghiaie atesine il cui spessore si assottiglia procedendo da ovest verso est, lasciando il posto a cospicue intercalazioni di limi e argille di origine lessinea con occasionali lenti di ghiaie lessinee le quali si estendono anche verso sud. Sempre in profondità ma lungo una direttrice meridiana passante per il capoluogo, le ghiaie atesine procedendo da nord verso sud si ispessiscono e presentano a vari livelli lenti di limi-argillosi di origine locale che divengono sempre più spessi, frequenti ed estesi arealmente procedendo verso sud. Anche nel settore nord i limi e le argille dei depositi alluvionali lessinei si intercalano nella porzione superficiale alle ghiaie e sabbie atesine.

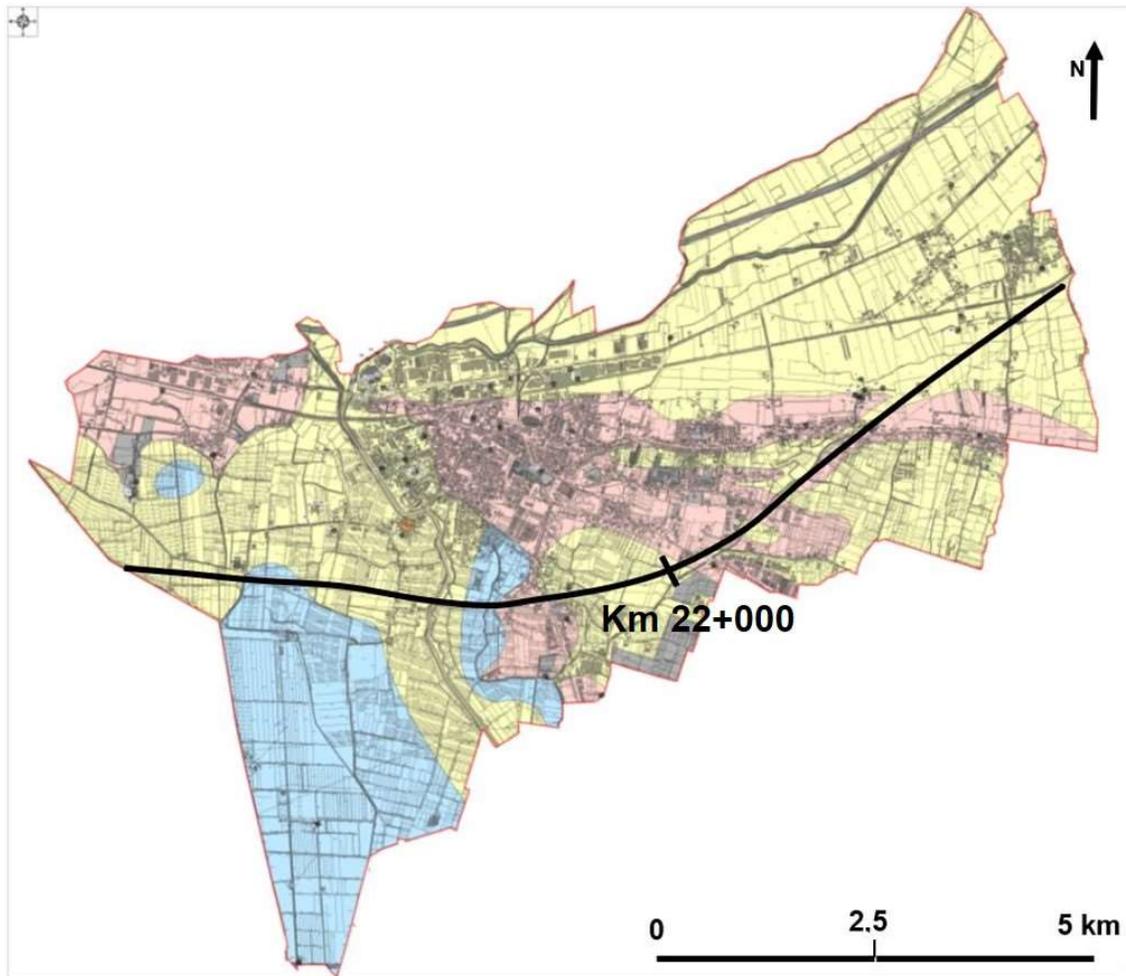
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)

Progetto  
IN17

Lotto  
10

Codifica  
EI2RHGE0000002C

Foglio  
72 di 107



#### Litologia del substrato

 Rocce tenere a prevalente attrito interno. Rocce poco permeabili per fessurazione; località "La Motta". (L-SUB-07)

#### Materiali alluvionali, fluvio-glaciali e riporto artificiale

 Materiali granulari fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati. Depositi mediamente permeabili per porosità. (L-ALL-01)

 Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa. Depositi poco permeabili per porosità. (L-ALL-05)

 Materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiera. Depositi poco permeabili per porosità. (L-ALL-09)

 Materiali di riporto (L-ART-01)

Figura 28 – Carta litologica in scala 1:10.000 del Comune di S. Bonifacio (P.A.T. 2013)

Come evidenziato negli elaborati di dettaglio IN1711EI2P5GE0000017C-22C il tracciato si sviluppa quasi interamente al di sopra delle alluvioni grossolane e fini dei corsi d'acqua Alpone, Chiampo e

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 73 di 107

Agno-Guà (ar), interessando, per un tratto in corrispondenza dell'abitato di S. Bonifacio, anche un terrazzo relitto della conoide atesina (FgW).

La prima unità viene attraversata tra le progressive 26+400 fino a fine tracciato, mentre la seconda tra le progressive 22+000 e 26+400.

Nel primo tratto, al di sopra del terrazzo del Diluvium Recente (FgW), la copertura superficiale limoso-argillosa presente nel Diluvium tardivo (FgWt), si riduce di spessore e talora viene sostituita da livelli sabbiosi e ghiaioso-sabbiosi.

A partire dalle aree di affioramento della conoide formata dalle alluvioni depositate dai corsi d'acqua Chiampo e Agno-Guà si hanno importanti modifiche nella composizione litologica del sottosuolo, che diviene in larga prevalenza costituita da sedimenti coesivi limoso-argillosi ai quali sono intercalati livelli granulari perlopiù formati da sabbie, da medie a fini, e in minor misura da ghiaie.

Solo nella parte terminale della tratta, all'altezza dell'abitato di Montebello Vicentino, tornano a comparire livelli ghiaioso-sabbiosi di spessore significativo.

La modifica nelle condizioni litologiche del sottosuolo che contraddistingue il settore occupato dalle alluvioni dei corsi d'acqua minori è connessa a una riduzione dell'energia depositiva dei corsi d'acqua che l'hanno formata, che, in base all'interpretazioni più diffuse, viene ricondotta sia alla minore portata dei corsi d'acqua che scendevano dai Lessini, sia all'azione di ostacolo operata, allo sbocco nella pianura, dalla principale conoide atesina con conseguente deposizione di sedimenti a granulometria perlopiù fine connessa alla formazione di aree di ristagno e di piccoli bacini lacustri.

#### 6.1.4 ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ E DEI RISCHI GELOGICI E GEOMORFOLOGICI

Lungo il percorso del tratto compreso tra le progressive 22+000 e 32+459 il terreno si presenta totalmente pianeggiante. Alla progressiva 26+450 il tracciato passa dalla zona del diluvium recente (unità terrazzata pleistocenica) alla zona di piana alluvionale olocenica ma questo passaggio non è marcato da una morfologia evidente, pertanto non si hanno aree di scarpata morfologica sulla quale si possono potenzialmente manifestare fenomeni di instabilità.

In queste condizioni morfologiche non sussistono i presupposti per lo sviluppo di pericolosità geologiche e geomorfologiche legate ad instabilità gravitative.

L'analisi interferometrica disponibile per i Permanent scatterer non evidenzia deformazioni del suolo o fenomeni di subsidenza.

In relazione a quanto sopra detto si verifica che non esistono mappe di pericolosità geologica elaborate dall'Autorità di Bacino del Fiume Adige – Distretto Idrografico delle Alpi Orientali per la tratta di interesse, non sussistendo le condizioni di pericolosità per lo sviluppo di fenomeni franosi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 74 di 107

## 6.2 TRATTA TRA I KM 32+460 e 38+500 (BACINI IDROGRAFICI CHIAMPO E AGNO-GUA')

### 6.2.1 INDAGINI E PROVE ESEGUITE

Un insieme significativo per i fini del presente inquadramento delle indagini effettuate lungo il tracciato o nelle immediate vicinanze è il seguente:

- XA203P018, XA203P019, XA203B021: sondaggi geognostici a carotaggio continuo con installazione di piezometro a tubo aperto, eseguiti nel 2002;
- SP47bis, BH-PE-68, S50, BH-PE-69, BH-PE-70, BH-PE-73, S55, BH-PE-74, S56, S57, BH-PE-75, S59, S61, S62, S64, S67, S68, S70: sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nel 2014-2015 e nel 2020;
- SPC47, BH-PZ-PE-67, S48, S51, BH-PZ-PE-72, S54, S58, S60, S65, S69, BH-PZ-PE-77: sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto eseguiti nel 2015 e nel 2020;
- S49, S53, S66: sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro Casagrande
- S52, S63: sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo cieco per prove Cross-Hole eseguiti nel 2015.
- CH9: sondaggi a distruzione di nucleo attrezzati con tubo cieco per prove Cross-Hole eseguiti nel 2015.
- BH-DH-PE-66, BH-DH-PE-71, BH-DH-PE-76: sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con tubo cieco per prove Down Hole, eseguite nel 2020

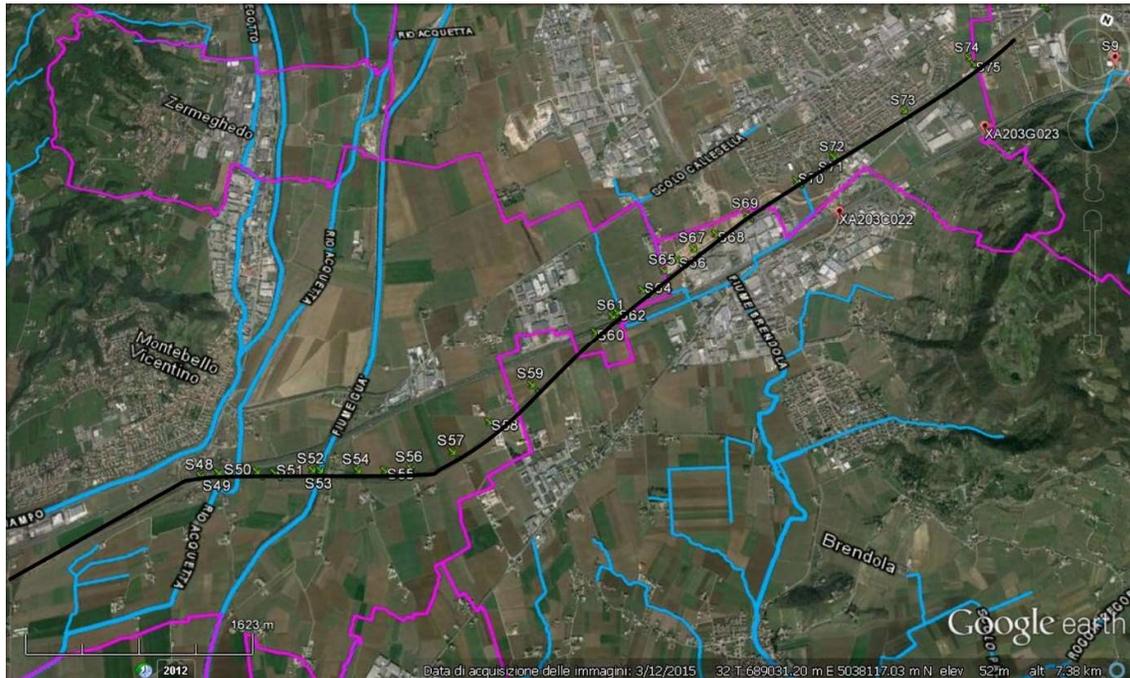


Figura 29 - Sondaggi geognostici eseguiti lungo la tratta km 32+460 e 38+500.

L'ubicazione dei succitati carotaggi è riportata nelle tavole IN1710E12P5GE0000018C-20C, mentre le principali caratteristiche costruttive, nonché le misure e le indagini in sito eseguite in loro corrispondenza sono di seguito descritte.

#### Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo cieco per prove Down Hole

identificativo: **BH-DH-PE-66**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 33+100

quota piano campagna: 45.11

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 5.80 m da pc

identificativo: **BH-DH-PE-71**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 34+250

quota piano campagna: 48.32

profondità: 50 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 76 di 107

soggiacenza misurata durante le prove: 5.90 m da pc  
prova Lefranc 1: eseguita tra 7.20 e 7.90 m da pc  
litologia del tratto di prova: argilla limosa  
coefficiente di permeabilità calcolato:  $4.10 \cdot 10^{-6}$  m/s  
prova Lefranc 2: eseguita tra 8.50 e 9.30 m da pc  
litologia del tratto di prova: argilla limosa  
coefficiente di permeabilità calcolato:  $1.83 \cdot 10^{-6}$  m/s  
prova Lefranc 3: eseguita tra 11.50 e 12.20 m da pc  
litologia del tratto di prova: ghiaia sabbiosa  
coefficiente di permeabilità calcolato:  $1.23 \cdot 10^{-4}$  m/s

identificativo: **BH-DH-PE-76**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 36+800

quota piano campagna: 50.47

profondità: 30 m

soggiacenza misurata durante le prove: 3.80 m da pc

#### **Sondaggi a carotaggio continuo**

identificativo: **SP47bis**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 32+982

quota piano campagna: 45.016 m s.l.m.

profondità: 20 m

identificativo: **BH-PE-68**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 33+405

quota bocca foro: 47.62 m s.l.m.

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 8.60 m da pc

identificativo: **S50**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 33+635

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 77 di 107

quota piano campagna: n.d.

profondità: 15 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 3.20 da p.c. (03.03.2015)

quota piezometrica: n.d.

identificativo: **BH-PE-69**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 33+710

quota bocca foro: 46.45 m s.l.m.

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 4.20 m da pc

identificativo: **BH-PE-70**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 33+900

quota bocca foro: 48.04 m s.l.m.

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 4.40 m da pc

eseguite n.3 prove Lefranc

identificativo: **BH-PE-73**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 33+650

quota bocca foro: 49.72 m s.l.m.

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 5.00 m da pc

identificativo: **S55**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 34+685

quota piano campagna: 49.576 m s.l.m.

profondità: 15 m

identificativo: **BH-PE-74**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 34+800

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 78 di 107

quota bocca foro: 49.54 m s.l.m.  
profondità: 50 m  
soggiacenza misurata durante le prove: 5.00 m da pc

identificativo: **S56**

anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 34+810  
quota piano campagna: 49.277 m s.l.m.  
profondità: 30 m  
soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 4.10 m da p.c. (20.02.2015)  
quota piezometrica: 45.18 m s.l.m.

identificativo: **S57**

anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 35+130  
quota piano campagna: n.d.  
profondità: 15 m

identificativo: **BH-PE-75**

anno di perforazione: 2020  
ubicazione approssimativa: km 35+300  
quota bocca foro: 48.75 m s.l.m.  
profondità: 25 m  
soggiacenza misurata durante le prove: 6.10 m da pc

identificativo: **S59**

anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 35+850  
quota piano campagna: 49.152 m s.l.m.  
profondità: 15 m  
soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 3.40 m da p.c. (19.02.2015)  
quota piezometrica: 45.75 m s.l.m.

identificativo: **S61**

anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 36+580

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 79 di 107

quota piano campagna: n.d.

profondità: 40 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 1.5 m da p.c. (non riportata)

identificativo: **S62**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 36+670

quota piano campagna: n.d.

profondità: 40 m

identificativo: **S64**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 37+010

quota piano campagna: n.d.

profondità: 15 m

identificativo: **S67**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 37+550

quota bocca foro: 50.849 m s.l.m.

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 5.60 m da p.c. (20.02.2015)

quota piezometrica: 45.25 m s.l.m.

identificativo: **S68**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 37+700

quota bocca foro: 50.939 m s.l.m.

profondità: 20 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 5.05 m da p.c. (21.02.2015)

quota piezometrica: 45.89 m s.l.m.

identificativo: **S70**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 38+480

quota bocca foro: n.d.

profondità: 20 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 80 di 107

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 6.70 m da p.c. (03.03.2015)  
quota piezometrica: n.d.

### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto**

identificativo: **SPC47**

anno di perforazione: 2014

ubicazione approssimativa: km 32+700

quota piano campagna: 44.93 m s.l.m.

profondità: 20 m

tratto di posa della cella: tra 10.50 e 12.5 m da p.c.

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 2.27 m da p.c. (26.11.2014)

massima quota piezometrica rilevata: 42.66 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-67**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 33+250

quota bocca foro: 46.33

profondità: 50 m

tratto filtrante: tra 3 e 15 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 5.00 da pc (2020)

identificativo: **S48**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 33+250

quota piano campagna: 57.197 m s.l.m.

quota bocca foro: 56.976 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 12 e 30 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 12.01 m da bf (07.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 39.55 m s.l.m.

identificativo: **XA203B018**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: km 33+475

quota bocca foro: 47.7 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 81 di 107

profondità: 50 m

tratto filtrante: tra 9 e 50 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 2.64 m da b.f. (non riportata, probabile 2002)

massima quota piezometrica rilevata: 45.06 m s.l.m.

identificativo: **S51**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 33+775

quota piano campagna: 47.409 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 9 e 27 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.94 m da bf (07.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 45.47 m s.l.m.

identificativo: **XA203B019**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: km 33+780

quota bocca foro: 48.0 m s.l.m.

profondità: 50 m

tratto filtrante: tra 3 e 50 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.46 m da b.f. (non riportata, probabile 2002)

massima quota piezometrica rilevata: 44.54 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-72**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 34+430

quota bocca foro: 48.90

profondità: 50 m

tratto filtrante: tra 2.5 e 44.5 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 5.95 da pc (2020)

prova Lefranc 1: eseguita tra 6.80 e 7.50 m da pc

litologia del tratto di prova: ghiaia sabbiosa

coefficiente di permeabilità calcolato:  $4.08 \cdot 10^{-5}$  m/s

prova Lefranc 2: eseguita tra 8.20 e 8.90 m da pc

litologia del tratto di prova: ghiaia sabbiosa

coefficiente di permeabilità calcolato:  $9.48 \cdot 10^{-6}$  m/s

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 82 di 107

prova Lefranc 3: eseguita tra 11.50 e 12.00 m da pc  
litologia del tratto di prova: argilla e limo deb. sabbiosi  
coefficiente di permeabilità calcolato:  $3.10 \cdot 10^{-5}$  m/s

identificativo: **S54**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 34+440

quota piano campagna: 50.53 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 3 e 14 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 4.50 m da b.f. (07.03.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 45.97 m s.l.m.

identificativo: **S58**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 35+450

quota piano campagna: 49.651 m s.l.m.

quota bocca foro: 49.420 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 9 e 27 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.90 m da b.f. (29.06.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 46.49 m s.l.m.

identificativo: **S60**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 36+465

quota piano campagna: 49.86 m s.l.m.

profondità: 40 m

tratto filtrante: tra 6 e 40 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.30 m da b.f. (01.04.2015)

massima quota piezometrica rilevata: 46.31 m s.l.m.

identificativo: **XA203B021**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: km 36+475

quota bocca foro: 50.9 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 83 di 107

profondità: 40 m

tratto filtrante: tra 6 e 40 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 4.72 m da b.f. (non riportata, probabile 2022)

massima quota piezometrica rilevata: 46.18 m s.l.m.

identificativo: **S65**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 37+235

quota piano campagna: 51.64 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 3 e 12 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.90 m da b.f. (29.06.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 46.69 m s.l.m.

identificativo: **S69**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 38+040

quota piano campagna: 51.864 m s.l.m.

quota bocca foro: 52.185 m s.l.m.

profondità: 30 m

tratto filtrante: tra 6 e 15 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.50 m da b.f. (01.04.2015)

massima quota piezometrica rilevata: 48.69 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-77**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 38+350

quota bocca foro: 53.21

profondità: 45 m

tratto filtrante: tra 3 e 12 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.60 da pc (2020)

### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro Casagrande**

identificativo: **S49**

anno di perforazione: 2015

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 84 di 107

ubicazione approssimativa: km 33+350  
quota piano campagna: 50.821 m s.l.m.  
quota bocca foro: 50.638 m s.l.m.  
profondità: 20 m  
tratto di posa della cella: tra 19 e 21 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 6.82 m da bf (01.04.2015)  
massima quota piezometrica rilevata: 43.82 m s.l.m.

identificativo: **S53**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 34+125  
quota piano campagna: 50.84 m s.l.m.  
profondità: 50 m  
tratto di posa della cella: tra 35.0 e 37.0 m da p.c.  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 5.40 m da bf (07.03.2016)  
massima quota piezometrica rilevata: 35.37 m s.l.m.

identificativo: **S66**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 37+375  
quota piano campagna: 50.170 m s.l.m.  
quota bocca foro: 49.979 m s.l.m.  
profondità: 30 m  
tratto di posa della cella: tra 22.5 e 23.5 m da p.c.  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 3.85 m da bf (01.04.2015)  
massima quota piezometrica rilevata: 46.13 m s.l.m.

#### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo cieco per prove Cross Hole**

identificativo: **S52**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 34+025  
quota piano campagna: 50.218 m s.l.m.  
profondità: 50 m  
installato tubo da 0 a 35 m da p.c. per prove Cross-Hole.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 85 di 107

identificativo: **S63**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 36+770

quota bocca foro: n.d.

profondità: 40 m

installato tubo da 0 a 35 m da p.c. per prove Cross-Hole.

#### **Sondaggi a distruzione di nucleo attrezzati con tubo cieco per prove Cross Hole**

identificativo: **CH9**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 36+765

quota piano campagna: n.d.

profondità: 35 m

installato tubo da 0 a 35 m da p.c. per prove Cross-Hole.

### **6.2.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE**

La tratta in oggetto si sviluppa per una lunghezza di circa 6 km tra la stazione di Montebello Vicentino e quella di Montecchio Maggiore (Figura 30).

La morfologia della tratta in oggetto, compresa internamente ai bacini idrografici del Chiampo e dell'Agno-Guà è contraddistinta dalla larga valle sub-pianeggiante, interclusa tra i rilievi del margine prealpino lessineo a Nord-NordEst e quelli dei Colli Berici a Sud-Est; le quote altimetriche variano da circa 49 m s.l.m. nel tratto iniziale sino a circa 52 m s.l.m. in quello terminale, con pendenza media dello 0.3-0.4% circa.

Il tracciato si sviluppa esclusivamente al di sopra dell'unità morfostratigrafica riconducibile al terrazzo formato dalle Alluvioni antiche (ar) oloceniche depositate dai corsi d'acqua Chiampo e Agno-Guà.

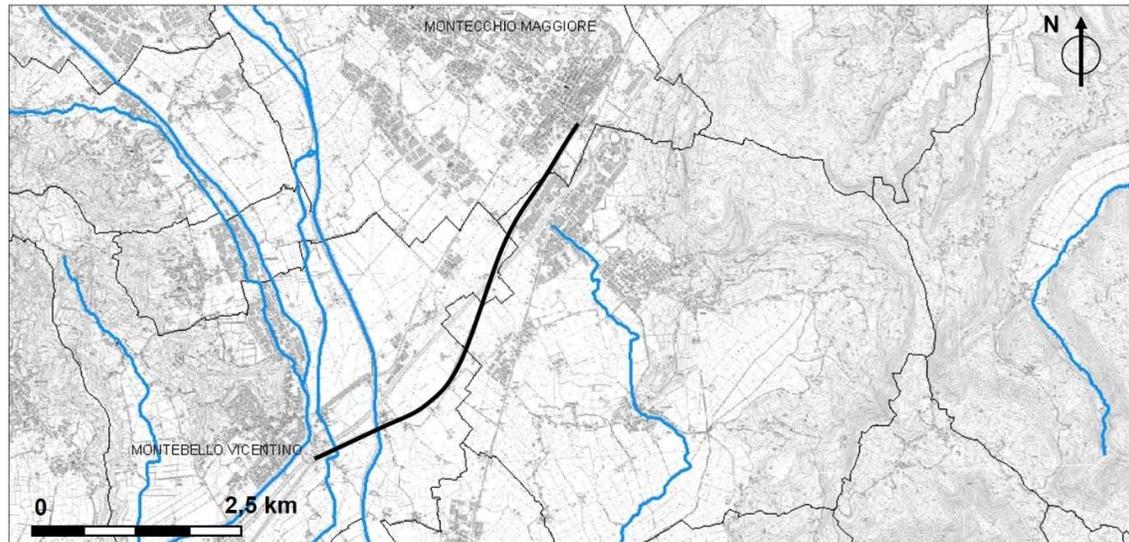


Figura 30 - Inquadramento territoriale tratta km 32+460÷38+500.

Nel territorio interessato e circostante la tratta in oggetto si individuano i seguenti principali elementi geomorfologici (Figura 31).

#### *Forme di denudazione*

(a) *rilievi collinari prealpini modellati su intrusioni ed effusioni paleovulcaniche terziarie* (Colli Berici, Lessini Orientali); nei Colli Berici sono presenti superfici di modellamento con forme di dissoluzione tipo doline (b). Si tratta di rilievi che presentano un modellamento che sembra risentire, in maniera rilevante, dei processi di messa in posto di intrusioni ed effusioni paleo-vulcaniche di età terziaria e delle conseguenti forti differenze di resistenza delle formazioni intercalate ai livelli vulcanici, intercettate o sollevate e dislocate dai corpi vulcanici stessi in concomitanza con il meccanismo della loro messa in posto.

#### *Forme di accumulo*

(c) *depositi fluviali della pianura alluvionale antica e recente.*

Sono compresi in questa unità vasti depositi fluviali indifferenziati e dovuti alla divagazione e al cambiamento del percorso che le oscillazioni delle condizioni climatiche generali e, a volte, grandi movimenti tettonici hanno impresso ai tracciati delle maggiori aste fluviali.

Le forme del terreno risentono delle caratteristiche dei materiali fluviali che costituiscono il deposito; per lo più si tratta di materiali sciolti, granulati e coesivi, con granulometria da sabbiosa a sabbioso-ghiaiosa nel settore dell'alta-media pianura e nelle valli intercluse tra i rilievi prealpini, che passano a sedimenti a granulometria sabbiosa, sabbioso-limoso o argillosa procedendo lungo il verso di deposizione dei sedimenti fluviali e fluvioglaciali.

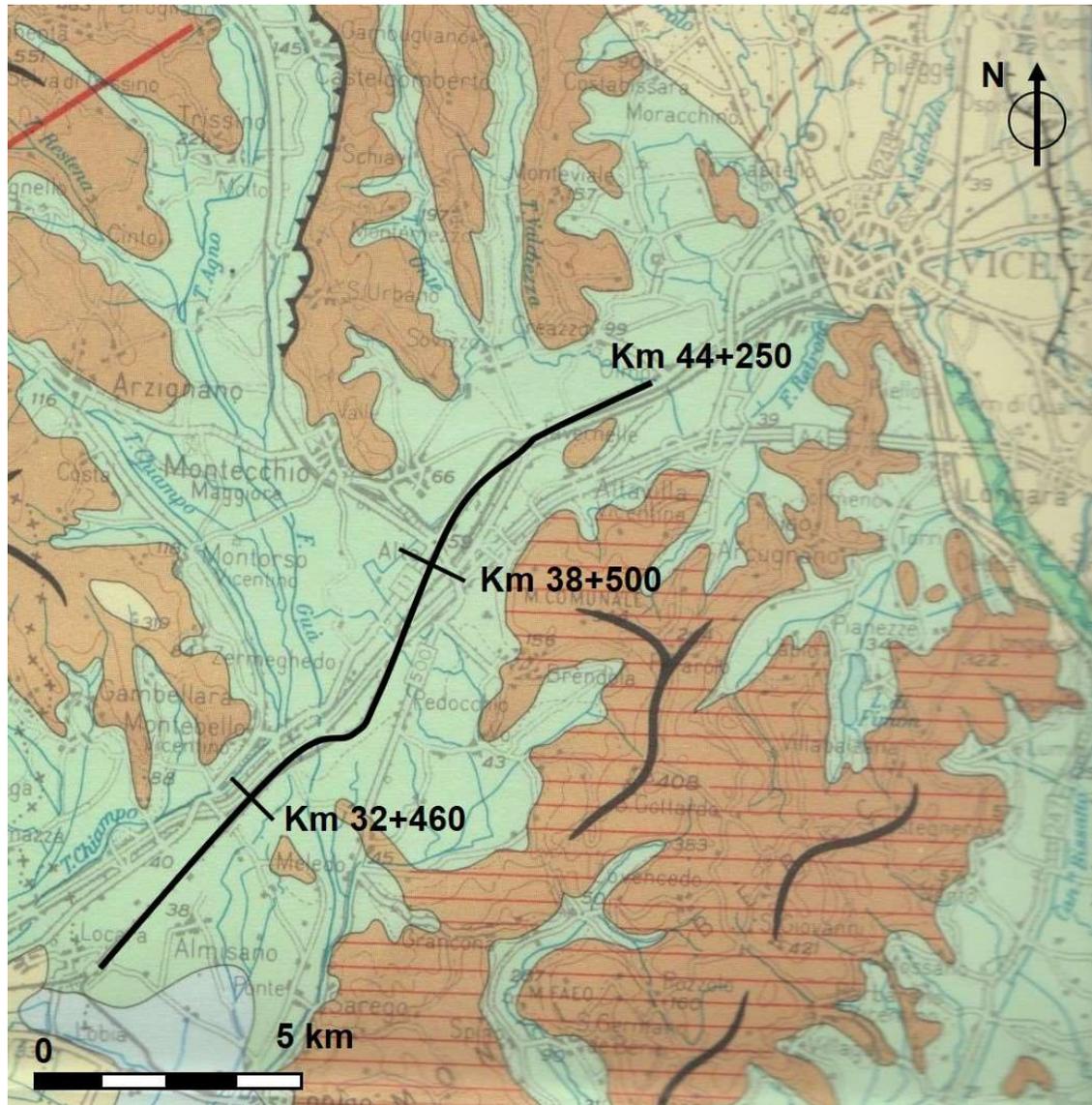


Figura 31 - Carta delle Unità Geomorfologiche (da Regione Veneto) con sovrapposizione del tracciato.

### 6.2.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

Le unità geologiche affioranti lungo la tratta in oggetto sono evidenziate nella cartografia geologica e litologica tecnica riportata nelle Tavole IN1710E12P5GE0000018C-20C e IN1710E12P5GE0000039C-42C.

Come già evidenziato, il tratto di interesse si sviluppa al di sopra dei terreni alluvionali attribuiti all'unità morfostratigrafica dell'Alluvium antico (ar - Olocene) che in affioramento occupa tutto il settore vallivo compreso tra i rilievi prealpini dei Lessini e dei Berici.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 88 di 107

In profondità questa unità è sovrapposta a unità fluviali e fluvioglaciali più antiche, verosimilmente attribuibili al Wurm tardivo e al Wurm, che tuttavia, presentando caratteristiche litologiche analoghe a quella dell'unità soprastante, presentano limiti stratigrafici difficilmente individuabili.

La composizione litologica del sottosuolo è anch'essa evidenziata dalla sezione geologica riportata nelle Tavole IN1710E12P5GE0000018C-20C.

In tutta l'unità idrogeologica identificata dalla bibliografia come ACA (Alpone, Chiampo, Agno-Guà), che interessa il tratto in oggetto, prevalgono sedimenti a litologia ghiaioso-sabbiosa a cui sono intercalate lenti limoso-argillose contraddistinte da spessori in genere non rilevanti e di estensione tale da non determinare la presenza di acquiferi differenziati nel sottosuolo.

Di particolare rilievo è la composizione granulometrica del primo sottosuolo che sarà interessato dalle opere ingegneristiche.

Nel primo tratto, posto a ridosso dell'abitato di Montebello Vicentino, in superficie affiorano terreni ghiaioso-sabbiosi e solo localmente e con spessori modesti (2-4 m) sedimenti limoso-argillosi.

Procedendo verso Est, in particolare a partire dal sondaggio S56, si rileva la presenza di una estesa e continua copertura limoso-argillosa che presenta spessori variabili tra circa 5 e 12 m, sovrapposta a una litozona a prevalenza ghiaioso-sabbiosa.

Il sottostante substrato calcareo-marnoso sul quale si sono depositate le alluvioni fluvioglaciali e fluviali pleistoceniche e oloceniche non è mai stato raggiunto dalle perforazioni eseguite nell'ambito dei progetti preliminare e definitivo, anche in ragione del fatto che le medesime sono state spinte sino a profondità non superiori a 50 m.

Il substrato roccioso affiorante ai margini della piana alluvionale è costituito, sia sul versante dei Monti Lessini, che su quello dei Colli Berici, prevalentemente da affioramenti di calcari compatti attribuibili alla Formazione dei Calcari Nummulitici (Calcareniti di Castelgomberto), e localmente da calcari marnosi in genere fittamente stratificati, riconducibili alla Formazione delle Marne di Priabona. Entrambe le formazioni risultano localmente ricoperte da vulcaniti basaltiche.

#### 6.2.4 ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ E DEI RISCHI GELOGICI E GEOMORFOLOGICI

Lungo il percorso del tratto compreso tra le progressive 32+460 e 38+500 il terreno si presenta totalmente pianeggiante ed il tracciato rientra per intero nell'area di piana alluvionale. In queste condizioni morfologiche non sussistono i presupposti per lo sviluppo di pericolosità geologiche e geomorfologiche.

L'analisi interferometrica disponibile per i Permanent scatterer non evidenzia deformazioni del suolo o fenomeni di subsidenza.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 89 di 107

In relazione a quanto sopra detto si verifica che non esistono mappe di pericolosità geologica elaborate dall’Autorità di Bacino del Fiume Adige – Distretto Idrografico delle Alpi Orientali per la tratta di interesse, non sussistendo le condizioni di pericolosità per lo sviluppo di fenomeni franosi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 90 di 107

## 6.3 TRATTA TRA I KM 38+500 e 44+250 (BACINO IDROGRAFICO DEL BACCHIGLIONE/RETRONE)

### 6.3.1 INDAGINI E PROVE ESEGUITE

Un insieme significativo per i fini del presente inquadramento delle indagini effettuate lungo il tracciato o nelle immediate vicinanze è il seguente:

- BH-DH-PE-80, BH-DH-PE-93: sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con tubo cieco per prove Down Hole, eseguite nel 2020;
- XA203C022, XA203G023, XA203G024: sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto, eseguiti nel 2002;
- S71, BH-DH-PE-78, BH-DH-PE-79, BH-DH-PE-83, BH-DH-PE-84, BH-DH-PE-85, S75, BH-DH-PE-86, BH-DH-PE-87, S77, BH-DH-PE-88, BH-DH-PE-89, S79, BH-DH-PE-90, S81, BH-DH-PE-92: sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nel 2015 e nel 2020-2021;
- S74, S76, S9, S78, S80, S82, S11: sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto, eseguiti nel 2015;
- S73, BH-PZ-PE-81, BH-PZ-PE-82, BH-PZ-PE-91: sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con piezometro Casagrande, eseguito nel 2015.

Si evidenzia che alcuni dei sondaggi eseguiti nel 2002, in particolare quelli contrassegnati dalle sigle XA sono localizzati più a sud rispetto al tracciato attuale, in corrispondenza della preliminare ipotesi di tracciato e pertanto forniscono indicazioni inerenti al sottosuolo dell'area posta in vicinanza dei rilievi collinari dei Berici.

L'ubicazione dei carotaggi eseguiti lungo questa seconda tratta è mostrata nelle Figura 32a e Figura 32b oltre che nelle Tavole IN1710E12P5GE0000020C-22C.

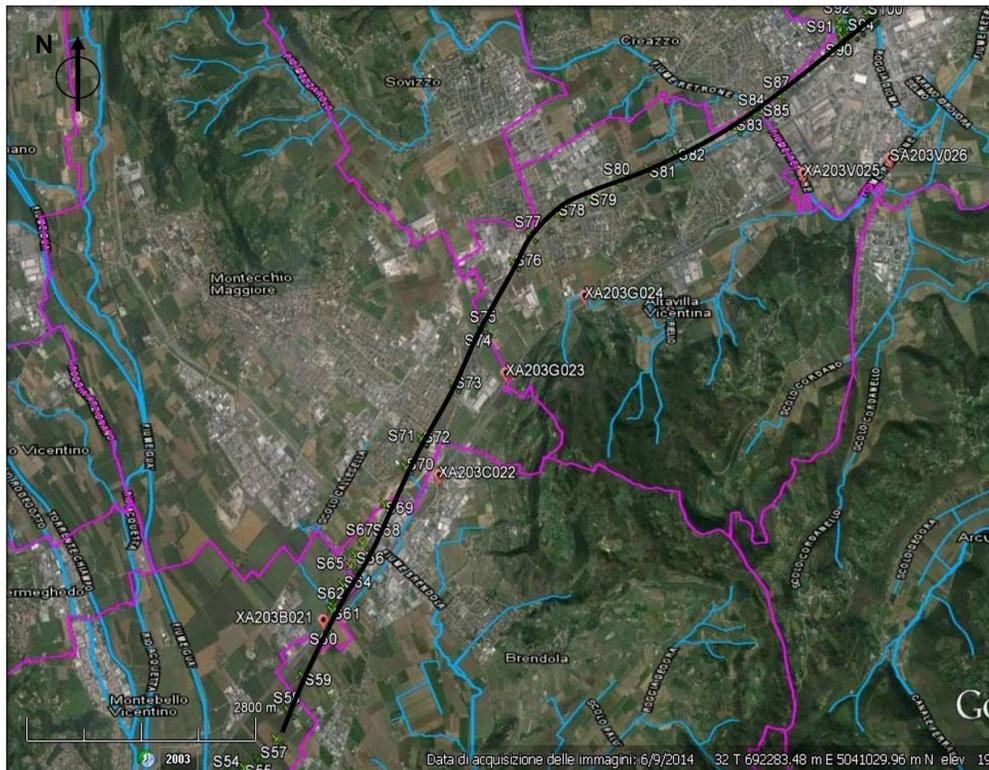


Figura 32a - Sondaggi geognostici eseguiti lungo la tratta km 38+500 e 44+250.

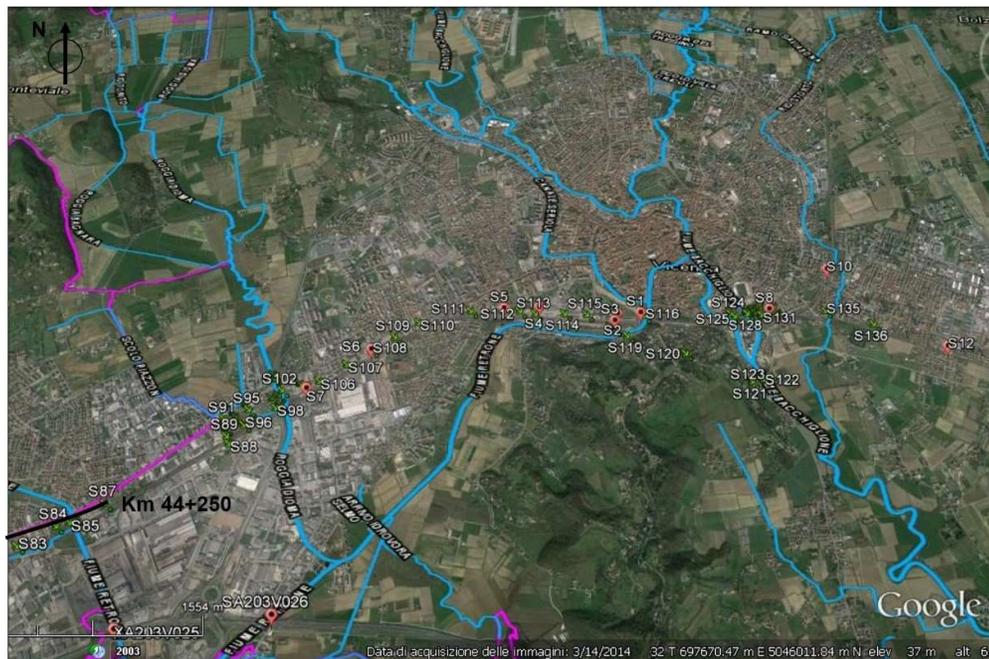


Figura 34b - Sondaggi geognostici eseguiti lungo la tratta km 38+500 e 44+250

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 92 di 107

Le principali caratteristiche costruttive dei succitati sondaggi, nonché le misure e le indagini in sito eseguite in loro corrispondenza sono di seguito descritte:

#### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo cieco per prove downhole**

identificativo: **BH-DH-PE-80**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 39+200

quota piano campagna: 52.70

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 11.80 m da pc

identificativo: **BH-DH-PE-93**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: 44+150

quota piano campagna: 33.20

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 1.15 m da pc

#### **Sondaggi a carotaggio continuo**

identificativo: **S71**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 38+870

quota piano campagna: 52.277 m s.l.m.

profondità: 40 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 7.15 m da p.c. (28.02.2015)

quota piezometrica: 45.13 m s.l.m.

identificativo: **BH-PE-78**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 38+910

quota bocca foro: 53.45 m s.l.m.

profondità: 40 m

soggiacenza misurata durante le prove: 15.10 m da pc

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 93 di 107

identificativo: **BH-PE-79**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 38+950

quota bocca foro: 54.18 m s.l.m.

profondità: 40 m

soggiacenza misurata durante le prove: 11.30 m da pc

identificativo: **BH-PE-83**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 40+100

quota bocca foro: 51.29 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 11.75 m da pc

identificativo: **BH-PE-84**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 40+360

quota bocca foro: 50.89 m s.l.m.

profondità: 45 m

soggiacenza misurata durante le prove: 14.50 m da pc

identificativo: **BH-PE-85**

anno di perforazione: 2021

ubicazione approssimativa: km 40+380

quota bocca foro: 51.21 m s.l.m.

profondità: 45 m

soggiacenza misurata durante le prove: 9.30 m da pc

identificativo: **S75**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 40+435

quota piano campagna: 50.902 m s.l.m.

profondità: 40 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 9.45 m da p.c. (18.03.2015)

quota piezometrica: 41.45 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 94 di 107

identificativo: **BH-PE-86**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 40+700

quota bocca foro: 50.01 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 12.00 m da pc

identificativo: **BH-PE-87**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 41+300

quota bocca foro: 47.33 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 10.00 m da pc

identificativo: **S77**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 41+605

quota bocca foro: n.d.

profondità: 20 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 7.20 m da p.c. (27.02.2015)

quota piezometrica: n.d.

identificativo: **BH-PE-88**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 41+710

quota bocca foro: 46.81 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 12.60 m da pc

identificativo: **BH-PE-89**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 42+300

quota bocca foro: 46.96 m s.l.m.

profondità: 23 m

soggiacenza misurata durante le prove: 7.40 m da pc

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 95 di 107</p>

identificativo: **S79**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 42+445

quota piano campagna: 42.683 m s.l.m.

profondità: 20 m

soggiacenza rilevata in fase di perforazione (data della misura): 5.70 m da p.c. (28.02.2015)

quota piezometrica: 36.98 m s.l.m.

identificativo: **BH-PE-90**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 43+000

quota bocca foro: 38.17 m s.l.m.

profondità: 50 m

soggiacenza misurata durante le prove: 4.90 m da pc

identificativo: **S81**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 43+135

quota piano campagna: 40.111 m s.l.m.

profondità: 20 m

identificativo: **BH-PE-92**

anno di perforazione: 2020

ubicazione approssimativa: km 43+500

quota bocca foro: 37.14 m s.l.m.

profondità: 25 m

soggiacenza misurata durante le prove: 2.55 m da pc

### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto**

identificativo: **XA203C022**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 450 m all'altezza del km 38+626

quota bocca foro: 50.5 m s.l.m.

profondità: 50 m

tratto filtrante: tra 9 e 50 m da bf

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 96 di 107

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 4.47 m da b.f. (non riportata, probabile 2002)  
massima quota piezometrica rilevata: 46.03 m s.l.m.

identificativo: **XA203G023**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 535 m all'altezza del km 39+975

quota bocca foro: 56.5 m s.l.m.

profondità: 60 m

tratto filtrante: tra 6 e 60 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 2.20 m da b.f. (non riportata, probabile 2002)

massima quota piezometrica rilevata: 54.3 m s.l.m.

identificativo: **S74**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 40+300

quota piano campagna: 51.645 m s.l.m.

quota bocca foro: 51.461 m s.l.m.

profondità: 40 m

tratto filtrante: tra 9 e 37 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 8.86 m da b.f. (29.06.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 42.79 m s.l.m.

identificativo: **S76**

anno di perforazione: 2015

ubicazione approssimativa: km 41+115

quota bocca foro: n.d.

profondità: 20 m

tratto filtrante: tra 9 e 20 m da bf

minima soggiacenza rilevata (data della misura): 8.59 da b.f. (29.06.2016)

massima quota piezometrica rilevata: 40.86 m s.l.m.

identificativo: **XA203G024**

anno di perforazione: 2002

ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 990 m all'altezza del km 41+250

quota bocca foro: 46.5 m s.l.m.

profondità: 50 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 97 di 107

tratto filtrante: tra 3 e 50 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 1.30 m da b.f. (non riportata, probabile 2002)  
massima quota piezometrica rilevata: 45.2 m s.l.m.

identificativo: **S9**  
anno di perforazione: 2002  
ubicazione approssimativa: piezometro fuori asse di 525 m all'altezza del km 41+575  
quota piano campagna: n.d.  
profondità: 16.9 m  
tratto filtrante: tra 3 e 12 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): n.d.  
massima quota piezometrica rilevata: n.d.

identificativo: **S78**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 42+035  
quota piano campagna: 44.680 m s.l.m.  
quota bocca foro: 44.632 m s.l.m.  
profondità: 20 m  
tratto filtrante: tra 5 e 20 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 5.85 m da b.f. (01.04.2015)  
massima quota piezometrica rilevata: 38.78 m s.l.m.

identificativo: **S80**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 42+750  
quota bocca foro: 41.590 m s.l.m.  
profondità: 20 m  
tratto filtrante: tra 6 e 20 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 4.10 m da b.f. (01.04.2015)  
massima quota piezometrica rilevata: 37.49 m s.l.m.

identificativo: **S82**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 43+705  
quota piano campagna: 35.937 m s.l.m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 98 di 107

quota bocca foro: 35.833 m s.l.m.  
profondità: 20 m  
tratto filtrante: tra 9 e 20 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 0.50 m da b.f. (01.04.2015)  
massima quota piezometrica rilevata: 35.33 m s.l.m.

identificativo: **S11**  
anno di perforazione: 2002  
ubicazione approssimativa: km 43+990  
quota piano campagna: n.d.  
profondità: 20.0 m  
tratto filtrante: tra 9 e 12 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): n.d.  
massima quota piezometrica rilevata: n.d.

#### **Sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro Casagrande**

identificativo: **S73**  
anno di perforazione: 2015  
ubicazione approssimativa: km 39+250  
quota bocca foro: 53.098 m s.l.m.  
profondità: 20 m  
tratto di posa della cella: tra 16.5 e 18.5 m da p.c.  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 8.00 m da bf (29.06.2016)  
massima quota piezometrica rilevata: 45.10 m s.l.m.

identificativo: **BH-PZ-PE-81**  
anno di perforazione: 2020  
ubicazione approssimativa: km 39+450  
quota bocca foro: 52.85  
profondità: 25 m  
tratto filtrante: tra 3 e 15 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 10.0 da pc (2020)

identificativo: **BH-PZ-PE-82**  
anno di perforazione: 2020

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 99 di 107

ubicazione approssimativa: km 39+810  
quota bocca foro: 52.53  
profondità: 25 m  
tratto filtrante: tra 3 e 19 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 9.10 da pc (2020)

identificativo: **BH-PZ-PE-91**  
anno di perforazione: 2020  
ubicazione approssimativa: km 43+010  
quota bocca foro: 41.36  
profondità: 50 m  
tratto filtrante: tra 2 e 22 m da bf  
minima soggiacenza rilevata (data della misura): 4.80 da pc (2020)

### 6.3.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E IDROGRAFICHE

Nel tratto in esame, l'opera ha una lunghezza di circa 12.5 km e interessa i territori comunali di Montecchio Maggiore, Altavilla Vicentina e Vicenza (Figura 33).

La morfologia della tratta interessata dall'opera è sub-pianeggiante e scende, da SudOvest verso NordEst, con pendenze medie dello 0.3-0.4% da quote altimetriche di circa 52 m s.l.m. all'altezza della stazione di Montecchio Maggiore, sino a quote di circa 33 m s.l.m. presso la stazione di Vicenza.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 100 di 107</p>

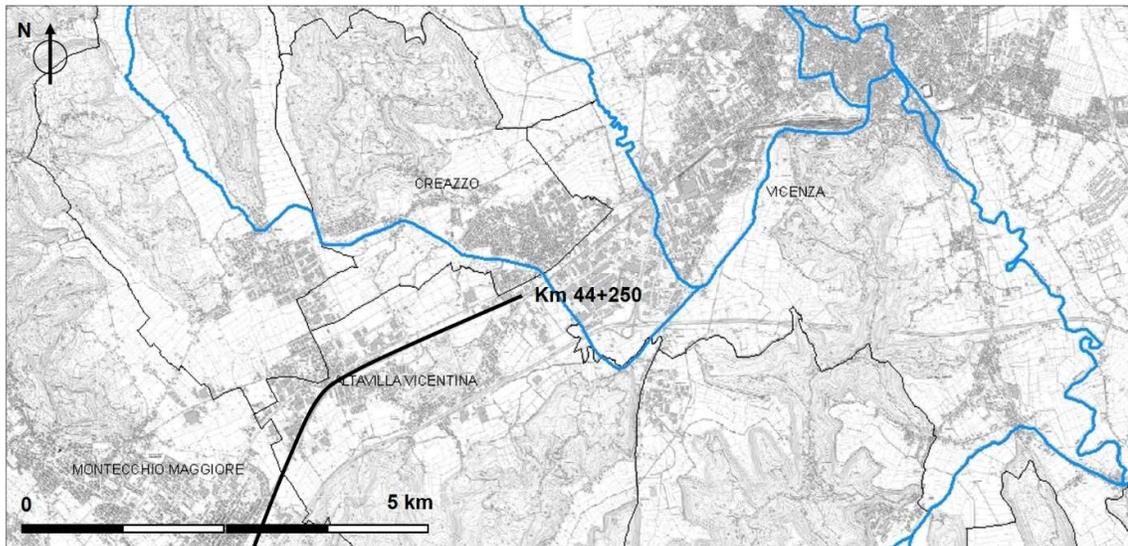


Figura 33 - Inquadramento territoriale II tratta km 38+500 ÷ 44+250.

Nel territorio interessato e circostante la tratta in oggetto si possono identificare le medesime unità geomorfologiche già descritte in precedenza (Figura 34).

*Forme di denudazione*

(a) rilievi collinari prealpini modellati su intrusioni ed effusioni paleovulcaniche terziarie (Colli Berici, Lessini Orientali); nei Colli Berici sono presenti superfici di modellamento con forme di dissoluzione tipo doline (b). Si tratta di rilievi che presentano un modellamento che sembra risentire, in maniera rilevante, dei processi di messa in posto di intrusioni ed effusioni paleo-vulcaniche di età terziaria e delle conseguenti forti differenze di resistenza delle formazioni intercalate ai livelli vulcanici, intercettate o sollevate e dislocate dai corpi vulcanici stessi in concomitanza con il meccanismo della loro messa in posto.

*Forme di accumulo*

(c) depositi fluviali della pianura alluvionale antica e recente.

Sono compresi in questa unità vasti depositi fluviali indifferenziati e dovuti alla divagazione e al cambiamento del percorso che le oscillazioni delle condizioni climatiche generali e, a volte, grandi movimenti tettonici hanno impresso ai tracciati delle maggiori aste fluviali.

Le forme del terreno risentono delle caratteristiche dei materiali fluviali che costituiscono il deposito; per lo più si tratta di materiali sciolti, granulati e coesivi, con granulometria da sabbiosa a sabbioso-ghiaiosa nel settore dell'alta-media pianura e nelle valli intercluse tra i rilievi prealpini, che passano a sedimenti a granulometria sabbiosa, sabbioso-limosa o argillosa procedendo lungo il verso di deposizione dei sedimenti fluviali e fluvioglaciali.

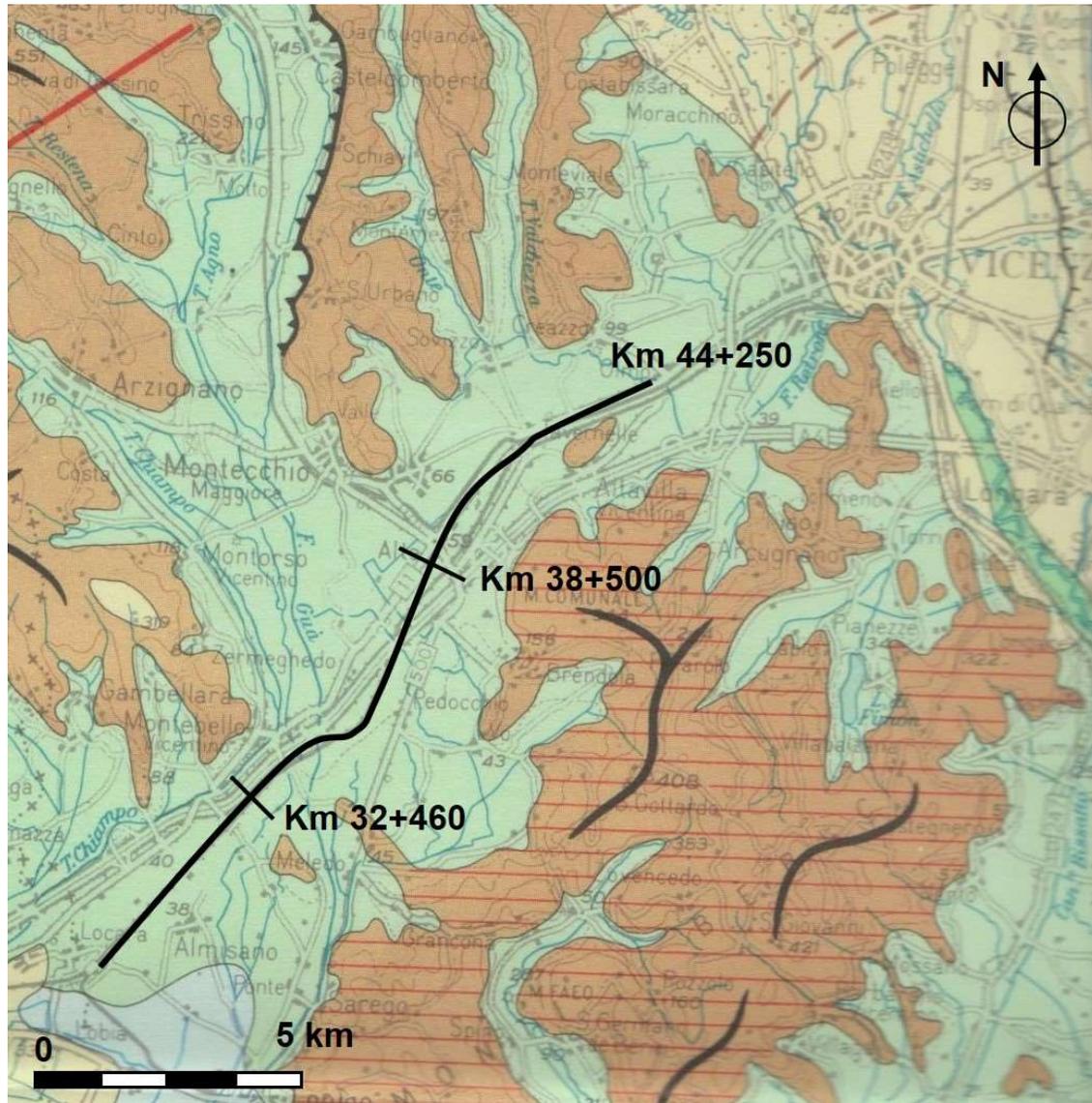


Figura 34 - Carta delle Unità Geomorfologiche (Da Regione Veneto).

### 6.3.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

Anche in corrispondenza del bacino idrografico del Bacchiglione/Retrone il tracciato ferroviario si sviluppa completamente al di sopra delle alluvioni antiche terrazzate deposte dai corsi d'acqua principali defluenti dai Lessini, oltre che da corsi d'acqua minori che scendono dai Berici e, nel solo tratto terminale, presso la Città di Vicenza, dal Fiume Bacchiglione.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 102 di 107

Tali sedimenti, di origine fluviale, definite in cartografia con la sigla “ar”, sono attribuite alle Alluvioni antiche Oloceniche.

Come evidenziato dai profili geolitologici riportati nelle Tavole IN1710E12P5GE0000020C-22C, lungo tutta la tratta si osserva una estesa copertura limoso argillosa, talora con livelli di torba, che manifesta spessori progressivamente crescenti procedendo verso Est e che determina il confinamento delle falde presenti nel sottosuolo che, lungo tutta la tratta, risultano subaffioranti e localmente in condizioni di artesianità.

Nel primo tratto, compreso tra le progressive 38+500 e 44+250 lo spessore della copertura limoso-argillosa si mantiene su valori variabili tra 5 e 10 m, mentre in quello successivo si ha un progressivo ispessimento di questa litozona fino a valori anche di 30 m.

All'interno di questa prima litozona a prevalenza limoso-argillosa si rinvencono frequenti livelli lenticolari costituiti da materiali granulari (perlopiù formati da sabbie fini e medie) che tendono ad aumentare percentualmente nel tratto terminale, dopo la stazione di Vicenza, vale a dire al passaggio tra il bacino idrogeologico del Retrone a quello del Bacchiglione.

Al di sotto della prima litozona a prevalenza limoso-argillosa con intercalazioni sabbiose, si riscontrano sedimenti prevalentemente grossolani, perlopiù ghiaioso-sabbiosi che contengono il primo significativo acquifero presente nel bacino idrogeologico del Retrone.

Questa seconda litozona si rinviene lungo tutto il tratto in esame e si estende sino alle massime profondità raggiunte dai sondaggi.

Si può ragionevolmente ritenere che il passaggio dalla litozona limoso-argillosa superficiale a quella ghiaioso-sabbiosa sottostante, segni il limite stratigrafico tra l'unità fluviale attribuita alle alluvioni antiche (ar) e quelle fluviali/fluvioglaciali riconducibili ai sedimenti wurmiani, depositatisi in condizioni di maggiore portata, e quindi di energia di trasporto solido, dei corsi d'acqua uscenti dalle lingue glaciali.

I terreni alluvionali e fluvioglaciali che hanno riempito le valli intercluse tra i rilievi dei Lessini e dei Berici poggiano, a diverse profondità, sul substrato prevalentemente calcareo e marnoso che forma l'ossatura dei succitati rilievi collinari e che in affioramento presenta estese coperture di vulcaniti basaltiche.

Allontanandosi dai rilievi collinari la profondità di rinvenimento del substrato aumenta repentinamente, come evidenziato dai pozzi n. 78 e 79 che hanno rispettivamente rinvenuto il substrato roccioso a profondità di circa 60 e 70 m da p.c.; alcuni pozzi profondi perforati nell'area compresa a ovest di Torri di Quartesolo e Vancinuglio, rilevano la presenza del substrato calcareo a profondità variabile da -240 m nella zona del quartiere americano, -110/130 m in una fascia a ridosso del tracciato autostradale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 103 di 107

Ad esclusione dei sondaggi sopra citati, eseguiti presso la stazione di Vicenza, tutti i restanti carotaggi effettuati lungo il tracciato non hanno mai rilevato il substrato roccioso, anche in ragione del fatto che la loro profondità di investigazione è risultata frequentemente inferiore a 20-30 m.

In generale l'andamento delle quote sembrerebbe indicare la presenza di una serie di dislocazioni tettoniche minori, con orientazione ortogonale ai principali sistemi di dislocazione regionali.

#### **6.3.4 ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ E DEI RISCHI GELOGICI E GEOMORFOLOGICI**

Lungo il percorso del tratto compreso tra le progressive 38+500 e 44+250 il terreno si presenta totalmente pianeggiante ed il tracciato rientra per intero nell'area di piana alluvionale. In queste condizioni morfologiche non sussistono i presupposti per lo sviluppo di pericolosità geologiche e geomorfologiche.

L'analisi interferometrica disponibile per i Permanent scatterer non evidenzia deformazioni del suolo o fenomeni di subsidenza.

In relazione a quanto sopra detto si verifica che non esistono mappe di pericolosità geologica elaborate dall'Autorità di Bacino del Fiume Adige – Distretto Idrografico delle Alpi Orientali per la tratta di interesse, non sussistendo le condizioni di pericolosità per lo sviluppo di fenomeni franosi.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 104 di 107</p>

## Bibliografia

[1] AATO Veronese (2011) – Revisione del piano d’ambito dell’ATO Veronese in ottemperanza a quanto disposto dall’art. 149, comma 1 del DLGS 3 APRILE 2006, N. 152 Relazione generale Cap. 2 Analisi dello stato attuale del servizio idrico integrato e delle strutture disponibili.

[2] AATO Veronese (2011) – Ricognizione infrastrutture acquedottistiche, fognarie e di depurazione dei comuni appartenenti all’A.t.o. veronese e redazione del Piano d’Ambito. Relazione generale Cap. 3 Analisi dell’utilizzo della risorsa idrica.

[3] AATO Veronese (2011) – Aggiornamento piano d’ambito territoriale ottimale A.A.T.O. Veronese ai sensi dell’art. 149 del DLGS 3 APRILE 2006, N. 152. Rapporto ambientale Allegato III – 3 Map Overlay – Tav. 2: zone con carenza di risorse idriche per l’agricoltura, zone vulnerabili da Nitrati e Comuni con corpi idrici pregiati.

[4] Altissimo L., Sottani N., Schiavo A. (2008) – Il sistema idrico sotterraneo delle Valli del Chiampo e dell’Agno

[5] Antonelli R., Campagnoni A., Marcolongo B., Surian N., Zambrano R. - Quaderni di Geologia Applicata (1994) – Una ricerca integrata tra l’alta pianura veronese e l’anfiteatro morenico del Garda per il riconoscimento di risorse idriche alternative e della loro vulnerabilità. primi risultati e prospettive di sviluppo.

[6] Antonelli R. & Alii, 2002 – Nuovi contributi sull’inquinamento della falda freatica nella pianura alluvionale a sud di Verona.

[7] Apra (2013) – 3 Acqua e veneto Una Regione che cambia. Alla ricerca di nuove prospettive per il governo delle acque Verona, 14 ottobre 2013 - Dossier d’informazione e di documentazione.

[8] Arpav (2006) – Relazione sullo stato della rete freaticometrica regionale. L’attività di verifica e i risultati delle osservazioni al 31/12/2005.

[9] Arpav (2006) – Le acque sotterranee della pianura veneta I risultati del Progetto SAMPAS. Iniziativa cofinanziata dall’Unione Europea – FESR – DOCUP Ob. 2 anni 2000-2006 – Progetto SAMPAS.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 105 di 107</p>

[10] Arpav – Misure freaticmetriche della rete tradizionale dell'ex ufficio idrografico di Venezia.

[11] Arpav, Provincia di Vicenza, Progetto Giada (2006) – Acque sotterranee.

[12] Arpav (2007) – Misure freaticmetriche della rete tradizionale dell'ex ufficio idrografico di Venezia relazione n. 01/07.

[13] Arpav (2012) – Annali freaticmetrici Anni 2007 – 2011 relazione n. 07/12.

[14] Arpav (2013) – Stato dell'inquinamento da sostanze perfluoroalchiliche (pfas) in provincia di Vicenza, Padova e Verona. Aspetti geologici e idrogeologici, la rete idrografica, il sito potenzialmente inquinato e prima delimitazione dell'inquinamento al 30/09/2013.

[15] Arpav, Regione Veneto (2014) – Presentazione il Database Gestori Acquedotti. Piano Triennale di Sicurezza Alimentare - GdL7 ARPAV - Servizio Osservatorio Acque Interne.

[16] Arpav (2014) – Rapporto sulla risorsa idrica in Veneto al 30 settembre 2014.

[17] Autorità di Bacino del Fiume Adige – Studi degli acquiferi montani da Resia a Domegliara e degli acquiferi di pianura- Attività di studio e ricerca a supporto della redazione del Piano di Bacino.

[18] Autorità di Bacino del Fiume Adige – Censimento e studio delle sorgenti e dei pozzi del territorio alpino e prealpino di competenza dell'autorità di Bacino del fiume Adige.

[19] Autorità di Bacino del Fiume Adige – CUDAM Difesa idrogeologica e bilancio idrico nel bacino dell'Adige.

[20] Autorità di Bacino del Fiume Adige – Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali - Bacino del Fiume Adige Capitolo 1. Descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico dell'Adige.

[21] Bosellini A., Carraro F., Corsi M., De Vecchi G.P., Gatto G.O., Malaroda R., Sturani C., Ungaro S. e Zanettin B. (1967) – Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000. Foglio 49 Verona

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica E12RHGE0000002C</p>	<p>Foglio 106 di 107</p>

[22] Dal Prà A. De Rossi P. (1989) – Carta idrogeologica dell’alta pianura dell’Adige. Scala 1:30.000

[23] Dal Prà A. De Rossi P., Furlan F., Siliotti A., Pietro Zangheri (1991) – Il regime delle acque sotterranee nell’alta pianura veronese

[24] Istituto di Ricerca Sulle Acque, C.N.R. – Indagine sulle falde acquifere profonde della pianura padana Vol. III – Parte II

[25] Passadore G., Monego M., Altissimo L., Sottani A., Putti M., Rinaldo A. (2010) – Modello matematico generale del flusso della risorsa idrica sotterranea del Veneto centrale.

[26] Provincia di Verona (2001) – Rapporto sullo stato dell’ambiente.

[27] Provincia di Verona (2010) – Rapporto sullo stato dell’ambiente. Anno 2010

[28] Provincia di Vicenza (2001) – Programma provinciale di previsione e prevenzione dei rischi. Il rischio idraulico.

[29] P.T.C.P. di Verona (2007) – Relazione Ambientale.

[30] P.T.C.P. di Vicenza – Aspetti geologici. Allegato alla Relazione del PTCP

[31] Regione del Veneto – Carta regionale delle acque.

[32] Regione del Veneto – Carta idrografica del Veneto. Tavole VI 2d, VI 3a, VI 4, VR 3, VR4.

[33] Regione del Veneto (1977) – Studio per la revisione del piano regolatore generale degli acquedotti del Veneto. Ricerca effettuata da I.R.S.E.V S.p.A.

[34] Regione del Veneto (1977) – Studio per la revisione del piano regolatore generale degli acquedotti del Veneto. Ricerca effettuata da I.R.S.E.V S.p.A. Appendice: Tavole

[35] Regione del Veneto (1987) – Carta delle unità geomorfologiche in scala 1:250.000. Le forme del territorio.

[36] Regione del Veneto (1988), S. G. I. – Carta geologica del Veneto in scala 1:250.000.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12RHGE0000002C	Foglio 107 di 107

[37] Regione del Veneto (1990), S. G. N. – Carta geologica del Veneto in scala 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni

[38] Regione del Veneto, C.N.R., S. G. N. (1993) – Ricerca sulla vulnerabilità naturale e sul rischio di inquinamento delle acque sotterranee nelle valli dell’Agnò-Guà e del Chiampo e nell’antistante Pianura (M. Lessini orientali – Vicenza). Carta della vulnerabilità naturale con note illustrative. Scala 1:25.000

[39] Regione del Veneto, C.N.R., S. G. N. (1996) – Ricerca sulla vulnerabilità naturale e sul rischio di inquinamento delle acque sotterranee nelle valli dell’Agnò-Guà e del Chiampo e nell’antistante Pianura (M. Lessini orientali – Vicenza). Carta della distribuzione degli insediamenti produttivi e dell’uso del suolo e del sottosuolo. Scala 1:25.000

[40] Rinaldo R., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sottani A. (2008) – Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell’autorità d’Ambito territoriale ottimale “A.T.O. Brenta”

[41] Rinaldo R., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sottani A. (2008) – Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell’autorità d’Ambito territoriale ottimale “A.T.O. Brenta”. Seconda relazione intermedia.

[42] Rinaldo R., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sottani A. (2008) – Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell’autorità d’Ambito territoriale ottimale “A.T.O. Brenta”. Relazione finale.

[43] S. G. I. (1967) – Carta Geologica d’Italia dal rilevamento geologico 1:25.000. Foglio 49 della Carta 1:100.000 dell’I.G.M.

[44] Sorbini L. (1993), Comune di Verona, Ass. all’Ecologia, Museo Civico di Storia Naturale – Geologia, idrogeologia e qualità dei principali acquiferi veronesi. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (II serie) - Scienze della Terra n. 4.

[45] Sorbini L., Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Forlani L., Gandini F., Meneghel M., Rigoni A., Sommaruga M. (1984) – Geologia e geomorfologia di una porzione della pianura a sud-est di Verona.