



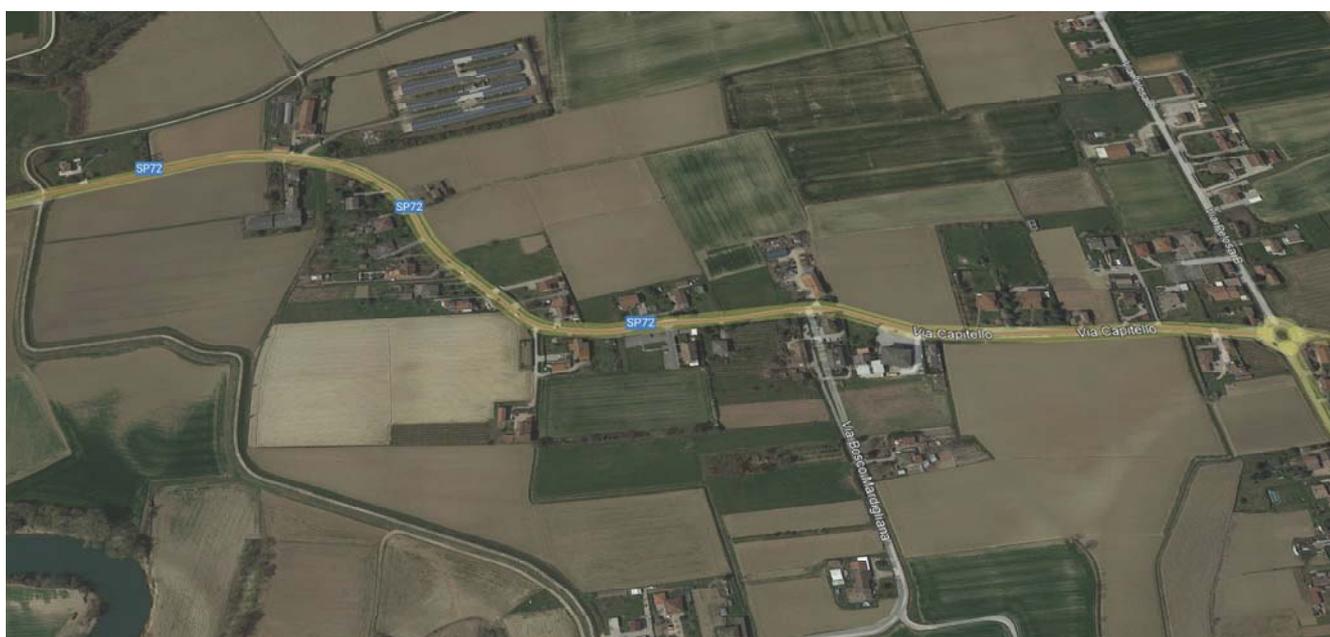
PROVINCIA DI PADOVA

Settore viabilità

LAVORI DI MIGLIORAMENTO SICUREZZA DELLE SS.PP. BIL. 2022 – DM 224/20

Adeguamento della S.P. n. 72 “Sementina”
in Comune di Veggiano - Località Capitello

PRIMO LOTTO FUNZIONALE - km 2+370 ÷ km 3+090



DIRIGENTE DELL'AREA TECNICA: ing. Marco Pettene

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: geom. Mauro Veronese

PROGETTO DEFINITIVO

| | | | |
|--|---|--------------|------------|
| TITOLO ELABORATO | | N. ELABORATO | |
| RELAZIONE GEOLOGICA | | 11 | |
| PROGETTISTA ing. Franco Galuppo via Chiesanuova, 195 int. 4 35136 Padova tel. 348 2923248 e-mail: francopem@libero.it pec: franco.galuppo@ingpec.eu | COLLABORAZIONI ARCSystem s.r.l. strada Battaglia, 129 35020 Albignasego (PD) ing. Loris Lovo dott. geol. Roberto Zago | CODICE | PS010-PD1L |
| | | SCALA | |
| | | DATA | MARZO 2023 |
| | | REV./DATA | |

**GEOLOGIA
TECNICA ED AMBIENTALE
PADOVA**

CENTRO STUDI GEOTECNICI SAS

LAVORI DI MIGLIORAMENTO SICUREZZA DELLE SS.PP.

PROVINCIA DI PADOVA - BIL. 2022 – DM 224 / 20

**ADEGUAMENTO DELLA S.P. N°72 "SEMENTINA" IN COMUNE
DI VEGGIANO, LOCALITA' CAPITELLO - KM 1+800 ÷ KM 3+090**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GEOLOGICA

Marzo 2023

E - 1 - 23

Centro Studi Geotecnici sas
Via C. Piovene n°17 – 35127 Padova
T +39 049 8724770 – P.IVA 03271580288
email : info@centrostudigeo.191.it
www.centrostudigeotecnci.eu



RELAZIONE GEOLOGICA

RIGUARDANTE I LAVORI DI MIGLIORAMENTO SICUREZZA DELLE SS.PP. – BIL. 2022 – DM 224 / 20

ADEGUAMENTO DELLA S.P. N°72 "SEMENTINA" IN COMUNE DI VEGGIANO, LOCALITA' CAPITELLO KM 1+800 ÷ KM 3+090

PROGETTO DEFINITIVO

1 - PREMESSA

Il presente studio geologico è redatto a seguito dell'incarico ricevuto dall'ing. Franco Galuppo, progettista per conto della Provincia di Padova dell'intervento di adeguamento della S.P. n.72 "Sementina" in località Capitello – Comune di Veggiano (PD), al fine di evidenziare le tematiche di carattere geologico, idrogeologico e geotecnico inerenti l'ambito territoriale in cui è prevista la realizzazione delle opere di progetto.

Si intende pertanto definire il **modello geologico** locale (lineamenti morfologici della zona, processi in atto o potenziali, locale successione litostratigrafica verticale e l'eventuale variazione laterale della

stessa, definizione schematica del sistema di circolazione idrica sotterranea) ed il **modello geotecnico** del sottosuolo (successione livelli, loro caratteristiche geotecniche, definizione dei parametri caratteristici).

Lo sviluppo urbanistico da un lato, la presenza di fossati senza passaggio ai terreni agricoli e l'assenza di strade che si diramano verso gli stessi terreni agricoli, hanno impedito in tale fase la raccolta di dati puntuali localizzati lungo il previsto adeguamento stradale.

Sarà pertanto necessario ricercare tali dati nella successiva fase di progetto, creando la possibilità d'accesso ai luoghi per il passaggio dell'attrezzatura d'indagine.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

□ **D.M. LL.PP. del 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 Gennaio 1996**

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

□ **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

□ **Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003**

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica

□ **Norme tecniche per le Costruzioni 2008**

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008

□ **Eurocodice 7**

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali

□ **Eurocodice 8**

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture

Parte 5 : Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

2 - ASPETTI PROGETTUALI

L'intervento di progetto riguarda il tratto di strada provinciale n.72 "Sementina" in località Capitello del Comune di Veggiano, compreso tra la rotatoria all'incrocio con la S.P. n.83 "Pelosa", a nord, ed il secondo argine del fiume Bacchiglione, a sud.

L'intervento ha la finalità di migliorare le condizioni di sicurezza per gli utenti della strada provinciale grazie all'allargamento della carreggiata ed alla creazione di un percorso su sede propria per l'utenza debole costituita dai ciclisti e dai pedoni, sfruttando gli spazi attualmente occupati dai fossi di guardia della provinciale.

La modifica del corpo stradale, comportando un aumento della superficie impermeabilizzata, sarà accompagnata dalla realizzazione di una rete scolante costituita da condotte con funzione di vaso a scarico controllato, oltreché da condotte e da fossi di guardia a cielo aperto con funzione idraulica ad efflusso libero.

Nel tratto di strada ricadente in zona vincolata (fasce di rispetto dei fiumi Bacchiglione e Tesina), l'intervento prevede l'ampliamento del rilevato stradale esistente verso campagna, senza influire sulla percezione visiva del paesaggio circostante.

3 - TEMATISMI DI CARATTERE GEOLOGICO

3.1 - Inquadramento generale dell'area e morfologia

La pianura in cui si inserisce il comune di Veggiano degrada dolcemente da nord-ovest verso sud-est, con una pendenza media dell'1-2 per mille circa.

Le quote altimetriche che interessano il territorio comunale variano da 15 a 25 m s.l.m.; le quote massime si registrano nelle sommità arginali di Trambacche-San Marco, mentre i nuclei abitati di Veggiano, Santa Maria, Trambacche, San Marco e Sant'Antonio, si trovano tra le quote di 18-23 m.

Le zone più depresse si concentrano lungo il tratto rappresentate da via San Zeno – via Pra' Bassi.

Il territorio appare quindi sostanzialmente pianeggiante; l'aspetto morfologico rilevante sono i lineamenti a dossi e depressioni, collegati ad antichi percorsi fluviali ed alla dinamica fluviale, nei quali è possibile intuire la posizione e l'andamento dei paleoalvei e delle forme di erosione.

Le quote maggiori si trovano in corrispondenza dei sedimenti più grossolani (meno costipabili), ubicati nelle zone sommitali di dossi fluviali, mentre le aree più depresse corrispondono a paleoalvei incassati (oggi parzialmente colmati da sedimenti fini), ad aree di erosione fluviale o ad aree morfologicamente intercluse.

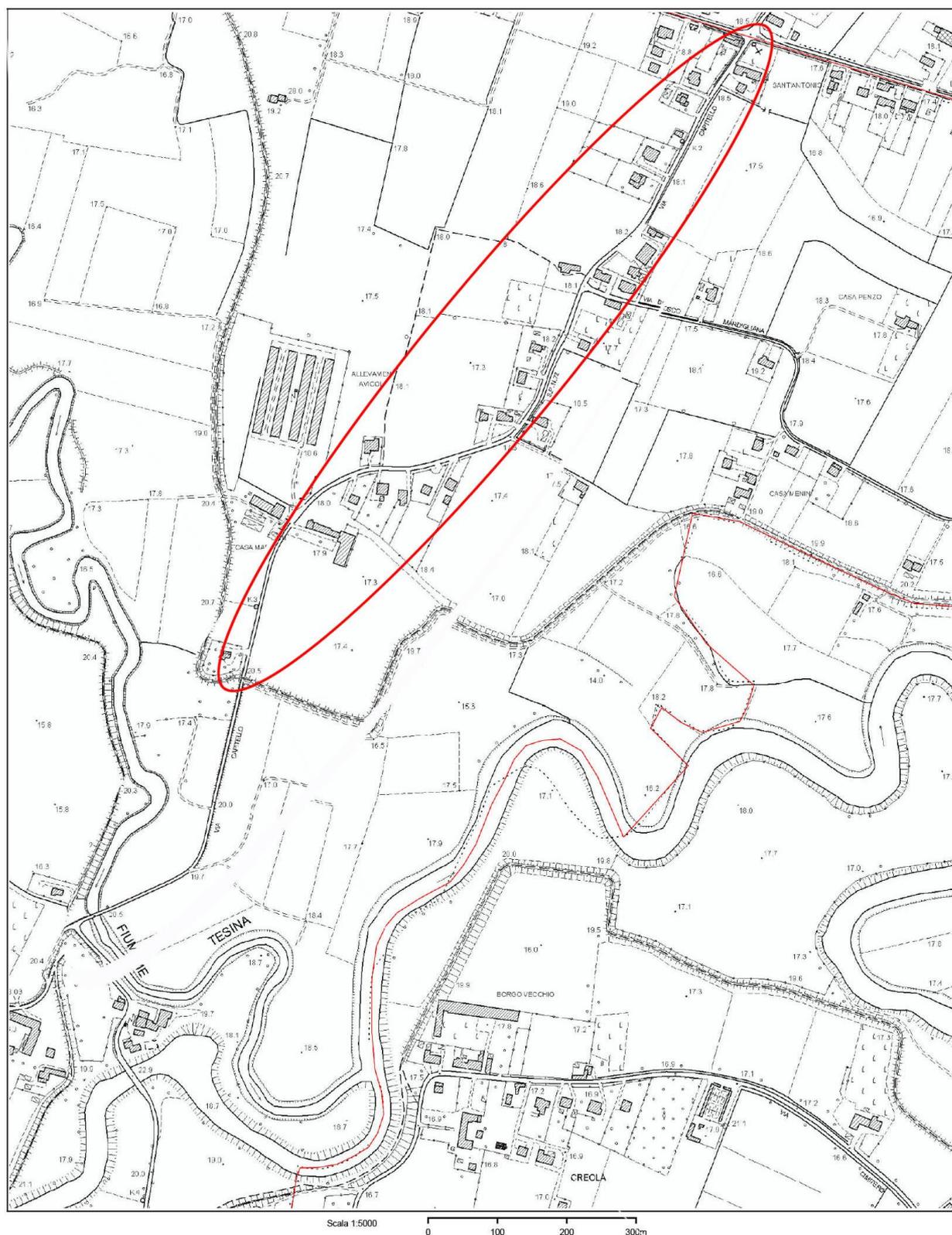
Tali aspetti morfologici testimoniano che la costituzione recente (Olocene) di questa parte di pianura è legata all'apporto di sedimenti fluviali, in particolare del sistema morfologico pedemontano Brenta-Astico-Bacchiglione-Tesina, che con varie fasi deposizionali ha contribuito a determinare l'assetto litologico e morfologico dell'area così come si presenta ora.

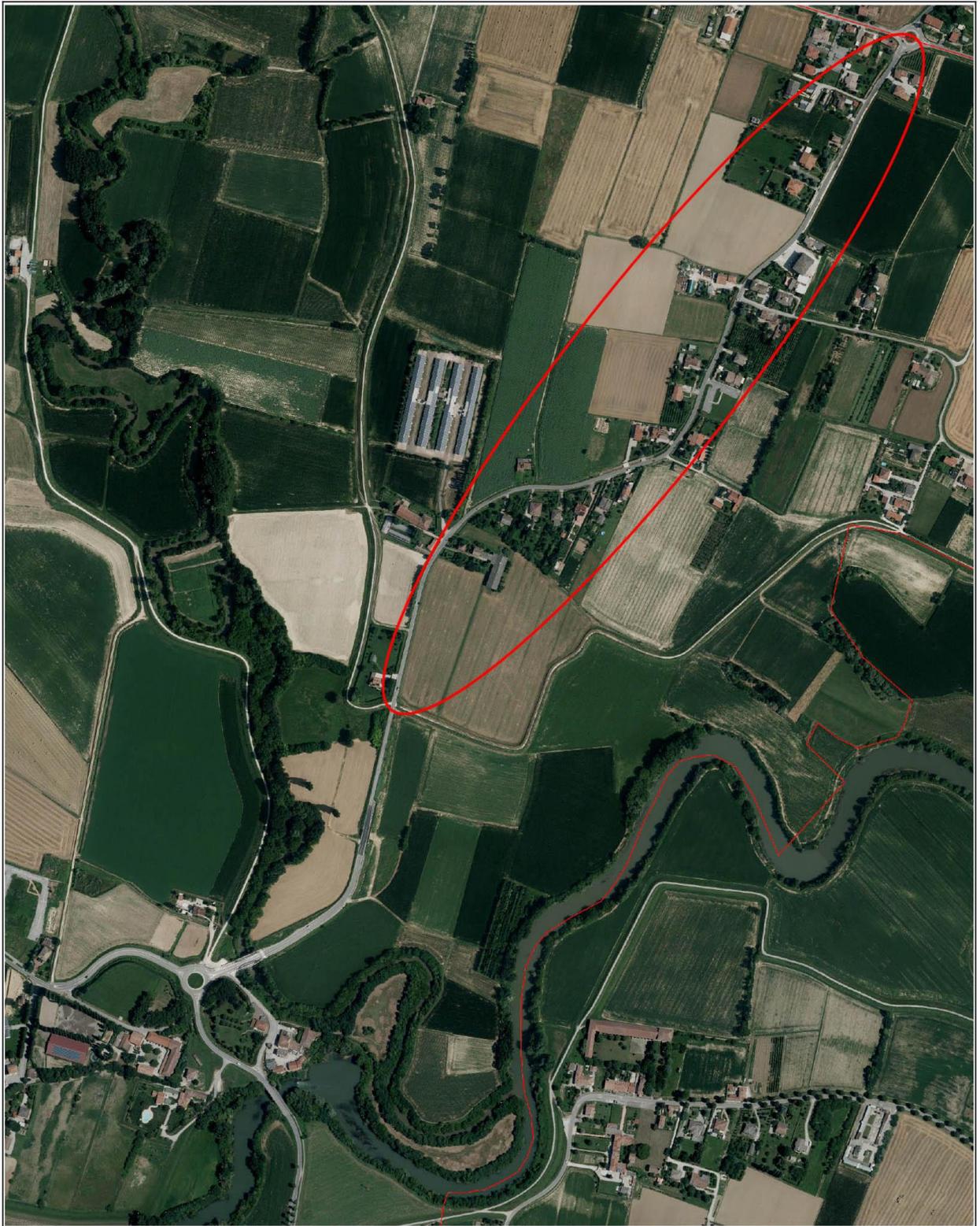
Elemento principale della morfologia è una ampia depressione morfologica (area di Via San Zeno - via Pra Bassi, che costeggia il fiume Tesina in destra idrografica).

Si tratta di una forma morfologica evidentemente in relazione con una dinamica fluviale erosiva del Tesina, presumibilmente legata al variare del livello di base del corso d'acqua alla confluenza con il Bacchiglione.

Un ulteriore elemento di rilevanza geomorfologica è infine rappresentato dal dosso fluviale, localizzato nella parte Nord del territorio comunale che presenta un rilievo morfologico di circa 3 metri, con direzione ovest-est, che giunge fino al centro abitato di Veggiano.

Di seguito si riporta un estratto della carta tecnica regionale e dell'ortofoto, dove è indicata visibile il tratto di territorio interessato dallo sviluppo del progetto.





3.2 - Inquadramento generale degli aspetti geologici

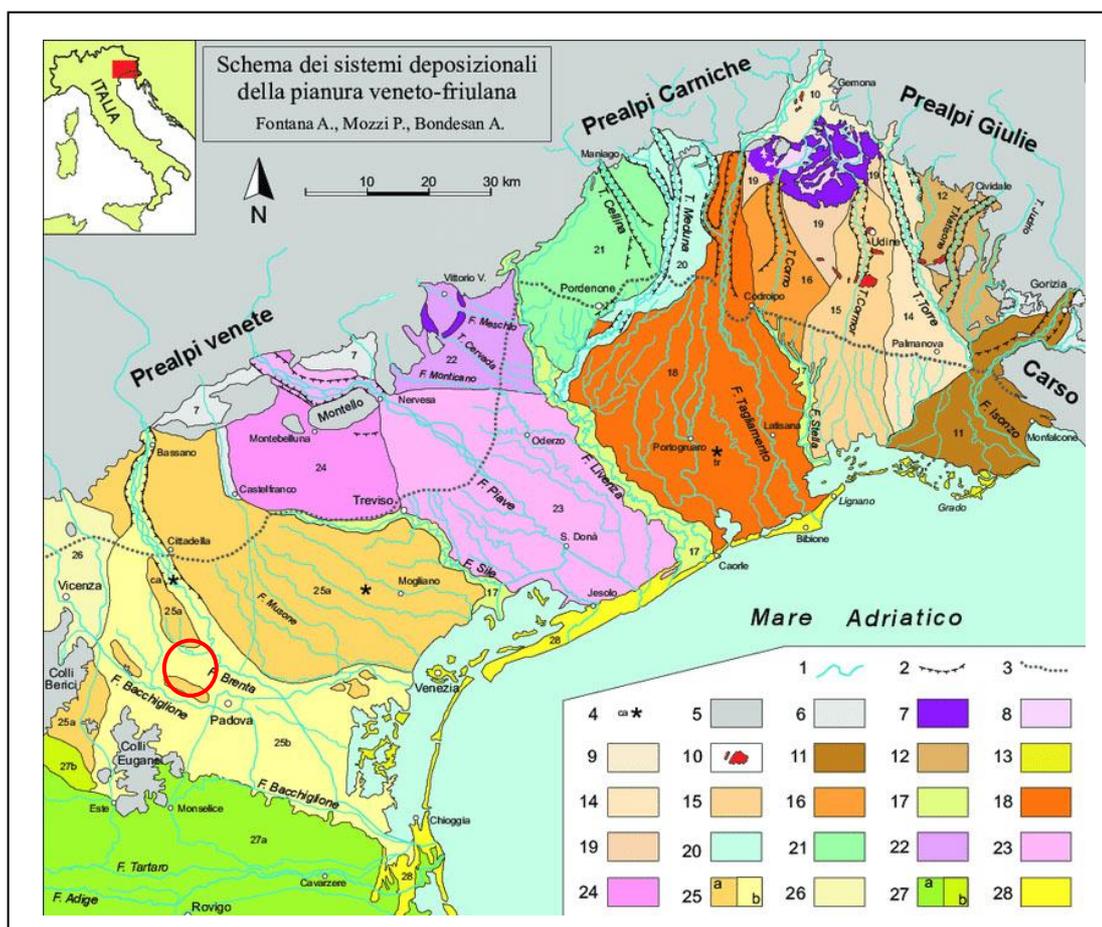
3.2.1 Aspetti generali

La pianura alluvionale Veneta è costituita da un materasso quaternario, con uno spessore che arriva anche a centinaia di metri, formatosi grazie agli apporti solidi dei principali fiumi alpini: il Brenta, il Piave, l'Adige e il Tagliamento.

Questi fiumi hanno generato grandi apparati deposizionali, definiti "megafan" in recenti studi geomorfologici (Mozzi et al., 2003 ; Fontana et al., 2004 ; Mozzi, 2005) ai quali si affiancano sistemi di minore estensione, alimentati da corsi d'acqua di origine prealpina e di risorgiva.

In particolare il territorio del comune di Veggiano si inserisce nella porzione centro meridionale del megafan alluvionale del fiume Brenta, arrivando questo a lambire la parte settentrionale della pianura dell'Adige.

Si riporta di seguito lo schema dei sistemi deposizionali della pianura veneto-friulana tratto dalla pubblicazione di Fontana-Mozzi-Bondesan 2004.



Schema dei sistemi deposizionali della pianura veneto-friulana (da BONDESAN & MENEGHEL, 2004). Legenda semplificata: 13) isole lagunari; 17) sistemi dei principali fiumi di risorgiva (Stella, Livenza e Sile); 23) megafan del Piave di Nervesa; 24) megafan del Piave di Montebelluna; 25) sistema del Brenta: a) settore pleistocenico (megafan di Bassano), b) pianura olocenica del Brenta con apporti del Bacchiglione; 26) conoide dell'Astico; 27) sistema dell'Adige: a) pianura olocenica con apporti del Po, b) pianura pleistocenica; 28) sistemi costieri e deltizi.

Caratteristica peculiare della pianura veneta è la forte classazione dei sedimenti e la marcata differenziazione delle forme alluvionali all'allontanarsi dal piede delle Prealpi.

Tali aspetti portano alla distinzione di due grandi unità fisiografiche appunto note come alta e bassa pianura.

Come è noto, l'alta pianura si estende per una fascia di circa 15-20 Km dai rilievi ed è costituita prevalentemente da ghiaie con matrice sabbiosa, che si spingono a profondità considerevoli, superiori anche ai 100 m; questi depositi, trasportati da fiumi del tipo "a canali intrecciati", formano degli ampi conoidi che si dipartono dagli sbocchi delle valli, con pendenze piuttosto accentuate, generalmente superiori al 3-4‰.

Più a valle, nella bassa pianura, a causa della diminuzione della capacità di trasporto dei corsi d'acqua, i depositi diventano sabbiosi e limoso-argillosi.

Gli alvei fluviali assumono configurazioni a canale singolo, con sinuosità variabile da poco accentuata fino a meandriforme; spesso i fiumi presentano alvei pensili, ovvero sopraelevati rispetto alle aree circostanti e, nel tempo, vanno a costituire dossi fluviali.

La bassa pianura ha pendenze minime che nelle propaggini distali raggiungono valori inferiori all'1‰.

I sedimenti dell'alta pianura sono molto permeabili e favoriscono l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo; per questo motivo i corsi d'acqua, in questo tratto, sono disperdenti, e le perdite sub-alveo vanno ad alimentare l'acquifero freatico indifferenziato che ha sede nel materasso ghiaioso.

La fascia delle risorgive costituisce il limite tra alta e bassa pianura; tale fascia di transizione è geologicamente caratterizzata da materiali progressivamente più fini da Nord a Sud.

Nella bassa pianura predominano i sedimenti fini, e si riconosce la presenza di falde freatiche sospese; i corsi d'acqua, che si sviluppano dalle risorgive, costituiscono l'idrografia minore di queste aree, che si

imposta lungo le depressioni interdosso oppure ai confini tra i diversi sistemi deposizionali.

Dal punto di vista della geologia regionale e storica, i principali complessi geolitologici affioranti e sepolti che interessano l'area del territorio comunale che rivestono maggiore importanza sono sostanzialmente due: il substrato terziario del Pliocene e naturalmente le alluvioni quaternarie.

3.2.2 Aspetti litologici locali

Lo studio geologico redatto per il PAT evidenzia la presenza delle seguenti quattro litologiche:

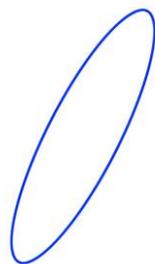
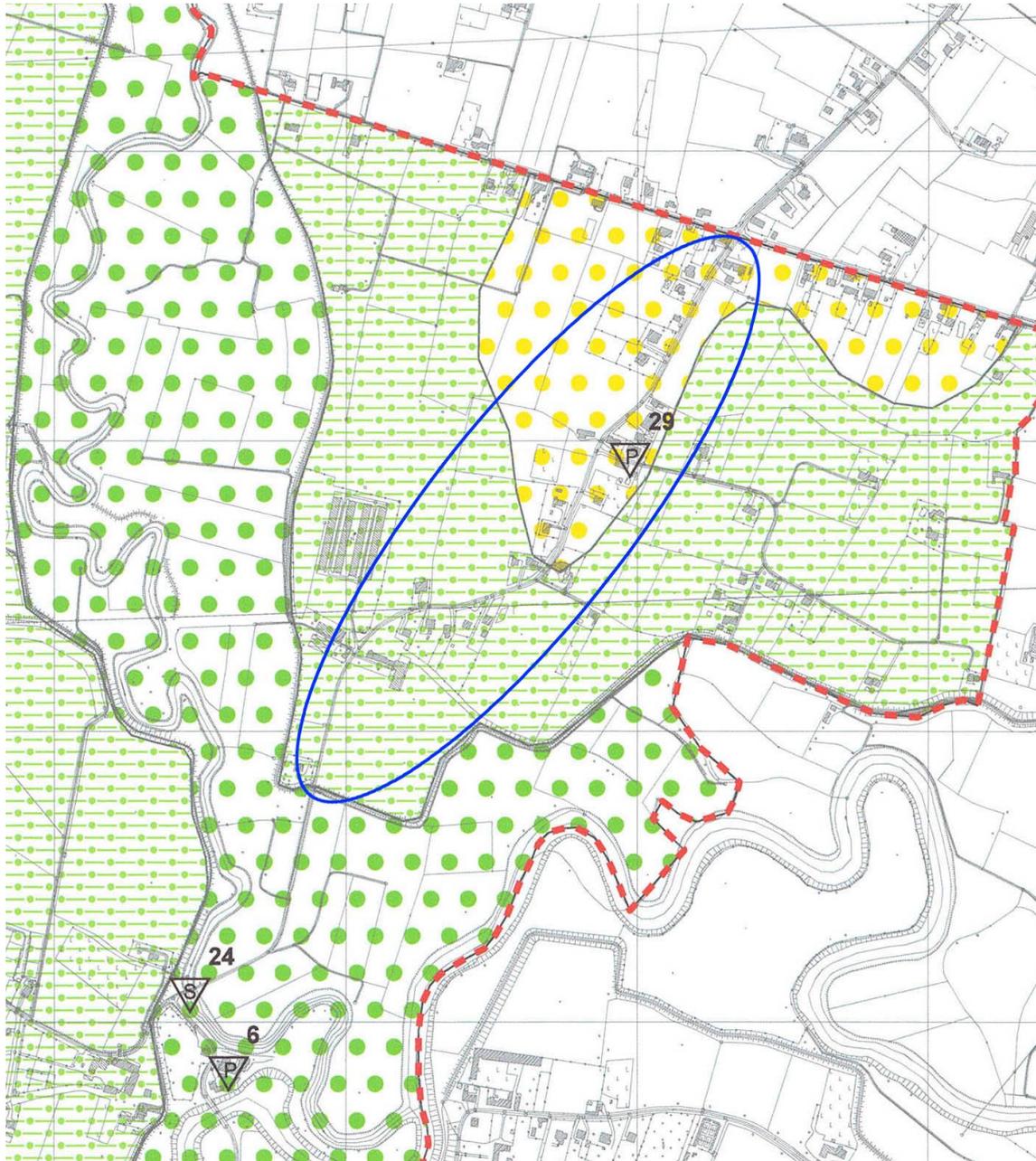
- 1) terreni prevalentemente argillosi
- 2) terreni prevalentemente limosi
- 3) terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-limosi
- 4) terreni eterogenei di deposito recente di alveo fluviale mobile e di esondazione (variabili dalle argille alle sabbie)

Prendendo in considerazione il settore oggetto dello studio in esame, si rileva che nella cartografia del PAT prodotta è evidente la presenza delle classi 2 e 3.

In particolare la classe di terreni prevalentemente sabbiosi è stata evidenziata dalla rotatoria sulla via Pelosa verso sud, mentre i terreni in prevalenza limosi si spingono ancora più a sud fino al limite sud dell'intervento.

I terreni classificati di deposito recente di alveo fluviale mobile sono invece collocati a sud del secondo argine del fiume Bacchiglione, quindi oltre il limite del progetto.

Si riporta di seguito uno stralcio della "Carta Litologica" redatta per il PAT, dove è evidenziato il settore oggetto del presente studio.



Area interessata dal progetto

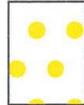
Estratto della Carta Litologica del PAT di Veggiano e relativa legenda

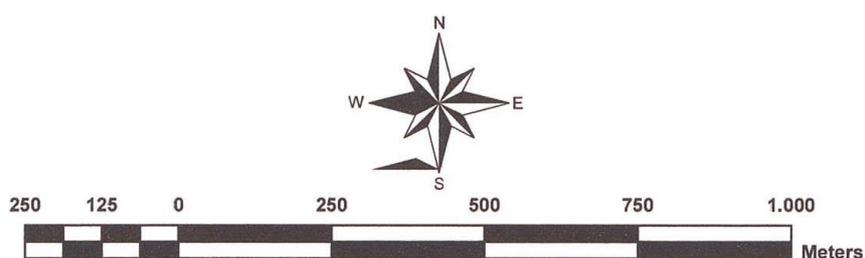
Legenda

Punti di indagine geologica

-  Prova penetrometrica (L-IND-01)
-  Sondaggio (L-IND-02)
-  Altro (L-IND-06)

Litologia prevalente

-  Terreni eterogenei, variabili dalle argille alle sabbie di deposito recente ed attuale dell'alveo fluviale mobile e delle aree di esondazione recente (L-ALL-04)
-  Terreni prevalentemente argillosi (L-ALL-05a)
-  Terreni prevalentemente limosi (L-ALL-05b)
-  Terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso limosi (L-ALL-06)
-  Confine comunale



3.3 - Inquadramento generale degli aspetti geomorfologici

3.3.1 Aspetti generali

Il territorio presenta un andamento degradante con direzione nord-ovest sud-est; esaminando più in dettaglio la situazione si può notare una discreta variazione delle quote del terreno in tutto il territorio comunale.

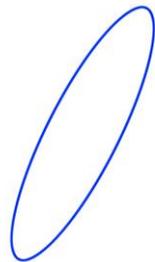
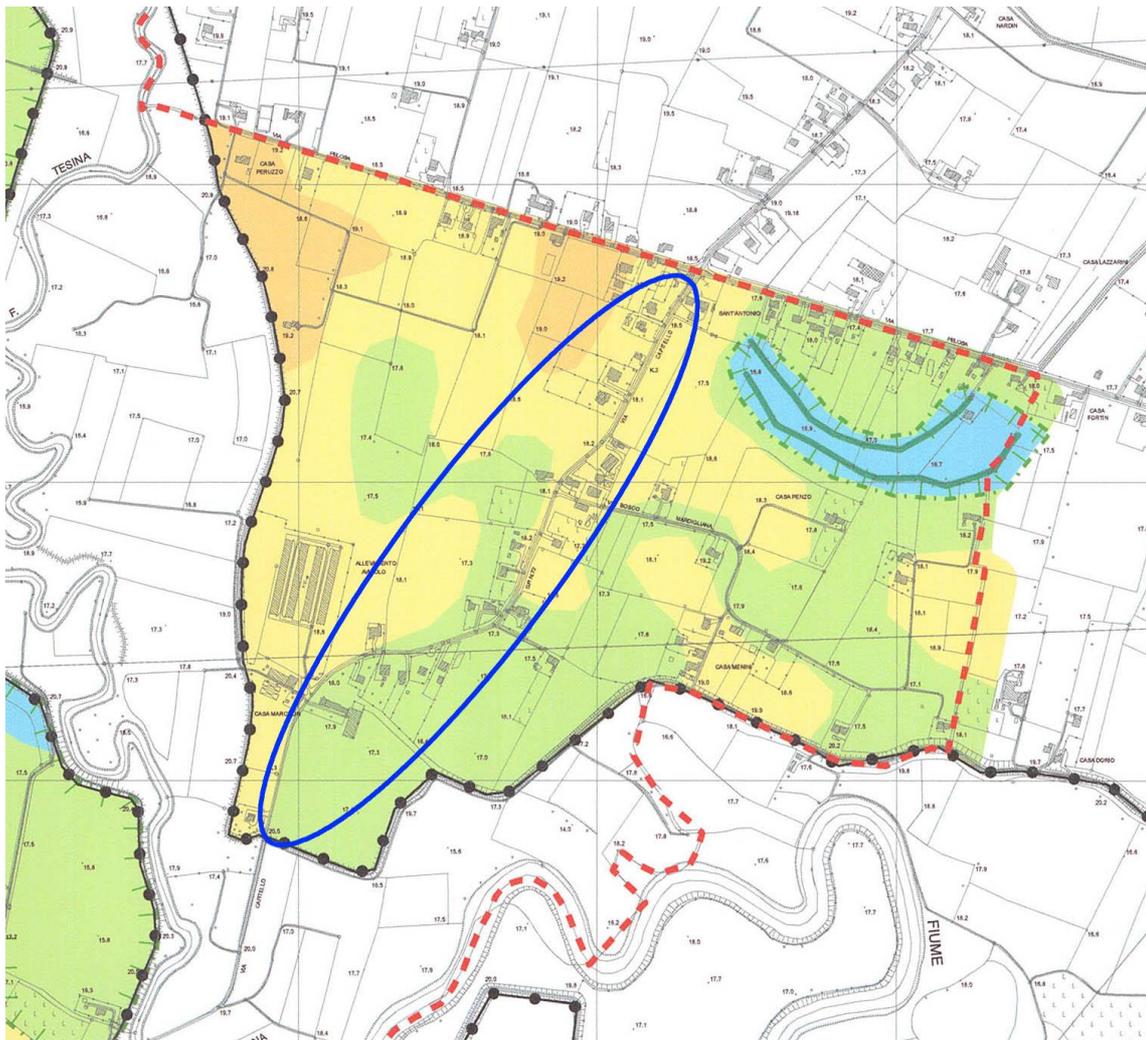
Le quote altimetriche che interessano il territorio comunale variano da 15 a 25 m s.l.m.; le quote massime si registrano nelle sommità arginali di Trambacche-San Marco, mentre i nuclei abitati di Veggiano, Santa Maria, Trambacche, San Marco e Sant'Antonio, si trovano tra le quote di 18-23 m.

Le quote maggiori si trovano, in linea generale, in corrispondenza dei sedimenti più grossolani (meno costipabili), ubicati nelle zone sommitali di dossi fluviali, mentre le aree più depresse corrispondono a paleoalvei incassati (oggi parzialmente colmati da sedimenti fini), ad aree di erosione fluviale o ad aree morfologicamente intercluse.

Altra caratteristica di particolare rilevanza è la presenza di una rete di paleoalvei ancora sufficientemente riconoscibili, sia da esame fatto tramite foto-interpretazione, che dalle forme relitte riscontrabili nelle aree agricole non urbanizzate del territorio.

Elemento principale della morfologia è una ampia depressione morfologica (area di Via San Zeno - via Pra Bassi, che costeggia il fiume Tesina in destra idrografica; alla stessa maniera è utile evidenziare la presenza di un dosso fluviale, localizzato nella parte Nord del territorio comunale che presenta un rilievo morfologico di circa 3 metri.

Si riporta di seguito lo schema dei principali elementi geomorfologici riscontrabili nel territorio comunale di Veggiano.



Area interessata dal progetto

Estratto della Carta Geomorfológica del PAT di Veggiano e relativa legenda

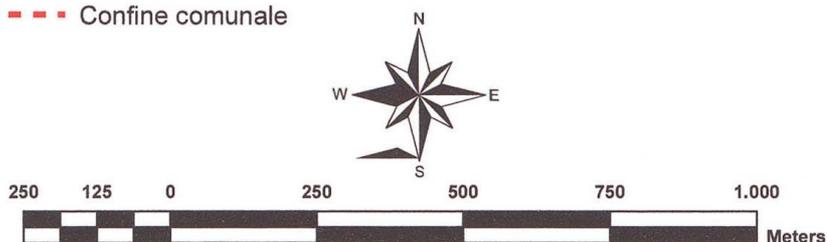
Legenda

-  Golena
-  Argini principali (M-ART-25)
-  Rilevato stradale (M-ART-26)
-  Traccia di corso fluviale estinto (M-FLU-06)
-  Orlo di scarpata di erosione fluviale (M-FLU-17)
-  Dosso fluviale (M-FLU-35)
-  Area depressa in pianura alluvionale (M-FLU-33)
-  Depressione con affioramento della falda (M-FLU-36)
-  Terrapieno (M-ART-18)

Microrilievo: fasce altimetriche in m s.l.m.

-  15 - 16
-  16 - 17
-  17 - 18
-  18 - 19
-  19 - 20
-  20 - 21
-  21 - 22
-  22 - 23

-  Confine comunale



3.4 - Inquadramento generale degli aspetti idrogeologici

3.4.1.1 Aspetti generali - Idrografia

Per quanto riguarda la rete idrografica principale, il principale elemento è rappresentato dai fiumi Bacchiglione e Tesina; vi sono poi numerosi altri corsi d'acqua, canali, scoli e fossati di irrigazione.

La confluenza del fiume Tesina con il Bacchiglione avviene in località Trambacche.

La linea arginale del fiume Tesina risulta più bassa rispetto a quella del Bacchiglione; per tali ragioni, in caso di piena dei fiumi, si sono verificate tracimazioni di Tesina e Ceresone (altro canale che confluisce nel Tesina) verso Mestrino e verso Veggiano.

3.4.1.2 Aspetti generali – Pericolosità Idraulica

Analizzando la cartografia prodotta dall’Autorità di Bacino insistente nel territorio in esame (relativamente al “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione”, rappresentata dalla “Carta della pericolosità idraulica – tavola 71), si osserva che l’area in esame è classificata nella categoria P1 (classe di pericolosità idraulica moderata).

Si riporta di seguito un estratto della tavola 71 sopra citata.

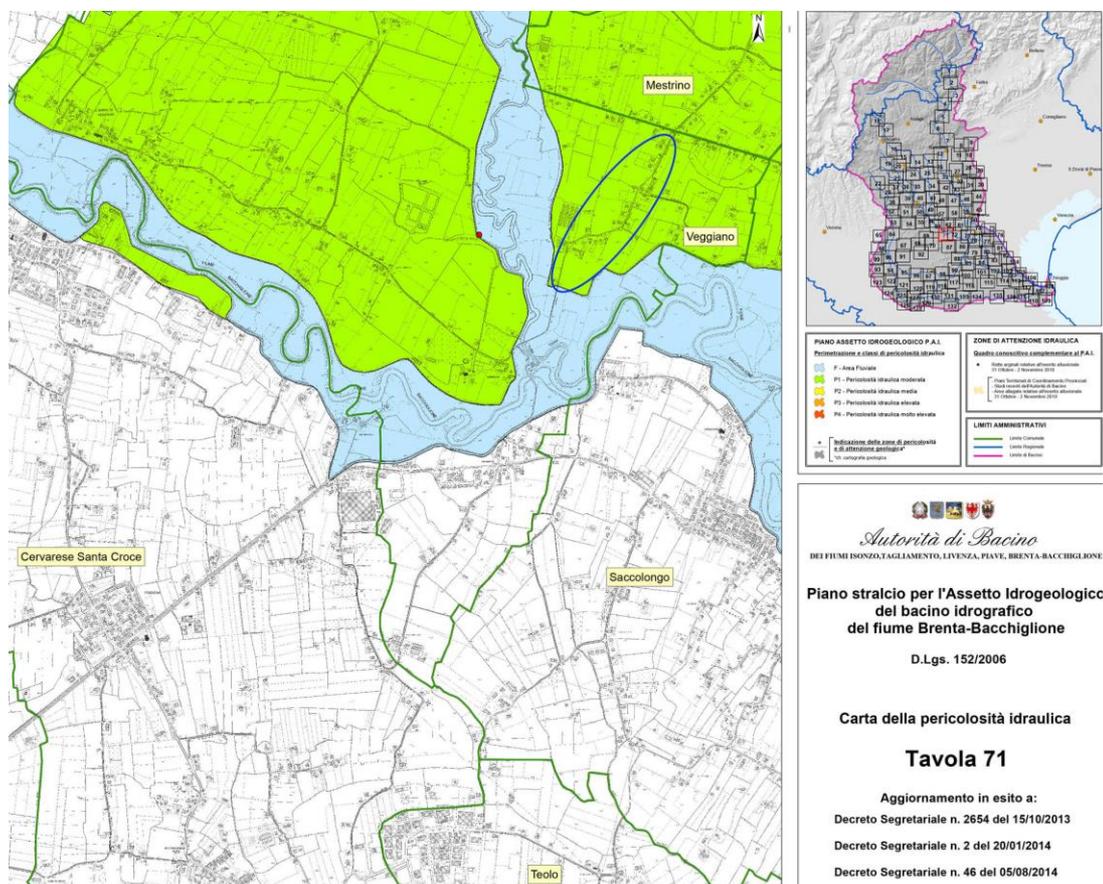


Tavola 71 – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione

3.4.2 Aspetti generali - Idrogeologia

Esaminando l'aspetto idrogeologico dell'area, l'assetto generale della pianura Veneta vede una progressiva differenziazione del materasso alluvionale, passando dall'alta pianura, a ridosso dei rilievi collinari, alla bassa pianura.

La coltre di sedimenti che costituisce il materasso alluvionale è costituito in prevalenza da ghiaie nell'alta pianura, con un progressivo impoverimento di materiali grossolani a favore di materiali fini verso la bassa pianura.

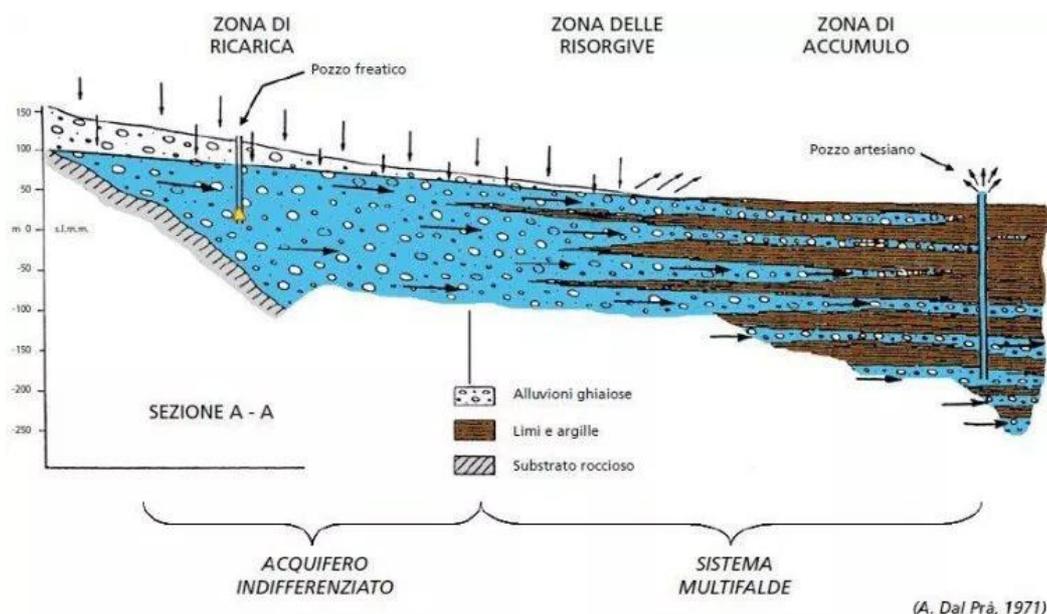
In corrispondenza del passaggio tra alta e bassa pianura, si pone la fascia delle risorgive.

In questa striscia larga dai 2 agli 8 km, con andamento Est-Ovest, l'acqua infiltratasi a monte viene a giorno creando le tipiche sorgenti di pianura e alimentando diversi fiumi, tra i quali il più importante è il Sile.

La causa della venuta a giorno delle acque e da ricercarsi nel cambio di pendenza della superficie topografica e dalla progressiva rastremazione superficiale dei materiali più permeabili.

Il sistema multifalde è proprio della bassa pianura veneta, dove si hanno intercalazioni continue di livelli sabbiosi permeabili, sedi delle falde in pressione, e livelli argillosi impermeabili.

Si riporta di seguito lo schema idrogeologico della pianura veneta, tratto da Dal Prà (1971), nel quale si può osservare la suddivisione sopra descritta.

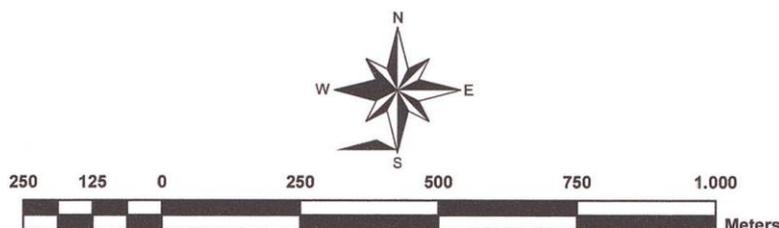


Legenda

-  Pozzo freatico e misura della soggiacenza (m) (I-SOT-06)
-  Indagini geognostiche con indicazioni della profondità della falda
-  Confine comunale
-  Direzione di deflusso della falda freatica (I-SOT-04)
-  IDROVORA (I-SUP-10)
-  Corso d'acqua permanente (I-SUP-02)
-  Area a deflusso difficoltoso (I-SUP-15)
-  Area soggetta a inondazioni periodiche (I-SUP-16)
-  Area golenale

Soggiacenza della falda (m)

-  Area con profondità della falda compresa tra 0 e 1 m dal p.c. (I-SOT-01a1)
-  Area con profondità della falda compresa tra 1 e 2 m dal p.c. (I-SOT-01a2)
-  Area con profondità della falda > 2 m dal p.c. (I-SOT-01b)



3.5 - Compatibilità geologica – Carta della Fragilità del PAT

L'elaborato di sintesi che affronta la compatibilità o idoneità geologica allo sviluppo urbanistico e territoriale è rappresentato dalla "Carta delle Fragilità".

Visionando lo stesso elaborato, per l'area oggetto di studio si osserva che la porzione di territorio interessato ricade in due distinte classi:

- aree idonee
- aree idonee a condizione

Compatibilità geologica

| | | |
|--|--|----------|
|  | Aree idonee | Art. D.2 |
|  | Aree idonee a condizione | Art. D.3 |
|  | PE | |
|  | ID | |
|  | ID/DE | |
|  | PE/ID | |
|  | ID/ES | |
|  | Aree non idonee | Art. D.4 |
|  | Aree soggette a dissesto idrogeologico | Art. D.5 |
|  | ES | |

4 - ASPETTI GEOTECNICI E STRATIGRAFICI LOCALI

Come già riportato in premessa, non è stato possibile eseguire alcun rilievo in sito, lungo il lato della strada provinciale oggetto di progettazione, a causa della totale mancanza di accessi alla strumentazione d'indagine.

La ricerca dei tematismi stratigrafici e geotecniche dovrà necessariamente avvenire prima della fase esecutiva del progetto, creando gli indispensabili accessi alla strumentazione ed autorizzazioni all'ingresso nelle aree.

In assenza di tali dati, è solo possibile sintetizzare i pochi dati a disposizione (archivio personale, dati riportati nel Pat), che evidenziano, anche se in un modo non esauriente, una diversa composizione stratigrafica procedendo da nord (rotatoria su via Pelosa) verso sud (secondo argine del fiume Bacchiglione).

Parrebbe evidenziarsi la presenza di un immediato sottosuolo a composizione limoso-sabbiosa e sabbiosa prevalente (fino a circa 5-6 m di profondità) nel tratto più a nord della viabilità.

Per il tratto posto più a sud, sembrerebbe prevalere una composizione del sottosuolo a grana più fine ed a minore compattezza/consistenza.

Come già riportato in premessa:

Sarà pertanto necessario ricercare tali dati nella successiva fase di progetto, creando la possibilità d'accesso ai luoghi per il passaggio dell'attrezzatura d'indagine.

5 - CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA

5.1 – Aspetti locali

L'area oggetto dell'indagine è ubicata nel comune di **VEGGIANO** che in base alle normative vigenti nel campo sismico a livello regionale (DGR 244/2021), risulta essere inserito all'interno della **Zona 3**.

In base alle indicazioni progettuali fornite la costruzione in esame appartiene agli edifici di *Tipo 2 e Classe d'Uso II*.

Le azioni sismiche sulla costruzione vengono valutate in relazione al valore di **V_R (vita di riferimento)** che viene ottenuto moltiplicando la **vita nominale V_N** per il **coefficiente d'uso C_U**.

Nel caso in esame i parametri **V_N** e **C_U** sono pari rispettivamente a 50 anni e 1.0; in base a tali valori la **vita o periodo di riferimento V_R**, che si ricava da **V_N x C_U**, è posta uguale a 50.

I valori dei parametri sismici caratteristici del sito si ottengono grazie ad un reticolo di punti (distanziati tra loro 5 km) che copre l'intero territorio nazionale.

Nel caso in esame, si prende come riferimento il punto di coordinate Long. 11.7311 e Lat. 45.4241 nel calcolo verranno considerati i 4 nodi prossimi a tale punto.

Ciascun nodo presenta specifici valori di parametri sismici in funzione di determinati valori, dettati dalla normativa, del tempo di ritorno (**T_R**).

Siti di riferimento

| | | | | |
|--------|-----------|--------------|--------------|--------------------|
| Sito 1 | ID: 12740 | Lat: 45,4218 | Lon: 11,7112 | Distanza: 1670,741 |
| Sito 2 | ID: 12741 | Lat: 45,4228 | Lon: 11,7823 | Distanza: 3925,263 |
| Sito 3 | ID: 12519 | Lat: 45,4728 | Lon: 11,7809 | Distanza: 6529,917 |
| Sito 4 | ID: 12518 | Lat: 45,4717 | Lon: 11,7097 | Distanza: 5481,760 |

Ciascun nodo presenta specifici valori di parametri sismici in funzione di determinati valori, dettati dalla normativa, del **tempo di ritorno T_R**.

Il valore di **T_R** è funzione del **coefficiente P_{VR}**, il quale rappresenta la probabilità che l'energia generata da un evento sismico colpisca il sito in esame superando le resistenze dell'edificio nel periodo di riferimento.

Tale probabilità è legata agli stati limite presi in considerazione e risulta essere:

| Stati Limite | | PV_R : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V _R |
|---------------------------|-----|---|
| Stati limite di esercizio | SLO | 81% |
| | SLD | 63% |
| Stati limite ultimi | SLV | 10% |
| | SLC | 5% |

La formula che rappresenta il tempo di ritorno **T_R** è pari a : $T_R = - V_R / \ln (1-P_{VR})$

Nel caso in esame, essendo V_R pari a 50 anni, i valori del tempo di ritorno relativi ai vari stati limite saranno:

| V _R | P _{VR} | T _R (anni) |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| 50 | 81% (SLO) | 30 |
| 50 | 63% (SLD) | 50 |
| 50 | 10% (SLV) | 475 |
| 50 | 5% (SLC) | 975 |

A tali valori di T_R corrispondono i seguenti parametri sismici caratteristici:

| Sito in esame | | Parametri sismici | |
|--------------------------------|---------|---|--------------|
| latitudine: | 45,4241 | Categoria sottosuolo: | C (*) |
| longitudine: | 11.7311 | Periodo di riferimento V _R : | 50 anni |
| Vita nominale V _N : | 50 | Coefficiente cu: | 1.0 |

C (*) L'INDICAZIONE DELLA CLASSE C SARÀ DA CONFERMARE O MODIFICARE A SEGUITO DEI RISULTATI DEI RILIEVO IN SITO DA ESEGUIRE ; L'INDICAZIONE TRAE SPUNTO DALLA CASISTICA RICONTRATA NEL SETTORE IN ESAME.

STATI LIMITE

Operatività (SLO):

| | | |
|-----------------------------|-------|--------|
| Probabilità di superamento: | 81 | % |
| Tr: | 30 | [anni] |
| ag: | 0,033 | g |
| Fo: | 2,538 | |
| Tc*: | 0,216 | [s] |

Danno (SLD):

| | | |
|-----------------------------|-------|--------|
| Probabilità di superamento: | 63 | % |
| Tr: | 50 | [anni] |
| ag: | 0,040 | g |
| Fo: | 2,582 | |
| Tc*: | 0,260 | [s] |

Salvaguardia della vita (SLV):

| | | |
|-----------------------------|-----|--------|
| Probabilità di superamento: | 10 | % |
| Tr: | 475 | [anni] |

ag: 0,101 g
Fo: 2,516
Tc*: 0,317 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,130 g
Fo: 2,515
Tc*: 0,324 [s]

| |
|--|
| COEFFICIENTI SISMICI – stati limite |
|--|

SLO:

Ss: 1,500
Cc: 1,740
St: 1,000
Kh: 0,010
Kv: 0,005
Amax: 0,479
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,500
Cc: 1,640
St: 1,000
Kh: 0,012
Kv: 0,006
Amax: 0,582
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,500
Cc: 1,530
St: 1,000
Kh: 0,036
Kv: 0,018
Amax: 1,479
Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,500
Cc: 1,520
St: 1,000
Kh: 0,047
Kv: 0,023
Amax: 1,919
Beta: 0,240

5.2 – Condizioni topografiche

Dal rilievo di campagna, l'area in oggetto è caratterizzata da un andamento pianeggiante della superficie topografica priva di qualsiasi

elemento morfologico di rilievo e senza evidenze superficiali della presenza di lineamenti di faglia; la categoria d'appartenenza della superficie topografica è **T1**.

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica |
|-----------|---|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ |

Ne deriva che il fattore di amplificazione topografica S_T è posto pari a **1**.

6 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sulla base degli elementi acquisiti per mezzo delle osservazioni di carattere geologiche inerenti l'area su cui ricade il progetto di adeguamento della S.P. 72 "Sementina", non si ravvedono problematiche geologiche ostative allo sviluppo del progetto stesso.

Come già indicato nei precedenti capitoli, non è stato possibile eseguire alcun rilievo in sito, lungo il lato della strada provinciale oggetto di progettazione, a causa della totale mancanza di accessi alla strumentazione d'indagine.

La ricerca dei tematismi stratigrafici e geotecnici dovrà necessariamente avvenire prima della fase esecutiva del progetto, consentendo l'ingresso ai terreni con la strumentazione ed in possesso delle autorizzazioni necessarie.

Padova, Marzo 2023

Dr. Geol. Roberto Zago

